



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00401**

(22) Data de depozit: **12/07/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/01/2023 BOPI nr. 1/2023

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
TEXTILE ȘI PIELĂRIE - BUCUREȘTI,
STR.LUCREȚIU PĂTRĂȘCANU NR.16,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **CHIRILĂ LAURA,
STR.MIHAIL SEBASTIAN NR.88, ET.2,
AP.18, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **POPESCU ALINA, ȘOS. BERGENI NR. 41,
BL. 108, SC. 1, ET. 3, AP. 11, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **MIHAI CARMEN, STR.RĂCARI NR.6,
BL.38, SC.A, AP.5, SECTOR 3, BUCUREȘTI,
B, RO;**

• **ENE ALEXANDRA GABRIELA,
STR.GHIRLANDEI NR.7, BL.45, SC.A, ET.2,
AP.10, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **OLARU SABINA,
STR.GRIGORE IONESCU, NR.90, BL.T8A,
SC.A, ET.4, AP.26, SECTOR 2, BUCUREȘTI,
B, RO;**

• **CONSTANTINESCU RODICA ROXANA,
STR. INT. TÂRGU FRUMOS NR. 3-5, BL. 7,
AP. 143, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **PANSAMENT TEXTIL BIOACTIV CU PROPRIETĂȚI
ANTIINFLAMATORII ȘI DE PROTECȚIE ANTIBACTERIANĂ
ȘI PROCEDEU DE REALIZARE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui pansament textil bioactiv utilizat pentru tratarea afecțiunilor cutanate inflamatorii. Procedeu, conform invenției, constă în etapele: realizare a unei țesături pe mașina de țesut neconvențională cu greifere cu tijă flexibilă, din fire constituite 100% bumbac cu densitatea de lungime 200 dtex x 2 în urzeală și din fire constituite din 80% fibre de bumbac și 20% fibre celulozice artificiale având conținut de oxid de zinc, cu densitatea

de lungime 147 dtex x 2 în bățatură, tratarea alcalină la cald și albirea țesăturii, aplicarea prin metoda fularării a unui sistem polimeric de tip emulsie având conținut de chitosan, tinctură de propolis și ulei esențial de scorțișoară, rezultând un biocompozit textil cu proprietăți antiinflamatorii și de protecție antibacteriană pentru regenerarea țesutului tegumentar.

Revendicări: 1

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).



PANSAMENT TEXTIL BIOACTIV CU PROPRIETĂȚI ANTIINFLAMATORII ȘI DE PROTECȚIE ANTIBACTERIANĂ ȘI PROCEDEU DE REALIZARE

Domeniul tehnic:

Invenția se referă la un procedeu de realizare al unui pansament textil bioactiv, cu proprietăți antiinflamatorii și de protecție antibacteriană, utilizat pentru terapia curativă a diferitelor afecțiuni inflamatorii ale pielii, realizate prin țeserea unui suport textil cu legătură specială din bumbac în amestec cu fibre celulozice artificiale cu conținut de oxid de zinc, hidrofilizarea și tratarea ulterioară cu sisteme polimerice „carrier” tip emulsie cu conținut de chitosan, propolis și ulei esențial de scorțișoară.

Descrierea stadiului actual:

Afecțiunile cutanate inflamatorii sunt unele dintre cele mai frecvente afecțiuni ale sistemului de apărare al organismului, ce apar atunci când sistemul imunitar răspunde la un stimul declanșator. În acest sens, există numeroase tipuri de celule ale sistemului imunitar, implicate în procesul inflamator. Aceste celule eliberează o varietate de substanțe care produc expansiunea vaselor de sânge, și respectiv, permeabilitatea acestora. Afecțiunile cutanate inflamatorii se manifestă prin diferite simptome incluzând inflamația, roșeața, senzația de căldură și pruritul [1]. Procesul de vindecare al leziunilor este un mecanism dinamic, complex și interactiv, la care contribuie o varietate de celule componente ale matricei extracelulare și mediatorii solubili implicați în procesele de angiogeneză, coagulare, inflamație, re-epitelizare, contracție și fibroplazie [2].

În prezent, tratarea afecțiunilor cutanate inflamatorii se efectuează prin acțiunea topică a mai multor sisteme farmaceutice, aplicate local sub formă de creme, unguente, emulsii sau pansamente. În acest sens, tratarea acestor afecțiuni se realizează prin utilizarea diferitelor remedii, de exemplu: cremă pentru piele atopică ce conține Vitamina A, oxid de zinc, pantenol și extracte naturale (DermoTis), cremă relipidantă ce conține 0,4% I-Modulia, 20% Cer-Omega (XeraCalm A.D.), cremă cu conținut de corticosteroizi precum fluorocortolon (Ultralan[®]), unguent pe bază de betametazonă și gentamicină (Diprogenta[®]), emulsii ce conțin uree, allantoină și numeroase uleiuri esențiale cu efect antiinflamator (Xerolys 5), dar și comprese impregnate ce conțin ingrediente naturale (Biotitus[®] Derma), pansamente din fibre de alginat de calciu (Sorbalgon[®]), pansamente din poliamidă cu efect hidrofob, cu fibre ce conțin argint-(Altrauman[®] Ag) [3-5].

Dezvoltarea pansamentului ideal pentru acest tip de afecțiuni reprezintă chiar și în acest moment o provocare a domeniului medical, fiind cercetată intens pe plan mondial. La momentul actual, aplicarea polimerilor naturali (precum chitosanul, alginatul, colagenul, etc.) pentru dezvoltarea de dispozitive medicale, în detrimentul polimerilor sintetici, oferă numeroase beneficii, precum biocompatibilitate net superioară, rată de biodegradare crescută, lipsa toxicității, oferind în același timp o structură poroasă ce facilitează proliferarea și regenerarea celulară.

Emulsiile sunt preparate farmaceutice lichide, mai mult sau mai puțin vâscoase, constituite dintr-un sistem dispers izotrop, stabil și clar, format din două faze lichide nemiscibile (apă/ulei), un surfactant și un co-surfactant, care transportă un principiu activ, îmbunătățindu-i astfel biodisponibilitatea. Sunt destinate administrării interne sau externe concomitente a două lichide nemiscibile, permit dirijarea principiului activ și absorbția medicamentelor și se prepară la costuri reduse. Sunt utile în aplicații topice sub diferite forme farmaceutice, având rol de vehicul (carrier) al principiului activ. În cazul aplicării acestora pe materiale textile se asigură o penetrare intensificată prin piele comparativ cu alte procedee de tratament.

Utilizarea sistemelor carrier tip emulsie în scopul dezvoltării de pansamente bioactive reprezintă una dintre cele mai inovative soluții în tratarea afecțiunilor cutanate, datorită numeroaselor sale proprietăți, de exemplu: oferă o biocompatibilitate și biodegradabilitate superioară, asigură o barieră fizică împotriva contaminărilor și rănilor potențiale ulterioare, absoarbe exudatul generat de rană, îmbunătățește capacitatea de vindecare prin menținerea unui mediu umed, îmbunătățește proprietățile antioxidante, asigură flexibilitatea necesară și capacitatea de încapsulare a principiilor active. Aceste sisteme polimerice sunt intens utilizate în domeniul medical în scopul dezvoltării de pansamente, și se pot regăsi atât în formă uscată cât și umedă.

Unul dintre cei mai utilizați polimeri naturali în domeniul medical este chitosanul, un polimer cationic cunoscut pentru capacitatea sa de a stimula proliferarea celulară, activitatea hemostatică, antibacteriană și proprietatea de a accelera vindecarea rănilor. De asemenea, datorită caracterului său hidrofil, este utilizat pentru încorporarea de principii active (propolis, uleiuri esențiale, etc.) în sistemul de pori interconectați pe care îi formează, conferind astfel un efect sinergic antibacterian.

Identificarea unor compuși naturali capabili să stimuleze regenerarea țesuturilor a câștigat o mare importanță în ultimii ani, în sensul dezvoltării unor noi formulări netoxice, numeroase studii evidențiind faptul că propolisul este eficient în vindecarea rănilor și a

diferitelor leziuni cutanate. Printre principalele efecte pe care propolisul le conferă, se remarcă: efectul antiseptic, antibacterian, antifungic, astringent, spasmolitic, antiinflamator, anestezic, antioxidant, anticancerigen, anti-ulcerații și imunomodulator.

Uleiurile esențiale au câștigat un interes nou în tot mai multe domenii de aplicare. Fiind produse naturale, nu crează biorecivide în organismul uman, nu generează microorganisme rezistente, sunt ecologice, nu sunt toxice, mutagenice sau teratogene, au efecte benefice asupra organismului uman, posedă caracteristici prietenoase cu mediul, fiind utilizate ca soluții alternative sustenabile pentru prevenirea efectelor poluării și îmbunătățirea stării de sănătate.

De asemenea, posedă o activitate biologică relevantă, fiind utilizate în domeniul medical, grație activității lor biocidale (bactericide, virucide și fungicide) și medicinale. Uleiurile esențiale, denumite și amestecuri naturale volatile, sunt metaboliți secundari ai plantelor care prezintă proprietăți antioxidante, antivirale, anticancerigene, insecticide, antiinflamatorii, antialergice și antimicrobiene.

O metoda ideală prin care se pot cumula toate aceste proprietăți și de a obține un efect sinergic între componentele sistemului polimeric este reprezentată de introducerea diferitor compuși bioactivi în sisteme „carrier” tip emulsie. Acești compuși activi (organici sau anorganici) trebuie atent selectați în scopul tratării afecțiunilor cutanate inflamatorii.

La nivel internațional, obținerea de pansamente bioactive, fără generarea de efecte adverse, este un subiect actual al cercetării din domeniul medical. Realizarea dispozitivelor medicale pentru tratarea afecțiunilor cutanate inflamatorii se află în continuă dezvoltare, o selecție a rezultatelor cercetărilor fiind prezentate în următoarele invenții exemplificate.

Brevetul **WO 2018070956 A2** descrie o metoda de obținere a unui gel destinat vindecării rănilor acute sau cronice și arsurilor, ce conține un agent din plante bioabsorbabil cu efect de coagulare. În esență, invenția se referă la un material pe bază de gelatină (matrice polimerică hidrocoloidală), în care se înglobează extract de scorțișoară, cu efect antifungic și antibacterian și rol de stimulare a sintezei proteinelor cum ar fi colagenul și elastina, genipina, un agent de reticulare cu citotoxicitate mai redusă decât alte produse cunoscute utilizate în acest scop și acidul tanic cu rol de coagulare, ce inițiază mecanismul de contracție a vaselor sanguine și anti-vaso-dilatație [6].

Brevetul **CN 105288710 A** se referă la un bandaj medical și metoda de obținere a acestuia, cu efect de oprire a sângerării și de regenerare a țesuturilor. Bandajul medical conține un amestec de extracte naturale din medicina tradițională chineză precum: rădăcină de bujor alb, catechu, angelică chineză, șofrănel, pseudo-ginseng, rădăcină neprocesată de

aconiti kusnezoffii, rizom neprelucrat de arisaematis, rădăcină de clematis, *Cynanchum paniculatum*, rădăcina de astragal, scorțișoară, *Cirsium japonicum*, polen din *cattail*, tubercul *corydalis* și hârtie din orez glutinos. Bandajul medical este capabil să oprească sângerarea, să susțină regenerarea țesutului, ajută la buna circulație a sângelui prin eliminarea stazei, are efect sterilizant și dezinfectant, ameliorează durerea și mâncărimile [7].

O altă invenție este prezentată în brevetul **KR 101809182 B1**, care descrie o compoziție pentru un pansament din extracte naturale ce conține în principal: apă de mare desalinizată din insula Jeju, extract din *Duchesnea indica*, extract de ginseng roșu, extract de propolis, un produs de hidratare natural, un agent de îngroșare natural și conservanți naturali. Compoziția pentru pansament nu irită pielea, are efecte antibacteriene și antiinflamatorii excelente și promovează creșterea celulelor în zona plăgii, formând în același timp un film protector pentru a preveni infecția secundară, aplicându-se astfel pe rănille chirurgicale, arsuri ușoare, ulcerații de presiune și ulcerații în partea inferioară a corpului [8].

Invenția relatată în brevetul **US 2006286156 A1** descrie metoda de obținere a unui pansament pe bază de chitosan ca material de bază și extract de kumazasa. Pansamentul poate fi utilizat pe oameni și animale, este biocompatibil, are efect antibacterian, toxicitate scăzută, este flexibil pentru a fi format corespunzător pe răni de diferite forme [9].

Brevetul **JPH 05123354 A** descrie procedeul de obținere al unui pansament sub forma de film poros din rășină poliuretanică, utilizând metoda umedă sau uscată. Prin metoda în stare umedă, filmul poros din poliuretan se obține prin solidificare în apă, iar apoi este impregnat cu soluții ce conțin substanțe cu efect antibacterian și/sau dezinfectant. Prin metoda în stare uscată, emulsia din rășină pe bază de poliuretan tip apă în ulei înglobează substanțe cu efect anti-bacterian și/sau dezinfectant, dizolvate în prealabil în apă, care apoi se aplică pe suport și se usucă. Pansamentul obținut este flexibil, se poate fixa strâns pe rană, este permeabil la apă, previne infectarea răni prin prezența substanțelor cu efect antibacterian și/sau dezinfectant [10].

Brevetul **RO 2015 00733 A** se referă la o emulsie vegetală cu efect regenerator al pielii și la procedeul de obținere a acesteia. Emulsia conform invenției este constituită din: macerat polenic din flori proaspete de *Lilium candidum*, amestec de uleiuri eterice de *Thymus serpyllum*, *Melissa officinalis*, *Lavandula angustifolia*, *Lavandula officinalis*, *Mentha aquatica*, muguri de *Pinus silvestris*, *Origanum vulgare*, muguri de *Populus nigra*, muguri de *Abies sp.*, flori de *Crataegus monogyna*, flori și semințe de *Altaea officinalis*. Procedeul conform invenției constă în macerarea florilor proaspete de *Lilium candidum* în alcool etilic, apoi în ulei de floarea-soarelui presat la rece, după care se filtrează, filtratul se sedimentează

în patru faze, din care rezultă un macerat polenic peste care se adaugă 1 parte ulei de semințe de *Hippopae rhamnoides* și amestecul de uleiuri eterice, se amestecă până la omogenizarea completă, din care rezultă o emulsie de culoare galben intens [11].

Brevetul **RO 133132 A1** relatează procedeul de obținere al unui pansament pe bază de hidroxiapatită dopată cu argint, în matrice de colagen, ce are rol de a trata infecțiile cutanate [12]. De asemenea, brevetul **RO 133138 A2** prezintă dezvoltarea unor pansamente termoactive pentru tratarea leziunilor cutanate. Acesta este alcătuit dintr-un suport steril tratat cu diverse sisteme (emulsii, geluri, creme) și nanoparticule de argint cu miez feromagnetic [13].

Pansamentele și remediile prezentate în brevetele anterioare se adresează afecțiunilor cutanate severe și prezintă dezavantajul ca în marea majoritate sunt sisteme terapeutice care se aplică pe răni sub forma de loțiuni, gel, emulsii, ceea ce nu este suficient pentru a asigura bariera fizică împotriva contaminărilor și rănilor accidentale, gradul de absorbție al exudatului generat și menținerea mediului umed necesar este foarte redus, comparativ cu utilizarea unor pansamente textile cu hidrofilie, permeabilitate la aer și vapori de apă ridicate, realizate din materiale textile naturale funcționalizate cu agenți terapeutici. Suportul polimeric poros sintetic pe baza de poliuretan, prezentat anterior în stadiul tehnicii, care a fost funcționalizat cu agenți antimicrobieni prin imersare, prezintă dezavantajul biocompatibilității și gradului de biodegradare scăzut, precum și permeabilitatea la aer mult mai scăzută comparativ cu un pansament ce are ca suport un material textil cu permeabilitate la aer ridicată.

Problema tehnică:

Luând în considerare incidența crescută a afecțiunilor cutanate inflamatorii, obținerea unei soluții ideale de tratament prezintă un interes major în domeniul farmaceutic. În acest sens, problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă alegerea materiei prime, a legăturii structurii, a compoziției sistemului polimeric tip emulsie și a concentrației componentelor bioactive de tratare, astfel încât întregul ansamblu obținut, respectiv pansamentul bioactiv pentru terapia curativă a diferitelor afecțiuni inflamatorii ale pielii, să faciliteze procesul de regenerare a țesutului tegumentar, prin asigurarea următoarelor cerințe: permeabilitatea la aer și la vapori de apă cu valori ridicate, hidrofilia corespunzătoare care să asigure absorbția exudatului generat de pielea afectată, cedarea lentă a agenților terapeutici naturali selectați, efectul antiinflamator și antibacterian care să asigure protecția zonei afectate și prevenirea infecțiilor bacteriene secundare.

Soluția tehnică:

Pansamentul textil bioactiv pentru uz topic, realizat conform invenției, se delimitează de soluțiile tehnice prezentate anterior și rezolvă problema pusă, prin aceea că sistemele polimerice „carrier” tip emulsie sunt realizate din: soluție de chitosan 3% (50% w/v), apă distilată (35,34%), glicerină vegetală (9%), soluție Tween 80 30% (1,66%), ulei esențial de scorțișoară (2%) și tinctură de propolis (2%), și se depun prin metoda fulardării pe un suport textil care este țesut pe mașina de țesut neconvențională, cu greifere cu tijă flexibilă, din fire din 100% bumbac cu densitatea de lungime 200 dtex x 2 în urzeală și din fire din 80% fibre de bumbac și 20% fibre celulozice artificiale cu conținut de oxid de zinc cu densitatea de lungime 147 dtex x 2 în bătătură (0,8% conținut de ZnO raportat la masa țesăturii), cu legătură specială realizată în 12 ițe (10 pentru firele de fond și 2 pentru firele de margine), cu câte 2 fire în coclete pentru firele de margine și năvădire [(1-2)-(-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12)-], după care țesatura crudă este hidrofilizată print-un procedeu tradițional de tratare alcalină la cald și albire, urmată de operațiile tradiționale de clătire succesivă cu apă, centrifugare și uscare, iar apoi se aplică prin metoda fulardării finisajul special constând dintr-un sistem polimeric ce are în compoziție:

i) Chitosanul (cu masă moleculară mică, 85% grad de deacetilare, produs comercial, achiziționat de la Fluka Chemie GmbH, Suedia), un polimer natural, biodegradabil, biocompatibil, cu proprietăți fungistatice și bacteriostatice, vitale în tratamentul diferitelor afecțiuni ale pielii. Are capacitatea de a stimula proliferarea celulară și organizarea histoarhitecturală a țesuturilor [14]. Utilizarea chitosanului pentru obținerea unui sistem polimeric tip emulsie este realizată în scopul furnizării unei stabilități sporite a sistemului polimeric, ce permite încorporarea agenților terapeutici selectați într-un mod optim, în scopul accelerării procesului de vindecare al leziunilor cutanate, dar și de a facilita procesul de eliberare controlată și regenerarea țesutului tegumentar.

ii) Tinctura de propolis (soluție etanolică 70%, produs comercial achiziționat de la Larix SA, România) este aplicată pe scară largă pentru tratarea leziunilor cutanate minore ce pot include tăieturi, arsuri și afecțiuni inflamatorii, având capacitatea de a stimula factorul de creștere TGF- β , factor ce participă în fazele incipiente ale cicatrizării (hemostaza și inflamația) [15].

iii) Uleiul esențial din frunze de scorțișoară (produs comercial achiziționat de la Adams Supplements, România) influențează funcția membranei citoplasmatică, perturbând transportul activ de nutrienți prin membrana celulară și coagularea conținutului de celule bacteriene [16]. Extractul de scorțișoară, obținut din scoarța uscată a arborelui *Cinnamomum verum*, susține sinteza proteinelor, precum colagenul prin stimularea celulelor fibroblaste.

Extractul de scorțișoară, cu caracteristicile sale antibacteriene și antifungice, ucide bacteriile și ajută la prevenirea creșterii ciupercilor rezistente și, prin urmare, dezvoltarea infecției microbiene este prevenită. Extractul de scorțișoară este bogat în fier și calciu și este eficient în coagularea și îmbunătățirea sistemului imunitar.

Procedeul de depunere a emulsiei pe suportul textil țesut, conform invenției, constă din fulardarea acestuia în soluția polimerică (3 treceri prin rolele de stoarcere ale fulardului la un grad de stoarcere de 85%, presiune de stoarcere 2,7 bar), urmată de uscare la temperatura de 50°C, timp de 3 minute.

Descrierea detaliată a invenției:

Procedeul de realizare a pansamentelor textile bioactive cu proprietăți antiinflamatorii și de protecție antibacteriană ce conțin ZnO, chitosan, propolis și ulei esențial de scorțișoară, conform invenției, se realizează în 3 etape, respectiv: **1.** Realizarea suportului textil țesut și tratarea preliminară în scopul hidrofilizării acestuia; **2.** Obținerea soluției polimerice „carrier” tip emulsie cu conținut de agenți terapeutici bioactivi; **3.** Depunerea și fixarea pe suportul textil a soluției polimerice în scopul funcționalizării.

1. Realizarea suportului textil țesut și tratarea preliminară în scopul hidrofilizării acestuia

Structura textilă este realizată din fire din 100% bumbac cu densitatea de lungime 200 dtex x 2 în urzeală și din fire din 80% fibre de bumbac și 20% fibre celulozice artificiale cu conținut de oxid de zinc cu densitatea de lungime 147 dtex x 2 în bătătură (0,8% conținut de ZnO raportat la masa țesăturii), legatura specială realizată în 12 ițe (10 pentru firele de fond și 2 pentru firele de margine), cu câte 2 fire în coclete pentru firele de margine și năvădire – [(1-2)-(-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12)-]-.

Procedeul de realizare a țesăturii este binecunoscut și constă în: condiționarea firelor timp de 24 de ore la o temperatură de 22-25 °C și la o umiditate relativă de 65%, urzirea – pe o mașină de urzit în benzi cu o tensionare a firelor de 0,20 cN/dtex, țeserea, realizată pe o mașină de țesut neconvențională și control-metrat, realizate pe rampa de control.

Pentru asigurarea unei hidrofilități corespunzătoare desfășurării proceselor de funcționalizare ulterioare, structura textilă a fost tratată preliminar conform unui procedeu clasic de tratare alcalină la cald într-o soluție apoasă cu conținut de sodă caustică, sodă calcinată, fosfat trisodic și un produs tensioactiv de spălare neionic, la temperatura de 98 °C, durata 1,5 ore, urmată de albire la temperatura de fierbere, 1 oră cu H₂O₂, stabilizator

pentru H_2O_2 și un produs tensioactiv de spălare neionic, urmată de operațiile tradiționale de clătire succesivă cu apă caldă și rece, centrifugare și uscare.

2. Obținerea soluției polimerice „carrier” tip emulsie cu conținut de agenți terapeutici bioactivi

Pentru obținerea acesteia s-au parcurs 6 etape de lucru care s-au succedat în următoarea ordine:

I. Prepararea soluțiilor stoc necesare (soluția de chitosan și soluția de Tween 80);

Preparare soluție de chitosan → s-a preparat o soluție stoc de 3% chitosan în soluție de 2% acid acetic (60%). Soluția rezultată a fost lăsată timp de 24 h la temperatura camerei și ulterior a fost supusă agitării mecanică/magnetică timp de 30 minute, până la obținerea unei soluții omogene. Pentru îndepărtarea chitosanului nedizolvat soluția a fost filtrată cu ajutorul unei hârtii de filtru. Din soluția stoc de chitosan preparată anterior s-au preluat cantitățile necesare conform rețetei.

Preparare soluție Tween 80 → a fost preparată o soluție stoc de 30% Tween 80 care s-a menținut sub agitare la temperatura de 50°C până la omogenizarea completă.

II. Adăugarea apei distilate, sub agitare și în picături, peste soluția de chitosan anterior preparată; amestecul rezultat s-a menținut sub agitare mecanică/magnetică energică timp de 20 minute;

III. Adăugarea glicerinei vegetale în picatură, sub agitare mecanică/magnetică și menținerea sub agitare încă 10 minute;

IV. Adăugarea sub agitare magnetică, la amestecul rezultat, a soluției Tween 80 și menținerea agitării încă 10 minute, până la obținerea unei soluții omogene;

V. Adăugarea tincturii de propolis în picatură, sub agitare și menținerea agitării încă 10 minute;

VI. Adăugarea sub agitare și în picătură a uleiului esențial de scorțișoară urmată de menținerea sub agitare 10 minute cu obținerea emulsiei finale stabile.

3. Depunerea și fixarea pe suportul textil a soluției polimerice în scopul funcționalizării

Sistemul polimeric a fost depus pe suportul textil prin metoda fulardării în următoarele condiții: 3 treceri prin rolele de stoarcere ale fulardului, grad de stoarcere 85%, presiune de stoarcere 2,7 bar. Suporturile textile tratate au fost supuse ulterior operației de uscare la 50°C, timp de 3 minute.

Pansamentul textil bioactiv pentru uz topic, cu rol de tratare curativă a afecțiunilor inflamatorii ale pielii, realizat conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

deacetilare (Fluka Chemie GmbH, Switzerland). Soluția polimerică stoc de chitosan se obține prin dizolvarea a 3% chitosan în soluție de 2% acid acetic (60%) (Consors, România), depozitare timp de 24 h la temperatura camerei și ulterior agitare mecanică/magnetică timp de 30 minute, până la omogenizarea soluției. Pentru îndepărtarea chitosanului nedizolvat, soluția se filtrează cu ajutorul unei hârtii de filtru.

Din soluția stoc de chitosan preparată anterior se preiau (pentru 100 mL emulsie) 50 mL soluție de chitosan 3%, iar sub agitare mecanică/magnetică se adaugă în ordine, în picături: 35,34 mL apă distilată, 9 mL glicerină vegetală (SC Herbavit SRL, România), 1,66 mL soluție de Tween 80 30% (Sigma Aldrich, Germania), 2 mL tinctură de propolis în soluție etanolică 70% (Larix SA, România) și 2 mL ulei esențial de scorțișoară (Adams Supplements, România), urmată de menținerea sub agitare 10 minute, cu obținerea emulsiei finale stabile, care se răcește la temperatura ambiantă.

3. Depunerea și fixarea pe suportul textil a soluției polimerice în scopul funcționalizării

Sistemul polimeric „carrier” tip emulsie cu conținut de chitosan, tinctură de propolis și ulei esențial de scorțișoară se depune pe suportul textil țesut prin metoda fulardării, în următoarele condiții: 3 treceri prin rolele de stoarcere ale fulardului, grad de stoarcere 85%, presiune de stoarcere 2,7 bar. Suporturile textile tratate se usucă la 50°C, timp de 3 minute în rama de uscat.

Pansamentul textil bioactiv astfel obținut este caracterizat din punct de vedere al caracteristicilor specifice:

masa:	.....	min. 200 g/m ² ;
permeabilitatea la aer:	.....	min. 250 l/m ² /s;
permeabilitatea la vapori de apă:	.....	min. 25 %;
capacitate de umectare,	.....	≤ 8 s;
testul cu picatura:		
efectul antibacterian	.....	zonă de inhibiție > 1 mm (16 mm față de tulpina test <i>Escherichia coli</i> -ATCC 12228 și 11 mm față de tulpina test <i>Staphylococcus aureus</i> -ATCC 6538), creștere absentă, efect antimicrobian satisfăcător conform SR EN ISO 20645:2005;
analiza viabilității celulare (testul MTT)	.....	viabilitatea celulară relativă după 5 ore de incubare în sistem bidimensional (% din control): > 100%;
biocompatibilitatea <i>in vivo</i> prin testarea iritației tegumentare acute și repetate	.....	indexul cumulat de iritație: 0,29; categoria de răspuns: iritație tegumentară încadrată ca NEGLIJABILĂ (conform SR EN ISO 10993-10:2009).

- abordează tratamentul afecțiunilor cutanate prin mecanismul eliberării controlate a principiului activ de pe materialul textil, asigurând eliberarea treptată a agenților terapeutici înglobați prin utilizarea sistemul polimeric tip emulsie pe bază de chitosan;
- asigură absorbția exudatului generat de leziunile cutanate de cauze diferite și aerisirea zonei afectate, prin hidrofilia, permeabilitatea la aer și la vapori de apă ridicate ale suportului textil;
- au efect antibacterian cert demonstrat pe tulpinile test *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Escherichia coli* (ATCC 12228), conform standardului SR EN ISO 20645:2005, asigurând protecția împotriva infecțiilor bacteriene, prin conținutul de ZnO asigurat de materia prima folosită pentru realizarea suportului textil și componentele emulsiei polimerice aplicate pe acesta, respectiv: chitosanul, tinctura de propolis și uleiul esențial de scorțișoară;
- conferă proprietăți antiinflamatorii, de facilitare a procesului de regenerare a țesutului tegumentar și un mediu propice proliferării celulare, proprietăți vitale în tratamentul diferitelor afecțiuni inflamatorii ale pielii, prin cedarea lentă a agenților terapeutici selectați (propolisul și uleiul esențial de scorțișoară);
- sunt biocompatibile cu pielea din punct de vedere al viabilității celulare la nivelul fibroblastelor dermale umane (conform testului MTT de determinare a viabilității celulare);
- sunt neiritante și pot fi utilizate în condiții de siguranță pentru aplicațiile topice (conform testelor pe Cobai efectuate din punctul de vedere al iritației tegumentare acute și repetate în cadrul evaluării biologice (biocompatibilitate) a dispozitivelor medicale încadrate în standardul SR EN ISO 10993-10;
- asigură valorificarea superioară a materiilor prime, reducerea eforturilor financiare aferente importurilor, posibilitatea realizării pe utilajele din țară, cu materiale ușor accesibile.

Invenția este explicată în următorul exemplu:

Exemplul 1– Pansament textil bioactiv cu proprietăți antiinflamatorii și de protecție antibacteriană și procedeu de realizare

Etape de lucru:

1. Realizarea suportului textil țesut și tratarea preliminară în scopul hidrofilizării acestuia

Urzirea firelor din bumbac cu densitatea de lungime 200 dtex x 2 se realizează pe o mașină de urzit în benzi, prevăzută cu rastel cu desfașurare axială; tensionarea firului: 0,20 cN/dtex, frânarea este realizată cu ajutorul discurilor de frânare și ax din porțelan, iar conducătorul de fir este plasat cu o dezaxialitate de ± 5 mm, pentru a asigura ridicarea vârfului balonului de desfașurare și simetria față de vârful formatului de desfasurare.

Țeserea se realizează pe o mașină de țesut neconvențională cu greifere cu tijă flexibilă, prevăzută cu 12 ițe: 10 ițe pentru firele de fond cu câte 400 (+ 5 rezervă) cocleți/iță și 2 ițe pentru firele de margine cu câte 26 (+ 3 rezervă) cocleți/iță, năvădirea este realizată cu câte 1 fir în coclete pentru firele de fond și 2 în coclete pentru firele de margine, cu cifrarea – [(1-2)-(-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12)-]-, iar cartela legăturii: -[/2-3-4-5-6-7//1-3-4-5-6-7//2-3-5-7//2-3-4-5-6-7//1-3-4-5-6-7//1-8-9-10-11-12//2-8-9-10-11-12//2-8-10-12//1-8-9-10-11-12//2-8-9-10-11-12//1-3-5-7-9-11//1-4-6-8-10-12//2-3-5-7-9-11//2-4-6-8-10-12//1-3-5-7-9-11//1-4-6-8-10-12//2-3-5-7-9-11//2-4-6-8-10-12//1-3-5-7-9-11//1-4-6-8-10-12//]-, lățimea în spată este de 163 cm, numărul spetei: 130, număr de fire trase în căsuța spetei: 2.

Firele de bătătură cu densitatea de lungime 147 dtex x 2 din 80% fibre de bumbac și 20% fibre celulozice artificiale cu conținut de oxid de zinc (0,8% conținut de ZnO raportat la masa țesăturii) sunt introduse în rost cu ajutorul mecanismului de inserare cu greifer negativ; alimentarea cu fir se realizează cu ajutorul a 4 predelivroare care lucrează în raport 1:1.

Țesătura are masa de 170 ± 9 g/mp, rezistența la rupere în urzeală și bătătură de min. 5 daN/5cm, alungirea la rupere în ambele sisteme de maxim 25%, pentru țesătura testată în stare condiționată.

Țesătura astfel obținută constituie suportul de bază al biomaterialelor textile pentru pansamentele utilizate în terapia curativă a diferitelor afecțiuni cutanate.

După țesere, țesătura crudă este finisată în foaie lată, prin metoda epuizării pe jigher conform unui procedeu clasic de tratare alcalină la cald într-o soluție apoasă ce conține 8mL/L NaOH 38°Be, 2g/L fosfat trisodic, 3g/l Na₂CO₃, 2g/L Kemapon PC/LF (produs de spălare neionic pe bază de poliglicol eter de alcool gras), raportul de flotă 1:20, la temperatura de 98°C, durata 1,5 ore, urmată de albire la temperatura de 98°C, 1 oră, cu o soluție apoasă ce conține 4mL/L NaOH 38°Be, 15mL/L H₂O₂ 30%, 0.5g/L Kemapon PC/LF, 2mL/L Kemaxil Liq. (stabilizator pentru H₂O₂). După albire urmează spălări în următoarele condiții: 2 spălări la 90°C timp de 10 minute, o spălare la 60°C timp de 10 minute, o spălare la rece timp de 10 minute. În final se realizează centrifugarea și uscarea materialului la 120°C, 4 minute.

2. Obținerea soluției polimerice „carrier” tip emulsie cu conținut de agenți terapeutici bioactivi

Pentru obținerea soluției polimerice tip emulsie se utilizează un polimer natural, non-toxic, biocompatibil cu pielea, și anume chitosanul, de masa moleculară mică, 85% grad de

Revendicări

1. Pansamentul textil bioactiv cu proprietăți antiinflamatorii și de protecție antibacteriană pentru uz topic, utilizat pentru terapia curativă a diferitelor afecțiuni inflamatorii ale pielii, este realizat dintr-un suport textil țesut, cu legatură specială, din fire 100% bumbac cu densitatea de lungime 200 dtex x 2 în urzeală și din fire din 80% fibre de bumbac și 20% fibre celulozice artificiale cu conținut de oxid de zinc cu densitatea de lungime 147 dtex x 2 în bătătură (0,8% conținut de ZnO raportat la masa țesăturii), hidrofilizat, pe care se aplică prin metoda fulardării un sistem polimeric tip emulsie, ce conține: 50 mL soluție de chitosan 3%, 35,34 mL apă distilată, 9 mL glicerină vegetală, 1,66 mL soluție Tween 80 30%, 2 mL tinctură de propolis și 2 mL ulei esențial de scorțișoară, raportate la 100 mL emulsie.