

PROGRESE ÎN DEZVOLTAREA MATERIALELOR TEXTILE FUNCȚIONALE

Floarea PRICOP¹, Laura CHIRILĂ¹, Alina POPESCU¹, Marian RASCOV¹,
Răzvan SCARLAT¹, Maria BUZDUGAN²

¹Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie București, România,

²SC Magnum SX SRL, București, România

REZUMAT. În următorii ani, aproximativ 80% din textile vor fi tehnice sau funcționale. Astăzi, textilele cosmetice funcționale se consideră, de asemenea, o parte a textilelor tehnice, deoarece introduc materiale textile inovatoare. Articolele textile care conțin o substanță sau un preparat care este destinat a fi eliberat durabil pe diferite părți superficiale ale corpului uman, în special pielea, și care conferă proprietăți particulare cum ar fi curățarea, parfumul, schimbarea aspectului, protecția, întreținerea unei stări bune, sau corectarea mirosurilor corpului sunt textile funcționale. Textilele funcționale precum cosmetotextilele sunt clasificate pe baza utilizării finale, a ingredientelor utilizate și a materialelor textile utilizate. Diferiți agenți utilizați în cosmetotextile sunt agenți de slăbire, arome și parfumuri, agenți anticelulitici, agenți de hidratare, agenți de absorbție a luminii solare și agenți antioxidanți. Acestea sunt create prin tehnici de microîncapsulare, grefare, dopaj și acoperire prin încorporarea diferitelor substanțe pentru îngrijirea corporală sau sănătate care sunt treptat transferate pe piele prin mișcare, presiune sau efectul căldurii naturale a pielii. Există diverse materiale naturale și sintetice care sunt utilizate în cosmetotextile ca uleiuri esențiale, extracte de flori, extracte de plante. Textilele funcționale precum cosmetotextilele reprezintă o piață rapidă emergentă atât pentru industria cosmetică, cât și pentru industria textilă. Se anticipează că dezvoltarea textilelor funcționale a cosmetotextilelor va continua să crească și să exploreze complet noi posibilități de furnizare a diferitelor funcții de îngrijire a corpului uman în viitorul apropiat.

Cuvinte cheie: cosmetotextile, agenți anticelulitici, microîncapsulare, acoperiri.

ABSTRACT. In the coming years, approximately 80% of textiles will be technical or functionalised. Today, functionalized cosmetic textiles also consider the part of technical textiles as it introduces innovative textile materials. Textile articles that contain a substance or a preparation that is intended to be released sustainably on to the different superficial parts of the human body, especially the skin, and which claim particular properties such as cleansing, perfume, change of appearance, protection, maintenance in good condition, or correction of body odours, are functional textiles. Functional textiles like cosmetotextiles are classified on the basis of end use, ingredients used and fabric used. Various agents used in Cosmetotextiles are slimming agents, aromas and perfumes, anticellulite agents, moisturising agents, sunlight absorption agents and antioxidants agents. These are created by microencapsulation, grafting, doping and coating technique by incorporating different substances for body care or health that are gradually transferred to the skin by movement, pressure or the effect of the skin's natural warmth. There are various natural and synthetic materials which are used in Cosmetotextiles like essential oils, flower extracts, plant extracts. Functional textiles like Cosmetotextiles represents a fast emerging market for both the cosmetics industry and the textile industry. The innovative development of Functional textiles like Cosmetotextiles can be as wide as imagination. It is anticipated that the development of Cosmetotextiles will continue to grow and explore completely new possibilities for providing various body care functions to the wearer in the near future.

Keywords: Cosmetotextiles, Anti-cellulite agents, Microencapsulation, Coating.

1. INTRODUCERE

La nivel global, în industria textilă se manifestă o tendință de orientare rapidă către producția structurilor textile și a produselor funcționale cu înaltă valoare adăugată. Realizarea materialelor textile multifuncționale cu efecte cosmetice bazate pe nano- și micro-tehnologii reprezintă una dintre cele mai competitive și dinamice arii de cercetare la nivel mondial, fiind un factor major al dezvoltării sustenabile a industriei textile.

Se remarcă o nouă abordare a conceptului de prevenire a îmbolnavirilor și de întreținere a sănătății, evidențiată și de dezvoltarea unei categorii aparte de

textile cosmetice active, care elimină necesitatea aplicării zilnice a substanțelor medicamentoase sau cosmetice.

Avantajul folosirii unui material textil cu rol cosmetic este acela că acționează continuu fără manevre suplimentare, înlocuind aplicarea sub formă de unguent/ cremă, direct pe piele. Numărul de companii producătoare de cosmetotextile și numărul de ingrediente active încorporate în materiale textile sunt în continuă creștere pe plan european.

Cercetările au urmărit fundamentarea și implementarea unor soluții sustenabile necesare asigurării nivelului de performanțe funcționale ale materialelor textile concomitent cu îmbunătățirea calității vieții prin

utilizarea compușilor biologic activi naturali (uleiuri esențiale/extrakte din plante) în scopul obținerii de materiale textile funcționale cu rol cosmetic – cosmetotextile, cu efect de îngrijire a pielii și de întreținere.

Principalele categorii de efecte funcționale avute în vedere proiectului sunt:

- efect hidratant;
- efect anti-îmbătrânire;
- efect emolient;
- efect anticelulitic;
- protecție UV;
- antimicrobian.

Aplicațiile cele mai promițătoare ale textilelor funcționalizate includ substanțe active cu efect insectifug [1], antimicrobian [2], de schimbare a fazei [3], ignifug [4], vopsele policromice și termocromice [5], medicamente (antibiotice, hormoni și altele) [6] precum și substanțe care produc efecte senzoriale plăcute pentru consumator [7].

Pentru a realiza aceste efecte funcționale, textilele sunt modificate prin metode fizice (plasmă, laser, iradiere prin fascicule de electroni sau neutroni), chimice (tratament cu ozon, CO₂ supercritic, depunere de gaz, grefarea suprafeței, modificări enzimatic, tehnica sol-gel, depunere de nanomateriale strat cu strat, micro-încapsulare și tratament cu diferiți agenți) și metode de modificare a volumului care utilizează polimeri amestecați cu diferiți compuși în timpul extrudării pentru a absorbi diferiți coloranți [8].

2. METODE DE REALIZARE

Textilele funcționale, „cosmetotextilele”, sunt create prin tehnici tradiționale și tehnici de micro-încapsulare, grefare, nanotehnologii, microfibre și acoperire prin încorporarea diferitelor substanțe pentru îngrijirea corporală și a sănătății (2.1), care sunt treptat transferate pe piele prin mișcare, presiune sau efectul căldurii naturale a pielii.

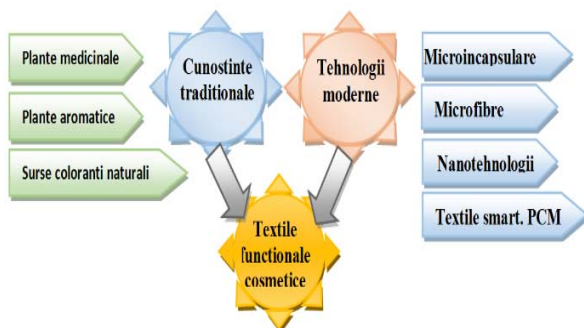


Fig. 2.1. Modalități de realizare a textilelor funcționale cosmetice.

3. REALIZAREA DE ARTICOLE CU PROPRIETĂȚI FUNCȚIONALE BIOACTIVE

3.1. Ciorapi medicali de compresie

- Materia primă utilizată: poliamidă 88% + elasthan 12%.
- Tratament: microcapsule din hidrolizat de colagen + extract de dafin (2.2.a și 2.2.b).

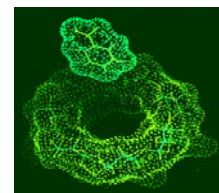
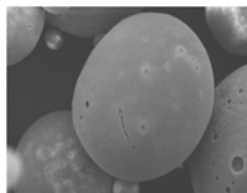


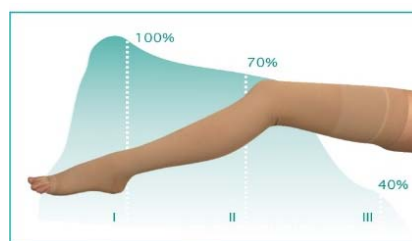
Fig. 2.2. a. Microîncapsulare.

Fig. 2.2. b. Încapsulare moleculară.

S-au realizat ciorapi medicali de compresie (2.3.a) pentru toate tipurile de tratament ale patologiilor venoase, cu aplicarea diferențiată a compresiei pe toată lungimea produsului. Această metoda de profilaxie și tratament este eficientă, neinvazivă și fără risc (11).



a.



b.



c.

Fig. 2.3. Ciorapi medicali de compresie.

Efectele obținute:

- se micșorează diametrul venelor, reduc edemele, durerile și senzația de "picioare grele" (2.3.c); îmbunătățește circulația sanguină favorizând reducerea stazei venoase;

- se realizează procesul de vindecare; conferă o bună higroscopicitate și tușeu plăcut;

- aplicarea diferențiată a compresiei pe toată lungimea produsului (2.3.b);

Compresia graduală exercitată de ciorapii medicali asigură o presiune optimă pentru favorizarea fluxului sanguin în sistemul venos și este recomandată în special pentru stimularea circulației, evitând dilatarea venoasă, oboseala, umflarea și senzația de furnicătură în picioare.

Compresia graduală maximă la nivelul gleznei, scade progresiv spre gambă și coapsă, reface lipsa de compresie în sistemul venos (pompa venoasă), restabilind valorile normale ale vitezei de circulație a sângelui în venele membrului inferior.

Caracteristicile generale ale ciorapilor de compresie sunt:

- compresie: 14-18 mmHg

- lățime ciorap: 140 mm.

- mărimi: I-V mărimea potrivită se stabilește în funcție de raportul între înălțime și greutate.

Avantajul major al microîncapsulării îl reprezintă proprietățile de eliberare controlată. Conținutul din microcapsulă poate fi eliberat prin frecare, presiune, schimbarea temperaturii, difuzie prin pereții polimerului, dizolvarea peretelui polimerului sau biodegradare. Compoziția produselor microîncapsulate poate fi foarte diferită deoarece acestea pot avea substanța activă și materialul de acoperire foarte diferite.

Luând în considerare avantajele pe care le au textilele funcționalizate se prezintă realizarea a 2 tipuri de textile tehnice inovative utilizate în medicină și cosmetică pentru tratamentul/ profilaxia piciorului diabetic și respectiv pentru stimularea circulației, evitând dilatarea venoasă, oboseala, umflarea și senzația de furnicătură în picioare, contribuind astfel la dezvoltarea sectorului de producere a textilelor medicale.

3.2. Ciorapi și șosete pentru persoanele cu diabet

Aceste articole (șosete, ciorapi) satisfac nevoile și cerințele speciale ale persoanelor diagnosticate cu diabet datorită următoarelor caracteristici:

- conțin fire antibacteriene cu ioni de argint care oferă un climat echilibrat piciorului și previn infecțiile;

- asigură o bună circulație a sângelui în picioare, neexistând suprafețe de compresie diferite pe carâmbul ciorapilor, aspect care se obține prin structura tricotului;
- conferă o bună higroscopicitate și tușeu plăcut.

Aceste produse conțin 85% bumbac cu ioni de argint, 2% poliamidă și 3% Lycra asigurând astfel elasticitate și uniformizarea punctelor de presiune.

Ciorapii din fire speciale sunt realizați cu fire de argint, cu prelucrare la standarde ridicate, reprezintă soluția pentru persoanele cu diabet zaharat la care există afecțiuni ale nervilor și vaselor de sânge. Cusătura de la degete trebuie să fie o cusătură confortabilă, aplatizată și, de asemenea, manșetele sunt tricotate astfel încât să fie necontractate, amandouă criteriile fiind foarte importante în evitarea punctelor periculoase de presiune.

Au fost realizate șosete cu proprietăți excepționale pentru persoanele care suferă de diabet, artrită sau picioare sensibile și delicate.

Șosetele nu prezintă compresie și nu au o terminație elastică superioară (A), pentru a nu comprima și bloca circulația sângelui. Partea anatomică (B) permite o aderență perfectă, evitându-se astfel apariția faldurilor iritante. Vârful (C) complet plat evită orice frecare a vârfului cu degetele de la picioare (2.4).



Fig. 2.4. Șosete pentru diabetici

Ciorapii speciali pentru piciorul diabetic care prezintă și leziuni trebuie să confere, pe lângă confort și o protecție extinsă împotriva iritațiilor din zonele sensibile ale picioarelor (2.5).

Firele din care sunt realizați ciorapii prezintă proprietăți anti-bacteriene și anti-miros.

Materia primă din care sunt realizați:

- 40% fibre de bambus tratate cu cărbune de bambus activ.

- 40% bumbac cu ioni de argint.

- 16% poliamidă.

- 4% lycra.

Caracteristici: fără compresie, fără cusături, structură netedă, asigură permeabilitatea la aer necesară pentru respirația piciorului, bacteriostatică, împiedică apariția mirosurilor neplăcute.



Fig. 2.5. Ciorapi pentru diabetici

Purtarea acestora sporește gradul de confort, induc o senzație de relaxare și previn apariția infecțiilor sau a eczemelor la nivelul picioarelor.

4. REALIZAREA DE TEXTILE FUNCȚIONALE PRIN UTILIZAREA DE ULEIURI ESENȚIALE DIN PLANTE

Pentru experimentări pe diverse suporturi de textile, se vor utiliza microcapsule cu ulei de rozmarin, ulei de trandafir, ulei de salvie și ulei de mentă (3.1-3.4, imagini SEM microcapsule).

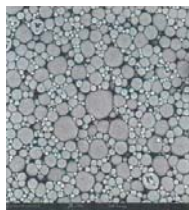


Fig. 3.1. Ulei de rozmarin.

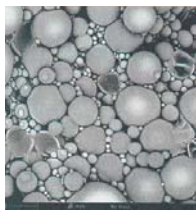


Fig. 3.2. Ulei de trandafir.

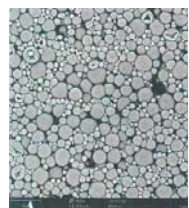


Fig. 3.3. Ulei de salvie.

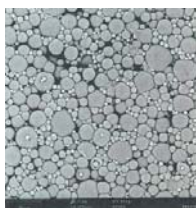


Fig. 3.4. Ulei de mentă.

Rezultate ale experimentărilor pe diverse suporturi textile vor fi prezentate într-un viitor articol.

Microîncapsularea uleiurilor esențiale

Descriere:

- o suspensie (emulsie pe bază de apă) concentrată la o valoare de 50% microcapsule;
- procesul de microîncapsulare poate izola substanțele odorizante într-o membrană, separându-le de mediul inconjurator, efectiv protejându-le de factorii degradanți ca solvenții, incompatibilitatea cu alte produse etc.;
- microcapsulele produse sunt foarte rezistente și capsula lor este poroasă;
- prin urmare, microcapsulele au un ”efect de rezervor” de ulei, a cărui distribuție se efectuează în mod continuu prin pereții microcapsulelor.

Concentrații recomandate. În funcție de necesități, se recomandă următoarea concentrație de microcapsule: 20-50% suspensie în soluție apoasă. În toate cazurile este nevoie de verificarea compatibilității solvenților sau mediilor apoase cu microcapsulele [9,10].

Caracteristicile microcapsulelor sunt prezentate în tabelul 1.

Aplicare. Microcapsulele pot fi aplicate prin: fular-dare-depozitare la rece, epuizare (tabelul 2), spreiere. Utilizarea unui produs reticulant crește durabilitatea efectului [10,11].

Tabelul 1. Caracteristicile generale ale microcapsulelor

Compoziție	Microcapsule de melamină cu diferite uleiuri
pH	6-7
Aspect	vâscos, pastă albă
Solubilitate	Solubile în apă

Tabelul 2. Procese și rețete de aplicare a microcapsulelor

Procese de aplicare	Rețeta de aplicare
Proces de epuizare	- Microcapsule: 10-15 % - Reticulant: 2-3.0 % - pH: 4.5 (acid acetic) - Raportul de baie: 1/10 – 1/20 - Temp.: 40-60°C - Timp: 15-20 min.
Fular-dare-depozitare la rece	- Microcapsule : 10-30 g/L - Reticulant: 60-80 g/L - Uscare (60°C) timp de 2 min la 150°C

Elaborarea tehnologiei de aplicare a microcapsulelor pe suporturi textile. În vederea optimizării parametrilor tehnici și psihosanogenetici, în sensul păstrării caracteristicilor de confort la un nivel corespunzător, tratarea materialelor textile cu microcapsulele obținute, implică:

- pre-tratarea pentru creșterea afinității;
- modificarea suprafeței materialelor prin metode chimice (tratamente de hidrofilizare avansată a materialului care să permită o absorbție ridicată a microcapsulelor) și prin depuneri de biopolimeri „host-guest” (ciclodextrine, chitosan, alginati) care să includă în structura lor microcapsulele active;
- fixarea compușilor depuși pe substrat în vederea asigurării unui timp de viață cât mai lung. Fixarea se poate realiza cu diverși polimeri astfel selectați încât să asigure efectul dorit (emolient, anti-îmbatrânire, deodorizant, bactericid) cât și confortul necesar (permeabilitatea la vapori de aer și apă).

5. CONCLUZII

Studiul privind progresele în realizarea materialelor textile funcționale, prezentat în acest articol, pentru acest nou domeniu al textilelor cosmetice cu privire la modul de realizare a textilelor funcționale și efectele calitative ale acestor produse asupra confortului uman, crează premiza dezvoltării a noi cercetări în acest domeniu inovativ.

Corelarea proprietăților extractelor bioactive din plante cu tipul de materii prime, gama de structuri textile și tehnologiile de aplicare va contribui la realizarea unei mari varietăți de textile funcționale utilizate atât în scop medical cât și în prevenția (stimularea circulației sângelui) și tratarea unor boli, cum sunt diabetul sau varicele.

Microcapsulele migrează continuu către exteriorul materialelor textile până la epuizare, creând o zonă de protecție a suprafeței. Optimizarea cantității de ingrediente cosmetice și sporirea durabilității efectului cosmetic sunt cele două provocări reale din acest domeniu. Textilele cosmetice trebuie să fie proiectate astfel încât complexul țesătura/ tricot, extractele de plante înglobate în microcapsule, tehnologiile de aplicare și moda este necesar să contribuie la obținerea unui efect cosmetic și funcțional optim.

ACKNOWLEDGEMENTS

Acest articol a fost realizat in cadrul Programului Nucleu, cu sprijinul MCI, proiect nr. 16N/16.03.2018, PN 18 23 02 01, titlu proiect: „Soluții sustenabile de obtinere a materialelor textile functionale prin aplicare de compusi biologic activi naturali”

BIBLIOGRAFIE

- [1] Shirish Kumar G.V.V., Maheswari R., Prabhu K.H., J. Asia on Textile & App, 18 (6), 2007, 38 – 39.
- [2] Mendapara S. and Karolia A., Journal of the Textile Association, 66 (4): 155 – 159, 2005.
- [3] Shin Y, Yoo D.I. and Son K., Journal of Applied Polymer Science, 96(6): 2005 – 2010.
- [4] Saihi D., Vroman I., Giraud S. and Bourbigot S., (2005), React. Funct. Polym., 64 (3): 127-138.
- [5] Gordon N., International Journal of Pharmaceutics, 242 (2002) 55–62.
- [6] Butaud-Stubbs, Niestroy, Official Journal of the European Union, Opinion of the European Economic and Social Committee on „Growth Driver Technical Textiles”, 2013.
- [7] Bhuvanesh G., Indian Journal of Fiber & Textiles Research, 35, 174-187, 2010. [8] Shin Y, Yoo D.I. and Son K., Journal of Applied Polymer Science, 96(6): 2005 – 2010.
- [8] David Rigby Associates, Technical Textiles and Nonwovens: World Market Forecasts to 2010.
- [9] Gouveia, Journal of Biotechnology, 150, 348 – 349, 2010.
- [10] Almeida, L. (2005), „Functional finishes”, Proceedings of 5th World Textile Conference „AUTEX”, Portorož, 77-82.
- [11] International Journal of Pharma And Chemical Research I Volume 3 (Issue 4) Oct – Dec 2017

Despre autoare

CS III ing. Floarea PRICOP

INCDTP Bucuresti, România

Absolventă a Universității Tehnice „Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Tehnologia și Chimia Textilelor, a urmat cursuri postuniversitare la Academia de Studii Economice Bucuresti cu tema „Studii de Marketing - Cercetare - Dezvoltare de produs”, cursuri și instruiți pentru managementul proiectelor de cercetare din cadrul programelor europene. Activitate: elaborare și coordonare proiecte de cercetare în domeniul textil și protecției mediului, elaborare de tehnologii ecologice și de protecția mediului, coordonator sau colaborator la proiecte de cercetare în programe naționale și internaționale peste 60. Este coautoare la 3 brevete de invenții. A publicat în calitate de autor sau coautor 3 cărți și 56 articole în reviste de specialitate și în volumele unor conferințe internaționale/ naționale, trainer în cadrul cursurilor organizate pe tema tehnologiilor ecologice de prelucrare textilă, epurării apelor uzate.

CS III Dr. ing. Laura CHIRILĂ

INCDTP Bucuresti, România

A studiat Inginerie chimica la Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iași, este șef Departament Cercetare Chimie Textila si Protectia Mediului in cadrul INCDTP, Bucuresti. Rezultatele stiintifice obtinute in domeniul finisarii textile si al ingineriei chimice constau in: publicarea a 13 articole in reviste cotate ISI, 4 articole in ISI Proceedings, 20 articole in volume reviste / proceduri BDI, 2 brevete acordate de OSIM si 2 cereri de brevet.