CONTRIBUŢII ÎN REALIZAREA DE NOI SORTIMENTE DE PRODUSE TEXTILE TRICOTATE CU PROPRIETĂŢI FUNCŢIONALE BIOACTIVE

CS III ing. **Florina PRICOP,** CS III ing. **Răzvan SCARLAT,** CS I dr. ing. **Alina POPESCU,** CS I ing. **Carmen GHIŢULEASA**

INCDTP – Bucureşti

REZUMAT. Textilele bioactive realizate în cadrul acestui proiect pe maşini rectilinii de tricotat au rolul de a proteja corpul de agresiunea microbilor, ciupercilor, acarienilor, care pot provoca alergii, afecţiuni ale pielii conferind un confort deosebit în purtare şi impact ecologic asupra mediului. S-a urmarit diversificarea sortimentelor de tricoturi prin: utilizarea de noi fire (lenpur, lyocel, amicor, etc.) în diverse amestecuri; proiectarea ştiinţifică a structurilor tricotate pe maşini rectilinii electronice, combinarea acestora în cadrul produselor create conferindu-le caracteristici speciale bioactive, ecologice şi biocompatibile; Studiul comparativ al fibrelor lenpur cu cei al fibrelor lyocel, viscoza, in, bumbac, sintetice a pus în evidenţă performanţele principale ale fibrelor lenpur printr-o mare capacitate de absorbţie a transpiraţiei şi eliberare a lichidelor, capacitate de auto-reglare termică a corpului şi antistres, evitându-se apariţia de mirosuri neplăcute. De asemenea au fost puse în evidenţă rezistenţele superioare ale vopsirilor firelor lenpur şi tricoturilor asigurând o comportare foarte bună la întreţinere şi purtare, caracteristici corelate cu afinitatea la vopsire excelentă care reduce la minimum posibilitatea apariţiei dungilor şi neuniformităţilor de vopsire. Noile sortimente inovative de îmbrăcăminte tricotată pentru copii şi adulţi contribuie la creşterea competitivităţii producătorilor de tricotaje prin performanţele calitative ale produselor realizate în cadrul lucrărilor de cercetare.

Cuvinte cheie: structuri tricotate inovative; proprietăţi bioactive; fibre lenpur.

ABSTRACT. Bioactive textiles produced on flat knitting machines as part of this research are designed to protect the body from germs, fungi, mites which can cause allergies and skin problems; they provide high comfort and ecological impact on the environment. The objective of the project was to diversify the assortments of knitted fabrics by: using new types of yarns (lenpur, lyocell, amicor etc.) în various mixtures; scientific design of knitted structures using electronic flat knitting machines, their combination în for developing special bioactive, ecological and biocompatible properties. The comparative study between lenpur fibers and lyocell, viscose, linen, cotton and synthetic fibers, respectively, revealed the main performances of lenpur fibers, which provide a high capacity for absorbing perspiration and release of liquids, as well as body temperature self-regulation and anti-stress, with the view to prevent body odors. Moreover, lenpur yarns and knits proved high wear resistance correlated with excellent dyeability, thus minimizing the occurrence of streaks and unevenness în dyeing. New types of innovative knitted clothing for children and adults contribute to an increase of competitiveness for the knitted goods manufacturers by showing high quality of products as part of the research project.

Keywords: innovative knitted structures; bioactive properties; lenpur fibers.

1. CONSIDERAŢII TEORETICE PRIVIND PRODUSELE TEXTILE CU PROPRIETĂŢI BIOACTIVE

Cerinţele consumatorilor legate de materialele textile care asigură confortul, protecţia antimicrobiană, antialergică şi antistres, ecranare pentru persoanele care desfasoară activităţi în medii cu factori de risc, se impun tot mai mult pentru asigurarea sănătăţii acestora, prevenirea îmbolnavirilor şi reducerea impactului asupra mediului. Sub denumirea de textile bioactive a luat nastere un nou concept care vizează propulsarea materialului textil, de la rolul pasiv avut până în prezent la un rol activ cu tot ce presupune el pentru industrie şi pentru consumator. Pentru înscrierea în strategia de retehnologizare a societăţilor comerciale textile, colectivul de cercetatori din cadrul INCDTP a avut ca obiectiv principal realizarea de tehnologii performante cu impact ecologic asupra mediului şi corpului uman, promovarea utilizării de materii prime cu caracteristici igienico-functionale superioare, proprietăţi antibacteriene, antialergice şi protectie a persoanelor care desfăşoară activităţi în medii cu factori de risc. Sunt posibile mai multe căi pentru a adăuga o funcţie adiţională textilelor: noi fibre, structura materialului textil şi/sau finisaje superioare. Structura materialului textil joacă un rol important în utilizare, dar poate să aducă şi functionalităţi cu caracter fiziologic şi ecologic. Concepţia produselor poate să fie în acord perfect cu domeniul de utilizare, ceea ce presupune studii de cercetare şi proiectare a acestora pe diverse tipuri de utilaje.

În cadrul lucrărilor de cercetare din cadrul INCDTP s-a acţionat pe următoarele căi:

– introducerea în structurile de tricoturi fibre şi fire noi cu proprietăţi: antibacteriene, antialergice, antistatice, ecologice şi de confort superioare (lenpur, amicor, lyocel) în diverse proporţii şi amestecuri;

– caracterizarea noilor sortimente de fibre şi fire;

– realizarea unor structuri şi sortimente noi de tricoturi care să valorifice superior proprietăţile noilor fibre şi fire corelate cu destinaţia acestora;

– testarea, analizarea şi caracterizarea noilor sortimente de tricotaje;

– analizarea impactului asupra mediului şi corpului uman.

2. SORTIMENTE DE PRODUSE TEXTILE TRICOTATE CU PROPRIETĂŢI FUNCŢIONALE BIOACTIVE

Lenpur este o fibră din lemn cultivat. Aceasta este prietenoasă atât cu mediul (eco-friendly) cât şi cu pielea (este plăcută la atingere). Proprietăţile remarcabile ale lemnului oferă materialelor textile realizate din Lenpur proprietăţi extraordinare. Lenpur este cu adevărat cea mai bună „fibră vegetală produsă de om“. Fibrele păstrează proprietăţile lemnului natural.

Caracteristicile fibrelor Lenpur (Patent din Statele Unite ale Americii nr. 005599784) sunt datorate anumitor tipuri de lemn utilizate pentru producţia sa, independent de procesul utilizat pentru fabricarea acestora. Principalele diferenţe ale Lenpurului comparativ cu alte fibre celulozice sunt tuseul, capacitatea de absorbţie, capacitatea de a elibera umezeală (ca fir sau material textil), proprietăţile sale deodorante, precum şi caracteristicile sale adsorbţie (datorită morfologiei acesteia). Când este amestecat cu alte fibre, Lenpur este în „sinergie mecanică“ cu ele.

Spre deosebire de celelalte fibre de celuloză care folosesc lemnul ca materie primă, Lenpur este constituita din 100% celuloză. Această resursă specifică din care provine fibra asigură faptul că morfologia şi performanţele sale sunt extrem de variate, exact aşa cum este cuprins în brevetul american, care, în scopul de a proteja produsul, nu specifică mai multe detalii.

Performanţele principale ale Lenpur, deja observate în trecut, sunt reprezentate de o suprafaţă asemănătoare caşmirului, printr-o mare capacitate de absorbţie a transpiratiei şi eliberare a lichidelor, beneficiind astfel de o capacitate de auto-reglare, evitându-se apariţia de mirosuri, aşa cum se poate observa în figura 1. De asemenea, se caracterizează printr-o rezistenţă foarte bună la spălare şi printr-o capacitate excepţională de a-şi menţine forma. Fibrele Lenpur pot fi utilizate în stare pură sau în amestec cu orice tip de fibre.

Testele de laborator au arătat urmatoarele: capacitatea de absorbţie a acestei fibre derivate din lemn este cu 35% mai mare decât cea din bumbac, în timp ce acesta este aproape dublu faţă de cel de viscoză. Tricoturile ideale realizează reglarea termică a organismului.

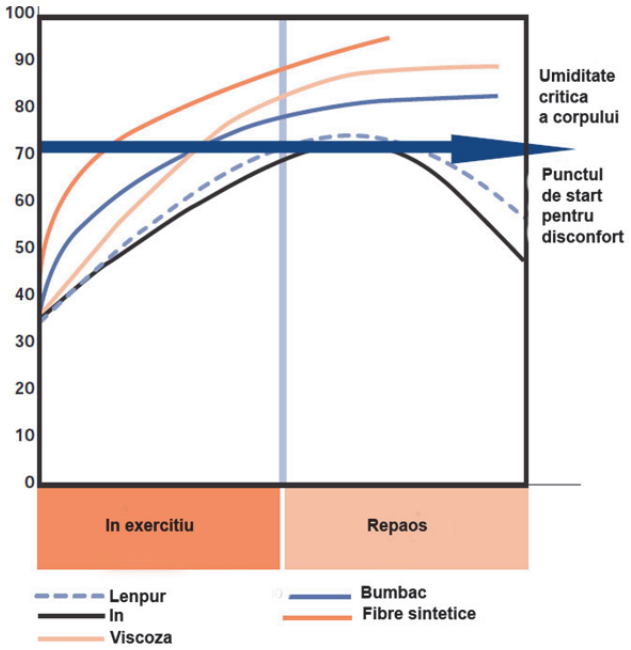


Fig. 1. Capacitatea de absorbţie a transpiraţiei şi eliberarea lichidelor.

Studiile de microscopie au pus în evidenţă secţiunea foarte canelată cu un diametru neregulat cauzat de răsucituri a fibrei Lenpur, secţiunea aproape cilindrică a fibrelor Lyocell, secţiunea bi-lobală a fibrelor Modal, secţiunea canelată şi destul de regulată în diametru a fibrelor de Viscoză, iar secţiunea fibrelor Lenpur este foarte canelată, cu un diametru neregulat cauzat de răsucituri (tabelul 1). Caracteristicile fizico-mecanice a firelor Lenpur este prezentată în tabelul 2.

Conform datelor prezentate în tabelul 2, asupra caracteristicilor fizico-mecanice şi de aspect ale firelor Lenpur Ne20 se pot face următoarele aprecieri:

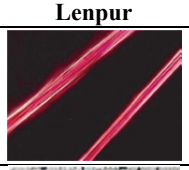
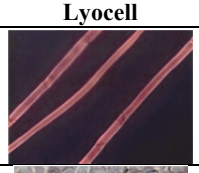
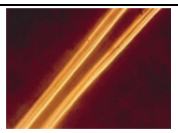
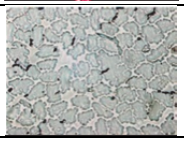
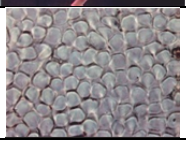
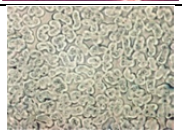
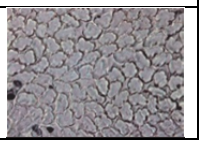
– uniformitatea finetii este la un nivel corespunzător, 1,85 - 3,75%, asigurând astfel şi o bună uniformitate a tricoturilor inclusiv pentru tricoturile glat;

– rezistenţa la rupere (tabelul 3) şi coeficientul de variaţie prezintă valori corespunzătoare determinând o bună prelucrabilitate pe maşinile rectilinii de tricotat electronice şi o productivitate ridicată;

– alungirea la rupere prezintă valori ridicate cuprinse între (7.45 - 7.99)% ceea ce permite o mare varietate de structuri tricotate;

– torsiunea şi coeficientul de variaţie prezintă valori foarte bune şi uniforme asigurând o uniformitate foarte bună de aspect a tricoturilor, prelucrare bună pe maşini, lipsa biezarilor tricotului.

Tabelul 1. **Studiu comparativ între fibrele lenpur şi alte fibre celulozice: viscoză, modal şi lyocell**

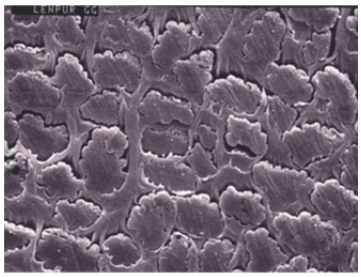
Fibra	Lenpur	Lyocell	Modal	Viscoza
Secţiune longitudinală – microscopie optica				
Secţiune transversală – microscopie SEM				

Tabelul 2. **Caracteristicile fizico-mecanice şi de aspect ale firelor Lenpur Ne20**

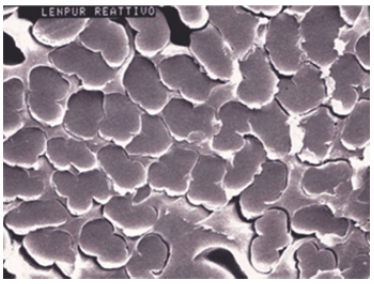
Nr. crt.	Caracteristici determinate	UM	Proba			Standard de metodă
			Fir Lenpur Vernil	Fir Lenpur orange	Fir Lenpur negru	
1	Densitatea de lungime	*Tex* (Nm)	29.0(34.2)	27.6(36.2)	29.6(33.8)	SR EN ISO 2060:97
		Cv%	3.75	3.0	1.85	
2	Rezistenţa la rupere	*N*	2.78	2.55	2.72	SR EN ISO 2062:2010
		Cv%	6.81	8.62	7.85	
3	Alungirea la rupere	%	7.99	7.45	7.77	
		Cv%	7.62	5.9	7.83	
4	Sensul torsiunii		Z	Z	Z	ISO 2/1973
5	Torsiunea	t/m	626.8	628.8	623.1	SR EN ISO 2061: 2011
		Cv%	5.27	5.25	7.5	
6	Diametrul aparent	µm	252.6	217.3	253.2	SR 13152:93

Tabelul 3. **Caracteristicile privind rezistenţele vopsirilor pentru firele Lenpur NE20**

Nr. crt.	Caracteristici determinate			Proba			Standard de metodă
				Fir Lenpur orange	Fir Lenpur Vernil	Fir Lenpur negru	
1	Rezistenţa vopsirilor la spălare	Modif. culorii		4 - 5	4 - 5	4 - 5	SR EN ISO 105-C 06: 2011
		Cedare culoare	Diac.	5	5	4 - 5	
			Bbc	5	5	4 - 5	
			PA	5	5	4 - 5	
			PES	5	5	4 - 5	
			Acril	5	5	4 - 5	
			lana	5	5	4 - 5	
2	Rezistenţa vopsirilor la transpiraţie acidă	Modif. culorii		5	4 - 5	4 - 5	SR EN ISO 105-E 04: 2012
		Cedare culoare	Diac.	5	5	4 - 5	
			Bbc	5	5	4 - 5	
			PA	5	5	4 - 5	
			PES	5	5	4 - 5	
			Acril	5	5	4 - 5	
			lana	5	5	4 - 5	
3	Rezistenţa vopsirilor la transpiraţie acidă	Modif. culorii		5	4 - 5	4 - 5	
		Cedare culoare	Diac.	5	5	4 - 5	
			Bbc	5	5	4 - 5	
			PA	5	5	4 - 5	
			PES	5	5	4 - 5	
			Acril	5	5	4 - 5	
			lana	5	5	4 - 5	
4	Rezistenţa vopsirilor la frecare uscată			5	5	4 - 5	SR EN ISO 105-X12: 2003
5	Rezistenţa vopsirilor la frecare umedă			5	4 - 5	4-5	
6	Rezist. vopsirilor la apă	Modif. culorii		5	5	4 - 5	SR EN ISO 105-E 01: 2011
		Cedare culoare	Diac.	5	5	4 - 5	
			Bbc	5	5	4 - 5	
			PA	5	5	4 - 5	
			PES	5	5	4 - 5	
			Acril	5	5	4 - 5	
			lana	5	5	4 - 5	



Lenpur netratat



Lenpur tratat cu coloranti reactivi

Fig 2

Conform datelor prezentate în tabelul 3 rezultă faptul că valorile rezistenţelor vopsirilor sunt foarte bune, asigurând o comportare foarte bună la întreţinere şi purtare, caracteristici corelate cu afinitatea de vopsire excelentă (fig. 2) care reduce la minimum posibilitatea apariţiei dungilor şi neuniformitatăţilor de vopsire.

3. CONCLUZII

Având în vedere introducerea în premiera pe piaţa din România a firelor Lenpur tricotate pe maşini rectilinii, s-au evidenţiat caracteristicile fizico-mecanice şi de aspect, precum şi performanţele acestora privind prelucrabilitatea şi caracteristicile funcţionale, după cum urmează:

● referitor la caracteristicile privind rezistenţele vopsirilor pentru firele Lenpur Ne20 se pot face următoarele aprecieri: valorile rezistenţelor vopsirilor sunt foarte bune asigurând o comportare foarte buna la întreţinere şi purtare.

● referitor la caracteristicile fizico-mecanice şi de aspect ale firelor Lenpur Ne20 se pot face următoarele aprecieri:

- uniformitatea fineţii;
- rezistenţa la rupere şi coeficientul de variaţie al rezistenţei la rupere prezintă valori corespunzătoare;

● din analiza corelaţiei între caracteristicile fizico-mecanice ale tricoturilor realizate rezultă:

- un aspect uniform al tricoturilor;
- o foarte bună rezistenţă la abraziune (>10.000 cicli) care se datorează atât caracteristicilor firelor (rezistenţă la rupere ridicată) cât şi reglajelor corespunzatoare ale maşinilor de tricotat şi proiectării unor parametrii de structură adecvaţi domeniului de utilizare;
- pilling foarte bun (grad 4-5);
- higroscopicitate superioară faţă de tricoturi realizate din celelalte fire celulozice.

● *prezintă un nivel ridicat de prelucrabilitate;*

● *prezintă proprietăţi de reglarea termică şi antistres;*

● *izolarea termică este foarte bună;*

● *stabilitatea dimensionala bună;*

● *tuseul plăcut:*

● *efectul pilling imbunatatit*.

BIBLIOGRAFIE

[1] A. Dodu, C. Preda, R. Butnaru, E. Visileanu, D. Dan, L. Calin, V. Greavu, V. Grigoras, V. Oceanu, S. Gherman, *Manualul inginerului textilist*, vol. II, Editura AGIR, Bucuresti, 2003.

[2] http://www.lenpur.net

[3] F. Moroni, A. Pirondi, F. Kleiner, *Experimental analysis and comparison of the strength of simple and hybrid structural joints* - International Journal of Adhesion and Adhesives, Volume 30, Issue 5, pages 367-379, 2010.

[4] Roberta Adinolfi, *Euratex – The EU-27 Textile & Clothing Industry in the year 2008* - General assembly 5th of June 2009.

[5] Clarke, A.J., *Biodegradation of Cellulose, Enzymologie and Biotechnology*, Technomic Publ. Lancaster, 2006.

Despre autori

CS III ing. **Florina PRICOP**
INCDTP – Bucureşti

Absolventă a Universităţii Tehnice „Gh. Asachi" – Iaşi, Facultatea de Tehnologia şi Chimia Textilelor. Activitate: elaborare şi coordonare proiecte cercetare în domeniul textil şi protecţiei mediului, elaborare de tehnologii ecologice şi de protecţia mediului, coordonare proiecte de cercetare noi în programe naţionale şi internaţionale. Este coautoare în 3 brevete de invenţii. A publicat în calitate de autor sau coautor 3 cărţi şi peste 35 articole în reviste de specialitate şi în volumele unor conferinţe internaţionale / naţionale. E-mail: pricop44@yahoo.ca

CS III ing. **Răzvan SCARLAT**
INCDTP – Bucureşti

Absolvent al Universităţii Tehnice „Gh. Asachi" – Iaşi, Facultatea de Textile-Pielărie. Activitate: elaborare proiecte cercetare în domeniul textil, realizarea de materiale textile cu proprietăţi igenico-funcţionale superioare, realizarea de

structuri textile tricotate cu caracteristici conductive. A publicat în calitate de autor sau coautor: 3 cărţi şi peste 30 articole în reviste de specialitate şi în volumele unor conferinţe internaţionale / naţionale. Este coautor în cadrul a 2 brevete de invenţie. E-mail: razvan.victor@gmail.com

CS I dr. ing. **Alina POPESCU**
INCDTP – Bucureşti

Absolventă a Universităţii Tehnice „Gh. Asachi" – Iaşi, Facultatea de Tehnologia şi Chimia Textilelor. Activitate: dezvoltarea şi implementarea de tehnologii curate în industria textilă, aplicarea de biotehnologii de prelucrare a materialelor textile din fibre naturale, finisarea materialelor textile cu destinaţii speciale din fibre din noua generaţie (fibre cu continut de PCM, Lyocell, Kermel, Kevlar), realizarea de oferte de proiecte finanţate în programe europene şi programe naţionale. Este coautoare în 6 brevete de invenţii. A publicat în calitate de autor sau coautor 8 cărţi şi 32 articole în reviste de specialitate şi în volumele unor conferinţe internaţionale / naţionale. E-mail: alina.popescu@certex.ro

CS I ing. **Carmen Pyerina GHIŢULEASA**
INCDTP – Bucureşti

Absolventă a Univ. Tehn. „Gh. Asachi" – Iaşi, Facultatea Tehnologia şi Chimia Textilelor, promoţia 1986. A obţinut diploma de doctor inginer în anul 2004. În cadrul INCDTP Bucureşti are experienţă de 25 de ani ca cercetător, activând în prezent ca Director General INCDTP, responsabilă sau cu alte funcţii în peste 80 de proiecte de cercetare la nivel naţional şi internaţional, fiind autoare a 3 cărţi şi coautoare la 10 cărţi şi 4 brevete. E-mail: ghituleasa@ns.certex.ro