

# ANALIZA PROPRIETĂȚILOR FIZICO-IGIENICE ALE STRUCTURILOR DE TRICOT DESTINATE PRODUSELOR VESTIMENTARE PENTRU PACIENȚI

Jana CÎRJA, Angela BUȘTIUC, Angela SCRIPCENCO, Natalia GÎRLEANU

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** Proiectarea structurii vestimentare în scopul asigurării confortului termofiziologic poate fi optimizată numai prin cunoașterea și analiza factorilor de influență. Acest proces presupune cunoașterea diverselor metode de analiză de laborator, cât și teste efectuate pe subiecți umani, rezultatele fiind comparate cu valori incluse în standarde internaționale, acestea la rândul lor contribuind în mod substanțial la dezvoltarea de noi produse vestimentare cu noi proprietăți. Astfel în lucrarea de față drept scop prioritar este determinarea obiectivă a caracteristicilor din ansamblul indicatorilor sanogenetici cum ar fi: permeabilitatea la vapori, higroscopicitatea și hidrofilia. Particularitățile structurilor vestimentare având un rol important în relația corp-îmbrăcăminte-mediul și asigurarea condițiilor de stare a organismului.

**Cuvinte cheie:** confort termofiziologic, permeabilitatea la vapori, umiditatea, hidrofilia, higroscopicitatea, grosimea, desimea pe orizontală, desimea pe verticală.

## 1. Introducere

În ansamblul funcțiilor îmbrăcăminte ce asigură un grad înalt de confort purtătorului funcția termofiziologică contribuie direct atât la proiectarea produsului vestimentar cât și la valoarea de întreținere a acestuia. Îmbrăcăminte trebuie să asigure cele mai bune condiții de respirație, circulația sângelui și manifestare a funcțiilor motorii.

Îmbrăcăminte purtată direct pe piele influențează puternic starea de confort; pe lângă faptul că are un anumit aport în schimbul de căldură și transferul de umiditate dintre corp și mediul exterior, ea generează anumite senzații tactile, ce pot fi plăcute, sau neplăcute [1,2]. Aceste senzații apar datorită activării receptorilor sensibilității tactile din piele la contactul cu suprafața textilă/produsul de îmbrăcăminte. Deci suprafața materialului, cu toate proprietățile sale, are un efect marcant asupra receptorilor senzoriali din piele [4]. În scopul asigurării confortului la purtarea îmbrăcăminte, sau analizat componentele sistemului corp - îmbrăcăminte - mediu exterior și interacțiunea dintre acestea. Proiectarea structurii vestimentare în scopul asigurării confortului termofiziologic poate fi optimizată numai prin cunoașterea și analiza factorilor de influență, tabelul 1. Acest proces presupune diverse metode de analiză de laborator cât și teste efectuate pe subiecți umani, rezultatele fiind comparate cu valori incluse în standarde internaționale, acestea la rândul lor contribuind în mod substanțial la dezvoltarea de noi produse vestimentare cu noi proprietăți.

Tabelul 1. Factorii de influență ai confortului

Nr. crt	Parametrii mediului ambiant	Caracteristici ale structurilor vestimentare	Caracteristicile psihofiziologice:
1	Temperatura aerului	Izolația termică	Metabolism
2	Umiditatea	Permeabilitatea la vapori	Flux sanguin capilar
3	Viteza curenților de aer	Permeabilitatea la aer	Starea de hidratare a pielii
4	Presiunea atmosferică	Higroscopicitatea	Starea psihologică a omului
5	Temperatura corpurilor înconjurătoare	Hidrofilia	
6		Compoziția fibroasă	
7		Proprietățile structurale	

Înțelegerea funcțiilor îmbrăcăminte în general și a procesului de termoreglare a organismului în mod special, necesită atât cunoașterea fenomenelor de transfer de căldură, umiditate și aer prin stratul de

materiale textile, cât și a reacțiilor fiziologice ale organismului uman în urma interacțiunii cu îmbrăcămintea, în anumite condiții de stare și de mediu ambiant[1]. Preocupările în vederea asigurării confortului conduc la fuziunea dintre cercetarea aspectelor fizice, fiziologice și psihologice. Studiile anterioare au determinat faptul că unele caracteristici fizice ale materialelor textile influențează direct proprietățile fizice ale produselor, iar acestea la rândul lor influențează structura vestimentară și starea de confort a purtătorului. În acest scop s-au analizat modul în care sunt influențați indicatorii principali de confort de către structurile de tricot în diferite perioade ale anului.

## 2. Partea experimentală

Studiile bibliografice [ 2,3,4] au demonstrat că pentru sezonul rece al anului cele mai corespunzătoare produse pentru perioada de spitalizare sunt cele din pânze de tricot. Analiza caracteristicilor de confort cum ar fi: permeabilitatea la vapori, hidrofilia și higroscopicitatea, sa realizat pentru 8 variante de structuri tricotate pentru sezonul rece și 8 variante de structuri pentru sezonul cald al anului și componența fibroasă bbc100 % , bbc în amestec și lână în amestec. Încercările s-au efectuat în condiții statice de laborator ( $\phi=65\%$ ;  $t=20^{\circ}\text{C}$ ).

În acest scop cercetările din prezenta lucrare s-au orientat spre principalele caracteristici de influența a confortului la nivelul structurilor de tricot cum ar fi : permeabilitatea la vapori, umiditatea, hidrofilia și higroscopicitatea. Parametrii acestor factori fiind direct influențați de caracteristicile de structură ale materialelor textile, în cazul dat pentru tricoturi aceste caracteristici de structură fiind:  $x_1$ - grosimea;  $x_2$  - desimea pe orizontală;  $x_3$  - desimea pe verticală.

Determinarea permeabilității la vapori. Pentru aprecierea transferului de vapori s-au folosit ca indicatori direcți permeabilitatea la vapori  $P_v$  [g] și coeficientul de permeabilitate la vapori  $\mu$  [g/m<sup>2</sup>h] (STAS 9005-79), valorile obținute fiind centralizate în tabelul 2.

Determinarea hidrofiliei. Hidrofilia materialelor textile sa apreciat prin metoda bazată pe determinarea vitezei de ascensiune capilară

Determinarea higroscopicității, în condiții de laborator, metoda constă în expunerea în mediul închis ermetic, având umiditatea relativă de 100%, a unei epruvete de material și condiționată prin determinarea cantității de vapori absorbită timp de 24h. Principalii factori care influențează higroscopicitatea fiind: durata de menținere a materialului în mediu cu vapori de apă, natura materialului textil, gradul de umiditate al mediului, ordinea stratului de material în ansamblul vestimentar, precum și unele tratamente de finisare specială.

Tabelul 2. Determinarea permeabilității la vapori

Nr. ctr.	Tipul și structura materialului textil	Compoziția fibroasă	Cod	Indicele de vaporizare, $\mu$ , g/m <sup>2</sup> h	Permeabilitatea la vapori, $P_v$ , mg/h	Higroscopicitatea a H, %	Viteza de ascensiune capilară, $V_a$ , mm/s
1	2	3	4	5	6		
1	Structură glat	100% Wo	A <sub>1</sub>	4,16	70	1,44	0.070
2	Structură patent 1:1	100% Wo	A <sub>2</sub>	2,52	118,9	1,5	0.084
3	Structură glat	50% Co, 50% PAN	A <sub>3</sub>	2,65	125	0,57	0.013
4	Structură patent 1:1	50% Co, 50% PAN	A <sub>4</sub>	1,27	60	0,77	0.009
5	Structură glat	50%Wo, 50% PC	A <sub>5</sub>	2,86	135	0,37	0.07
6	Structură patent 1:1	50%Wo, 50% PC	A <sub>6</sub>	1,27	60	1,53	0.016
7	Structură glat cu fire pluș	100% Co	A <sub>7</sub>	1,7	80	1,39	0,018
8	Structură glat cu fire de căptușeală	100% Co	A <sub>8</sub>	4,16	70	1,01	0,016

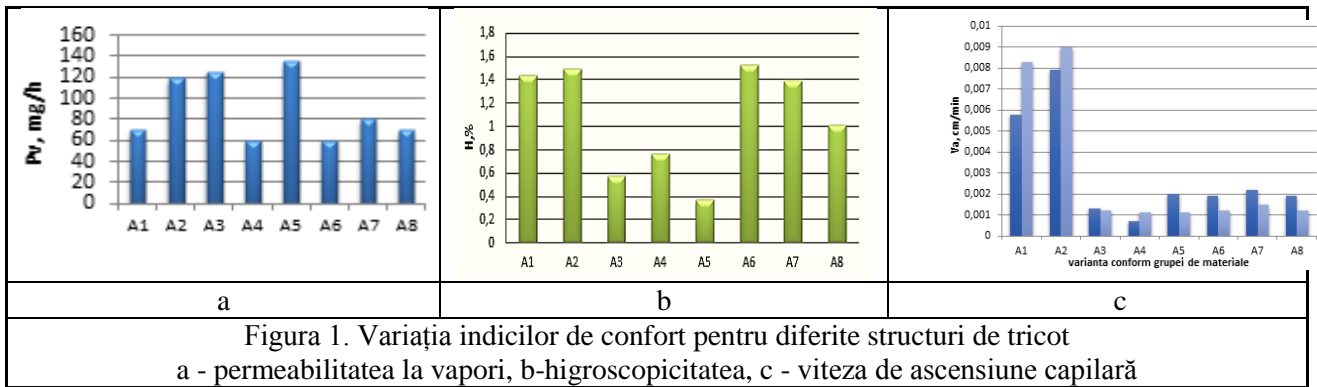


Figura 1. Variația indicilor de confort pentru diferite structuri de tricot  
a - permeabilitatea la vapori, b-higroscopicitatea, c - viteza de ascensiune capilară

În rezultatul încercărilor experimentale au fost obținute ecuații empirice pentru fiecare factor de confort, acestea fiind determinați pentru un eșantion de mostre de tricot destinate sezonului rece al anului și un eșantion de mostre pentru perioada caldă a anului.

Modelele matematice sau obținut prin analiza de regresie pentru fiecare eșantion de mostre în parte având forma:

Pentru sezonul rece:

$$\begin{cases} P_v = |-24,081 + 15,9\bar{x}_1 + 0,866\bar{x}_2 + 0,945\bar{x}_3| \\ h = |-103,502 + 45,6206\bar{x}_1 + 1,124\bar{x}_2 + 0,7156\bar{x}_3| \\ H = |-6,4873 + 2,657\bar{x}_1 + 0,039\bar{x}_2 + 0,054\bar{x}_3| \end{cases}$$

Pentru sezonul cald:

$$\begin{cases} P_v = |-518,9 + 120,4\bar{x}_1 + 2,57\bar{x}_2 + 4,77\bar{x}_3| \\ h = |-208,483 + 113,06\bar{x}_1 - 1,16\bar{x}_2 + 3,384\bar{x}_3| \\ H = |-3,83 + 2,08\bar{x}_1 + 0,039\bar{x}_2 + 0,025\bar{x}_3| \end{cases}$$

Pentru fiecare caracteristică (permeabilitatea la vapori ( $P_v$ ), hidrofilia ( $h$ ) și higroscopicitatea ( $H$ )) în parte sau stabilit valorile normative pentru ambele perioade ale anului. Analiza grafică a factorilor de influență a confortului permite selectarea structurilor optime de tricot care prezintă parametri ce se încadrează în limitele normative.

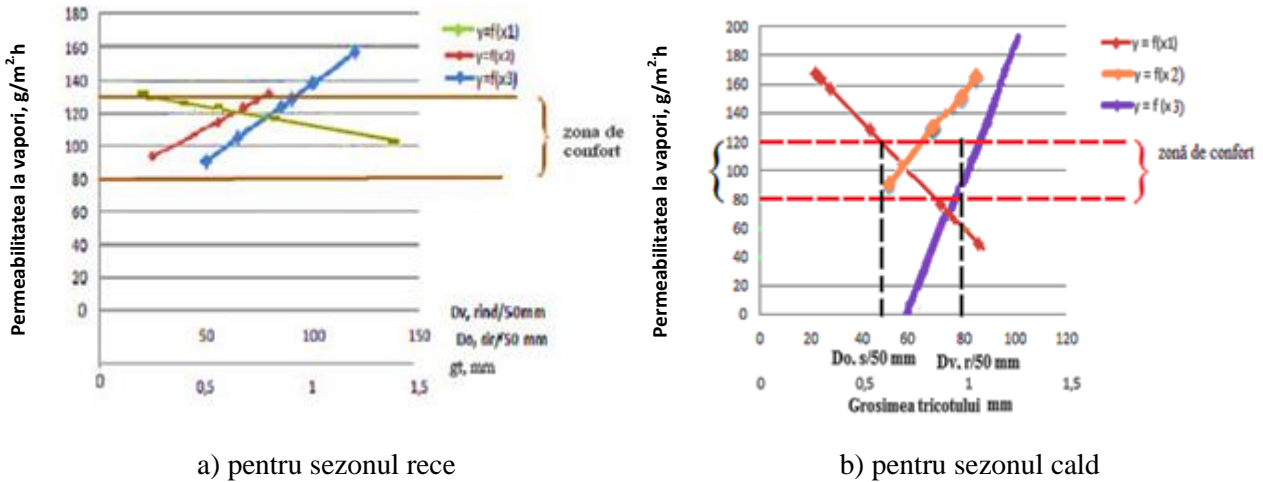


Figura 2. Limitele valorilor permeabilității în dependență de  $x_1$  – desimea pe orizontală,  $x_2$  – desimea pe verticală,  $x_3$  - grosimea

Prin urmare pentru sezonul rece al anului pot fi recomandate structuri de tricot cu următoarele caracteristici: componența fibroasă 85 % bumbac și 15 % lycra, desimea pe orizontală în limitele 35-80 ș/50mm, desimea pe verticală 50-90 r/50mm și grosimea tricotului 0,5-1,5 mm. Aceasta se datorează proprietăților higroscopice bune ale fibrei de bumbac și suprafeței de contact relativ mică cu corpul uman asigurată de tipul legăturii interloc ce definește un grad înalt de porozitate. Așa dar, orice structura de tricot similară poate fi recomandată pentru realizarea produselor exterioare destinate persoanelor spitalizate în sezonul rece, dacă prezintă valori înalte pentru factorii de confort: capilaritate și permeabilitate la vapori, factori primordiali pentru aceste tipuri de produse. Totodată prin componența fibroasă și structura tricotului poate fi asigurat un grad de elasticitate corespunzător, ceea ce conferă libertatea la mișcare a pacienților figura 2a.

Pentru sezonul cald, de asemenea s-au studiat și analizat valorile normative ale factorilor principali de confort în urma cărora sau selectat cei mai semnificativi, cum ar fi : permeabilitatea, capilaritatea și higroscopicitatea în dependență de desimea și grosimea tricotului. Produsele vestimentare destinate persoanelor spitalizate în perioadă caldă a anului trebuie să prezinte valori ale higroscopicității încadrate în limitele 1-7 %, pentru primul strat de lenjerie, în vederea asigurării capilarității înalte a structurilor de tricot. Din varietatea de structuri testate, se încadrează în limitele prescrise de standarde și pot fi recomandate pentru produsele de îmbrăcăminte destinate pacienților spitalizați: tricourile în structură glat cu compoziția fibroasă 100 % bumbac, cu caracteristicile de structură: desime pe orizontală 50-80 ș/50mm, desimea pe verticală 60-85 r/50mm și grosimea 0.5-1.0 mm pot asigura un grad înalt de confort pentru produsele destinate pacienților în sezonul de vară. În scopul accelerării procesului de absorbție a umidității de pe suprafața pielii și transmiterii acesteia prin structurile vestimentare figura 2b.

Tabelul 3. Valorile recomandate ale principalelor caracteristici de confort ale structurilor de tricot

Caracteristica de confort	Pentru sezonul cald		Pentru sezonul rece	
	Componența fibroasă	Valori recomandate	Componența fibroasă	Valori recomandate
Permeabilitatea la vapori, $P_v$ , g/m <sup>2</sup> h	Bumbac 85 %, Lycra 15 %	80-130	Bumbac 100 %	40-60
Higroscopicitatea, H, %		1-7		1-7
Capilaritatea, C, mm		10-160		40-80

Cerințele ce vizează asigurarea confortului la purtarea produselor de îmbrăcăminte, pe care consumatorii le impun, pot fi satisfăcute în primul rând prin funcția termofiziologică a produsului. Puntea de legătură între caracteristicile de confort ale produsului de îmbrăcăminte și cerințele impuse acestuia, se realizează prin funcția termofiziologică. Se poate accepta ideea că grupa caracteristicilor de confort determinate pentru tricouri, se vor regăsi și în produsul de îmbrăcăminte.

### Concluzii

Tricourile din bătătură reprezintă o categorie de suprafețe textile foarte solicitate și apreciate de către consumatori, care satisfac în bună măsură cerințele de confort, datorită unor proprietăți specifice cum ar fi: permeabilitatea la vapori, higroscopicitate, capilaritate etc. Starea de confort a omului într-o măsură considerabilă depinde de proprietățile materialelor, din care este confecționat produsul de îmbrăcăminte, iar acestea sunt direct influențate de caracteristicile de structură. Principalii factori de influență a valorilor caracteristicilor de confort ale tricourilor determinate în aceasta lucrare sunt următorii parametri de structură: desimea pe orizontală  $D_o$ , desimea pe verticală  $D_v$ , și grosimea tricotului  $g_t$ . Pentru ca îmbrăcăminte destinată persoanelor spitalizate să-și îndeplinească funcțiile sale și să satisfacă cerințele fizico – igienice important este să se cont atît de valorile recomandate ale principalelor caracteristici de structură cât și de componența fibroasă a materialului textil.

### Bibliografie

1. Curteza, A., *Confortul la purtarea îmbrăcăminte*, Editura Junimea, 1998.
2. Stan, M., *Confortul și funcțiile produselor vestimentare*. Editura Gheorghe Asachi Iași.
3. Андреева Е.Г., Шпагина Л.А., *Функции и требования к больничной одежде*, // Швейная промышленность, N2, 2009, стр. 42-45.
4. Hyunja Lee, Sejin Park, *Qualitative effects of mattress types (comfortable vs. Uncomfortable) on sleep quality through polysomnography and skin temperature*, International Journal of Industrial Ergonomics Nr. 36 2006 pag. 943- 949, Ergonomic Research Group, Korea Research Institute of Standard and Science, P.O. Box 102, Yuseong, Daejeong 305- 600, Republic of Korea.