REVISTA

DE PIELĂRIE ÎNCĂLŢĂMINTE

Leather and Footwear Journal

December/Decembrie 2012
Volume / Volumul 12
Issue / Ediţia 4

INCDTP - SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLŢĂMINTE
INCDTP - DIVISION: LEATHER AND FOOTWEAR RESEARCH INSTITUTE

PIELĂRIE/LEATHER ÎNCĂLŢĂMINTE/FOOTWEAR BUNURI DE CONSUM DIN CAUCIUC/RUBBER GOODS

AIMS AND SCOPE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE is aimed at presenting current science and technology developments and initiatives in Romania and South Eastern Europe region. The Journal publishes original research papers of experimental and theoretical nature, followed by scientific, technical, economic and statistic information, reviews of local and foreign conferences, congresses, symposia, with the purpose of stimulating the dissemination of research results.

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE focuses particular attention on the key areas of new systems and technologies applied in leather, footwear and rubber goods sectors; biomaterials, collagen-based medical devices, biochemistry of collagen; environment; innovation; leather and parchment cultural heritage; management and marketing, quality assurance; applications of IT field in these sectors, and other related fields.

JOURNAL SPONSORSHIP

Edited with the sponsorship from the Ministry of Education, Research and Innovation of Romania, National Authority for Scientific Research. We are pleased to acknowledge support from the following: The Confederation of National Associations of Tanners and Dressers of the European Community – COTANCE, Belgium; Romanian Leather and Fur Producers Association, APPBR, Romania; Light Industry Owner's Federation – FEPAIUS, Romania.

COPYRIGHT

ABSTRACTING AND INDEXING

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE is acknowledged in Romania by the National University Research Council (CNCSIS) in Category B+, and is indexed in Chemical Abstracts Service (CAS) Database, USA, CAB Database (CAB International, UK), SCOPUS and COMPENDEX.

SUBSCRIPTIONS

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE (Print ISSN 1583-4433) is published 4 times a year, by Leather and Footwear Research Institute (ICPI) Bucharest, Romania, Division of The National Research and Development Institute for Textiles and Leather (INCDTP).

The subscription rates are 160 EURO for companies and 100 EUR for individual subscribers, and the rate for a single issue is 40 EUR. Subscriptions (include mailing costs) can be made at the editorial office, to the following address:

INCDTP – DIVISION: LEATHER AND FOOTWEAR RESEARCH INSTITUTE, 93 Ion Minulescu Street, postal code 031215, sector 3, Bucharest, Romania, Europe, or by order in the following account:

Account holder: INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute; Address of the account holder: 93 Ion Minulescu Street, postal code 031215, sector 3, Bucharest, Romania, Europe

IBAN Code: RO25 RNCB 0074029208380005

Bank code: 300413024

Swift bank address: RNCBROBU; Bank: BCR sector 3 (ROMANIAN COMMERCIAL BANK – SECTOR 3); Bank address: 11 Decebal Blvd., Bl. S14, sector 3, Bucharest, Romania.

CORRESPONDENCE

Editor in Chief – Dr. Viorica Deselnicu

INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute (ICPI), 93, Ion Minulescu Street, Bucharest, sector 3, postal code 031215, Romania, Europe; tel./fax: + 40 21 323 52 80, e-mail: jlfjournal@gmail.com

CERTEX Publishing House – Bucharest, 16 Lucreţiu Pătrăşcanu St., sector 3; Tel./ Fax: (0040) 21 340.55.15; certex@ns.certex.ro

SCOP ŞI OBIECTIVE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE are ca scop prezentarea celor mai actuale contribuţii şi iniţiative în ştiinţă şi tehnologie din România şi Europa de Sud-Est. Revista publică lucrări de cercetare originale, cu caracter experimental şi teoretic, urmate de informaţii ştiinţifice, tehnice, economice şi statistice, informaţii despre conferinţe, congrese, simpozioane, cu scopul stimulării diseminării rezultatelor ştiinţifice.

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE abordează domenii cheie privind noile sisteme şi tehnologii aplicate în sectoarele pielărie, încălţăminte şi bunuri de consum din cauciuc; biomateriale, dispozitive medicale pe bază de colagen, biochimia colagenului; mediu; inovare; patrimoniu cultural din piele şi pergament; management şi marketing, asigurarea calităţii; aplicaţii IT în aceste sectoare, şi alte domenii conexe.

SUPORT ŞI SPONSORIZARE

Revista este editată cu sprijinul Ministerul Educaţiei, Cercetării şi Inovării din România, Autoritatea Naţională pentru Cercetare Ştiinţifică. Mulţumim pentru suport Confederaţiei Asociaţiilor Naţionale ale Tăbăcarilor şi Confecţionerilor din Comunitatea Europeană – COTANCE, Belgia; Asociaţiei Producătorilor de Piele şi Blană din România, APPBR, România; Federaţiei Patronale a Textilelor, Confecţiilor şi Pielăriei – FEPAIUS, România.

COPYRIGHT

INDEXARE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE este recunoscută în România de către Consiliul Naţional al Cercetării Ştiinţifice din Învăţământul Superior (CNCSIS), în Categoria B+, şi este indexată în baze de date internaţionale: Chemical Abstracts Service (CAS) Database, SUA, CAB Database (CAB International, UK) SCOPUS şi COMPENDEX.

ABONAMENTE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE (ISSN 1583-4433) apare trimestrial, fiind publicată de către Institutul Naţional de Cercetare - Dezvoltare Pentru Textile şi Pielărie (INCDTP) – Sucursala Institutul de Cercetare Pielărie - Încălţăminte (ICPI) Bucureşti, România.

Costul unui abonament este de 160 euro pentru societăţi comerciale, 100 euro pentru persoane fizice, iar preţul unui singur număr este de 40 euro.

Abonamentele (includ cheltuieli de expediţie) se pot încheia la redacţie, pe adresa:

INCDTP – SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLŢĂMINTE

Str. Ion Minulescu nr. 93, cod poştal 031215, sector 3, Bucureşti, sau prin ordin de plată în următorul cont:

INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetări Pielărie Încălţăminte

CUI 9342821

Cod IBAN: RO36 RNCB 0074029208380001 - BCR sector 3, Bucureşti, România.

CORESPONDENŢĂ

Editor Şef – Dr. Viorica Deselnicu

INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetări Pielărie-Încălţăminte, Str. Ion Minulescu nr. 93, cod poştal 031215, sector 3, Bucureşti, Tel./fax: + 40 21 323 52 80, e-mail: jlfjournal@gmail.com

Editura CERTEX – Bucureşti, Str. Lucreţiu Pătrăşcanu nr. 16, sector 3; Tel./ Fax: (0040) 21 340.55.15; certex@ns.certex.ro

	CONTENTS	CUPRINS	SOMMAIRE	
Zhiwen DING **Xiaoyan PANG** **Luminiţa ALBU**	Establishment of average molecular structure model for collagen extracted from leather solid waste with chromium	Stabilirea unui model de structură moleculară medie pentru colagenul extras din deşeuri solide de piele cromată	L'établissement d'un modèle de structure moleculaire moyenne pour l'extrait de collagène à partir de déchets solides de cuir chromé	**245**
Mădălina Georgiana ALBU **Minodora LECA** **Viorica TRANDAFIR**	Rheological behavior of some collagen creams	Comportarea reologică a unor creme cu colagen	Le comportement rhéologique des crèmes au collagène	**257**
Luminiţa ALBU **Gabriel ZĂINESCU** **Petre VOICU** **Zhiwen DING** **Xiaoyan PANG**	Tannery wastewaters treatment for sludge valorisation in agriculture	Depoluarea apelor reziduale de la tăbăcirea pieilor pentru utilizarea nămolului în agricultură	Le traitement des eaux usées des tanneries afin d'utiliser les boues dans l'agriculture	**271**
Victor JOHN SUNDAR **Chellappa MURALIDHARAN** **Asit Baran MANDAL**	Salinity reduction through synergetic substitutes: MgO aided low salt skin preservation	Reducerea salinităţii prin înlocuitori cu efect sinergetic: conservarea pieilor cu MgO şi cantitate redusă de sare	La réduction de la salinité par de substituts synergiques: conservation des peaux avec MgO et à faible sel	**285**
Jin ZHOU **Weiwen ZHANG** **Bo XU** **Wuyong CHEN**	Effect of arch support on the insole pressure distribution of heel heighted shoes	Efectul suportului plantar asupra distribuţiei presiunii la pantofii cu toc înalt	L'effet du support plantaire sur la distribution de la pression dans les chaussures à talons hauts	**295**
Doina ŞERB **Luminiţa ALBU** **Elena NINCIULEANU**	Staff motivation, the main component of human resource management	Motivarea personalului, componentă principală a managementului resurselor umane	La motivation du personnel, la principale composante de la gestion des ressources humaines	**305**
	European Research Area	Spaţiul european al cercetării	Espace Européen de la Recherche	**317**
	Supporting SMEs	În sprijinul IMM-urilor	A l'appui des PME	**321**
	National and International Events	Evenimente interne şi internaţionale	Evénements nationaux et internationaux	**323**
	Patents	Brevete de invenţie	Brevets d'invention	**327**
	Useful information	Informaţii utile	Informations utiles	**328**

ESTABLISHMENT OF AVERAGE MOLECULAR STRUCTURE MODEL FOR COLLAGEN EXTRACTED FROM LEATHER SOLID WASTE WITH CHROMIUM

STABILIREA UNUI MODEL DE STRUCTURĂ MOLECULARĂ MEDIE PENTRU COLAGENUL EXTRAS DIN DEŞEURI SOLIDE DE PIELE CROMATĂ

Zhiwen DING[1*], Xiaoyan PANG[1], Luminiţa ALBU[2]

[1]China Leather and Footwear Industry Research Institute Beijing China, 100015, email: pang_xiaoyan@126.com3; ding-zhiwen@263.net1

[2]INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu, 031215, Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro

ESTABLISHMENT OF AVERAGE MOLECULAR STRUCTURE MODEL FOR COLLAGEN EXTRACTED FROM LEATHER SOLID WASTE WITH CHROMIUM

ABSTRACT. Collagen protein was extracted from cowhide leather solid waste with chromium by hydrolysis of alkaline and cycle method. Then different molecular weight ranges of collagen protein were got by ultrafiltration. Collagen protein was characterized by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) and Multi-angle Laser Scattering meter and the average molecular weight was got, based on that the average molecular structure model was established. The study will provide the theory basis for the modification research of collagen.

KEY WORDS: collagen, ultrafiltration, average molecular structure model.

STABILIREA UNUI MODEL DE STRUCTURĂ MOLECULARĂ MEDIE PENTRU COLAGENUL EXTRAS DIN DEŞEURI SOLIDE DE PIELE CROMATĂ

REZUMAT. S-a extras proteina colagenică din deşeuri solide de piele bovină tăbăcită în crom prin hidroliză alcalină ciclică. Apoi, prin ultrafiltrare, s-au estimat diferite intervale de masă moleculară a proteinei colagenice. Proteina colagenică a fost caracterizată prin cromatografie de lichide de înaltă performanţă (HPLC) şi spectrometrie de difracţie cu laser cu unghiuri multiple şi s-a calculat greutatea moleculară medie; pe baza acesteia s-a stabilit modelul de structură moleculară medie. Studiul va oferi o bază teoretică pentru cercetările privind modificarea colagenului.

CUVINTE CHEIE: colagen, ultrafiltrare, model structură moleculară medie.

L'ÉTABLISSEMENT D'UN MODÈLE DE STRUCTURE MOLECULAIRE MOYENNE POUR L'EXTRAIT DE COLLAGÈNE À PARTIR DE DÉCHETS SOLIDES DE CUIR CHROMÉ

RÉSUMÉ. La protéine de collagène a été extraite à partir de déchets en cuir bovine chromé par l'hydrolyse alcaline et par la méthode du cycles. Ensuite, on a obtenu les différentes gammes de poids moléculaires de la protéine de collagène par ultrafiltration. La protéine de collagène a été caractérisée par Chromatographie Liquide Haute Performance (CLHP) et par diffusion laser multi-angle et le poids moléculaire moyen a été obtenu, a partir duquel on a établi le modèle de structure moléculaire moyenne. L'étude servira comme base théorétique pour la recherche de modification du collagène.

MOTS CLÉS: collagène, ultrafiltration, modèle de structure moléculaire moyenne.

INTRODUCTION

Animal skin is the most abundant resource of collagen protein type I. Because the collagen protein molecules have a natural unique skeleton, animal skins were used to make leather. But only about 25% of the raw materials are made into skin in the leather industry, the rest as solid waste is thrown away during the leather making process, such as splitting, shaving, buffing and trimming. In the production of leather, the leather solid waste with chromium contains the collagen protein of 90% (calculated by dry basis). Leather solid waste with chromium was produced about 200,000 tons every year in leather industry in

INTRODUCERE

Pielea animală este cea mai importantă resursă de proteină colagenică de tip I. Întrucât moleculele proteinei colagenice au o structură naturală unică, pieile animalelor au fost transformate în piele tabacită. Însă, în industria de pielărie, doar aproximativ 25% din materia primă ajunge în produsul finit, restul deseurilor solide sunt eliminate în timpul prelucrării pielii, în urma unor procese precum şpăltuirea, fălţuirea, polizarea şi ştuţuirea. La fabricarea pieilor, deşeurile solide din piele cromată conţin colagen în proporţie de 90% (în raport cu substanţa uscată). Din industria de pielărie din China rezultă anual în jur de 200.000 de tone de deşeuri solide de piele cromată. Recent, oamenii de

* *Correspondence to: Zhiwen DING, China Leather and Footwear Industry Research Institute Beijing China, 100015, email: ding-zhiwen@263.net1*

China. Recently, the worldwide scholars are committed to the study on reusing of leather solid waste. It is a kind of way that the collagen protein was extracted by the process of alkaline, acid and enzymatic method and then was modified to reuse for the leather solid waste with chromium. As we all know, collagen protein extracted by above simple extraction method contains heavy metals chromium. If the leather solid waste was recycled to the leather fields, it will not enter the food chain and endanger the health of human body. The classification of collagen protein and the establishment of the average molecular model are the basis for the modification research for reusing the leather solid waste with chromium. Small molecular weight of the collagen protein production was modified to produce leather retanning filling agent, high molecular weight collagen protein production was modified to produce leather finishing agent, which provides an effective way for reusing leather solid waste with chromium.

MATERIALS AND METHODS

Materials

Cowhide leather solid waste with chromium was provided by Dongming leather Ltd. Co.; MgO, $Ca(OH)_2$ and NaOH are CP; acetonitrile and sodium acetate are Fisher Scientific; hydrochloric acid is AR. All the chemicals provided by Beijing Chemical Reagent Co.

Main Equipment

Cup type ultrafiltration system, SCM-310, produced by Shanghai Institute of Applied Physics, Chinese Academy of Sciences; HPLC, Agilent 1100 produced by America Agilent Co.; DAWN EOS Multi angle Light scatterer, produced by America Wyatt Co.

Ultrafiltration and Classification for Collagen Protein

Collagen protein molecules with different molecular weight have different appearance size. Under certain pressure, when the collagen protein of

ştiinţă din întreaga lume s-au angajat în studiul reutilizării deşeurilor solide de piele. Proteina colagenică a fost extrasă prin metode alcaline, acide şi enzimatice, apoi a fost modificată pentru a reutiliza deşeurile solide de piele cromată. După cum ştim cu toţii, proteina colagenică obţinută prin metodele de extracţie simplă menţionate mai sus conţine metale grele precum cromul. Dacă deşeurile solide de piele au fost reciclate în domeniile conexe pielăriei, cromul nu va pătrunde în lanţul alimentar şi, prin urmare, nu va pune în pericol starea de sănătate a organismului uman. Clasificarea proteinei colagenice şi stabilirea modelului de structură moleculară medie stau la baza cercetării privind reutilizarea deşeurilor solide de piele cromată. Colagenul cu masă moleculară mică a fost modificat pentru a obţine un agent de umplere şi de retăbăcire pentru piele, colagenul cu masa moleculară mare a fost modificat pentru a obţine un agent de finisare a pielii, oferind o modalitate eficientă pentru reutilizarea deşeurilor solide de piele cromată.

MATERIALE ŞI METODE

Materiale

Deşeurile solide de piele bovină cromată au fost furnizate de Dongming Leather Ltd. Co.; MgO, $Ca(OH)_2$ şi NaOH sunt chimic pure; acetonitrilul şi acetatul de sodiu provin de la Fisher Scientific; acidul clorhidric este de calitate analitică. Toate substanţele chimice au fost furnizate de Beijing Chemical Reagent Co.

Aparatură principală

Sistem de ultrafiltrare de tip cupă, SCM-310, produs de Institutul de Fizică Aplicată din Shanghai, Academia Chineză de Ştiinţe; HPLC, Agilent 1100 produs de America Agilent Co.; spectroscop cu dispersie de lumină cu unghiuri multiple DAWN EOS, produs de America Wyatt Co.

Ultrafiltrarea şi clasificarea proteinei colagenice

Moleculele de colagen cu diferite mase moleculare au dimensiuni şi aspect diferite. Sub o anumită presiune, când proteina colagenică cu masa

different molecular weight across the hole film with certain pore size, collagen protein molecules with small molecular weight can pass through the membrane hole, and collagen protein with big molecular weight will be intercepted. Collagen protein will be speared to different molecular weight from the mixture by a series of pore membrane with different diameter size. And then relatively concentrated molecular weight of collagen protein was got.

EXPERIMENTAL

Cowhide chromium-contained leather solid waste was used to extracted collagen protein by the method of alkaline and circulation. And the collagen protein was classified by different size of ultrafiltration membrane.

Hydrolysis of Chrome Leather Wastes

Alkaline Hydrolysis Process

Add 800% (weight percent) water to cowhide wet blue shaving scraps and use alkaline 5% (weight percent) of MgO, $Ca(OH)_2$ and NaOH respectively, the hydrolysis temperature is 90°C.

Circulation Hydrolysis Process

Leather solid waste with chromium was hydrolyzed and chromium sludge was got after filtered. Filtrate 1 and chromium cake was got after the chromium sludge was hydrolyzed again. Filtrate 2 was got after washing the chromium cake. Then combine the filtrate 1 and filtrate 2 and collagen protein hydrolysate with low concentration was got which was reused to hydrolyze the leather solid waste with chromium high concentration of collagen protein solution was got. The specific process routes are presented in Figure 1.

The ultrafiltration membrane of intercepted molecular weight for 50,000, 30,000, 10,000, 5,000 and 2,000 were used in turn. The collagen protein with different molecular weight range including more than 50,000, 30,000~50,000, 10,000~30,000,

moleculară diferită este aşezată pe membrana cu o anumita dimensiune a porilor, moleculele proteinei colagenice cu masa moleculară mică pot trece prin membrană, iar proteina colagenului cu masă moleculară mare va fi oprită. Proteina colagenului se separă de amestec în funcţie de masa moleculară diferită printr-o serie de membrane cu pori de diametru diferit. Apoi s-au obţinut mase moleculare relativ concentrate ale proteinei colagenice.

PARTEA EXPERIMENTALĂ

S-au utilizat deşeuri solide de piele bovină cu conţinut de crom pentru a extrage proteina colagenică prin metoda alcalină ciclică. Proteina colagenică a fost clasificată pe diferite dimensiuni ale membranei de ultrafiltrare.

Hidroliza deşeurilor de piele cromată

Procesul de hidroliză alcalină

Se adaugă 800% apă (raportat la greutate) la fălţuiturile de piele bovină wet blue, apoi se adaugă substanţe alcaline în proporţie de 5% (raportat la greutate) precum MgO, $Ca(OH)_2$, respectiv NaOH, iar temperatura de hidroliză este de 90°C.

Procesul de hidroliză ciclică

S-au hidrolizat deşeurile solide de piele cromată şi s-a obţinut nămolul cu conţinut de crom după filtrare. S-au obţinut filtratul 1 şi turta de crom după ce s-a hidrolizat din nou nămolul cu crom. Filtratul 2 s-a obţinut după spălarea turtei de crom. S-au combinat apoi filtratul 1 şi filtratul 2 şi s-a obţinut hidrolizatul de colagen cu concentraţie scăzută, care a fost apoi refolosit la hidroliza deşeurilor solide de piele cu conţinut de crom, obţinându-se în cele din urmă o soluţie cu concentraţie mare de colagen. Etapele detaliate ale procesului sunt prezentate în Figura 1.

S-a utilizat membrana de ultrafiltrare pentru mase moleculare de 50.000, 30.000, 10.000, 5.000 si 2.000. S-a obţinut proteina colagenică cu diferite mase moleculare, de peste 50.000, 30.000~50.000,

5,000~10,000, 2,000~5,000 and less than 2000 were got.

Collagen Protein Characterization and Establishment of Average Structure Model

High performance liquid chromatography (HPLC) and multi-angle laser scattering were used to determine the molecular weight distribution and the content of amino acid composition of collagen. The amino acid composition of per gram collagen protein mixture was confirmed so as to confirm the average amino acid composition, average molecular formula and average molecular weight. Then the average collagen protein molecular structure model was established based on above research.

The Determination of Molecular Weight Distribution

The conditions of performance liquid chromatographic is that chromatographic column: TSK2000; detected wavelength: 230 nm; mobile phase: 0.1 mol/L PBS containing 0.1 mol/L NaCl; flow rate: 0.5 ml/min; loading quantity of sample: 20 l.

The Determination of the Amino Acid Composition

Protein hydrolysis: 6 mol/L HCL, 110°C, hydrolyzed time 16 h, DNFB derivative; chromatography SBC18 pillars, detected wavelength 360 nm, mobile phase: A 0.05 mol/L acetic acid sodium, B 50% acetonitrile, gradient elution; loading quantity of sample: 5 l.

10.000~30.000, 5.000~10.000, 2.000~5.000 si sub 2.000.

Caracterizarea proteinei colagenice şi stabilirea modelului de structură medie

S-au utilizat cromatografia lichidă de înaltă performanţă (HPLC) şi spectroscopia cu dispersie de lumină cu unghiuri multiple pentru a determina distribuţia masei moleculare şi conţinutul de aminoacizi din colagen. S-a confirmat conţinutul de aminoacizi per gram din amestecul de colagen pentru a se determina compoziţia medie de aminoacizi, formula moleculară medie şi masa moleculară medie. Apoi s-a stabilit modelul de structură moleculară medie a colagenului pe baza cercetărilor de mai sus.

Determinarea distribuţiei masei moleculare

Condiţiile în care s-a efectuat cromatografia lichidă de înaltă performanţă sunt urmatoarele: coloana cromatografică: TSK2000; lungimea de undă detectată: 230 nm; faza mobilă: 0,1 mol/L PBS cu un conţinut de 0,1 mol/L NaCl; debit: 0,5 ml/min; cantitatea probei analizate: 20 l.

Determinarea compoziţiei de aminoacizi

Hidroliza proteinelor: 6 mol/L HCL, 110°C, durată hidroliză: 16h, derivat DNFB; coloană cromatografică: SBC18, lungime de undă detectată: 360 nm, faza mobilă: A 0,05 mol/L acetat de sodiu, B 50% acetonitril, eluarea gradientului; cantitatea probei analizate: 5 l.

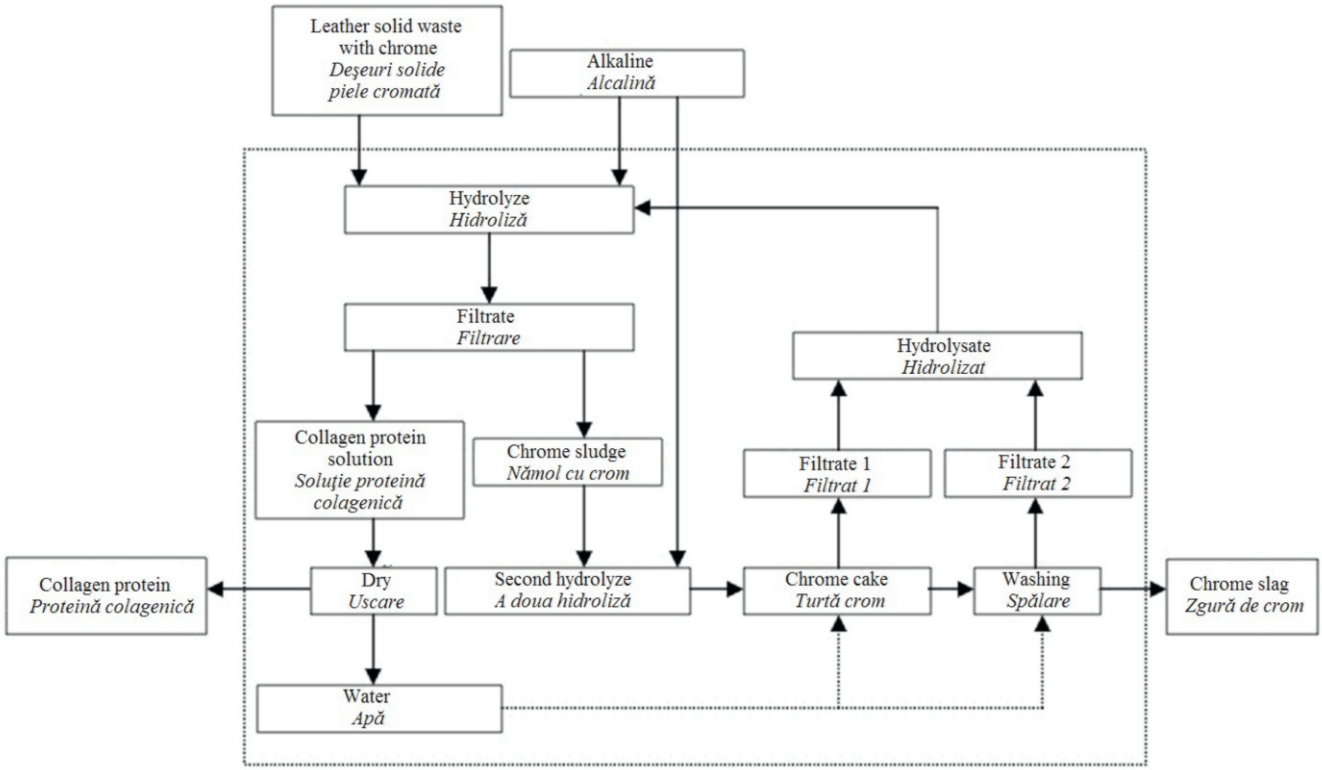


Figure 1. Technique route of small molecular weight collagen protein extracted by circulation method from leather solid waste with chrome
Figura 1. Diagrama obţinerii proteinei colagenice cu masă moleculară mică extrasă prin metoda ciclică din deşeuri solide de piele cromată

RESULTS AND DISCUSSION

Ultrafiltration for Collagen

Collagen solution was graded by above method and the collagen content of different level was determined. The results are shown in Figure 2.

Figure 2 shows the proportion of collagen protein with molecular more than 50,000 is 55.1% hydrolyzed by MgO, 34.5% hydrolyzed by $Ca(OH)_2$ and 6.9% hydrolyzed by NaOH. It is because the basicity of NaOH and $Ca(OH)_2$ is stronger than MgO, so the proportion of collagen protein with small molecules weight hydrolyzed by NaOH and $Ca(OH)_2$ is higher than MgO. The proportion collagen protein with molecules weight less than 10,000 is 48.8% hydrolyzed by NaOH, 23.8% hydrolyzed by $Ca(OH)_2$ and 15.5% hydrolyzed by MgO.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Ultrafiltrarea colagenului

S-a clasificat soluţia de colagen prin metoda menţionată mai sus şi s-a determinat conţinutul de colagen al diferitelor niveluri. Rezultatele sunt prezentate în Figura 2.

Figura 2 prezintă proporţia proteinei colagenice cu masa moleculară peste 50.000, şi anume: 55,1% prin hidroliză cu MgO, 34,5% prin hidroliză cu $Ca(OH)_2$ şi 6,9% prin hidroliză cu NaOH. Aceasta se datorează faptului ca bazicitatea NaOH şi $Ca(OH)_2$ este mai mare decât cea a MgO, prin urmare proporţia proteinei colagenice cu masă moleculară mică obţinută prin hidroliză cu NaOH şi $Ca(OH)_2$ este mai mare decât cea obţinută prin hidroliză cu MgO. Proporţia proteinei colagenice cu masă moleculară sub 10.000 este: 48,8%

Above results shows that molecular weight of collagen protein concentrated relatively was got by ultrafiltration classification.

prin hidroliză cu NaOH, 23,8% prin hidroliză cu $Ca(OH)_2$ şi 15,5% prin hidroliză cu MgO. Rezultatele de mai sus arată că, prin ultrafiltrare, s-a obţinut masa moleculară a proteinei colagenice relativ concentrate.

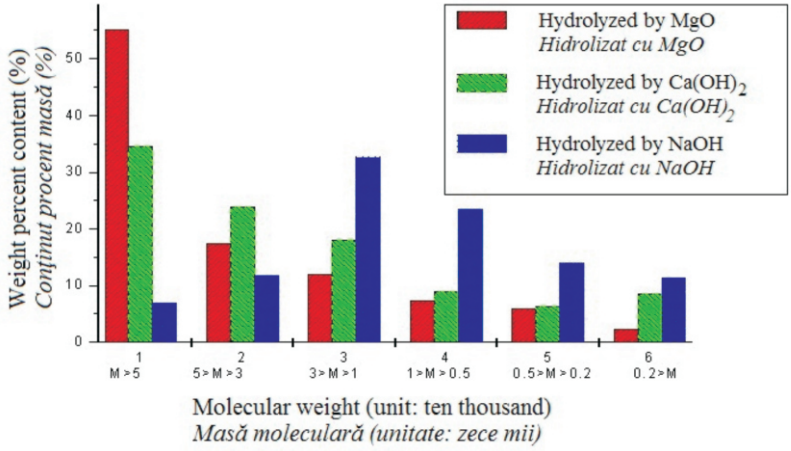


Figure 2. Classification results of collagen hydrolyzed by different alkaline
Figura 2. Rezultatele clasificării colagenului hidrolizat cu diferite substanţe alcaline

Collagen protein extracted by alkaline and circulation method was graded by the same way and the results are shown in Figure 3 below.

Proteina colagenică extrasă prin metoda alcalină ciclică a fost clasificată în acelaşi mod, iar rezultatele sunt prezentate în Figura 3.

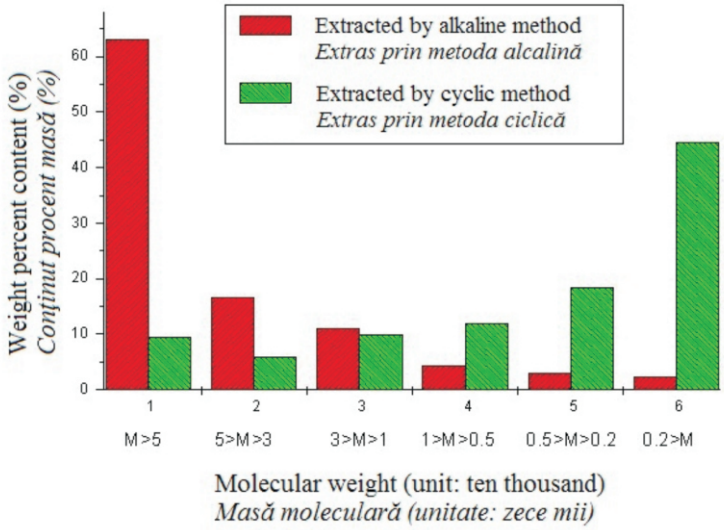


Figure 3. Classification results of collagen extracted by alkaline and cyclic method
Figura 3. Rezultatele clasificării colagenului extras prin metoda alcalină ciclică

The results can be seen in Figure 3, for the extraction of collagen protein from leather solid waste with chromium, large molecular weight is got mainly by alkaline method. The proportion of molecular weight

Dupa cum arată rezultatele din Figura 3, la extragerea proteinei colagenice din deşeuri solide de piele cromată, masa moleculară mare s-a obţinut, în principal, prin metoda alcalină. Proporţia masei

more than 30,000 is 79.6% and the molecular weight less than 10,000 is only 9.5%. But small molecular weight is got mainly by circulation method. The proportion of molecular weight less than 5,000 is 62.9% and the molecular weight more than 30,000 is only 15.3%.

From the results of above study, we can see the collagen protein extracted from leather solid waste with chromium can be separated to different range of molecular weight by ultrafiltration method. Molecular weight of over 30,000 can be collected to prepare the protein finishing agent and the molecular weight in below 10,000 can be collected to prepare the retanning and filling agent based on this technology.

Establishment of Collagen Average Molecular Structure Model

Analysis of Amino Acid of Collagen

Table 3 shows the results of amino content of amino acid per 1000 amino acid. The quantity of Glycin is the biggest. There is not tryptophan in the collagen protein.

Average Molecular Weight

Figure 4 is the spectrogram of Reverse Phase HPLC of amino acid composition. Figure 5 is the distribution of collagen molecular weight. The percent of collagen with different molecular weight can be seen from Figure 5 and Table 1. Table 2 shows the number average molecular weight of collagen is 7,018.9.

moleculare mai mari de 30.000 este de 79,6%, iar masa moleculară mai mică de 10.000 de doar 9,5%. Masa moleculară mică s-a obţinut, în principal, prin metoda ciclică. Proporţia masei moleculare mai mici de 5.000 este de 62,9%, iar masa moleculară mai mare de 30.000 este de doar 15,3%.

Din rezultatele studiului de mai sus, se poate observa că proteina colagenică extrasă din deşeuri solide de piele cromată poate fi separată în funcţie de diferite mase moleculare prin metoda ultrafiltrării. Proteina colagenică cu masă moleculară de peste 30.000 poate fi colectată pentru a obţine agentul proteic de finisare, iar cea cu masă moleculară sub 10.000 poate fi colectată pentru a obţine agentul de retăbăcire şi umplere pe baza acestei tehnologii.

Stabilirea modelului de structură moleculară medie a colagenului

Analiza aminoacizilor din colagen

Tabelul 3 arată rezultatele determinării conţinutului de aminoacizi per 1000 aminoacizi. Cantitatea de glicină este cea mai mare. Nu există triptofan în proteina colagenică.

Masa moleculară medie

Figura 4 prezintă spectrograma HPLC în fază inversă a compoziţiei de aminoacizi. Figura 5 prezintă distribuţia masei moleculare a colagenului. Procentul de colagen cu diferite mase moleculare se poate observa în Figura 5 şi în Tabelul 1. Tabelul 2 arată că masa moleculară medie numerică a colagenului este 7.018,9.

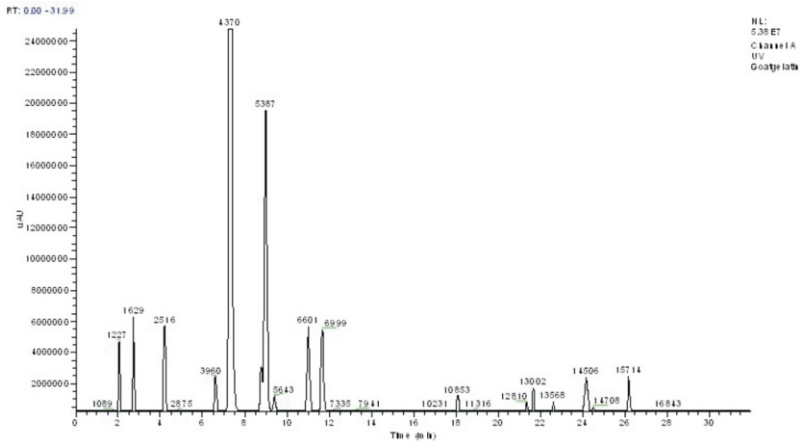


Figure 4. Reverse Phase HPLC of amino acid composition
Figura 4. HPLC în fază inversă a compoziţiei amino-acizilor

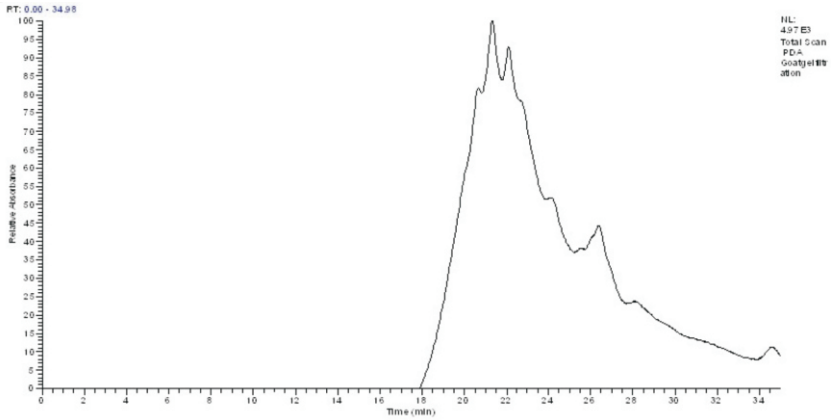


Figure 5. Distribution of collagen molecular weight
Figura 5. Distribuţia masei moleculare a colagenului

Table 1: Different percent of different molecular weight composition
Tabelul 1: Diferite procente ale compozitiilor cu diferite mase moleculare

Molecular weight (unit: ten thousand) *Masă moleculară (unitate: zece mii)*	Percent (%) *Procent (%)*
1.9	2.6
1.1	8.7
0.82	34.9
0.59	27.1
0.46	15.7
0.35	11

Table 2: Analysis of number average molecular weight of collagen protein
Tabelul 2: Analiza masei moleculare medii numerice a proteinei colagenice

Molecular weight (unit: ten thousand) *Masă moleculară (unitate: zece mii)*	Percent (%) *Procent (%)*	Value (unit: ten thousand) *Valoare (unitate: zece mii)*
1.9	2.6	0.0494
1.1	8.7	0.0957
0.82	34.9	0.28618
0.59	27.1	0.15989
0.46	15.7	0.072222
0.35	11	0.0385
Number average molecular weight *Masa moleculară medie numerică*		0.70189

Establishment of Collagen Average Molecular Structure Mode

Because the collagen protein extracted from leather solid waste is a mixture of different molecular weight, how to show the collagen protein formula has been a problem for a long time. Now a way of average formula for collagen protein is developed and the average molecular structure model was established which is important for the study on the modification of collagen.

From Table 3 we can see the number of amino acid of average each collagen protein molecules is 77, the average collagen protein formula is C295H456N90O108S and the molecular weight is 7,016 g/mol.

Stabilirea modelului de structură moleculară medie a colagenului

Întrucât proteina colagenică extrasă din deşeuri solide de piele este un amestec de mase moleculare diferite, determinarea formulei proteinei colagenice a constituit o problemă pentru o lungă perioadă de timp. S-a dezvoltat o modalitate de a obţine formula pentru proteina colagenică şi s-a stabilit modelul de structură moleculară medie, care este important pentru studiul privind modificarea colagenului.

În Tabelul 3 se poate observa că numărul de aminoacizi al fiecarei molecule medii a proteinei colagenice este 77, formula proteinei colagenice medii este C295H456N90O108S, iar masa moleculară este 7.016 g/mol.

Table 3: Analysis of the establish of average molecular structure model for collagen
Tabelul 3: Analiza modelului de structură moleculară medie pentru colagen

Amino acid *Aminoacid*	Abb *Abr.*	Mw *Masă moleculară*	Amino acid/1000 *Aminoacid /1000*	Total Mw *Masă moleculară totală*	Proportion % *Proporţie %*	Molecular formular *Formulă moleculară*	Quantity of amino acid *Cantitate de aminoacid*
Asparagin *Asparagină*	Asp	115	51	5865	6.43	$C_4H_5NO_3$	3.9
Glutamic acid *Acid glutamic*	Glu	129	70	9030	9.90	$C_5H_7NO_3$	5.4
Hydroxyproline *Hidroxiprolină*	HyP	113	102	11526	12.63	$C_5H_7NO_2$	7.9
Serine *Serină*	Ser	87	37	3219	3.53	$C_3H_5NO_2$	2.8
Glycin *Glicină*	Gly	57	318	18126	19.87	C_2H_3NO	24.5
Threonine *Treonină*	Thr	101	17	1717	1.88	$C_4H_7NO_2$	1.3
Arginine *Arginină*	Arg	156	46	7176	7.86	$C_6H_{12}N_4O$	3.5
Proline *Prolină*	Pro	97	129	12513	13.72	C_5H_7NO	9.9
Alanine *Alanină*	Ala	71	115	8165	8.95	C_3H_5NO	8.9
Valine *Valină*	Val	99	21	2079	2.28	C_5H_9NO	1.6
Methionine *Metionină*	Met	131	8	1048	1.15	C_5H_9NOS	0.6

Table 3: Continued
Tabelul 3: Continuare

Amino acid *Aminoacid*	Abb *Abr.*	Mw *Masă moleculară*	Amino acid/1000 *Aminoacid /1000*	Total Mw *Masă moleculară totală*	Proportion % *Proporţie %*	Molecular formular *Formulă moleculară*	Quantity of amino acid *Cantitate de aminoacid*
Isoleucine *Izoleucină*	Ile	113	12	1356	1.49	$C_6H_{11}NO$	0.9
Leucine *Leucină*	Leu	113	23	2599	2.85	$C_6H_{11}NO$	1.8
Tryptophan *Triptofan*	Trp	186	/	/	/	/	/
Phenylalanine *Fenilalanină*	Phe	147	12	1764	1.93	C_9H_9NO	0.9
Histidine *Histidină*	His	137	4	548	0.60	$C_6H_7N_3O$	0.3
Cysteine *Cisteină*	Cys	103	2	206	0.22	C_3H_5NOS	0.15
Lysine *Lizină*	Lys	128	31	3968	4.35	$C_6H_{12}N_2O$	2.4
Tyrosine *Tirozină*	Tyr	163	2	326	0.36	$C_9H_9NO_2$	0.15
Total *Total*			1000	91231	100	$C_{295.2}H_{455.6}N_{90.4}O_{107.6}S_{0.75}$	76.9

Table 4 shows that the number activity group of average 1mol collagen: carboxyl group 10 mol, amine group 14 mol (including: primary amine 6mol, aliphatic secondary amine 3.5 mol, secondary amine on imidazole ring 0.3 mol, C=NH 3.5 mol), hydroxyl group 13 mol (aliphatic hydroxyl group 12 mol, phenolic hydroxyl group 0.15 mol).

Tabelul 4 arată numărul grupelor de activitate dintr-un mol mediu de colagen: grupare carboxil 10 mol, grupare amino 14 mol (care includ amine primare 6 mol, amine secundare alifatice 3,5 mol, amine secundare pe ciclu imidazol 0,3 mol, C=NH 3,5 mol), grupare hidroxil 13 mol (grupări hidroxil alifatice 12 mol, grupări hidroxil fenolice 0,15 mol).

Table 4: Number of activity groups in the average molecular structure model of collagen protein
Tabelul 4: Numarul de grupe de activitate în modelul de structura moleculara medie a proteinei colagenice

Activity group *Grupă de activitate*		mol/mol collagen protein *Proteină colagenică mol/mol*
Amine group *Grupare amino*	Primary amine group *Grupări amino primare*	5.9
	Aliphatic secondary amine group *Grupări amino secundare alifatice*	3.5
	Secondary amine on imidazole ring *Amine secundare pe ciclu imidazol*	0.3
	C=NH	3.5

Table 4: Continued
Tabelul 4: Continuare

Activity group *Grupă de activitate*		mol/mol collagen protein *Proteină colagenică mol/mol*
Hydroxyl group *Grupare hidroxil*	Aliphatic primary hydroxyl group *Grupări hidroxil primare alifatice*	2.8
	Aliphatic secondary hydroxyl group *Grupări hidroxil secundare alifatice*	1.3
	Secondary hydroxyl group in five membered ring *Grupări hidroxil secundare într-un ciclu cu cinci atomi*	7.9
	Phenolic hydroxyl group *Grupări hidroxil fenolice*	0.15
Carboxyl group *Grupare carboxil*		10

CONCLUSION

Collagen was got by hydrolysis of alkaline and cycle method from cowhide leather solid waste with chrome. Then different molecular weight ranges of collagen were got by ultrafiltration. Collagen was characterized by High Performance Liquid Chromatography and Multi-angle Laser Scattering meter and the average molecular weight was got, based on that the average molecular structure model was established. The study has resolved the problem of collagen raw material with composition complex and difficult to characterize which will provide the theory basis for the modification research of collagen.

Acknowledgements

The authors wish to thank National High Technology Research and Development Program of China (863 Program) (Project No.2011AA06A108; National Natural Science Foundation of Republic of China (Project No.21146003) and Executive Agency for Higher Education, Research, Development and Innovation Funding (UEFISCDI) of Romania (Project number 504 CB/2011) for financial support.

CONCLUZII

Colagenul s-a obţinut prin hidroliza alcalină ciclică din deşeuri solide de piele bovină cromată. Apoi, prin ultrafiltrare s-au obţinut fracţiuni cu diferite intervale de masă moleculară a colagenului. Colagenul a fost caracterizat prin cromatografie de lichide de înaltă performanţă şi spectroscopie cu dispersie de lumină cu unghiuri multiple, obţinându-se masa moleculară medie, iar pe baza acesteia s-a stabilit modelul de structură moleculară medie. Studiul a rezolvat problema colagenului ca materie primă cu o compoziţie complexă şi dificil de caracterizat şi va oferi o bază teoretică pentru cercetările privind modificarea colagenului.

Mulţumiri

Autorii doresc să mulţumească Programului Naţional de Cercetare şi Dezvoltare în Domeniul Înaltei Tehnologii al Chinei (Program 863) (proiect nr. 2011AA06A108); Fundaţia Naţională a Ştiinţelor Naturii din Republica Chineză (proiect nr. 21146003) şi Unităţii Executive pentru Finanţarea Învăţământului Superior, Cercetării, Dezvoltării şi Inovării (UEFISCDI) din România (proiect nr. 504 CB/2011) pentru sprijinul financiar acordat.

REFERENCES

1. Albu, M., Ferdes, M., Giurginca, M., Chelaru, C., Constantinescu, R., Ghica, M.V., The Activity of Some Enzymes on Type I Fibrillar Collagen, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2011**, 11, 3, 191-200.
2. Albu, M.G., Titorencu, I., Chelaru, C., The Stability of Some Collagen Hydrogels, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2011**, 11, 1, 11-20.
3. Albu, M.G., Ficai, A., Lungu, A., Preparation and Characterization of Collagen Matrices Obtained at Different Freezing Temperatures, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2010**, 10, 3, 39-50.
4. Ding, Z., Yu, S., Zhang, W. et al., "Preparation and Application of amino resin modified collagen protein retanning and filling agent", *China Leather*, 36, 9, **2007**, 54-57.
5. Liu, K., Ding, Z., Tang, K., "Study on the collagen modified polyurethane finishing agent for leather", *China Leather*, 36, 19, **2007**, 37-40.
6. Xu, Y., Sun, J., Pang, X., Ding, Z., "Mechanism of Polyurethane Modified Collagen and its Application (III)—retanning and filling agent of polyurethane modified collagen protein", *China Leather*, 39, 5, **2010**, 12-14.
7. Zhao, S., "Study on the collagen extracted by enzyme from fresh pigskin", *Science and Technology of Food Industry*, 5, **1998**, 16-17.

RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF SOME COLLAGEN CREAMS

COMPORTAREA REOLOGICĂ A UNOR CREME CU COLAGEN

Mădălina Georgiana ALBU[1*], Minodora LECA[2], Viorica TRANDAFIR[1]

[1] INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute, 93, Ion Minulescu, 031215, Bucharest, Romania, email: albu_mada@yahoo.com

[2] University of Bucharest, Faculty of Chemistry, 4-12, Bd. Regina Elisabeta,030018, Bucharest, Romania, email: minodora.leca@yahoo.com

RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF SOME COLLAGEN CREAMS

ABSTRACT. Skin creams are used especially in restoring physical properties of the skin, particularly the state of hydration. Rheology is one of the methods used to characterize creams, both for determination of cream structure and quality control of the product. The aim of this work was to rheologically characterize three collagen creams: the basic one, named the reference, and two in which various extracts of fish (bream eggs and viscera) have been loaded. The most homogeneous and viscous cream was the reference cream and those with fish extracts in their composition result in viscosity decrease. All creams showed pseudoplastic rheological behavior dependent on time, namely thixotropic behaviour, less accentuated for reference cream.

KEY WORDS: cosmetic cream, collagen, rheology, fish extracts.

COMPORTAREA REOLOGICĂ A UNOR CREME CU COLAGEN

REZUMAT. Cremele pentru piele sunt utilizate mai ales pentru refacerea proprietăţilor fizice ale pielii, în special starea de hidratare. Reologia este una din metodele utilizate pentru caracterizarea cremelor, atât pentru determinarea structurii cremei, cât şi pentru controlul calităţii produsului. Scopul acestei lucrări a fost caracterizarea reologică a trei creme pe bază de colagen: cea de bază, numită martor, şi două în care s-au introdus diferite extracte din peşte (icre de plătică şi viscere). Cea mai omogenă şi viscoasă cremă este crema martor, iar cele cu extracte din peşte în compoziţia lor au drept consecinţă micşorarea viscozităţii. Toate cremele au avut comportare reologică pseudoplastică dependentă de timp, şi anume, tixotropă, mai puţin accentuată pentru crema martor.

CUVINTE CHEIE: cremă cosmetică, colagen, reologie, extracte din peşte.

LE COMPORTEMENT RHÉOLOGIQUE DES CRÈMES AU COLLAGÈNE

RÉSUMÉ. Les crèmes pour la peau sont notamment utilisés dans la restauration des propriétés physiques de la peau, en particulier de l'état d'hydratation. La rhéologie est l'une des méthodes utilisées pour caractériser les crèmes, à la fois pour déterminer la structure de la crème et le contrôle de qualité du produit. Le but de cet article a été de caractériser trois crèmes au collagène du point de vue rhéologique: une crème de base, appelée le témoin, et deux crèmes avec de divers extraits de poisson (œufs et viscères dorade). La crème plus homogène et visqueuse est la crème témoin, tandis que les crèmes avec extraits de poisson ont eu le résultat de diminution de viscosité. Toutes les crèmes ont eu un comportement rhéologique pseudoplastique en fonction du temps, c'est-à-dire thixotrope, moins accentué pour la crème témoin.

MOTS CLÉS: crème cosmétique, collagène, rhéologie, extraits de poisson.

INTRODUCTION

There is an increasingly higher requirement worldwide for body care products which involve interactions between the product and skin surface. Skin creams are used to improve skin health and to create smoothness, softness and flexibility [1]. Creams are particularly emulsions of oil in water or water in oil, semisolids which are used mainly in restoring physical properties of the skin, especially the hydration state [2].

Emulsions are thermodynamically unstable and complex systems [3] and for this reason the structure of

INTRODUCERE

Pe plan mondial există o cerinţă din ce în ce mai mare pentru produsele de îngrijire corporală care implică interacţiile dintre produs şi suprafaţa pielii. Cremele pentru piele sunt utilizate pentru a îmbunătăţi sănătatea pielii şi pentru a-i crea supleţe, moliciune şi flexibilitate [1]. Acestea sunt în special emulsii de ulei în apă sau apă în ulei, semisolide care sunt utilizate mai ales pentru refacerea proprietăţilor fizice ale pielii, în special starea de hidratare [2].

Emulsiile sunt sisteme complexe şi instabile termodinamic [3] şi, de aceea, structura cremelor a fost

* *Correspondence to: Mădălina Georgiana ALBU, INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute, 93, Ion Minulescu, 031215, Bucharest, Romania, email: albu_mada@yahoo.com*

creams has been the subject of numerous studies to optimize their physical properties [2].

Rheology is one of the methods used to characterize creams, both for cream structure determination and quality control of the product. Changes of the rheological properties for creams are a significant warning of impending deterioration of the product [4, 5].

Cosmetic creams combine the behavior of solids and properties of liquids in the same material [6]. Dominant properties and rheological parameter values depend on the stress and stress application time [7]. Analysis of viscoelastic materials is necessary to check the integrity of the structure and rheological measurements provide information on intermolecular forces between particles and tested products [8, 9].

To improve formulations of topical, cutaneous applications, many researchers use substances rich in protein, which are considered ingredients able to bind water and to hydrate the skin [10]. Collagen hydrolysate is a natural protein derived from collagen found in animal tissue, especially skin and bone [11-13].

The aim of this paper was rheological characterization of some creams with collagen hydrolysate and fish extracts.

subiectul a numeroase studii pentru optimizarea proprietăţilor lor fizice [2].

Reologia este una din metodele utilizate pentru caracterizarea cremelor, atât pentru determinarea structurii cremei, cât şi pentru controlul calităţii produsului. Modificările proprietăţilor reologice ale cremelor reprezintă un avertisment important al deteriorării iminente a produsului [4, 5].

Cremele cosmetice combină comportarea solidelor şi proprietăţile lichidelor în acelaşi material [6]. Proprietăţile dominante şi valorile parametrilor reologici depind de tensiunea şi durata de aplicare a tensiunii [7]. Analiza materialelor viscoelastice este necesară pentru verificarea integrităţii structurii, iar măsurătorile reologice furnizează informaţii asupra forţelor intermoleculare şi dintre particule din produsele testate [8, 9].

Pentru a îmbunătăţi formulările cu aplicaţii topice, cutanate, mulţi cercetători folosesc substanţe bogate în proteine, acestea fiind considerate ingrediente capabile să lege apa şi să hidrateze pielea [10]. Hidrolizatul de colagen este o proteină naturală derivată din colagenul găsit în ţesutul animal, în special în piele şi oase [11-13].

Scopul acestei lucrări a fost caracterizarea reologică a unor creme cu hidrolizat de colagen şi diferite extracte din peşte.

MATERIALS AND METHODS

Three collagen creams: the basic one, named the reference and two in which various extracts of fish (bream eggs and viscera) have been loaded were characterized in terms of rheological behavior.

Rheological measurements were performed at room temperature (24°C) using a rotational viscometer Rheotest RV which can develop shear rates between 1.5 and 1312.0 s^{-1}, with two measuring ranges - I and II, and two speeds - a and b. Depending on the measurement range and rate, apparent viscosity, η* between 1 and 10^6 mPa.s can be measured using cylinder S1.

The rheoviscosimeter measures a proportional value, by constant of cylinder with shear stress applied to the measurement system. To obtain the shear stress in mPa, the constant of cylinder is 114 for range I and 567 for range II.

MATERIALE ŞI METODE

S-au caracterizat din punctul de vedere al comportării reologice trei creme pe bază de colagen: cea de bază, numită martor, şi două în care s-au introdus diferite extracte din peşte (icre de plătică şi viscere).

Determinările reologice s-au efectuat la temperatura camerei (24°C) utilizând un viscozimetru de rotaţie (reovâscozimetru) Rheotest RV care poate dezvolta viteze de forfecare cuprinse între 1,5 şi 1312,0 s^{-1}, cu două domenii de măsurare – I şi II şi două trepte de viteză – a şi b. În funcţie de domeniul de măsurare şi de treapta de viteză, se pot măsura – folosind cilindrul S1 – viscozităţi aparente, η*, cuprinse între 1 şi 10^6 mPa.s.

Reovâscozimetrul măsoară o valoare proporţională, prin constanta cilindrului, cu tensiunea de forfecare aplicată sistemului de măsurat. Pentru a obţine tensiunile de forfecare în mPa, constanta cilindrului este 114 pentru domeniul I şi 567 pentru domeniul II.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The reference cream is very smooth and has high enough viscosity so that measurements could be made only on the second range. Also we used a level "a" of speed in order to receive maximum shear rate of 1312 s^{-1}.

The α values obtained from the first increase in shear rates are shown in Table 1, together with shear stress, apparent viscosities, log $\dot{\gamma}$ and log η necessary to obtain dynamic viscosities at zero shear rate.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Crema martor este foarte omogenă şi are viscozitate destul de mare, astfel încât determinările au putut fi efectuate numai pe domeniul II. Totodată s-a utilizat treapta de viteză a, pentru a putea beneficia de viteza maximă de forfecare, de 1312 s^{-1}.

Valorile α obţinute la prima mărire a vitezelor de forfecare sunt prezentate în Tabelul 1, împreună cu tensiunile de forfecare, viscozităţile aparente, log $\dot{\gamma}$ şi log η necesare obţinerii viscozităţilor dinamice la viteză de forfecare zero.

Table 1: The results of rheological measurements for reference cream at increased shear rates
Tabelul 1: Rezultatele determinărilor reologice pentru crema martor la mărirea vitezelor de forfecare

$\dot{\gamma}$, s^{-1}	log $\dot{\gamma}$	α	τ, mPa	η*, mPa.s	log η*
3,0	0.47712	20,0	11340	3780	3,5775
5,4	0.73239	23,0	13040	2415	3,3829
9,0	1.95424	27,0	15310	1701	3,2307
16,2	1.20952	33,0	18711	1155	3,0626
27,0	1.43136	40,0	22680	840	2,9243
48,6	1.68664	49,0	27556	567	2,7536
81,0	1.90849	59,0	33453	413	2,6159
145,8	2.16376	74,0	41958	288	2,4594
243,0	2.38561	91,0	51597	212	2,3263

The rheogram (shear stress - shear rate dependence) for reference cream, represented in Figure 1 was drawn with data from Table 1. The rheogram shows that apparent viscosities - calculated at each point as the ratio of shear stress and shear rate - decrease with increasing shear rate, which means that this cream has a pseudoplastic behavior.

Cu datele pentru tensiunea de forfecare s-a trasat reograma (dependenţa tensiune de forfecare-viteză de forfecare) pentru crema martor, reprezentată în Figura 1. Reograma arată că viscozităţile aparente – calculate în fiecare punct ca raportul dintre tensiunea de forfecare şi viteza de forfecare – scad cu mărirea vitezei de forfecare, adică această cremă are o comportare pseudoplastică.

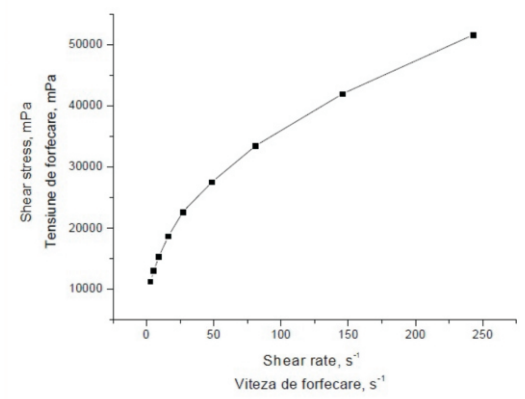


Figure 1. The rheogram of reference cream at increasing the shearing rate
Figura 1. Reograma cremei martor la mărirea vitezelor de forfecare

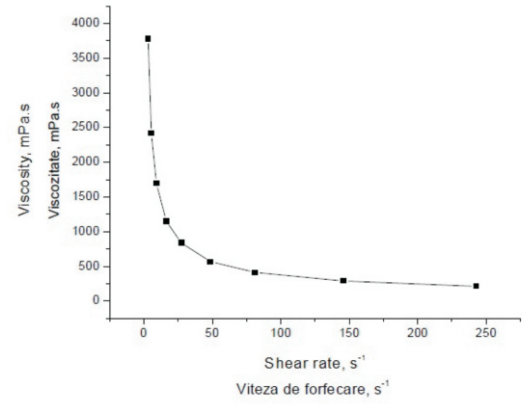


Figure 2. The dependence apparent viscosities – shear rates
Figura 2. Dependenţa viscozităţilor aparente de vitezele de forfecare

Dependence of the apparent viscosities on shear rates is shown in Figure 2.

Figure 2 shows a sudden decrease of apparent viscosity with increasing of shear rate in the range 3-16 s^{-1}, a slower one between 16 and 50 s^{-1} and a very low one after 50 s^{-1}.

To compare not only the rheological behavior of different creams, but also their dynamic viscosities, viscosity at zero shear rates was determined, η_o, by logarithm of both values from Figure 2 and extrapolation at zero shear rate (actually the shear rate 1 for which log is 0). It is considered that at the shear rate of 1 s^{-1} all fluids have a Newtonian behaviour, so viscosity at the shear rate value is the dynamic viscosity of the studied system.

Linearization of apparent viscosity-shear rate curves is plotted in Figure 3.

Dependenţa viscozităţilor aparente de vitezele de forfecare este reprezentată în Figura 2.

Din figură se observă o scădere bruscă a viscozităţii aparente cu mărirea vitezei de forfecare în intervalul 3-16 s^{-1}, mai lentă între 16 şi 50 s^{-1} şi foarte redusă după 50 s^{-1}.

Pentru a putea compara nu numai comportarea reologică a diferitelor creme, ci şi viscozităţile dinamice ale acestora, s-a determinat viscozitatea la viteză de forfecare zero, η_o, prin logaritmarea ambelor valori din Figura 2 şi extrapolare la viteză de forfecare zero (de fapt la viteză de forfecare 1, pentru care log este 0). Se consideră că la viteza de forfecare de 1 s^{-1} toate fluidele se comportă newtonian, deci viscozitatea la această valoare a vitezei de forfecare reprezintă viscozitatea dinamică a sistemului studiat.

Liniarizarea curbelor viscozitate aparentă-viteză de forfecare este reprezentată grafic în Figura 3.

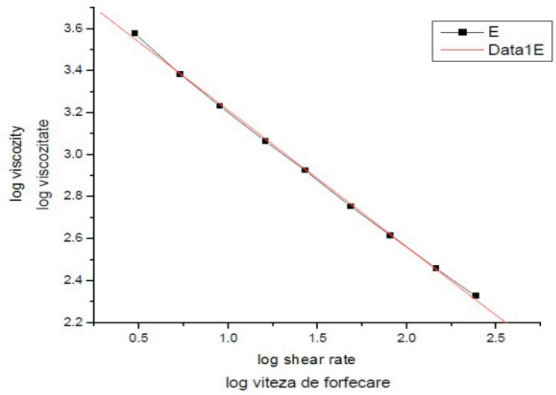


Figure 3. Linearization of Figure 2
Figura 3. Liniarizarea Figurii 2

The figure shows a very good linearity of the data and the equation obtained by linear regression is expressed as:

Figura arată o liniaritate foarte bună a datelor, iar ecuaţia dreptei, obţinută prin metoda regresiei liniare, are expresia:

$$\log \eta^* = 3{,}86213 - 0{,}65667 \log \dot{\gamma} \quad (1)$$

with a very good value of correlation coefficient (r = 0.9995) and a standard deviation SD = 0.0143.

From the value of ordinate at the origin for η_o the value of 7280 mPa.s is obtained.

Decreasing shear rates led to different values for α, and therefore for shear stress, shown in Table 2.

cu o valoare a coeficientului de corelare foarte bună (r = 0,9995) şi o deviaţie standard: SD = 0,0143.

Din valoarea ordonatei la origine se obţine pentru η_o valoarea de 7280 mPa.s.

Micşorarea vitezelor de forfecare a condus la valori diferite pentru α, şi deci pentru tensiunea de forfecare, prezentate în Tabelul 2.

Table 2: Rheological data obtained at decreasing shear rates
Tabelul 2: Datele reologice obţinute la micşorarea vitezelor de forfecare

$\dot{\gamma}$, s^{-1}	α	τ, Pa	η*, Pa.s	log η*
3,0	13,5	7654.5	2551,5	3.40680
5,4	16,0	9072,0	1680,0	3.22531
9,0	19,5	11056.5	1228,5	2.08938
16,2	25,0	14175,0	875,0	2.94201
27,0	32,0	18144,0	672,0	2.82737
48,6	42,5	24097.5	495,8	2.69534
81,0	53,0	30051,0	371,0	2.56937
145,8	70,0	39690,0	272,2	2.43492
243,0	89,0	50463,0	207,7	2.31737

From column 4 is it observed that the apparent viscosity values are lower than those achieved in increasing shear rate, which indicates that this cream reduces its apparent viscosity as it is sheared, which means that it has a time-dependent rheological behavior, namely thixotropy.

From the data obtained for apparent viscosities a new rheogram was assigned, represented in Figure 4.

Din coloana 4 se observă că valorile viscozităţilor aparente sunt mai mici decât cele obţinute la mărirea vitezelor de forfecare, ceea ce indică faptul că această cremă îşi micşorează viscozitatea aparentă pe măsură ce este forfecată, adică are o comportare reologică dependentă de timp, şi anume tixotropă.

Cu datele obţinute pentru viscozităţile aparente s-a trasat o nouă reogramă, reprezentată în Figura 4.

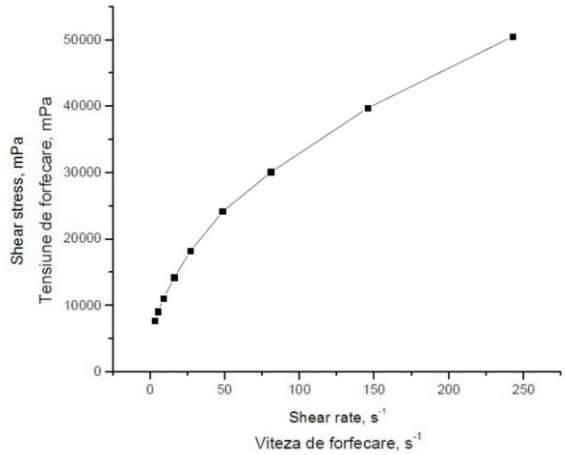


Figure 4. The rheogram of reference cream at decreasing of shear rate
Figura 4. Reograma cremei martor la micşorarea vitezelor de forfecare

The figure shows that the system keeps the type of rheological behavior, which means it remains pseudoplastic.

The same thing can be said about the variation of apparent viscosities with shear rates, shown in Figure 5: not only is the decrease maintained, but its features are also similar on the interval of shear rates specified.

Linearization of data from Figure 5 is shown in Figure 6. From this figure it is observed that under these conditions the linearity is followed quite well, but the correlation coefficient is somewhat lower and standard deviation is higher.

Figura arată că sistemul îşi păstrează tipul de comportare reologică, adică aceasta rămâne pseudoplastică.

Acelaşi lucru se poate spune şi despre variaţia viscozităţilor aparente cu vitezele de forfecare, reprezentată în Figura 5: nu numai că se păstrează scăderea, ci şi caracteristicile acesteia pe intervalele de viteze de forfecare menţionate sunt similare.

Liniarizarea datelor din Figura 5 este reprezentată în Figura 6. Din aceasta figură se observă că şi în aceste condiţii liniaritatea este urmată destul de bine, dar coeficientul de corelare este ceva mai mic, iar deviaţia standard mai mare.

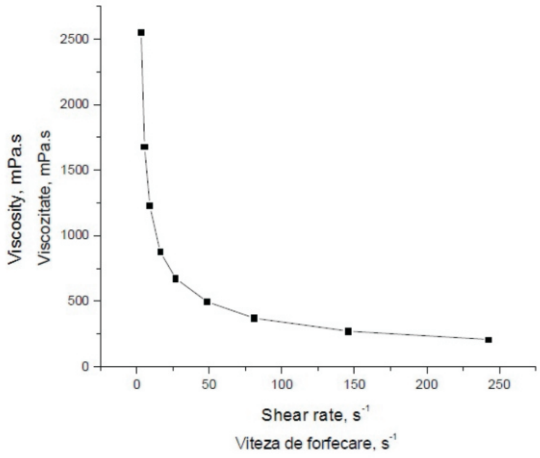


Figure 5. The dependence apparent viscosities – shear rates
Figura 5. Dependenţa viscozităţilor aparente de vitezele de forfecare

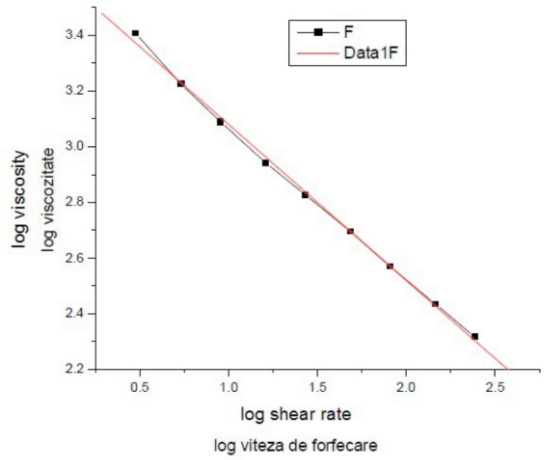


Figure 6. Linearization of Figure 5
Figura 6. Liniarizarea Figurii 5

The equation obtained for the line is:

Ecuaţia obţinută pentru dreaptă este:

$$\log \eta^* = 3{,}64005 - 0{,}5601 \log \dot{\gamma} \quad (2)$$

correlation coefficient having the value 0.99897 and standard deviation: 0.01778.

Calculation of viscosity at zero shear rate gives a value of 4365.7 mPa.s, 1.67 times lower than that obtained at increasing shear rate, which highlights thixotropy of the system.

The cream in which the bream eggs were added has less viscosity than the reference cream, and measurements were carried out on the measurement range I for which cylinder constant has the value 114, using a level of "a" rate.

The obtained values for value, shear stress and apparent viscosities calculated are shown in Table 3, together with the logarithms of the latter, required for linearization of apparent viscosity – shear rate dependence.

The rheogram obtained from the values in Table 3 - represented in Figure 7 - does not show a continuous decrease in slope with increasing shear rates than for the first four points. For points 3-7 (between shear rates 9 and 81 s^{-1}) the slope is practically the same and in point 7, at the shear stress of 81 s^{-1}, there is a sudden decrease of it. This may be due to non-homogeneity of sample.

coeficientul de corelare având valoarea 0,99897, iar deviaţia standard: 0,01778.

Calculul viscozităţii la viteză de forfecare zero dă valoarea de 4365,7 mPa.s, de 1,67 ori mai mică decât cea obţinută la mărirea vitezelor de forfecare, ceea ce pune în evidenţă tixotropia sistemului.

Crema în care s-au adăugat icre de plătică are viscozitatea mai mică decât crema martor şi determinările s-au efectuat pe domeniul de măsurare I, pentru care constanta cilindrului are valoarea 114, folosindu-se tot treapta de viteză a.

Valorile obţinute pentru valoarea , tensiunile de forfecare şi viscozităţile aparente calculate sunt prezentate în Tabelul 3, împreună cu logaritmii acestora din urmă, necesari pentru liniarizarea dependenţei viscozitate aparentă-viteză de forfecare.

Reograma obţinută cu valorile din Tabelul 3 – reprezentată în Figura 7 – nu arată o scădere continuă a pantei cu mărirea vitezelor de forfecare decât pentru primele patru puncte. Pentru punctele 3-7 (între vitezele de forfecare 9 şi 81 s^{-1}) panta este practic aceeaşi, iar în punctul 7, la tensiunea de forfecare de 81 s^{-1}, are loc o scădere bruscă a acesteia. Acest lucru se poate datora neomogenităţii probei.

Table 3: Rheological data for cream with bream eggs
Tabelul 3: Datele reologice pentru crema cu icre de plătică

$\dot{\gamma}$, s^{-1}	α	τ, Pa	η^*, Pa.s	log η^*
3,0	29,2	3328.8	2827.2	3.04517
5,4	33,0	3762	3169.2	2.84303
9,0	36,0	4104	3705	2.65896
16,2	40,0	4560	4389	2.44945
27,0	46,0	5244	4788	2.2883
48,6	60,0	6840	5928	2.14842
81,0	78,8	8983.2	7581	2.04495
145,8	90,0	10146	9690	1.84254

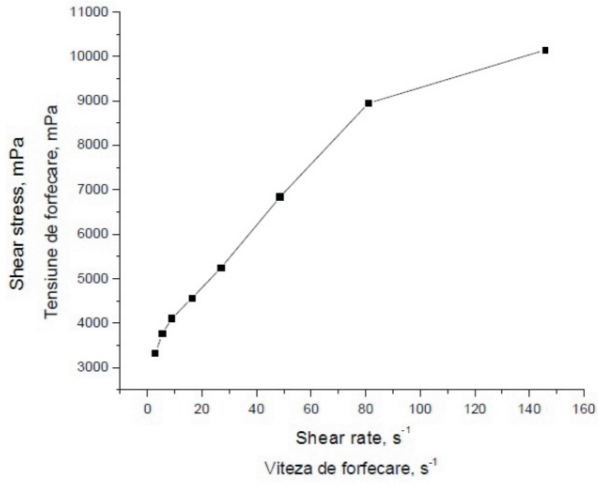


Figure 7. The rheogram of cream with bream eggs at the first increase of shear rate
Figura 7. Reograma cremei cu icre de plătică la prima mărire a vitezelor de forfecare

To check the raised hypothesis, shear rates were decreased, but not even this rheogram has a continuous variable slope. Accordingly, increase of shear rates was repeated, but this rheogram suffers from the same deficiency, so linearization cannot be made. Instead, the one obtained at the second decrease of shear rates - represented in Figure 8, shows a continuous decrease of the slope, so the system was homogenized, and it can be linearized.

In the obtained values is included perhaps the phenomenon of thixotropy observed for basic cream (the reference one).

Pentru a verifica ipoteza avansată, s-au micşorat vitezele de forfecare, dar nici această reogramă nu prezintă variaţie continuă de pantă. În consecinţă, s-a repetat mărirea vitezelor de forfecare, dar şi această reogramă suferă de aceeaşi deficienţă, deci nu se poate face liniarizarea. În schimb, cea obţinută la a doua micşorare a vitezelor de forfecare – reprezentată în Figura 8, prezintă scădere continuă de pantă, deci sistemul s-a omogenizat, şi aceasta poate fi liniarizată.

În valorile obţinute este inclus, probabil, şi fenomenul de tixotropie observat pentru crema de bază (martor).

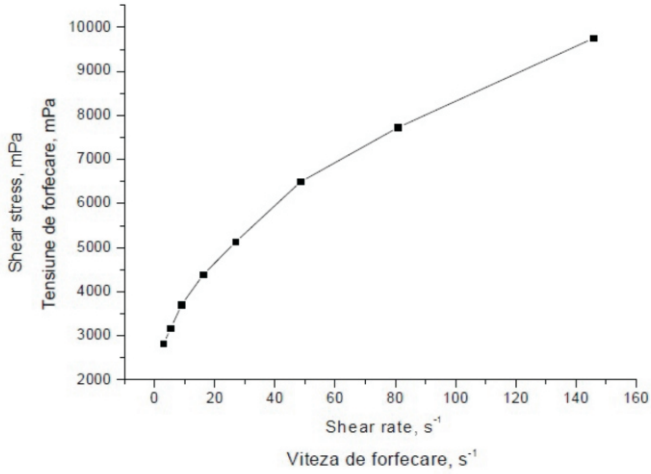


Figure 8. The rheogram of cream with bream eggs at the second decrease of shear stress
Figura 8. Reograma cremei cu icre de plătică la a doua micşorare a vitezelor de forfecare

Instead, in the apparent viscosity - shear rate curve, shown in Figure 9, sudden changes of viscosity cannot be revealed at the scale at which the representation was made.

Linearization of rheological data obtained from the first increase of shear rates is shown in Figure 10.

În schimb, în curba viscozitate aparentă-viteză de forfecare, reprezentată în Figura 9, modificările bruşte de viscozitate nu se pot pune în evidenţă la scara la care s-a făcut reprezentarea.

Liniarizarea datelor reologice obţinute la prima mărire a vitezelor de forfecare este reprezentată în Figura 10.

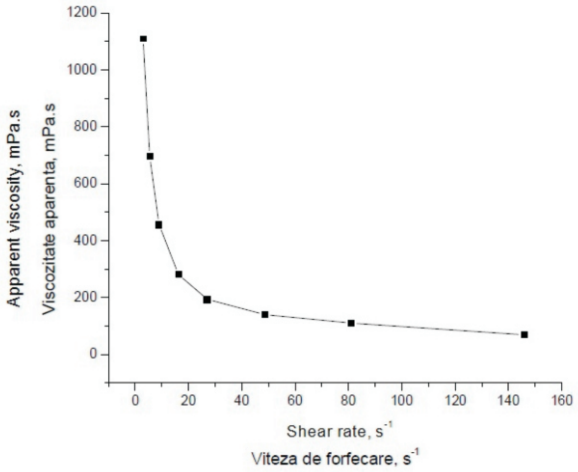


Figure 9. Variation of apparent viscosity with shear rate at the first increase
Figura 9. Variaţia viscozităţilor aparente cu vitezele de forfecare la prima mărire

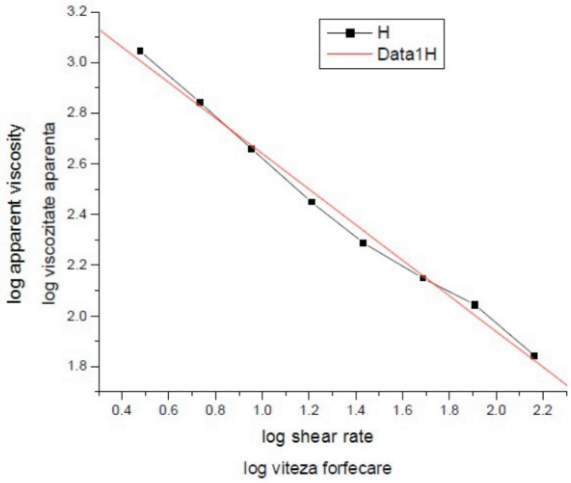


Figure 10. Linearization of obtained data at the first increase of shear rate
Figura 10. Liniarizarea datelor obţinute la prima mărire a vitezelor de forfecare

From Figure 10 it is observed that, indeed, points are not linear, so viscosity at zero shear rate cannot be calculated.

Instead, the obtained values at the second decrease of shear rates give a more acceptable linearity, as it can be seen in Figure 11.

Equation of the line obtained by linear regression is:

Din Figura 10 se observă că, într-adevăr, punctele nu sunt liniare, deci nu se poate calcula viscozitatea la viteză de forfecare zero.

În schimb, valorile obţinute la cea de a doua micşorare a vitezelor de forfecare, dau o liniaritate mult mai acceptabilă, aşa cum se poate vedea din Figura 11.

Ecuaţia dreptei obţinute prin regresie liniară este:

$$\log \eta^* = 3{,}2723 - 0{,}6872 \log \dot{\gamma} \quad (3)$$

correlation coefficient having the value of 0.9979 and standard deviation - 0.0282.

From the intercept results a viscosity at zero shear rate of 1872 mPa.s, lower than the reference cream.

coeficientul de corelare având valoarea 0,9979, iar deviaţia standard – 0,0282.

Din ordonata la origine rezultă o viscozitate la viteză de forfecare zero de 1872 mPa.s, mult mai mică decât a cremei de bază.

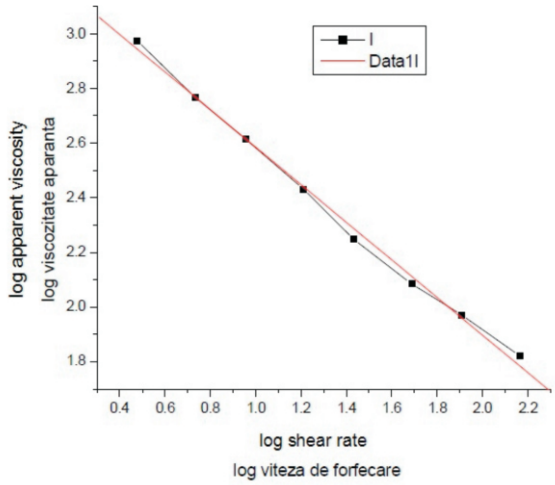


Figure 11. Linearization of obtained data at the second decrease of shear rate
Figura 11. Liniarizarea datelor obţinute la a doua micşorare a vitezelor de forfecare

The cream with viscera is more fluid than the reference sample.

Rheological measurements show a large and continuous decrease of values registered by needle of rheo-viscosimeter (α) at decrease and increase of shear rate respectively, so that they no longer are given in table form.

The cream with viscera is probably strongly non-homogeneous or highly thixotropic.

The cream was subjected to shear at three increases and decreases of shear rates, measurements during which the value of α at shear rate of 437.4 s^{-1} for example, decreased from 100 to 58, so over 1.7 times.

The sample was kept to stand for 4 h and subjected to shear again to see if it is thixotropic. The results were higher than those obtained before left to rest (at shear rate of 437.4 s^{-1} α value obtained was 68 - 1.17 times more than the last), which means that the sample has partially recovered the destroyed structure under the force of shear. However, changes of registered values at shear rates and the next series of increase-decrease are much smaller (at specified shear rate α reaches from 68 at first increase to 62 for the second).

In Figure 12 the rheograms are represented for first increase, respectively decrease of shear rates for the sample left to stand for 2 h.

Şi crema cu viscere este mai fluidă decât proba martor.

Determinările reologice arată o scădere mare şi continuă a valorilor înregistrate de acul reoviscozimetrului (α) la micşorările, respectiv măririle vitezelor de forfecare, motiv pentru care acestea nu mai sunt date sub formă de tabel.

Crema cu viscere este, probabil, puternic neomogenă sau puternic tixotropă.

Crema s-a supus forfecării la trei măriri şi la trei micşorări ale vitezelor de forfecare, determinări în decursul cărora valoarea α la viteza de forfecare de 437,4 s^{-1} de exemplu, a scăzut de la 100 la 58, deci de peste 1,7 ori.

Proba a fost lăsată în repaus timp de 4 h şi supusă din nou forfecării, pentru a se constata dacă este tixotropă. Valorile obţinute au fost mai mari decât cele obţinute înainte de a fi lăsată în repaus (la viteza de forfecare de 437,4 s^{-1} valoarea α obţinută a fost 68 – de 1,17 ori mai mare ca ultima), ceea ce înseamnă că proba şi-a refăcut parţial structura distrusă sub acţiunea forţei de forfecare. Totodată, variaţiile valorilor înregistrate la micşorarea vitezelor de forfecare şi la următoarea serie mărire-micşorare sunt cu mult mai mici (la viteza de forfecare menţionată se ajunge pentru α de la 68 la prima mărire, la 62 pentru cea de a doua micşorare).

În Figura 12 sunt reprezentate reogramele pentru prima mărire, respectiv micşorare a vitezelor de forfecare pentru proba lăsată 2 h în repaus.

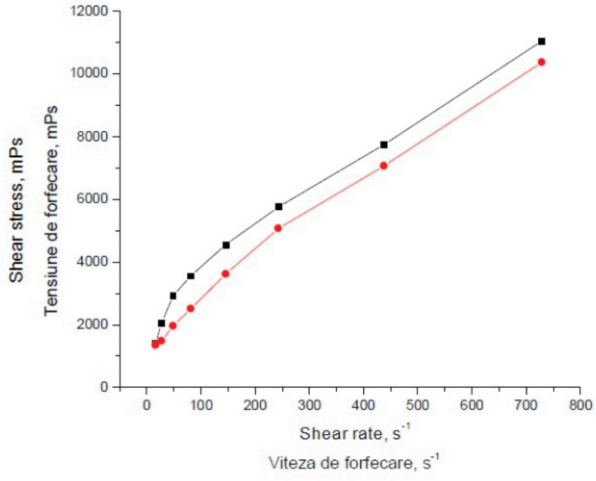


Figure 12. The rheogram of cream with viscera at:
■ - increase of shear rate; ● - their decrease after 2 h rest
Figura 12. Reogramele cremei cu viscere la:
■ - mărirea vitezelor de forfecare; ● - micşorarea acestora după 2 h repaus

The figure shows that the two rheograms form a hysteresis curve which does not close at higher shear rates, but is practically closed at very low shear rates. This means that the cream destroys its structure at high shear rates, and totally rebuilds it at low shear rates, but only after being subjected to shear prior. It can be concluded that the first shear cycle brought the cream to a balanced structure.

Variation of viscosities with shear rate is presented, for the two series of measurements, in Figure 13.

Viscosities have the same trend of decreasing with increasing shear rate, but it is more pronounced for decrease of shear rates due to thixotropy of cream.

The linearization attempt shown in Figure 14 shows that only 5 of the 8 points are linear (points 3-7), the first two decrease below the curve, and the last one above it.

Figura arată că cele două reograme formează o curbă de histeresis care nu se închide la viteze de forfecare mari, dar este practic închisă la viteze de forfecare mici. Aceasta înseamnă că această cremă îşi distruge structura la viteze de forfecare mari, dar şi-o reface aproape total la viteze de forfecare mici, dar numai după ce a fost supusă unei forfecări prealabile. Se poate trage concluzia că primul ciclu de forfecări au adus crema la o structură de echilibru.

Variaţia viscozităţilor cu viteza de forfecare este prezentată, pentru cele două serii de determinări, în Figura 13.

Viscozităţile prezintă aceeaşi tendinţă de scădere cu mărirea vitezei de forfecare, dar mai accentuată în cazul micşorării vitezelor de forfecare, datorată tixotropiei cremei.

Încercarea de liniarizare, prezentată în Figura 14, arată că din cele 8 puncte doar 5 sunt liniare (punctele 3-7), primele două căzând sub curbă, iar ultimul deasupra.

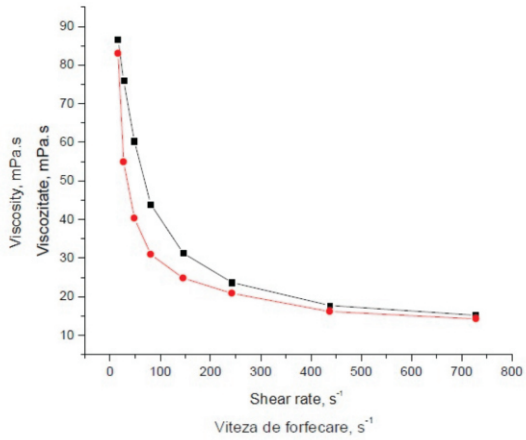


Figure 13. Variation of viscosity with shear rate:
■ - increase of shear rate;
● - their decrease after 2 h rest
Figura 13. Variaţia viscozităţii cu vitezele de forfecare:
■ - mărirea vitezelor de forfecare;
● - micşorarea acestora după 2 h repaus

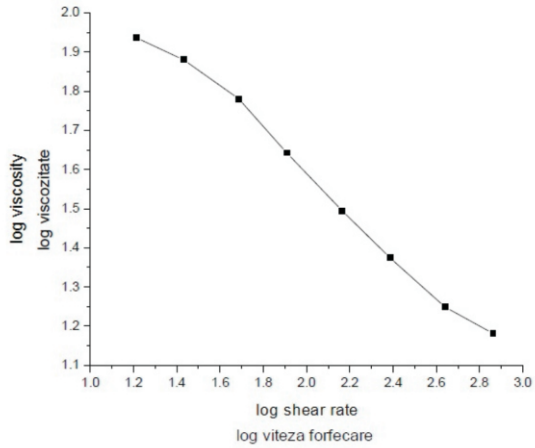


Figure 14. Linearization of curve
from Figure 13 obtained at increasing of shear rates
Figura 14. Liniarizarea curbei
din Figura 13 obţinută la mărirea vitezelor de forfecare

In Figure 15 is represented the line for points 3-7, which shows good linearity. Equation of line is:

În Figura 15 este reprezentată dreapta pentru punctele 3-7, care prezintă o bună liniaritate. Ecuaţia dreptei este:

$$\log \eta^* = 2{,}71134 - 0{,}55776 \log \dot{\gamma} \quad (4)$$

correlation coefficient having the value 0.99905 and standard deviation - 0.01061, which leads to a value of viscosity at zero shear rate of 514.4 mPa.s.

coeficientul de corelare având valoarea 0,99905, iar deviaţia standard – 0,01061 ceea ce conduce la o valoare a viscozităţii la viteză de forfecare zero de 514,4 mPa.s.

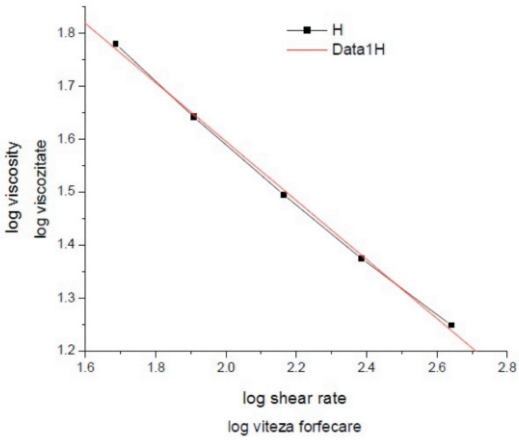


Figure 15. Linearization of points 3-7 from Figure 13
Figura 15. Liniarizarea punctelor 3-7 din Figura 13

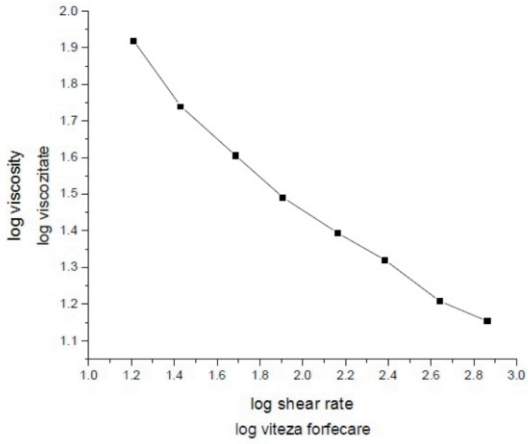


Figure 16. Linearization of curve from Figure 13
obtained at decrease of shear rate
Figura 16. Liniarizarea curbei din Figura 13
obţinută la micşorarea vitezelor de forfecare

Linearization attempt of curve from Figure 13 obtained at decreasing shear rates leads to the representation in Figure 16, which is not linear either.

Excluding the first point, which is much too high, we obtain the graph in Figure 17, for which the equation was calculated by linear regression.

This is:

Încercarea de liniarizare a curbei din Figura 13 obţinută la micşorarea vitezelor de forfecare conduce la reprezentarea din Figura 16 care, de asemenea, nu este liniară.

Excluzând primul punct, care este cu mult prea sus, se obţine graficul din Figura 17, pentru care s-a calculat ecuaţia dreptei prin metoda regresiei liniare.

Aceasta este:

$$\log \eta^* = 2{,}30891 - 0{,}41262 \log \dot{\gamma} \quad (5)$$

the correlation coefficient having value of 0.99674 and standard deviation of 0.0001.

coeficientul de corelare având valoarea 0,099674 şi deviaţia standard – 0,0001.

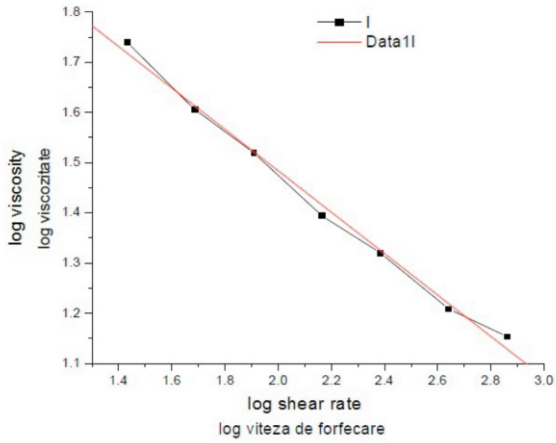


Figure 17. Equation of line from Figure 16
Figura 17. Ecuaţia dreptei din Figura 16

From the ordinate at the origin results a value of the viscosity at zero shear rate of 203.7 Pa.s, 2.5 times smaller than the previous one, which proves that the cream continues to be thixotropic even after it was left to rest. In addition, it may not have become completely homogeneous even after long shearing.

Din valoarea ordonatei la origine rezultă o valoare a viscozităţii la viteză de forfecare zero de 203,7 mPa.s, de 2,5 ori mai mică decât cea anterioară, ceea ce dovedeşte că această cremă continuă să fie tixotropă şi după ce a fost lăsată în repaus. În plus, se poate să nu fi devenit complet omogenă nici după forfecare îndelungată.

CONCLUSIONS

The most homogeneous and viscous cream is the reference cream.

The loading of any ingredients like fish extracts in its composition results in viscosity decrease. All the creams have pseudoplastic time dependent rheological behavior, i.e. thixotropic, less accentuated for reference cream.

CONCLUZII

Cea mai omogenă şi viscoasă cremă este crema martor.

Introducerea oricăreia dintre componente din peşte în compoziţia sa are drept consecinţă micşorarea viscozităţii. Toate cremele au comportare reologică pseudoplastică dependentă de timp, şi anume tixotropă, mai puţin accentuată pentru crema martor.

Creams which contain components of fish extracts appear not to be sufficiently homogeneous, but homogenization is continued during shearing.

Cremele ce conţin componente din peşte par a nu fi suficient de omogene, ci omogenizarea acestora se continuă în timpul forfecării.

Acknowledgements

The work was supported financially in the project PN 09 10 04 02: "The design, implementation and certification of quality management system in accordance with the requirements of ISO 9001:2008 and EN ISO 13485:2004 for medical devices".

Mulţumiri

Lucrarea a fost susţinută financiar din proiectul PN 09 10 04 02: „Proiectarea, implementarea şi certificarea sistemului de management al calităţii în conformitate cu cerinţele ISO 9001:2008 şi SR EN ISO 13485:2004 pentru dispozitive medicale”.

REFERENCES

1. Bhushan, B., *J. Coll. Interf. Sci.*, **2012**, 367, 1-33.
2. Peramal, V.L., Tamburic, S., Craig, D.Q.M., *Int. J. Pharm.*, **1997**, 155, 91-98.
3. Long, Z., Zhao, M., Zhao, Q., Yang, B., Liu, L., *Food Chem.*, **2012**, 131, 748-753.
4. Rieger, M.M., *Cosmet. Toilet.*, **1991**, 106, 59-69.
5. Korhonen, M., Hellen, L., Hirvonen, J., Yliruusi, J., *Int. J. Pharm.*, **2001**, 221, 187-196.
6. Barry, B.W., Rheology of dermatological vehicles in Barry, B.W. (Ed.). Dermatological Formulations, Percutaneous Absorption, vol. 18. Marcel Dekker, New York, **1983**.
7. Barnes, H.A., Hutton, J.F., Walters, K., Linear viscoelasticity in Barnes, H.A., Hutton, J.F., Walters, K. (Eds.), An Introduction to Rheology, vol. 3. Elsevier Science Publishers BV, Amsterdam, **1989**.
8. Martin, A., Rheology in Martin, A. (Ed.), Physical Pharmacy, Fourth ed. Lea and Febiger, Philadelphia, **1993**.
9. Korhonen, M., Niskanen, H., Kiesvaara, J., Yliruusi, J., *Int. J. Pharm.*, **2000**, 197, 143–151.
10. Secchi, G., *Clin Dermatol.*, **2008**, 26, 4, 321-325.
11. Trandafir, V., Popescu, G., Albu, M.G., Iovu, H., Georgescu, M., Bioproducts based on collagen, Ars Docendi, Bucharest, **2007**.
12. Albu, M.G., Ioannidis, I., Ghica, M.V., Deselnicu, V., Chelaru, C., Coara, Gh., Proteic ingredients for cosmetic products, *Proceedings of ICAMS 2012 – 4th International Conference on Advanced Materials and Systems*, **2012**, 21-26.
13. Albu, M.G., Ghica, M.V., Tang, K., Liu, J., Coara, Gh., *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2012**, 12, 3, 193-200.

TANNERY WASTEWATERS TREATMENT FOR SLUDGE VALORISATION IN AGRICULTURE

DEPOLUAREA APELOR REZIDUALE DE LA TĂBĂCIREA PIEILOR PENTRU UTILIZAREA NĂMOLULUI ÎN AGRICULTURĂ

Luminiţa ALBU[1*], Gabriel ZĂINESCU[1], Petre VOICU[2], Zhiwen DING[3], Xiaoyan PANG[3]

[1] INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu, Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro

[2] National R&D Institute for Pedology, Agrochemistry and Environmental Protection, 61 Marasti Blvd., 71331, Bucharest, Romania

[3] China Leather and Footwear Industry Research Institute, Beijing, China

TANNERY WASTEWATERS TREATMENT FOR SLUDGE VALORISATION IN AGRICULTURE

ABSTRACT. Nowadays in our country tannery pollution control technologies are based on the classic physical chemical treatment with high consumption of reagents, resulting in large amounts of sludge which cannot be used in agriculture as fertilizer because of trivalent chromium content. In this paper an installation and a technological process were developed in order to obtain a sludge suitable for use in agriculture, based on the following processes: neutralization and dehydration of sludge; sterilization, biochemical treatment and enrichment of sludge from the treatment plant with elements necessary for plant growth and soil bioremediation (K, P, B, etc). The process contributes to both restoring poor and degraded soils to agriculture, and to reducing environmental pollution by exploiting sludge which is currently landfilled.
KEY WORDS: sludge, wastewaters, tannery, fertilizer, soil.

DEPOLUAREA APELOR REZIDUALE DE LA TĂBĂCIREA PIEILOR PENTRU UTILIZAREA NĂMOLULUI ÎN AGRICULTURĂ

REZUMAT. În prezent, în ţara noastră, tehnologiile de depoluare din tăbăcării au la bază procedeul clasic fizico-chimic de tratare cu consum ridicat de reactivi, rezultând cantităţi mari de nămol ce nu poate fi folosit în agricultură, ca îngrăşământ, din cauza conţinutului de crom trivalent. În această lucrare s-a realizat o instalaţie şi s-a elaborat un procedeu tehnologic de obţinere a unui nămol utilizabil în agricultură care se bazează pe următoarele procedee: neutralizarea şi deshidratarea nămolului; sterilizarea, tratarea biochimică şi îmbogăţirea nămolului de la epurare cu elemente necesare creşterii plantelor şi bioremedierii solului (K, P, B etc.). Procedeul contribuie atât la redarea în agricultură a unor soluri sărace şi degradate, cât şi la reducerea poluării mediului prin valorificarea nămolurilor care în prezent se elimină la gropile de gunoi.
CUVINTE CHEIE: nămol, ape uzate, tăbăcărie, fertilizator, sol.

LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DES TANNERIES AFIN D'UTILISER LES BOUES DANS L'AGRICULTURE

RÉSUMÉ. Aujourd'hui, dans notre pays, les technologies de contrôle de la pollution des tanneries sont basées sur le traitement physico-chimique classique avec une forte consommation de réactifs, ce qui entraîne de grandes quantités de boues qui ne peuvent être utilisées en agriculture comme engrais en raison de la haute teneur en chrome trivalent. Dans cet article on a réalisé une installation et un procédé technologique permettant d'obtenir des boues utilisées en agriculture, qui se fonde sur les processus suivants: la neutralisation et la déshydratation des boues, la stérilisation, la purification biochimique et l'enrichissement de boues d'épuration avec des éléments nécessaires pour la croissance des plantes et la bioremédiation du sol (K, P, B, etc.). Le processus contribue à la fois à remettre des sols pauvres et dégradés dans l'agriculture, et de réduire la pollution de l'environnement en exploiter les boues qui sont maintenant éliminées à la décharge.
MOTS CLÉS: boue, eaux usées, tannerie, engrais, sol.

INTRODUCTION

Tanneries from the leather industry discharge highly pollutant and very difficult to treat wastewaters. In order to meet existing legal provisions, the design of wastewater treatment plants must primarily take into account physical-chemical processes that take place in the treatment process. Tannery wastewater treatment is performed in two main stages: physical-chemical pretreatment and biological treatment. Tannery

INTRODUCERE

Industria de pielărie deversează din tăbăcării ape industriale foarte poluante şi greu de tratat. Pentru încadrarea în prevederile legale existente, la proiectarea staţiilor de epurare trebuie să se ţină cont în primul rând de procesele fizico-chimice ce au loc în procesul de epurare. Epurarea apelor uzate din tăbăcării se efectuează în două faze principale: pretratarea fizico-chimică şi epurarea biologică. Staţiile

* *Correspondence to: Luminiţa ALBU, INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu, sector 3, Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro*

wastewater treatment plants are designed for the first phase (physical-chemical pretreatment), after which water is discharged into municipal plants for biological treatment. Wastewaters from mineral tanneries are contaminated with large amounts of:

- putrescible and imputrescible organic suspensions (pieces of tanned and untanned skin, fat, hair etc.).

- mineral suspensions: calcium hydroxide, calcium carbonate, chromium salts with high basicity, insoluble sulphides;

- organic and inorganic suspensions can be found in sizes ranging from larger ones, which are retained on the grate, to millimicron sizes forming colloidal suspensions from 1 to 100 m and passing through the finest filters);

- dissolved substances: soluble proteins, sodium chloride, soluble chromium salts, soluble sulphides and, depending on pH, acids or bases used in leather processing.

Pre-treated waters from tanneries, discharged into urban sewage, must comply with parameters which do not inhibit biodegradation. Concentrations of substances in wastewaters are allowed in biological wastewater treatment plants up to certain limits (according to the Regulation on the conditions of wastewater discharge into sewage systems - NTPA-002/2002).

Biological treatment plant influent should be neutral and have a BOD_5/COD ratio (Seymonds criterion) of at least 0.4. In fact, a ratio below 0.5 indicates the presence of hardly biodegradable compounds. This requires that the pretreatment reduce COD, and not BOD_5, as some experts claim. A minimum BOD_5 is required only when directly discharging into the environment, to avoid oxygen consumption of final receptors, which affects flora and fauna. Suspensions, regardless of their size, must be removed, otherwise they are found in effluent and, depending on their composition, may be toxic or nontoxic.

The amount of wastewaters from the leather industry ranges from 25 to 150 m^3/t of salted hides, and variation depends on a number of factors, including: the nature of the raw material, the method of hide preservation, the applied technology, the developed assortment of leather, the technological equipment available in the industrial unit. Today an average water consumption of 70 m^3/t of salted hide is accepted,

de epurare din tăbăcării sunt proiectate pentru prima fază (pretratarea fizico-chimică) după care apele sunt deversate în staţiile orăşeneşti pentru tratarea biologică. Apele uzate provenite din tăbăcăriile minerale sunt impurificate cu cantităţi mari de:

- suspensii organice putrescibile şi neputrescibile (bucăţi de piele netăbăcită şi tăbăcită, grăsimi, păr, etc.);

- suspensii minerale: hidroxid de calciu, carbonat de calciu, săruri de crom cu bazicitate ridicată, sulfuri insolubile;

- suspensiile organice, cât şi cele anorganice se găsesc de la mărimi ce se reţin pe grătare, până la mărimi de milimicroni care formează suspensiile coloidale, de la 1 până la 100 m şi care trec prin filtrele cele mai fine);

- substanţe dizolvate: proteine solubile, clorură de sodiu, săruri de crom solubile, sulfuri solubile şi, în funcţie de pH, acizi sau baze folosite în procesul de prelucrare a pieilor.

Apele preepurate din tăbăcării, deversate în canalizarea urbană, trebuie să respecte parametrii care nu inhibă biodegradarea. Concentraţiile substanţelor din apele reziduale sunt admise în staţiile de epurare biologică până la anumite limite (conform Normativului privind condiţiile de evacuare a apelor uzate în reţele de canalizare - NTPA-002/2002).

Influentul staţiei de tratare biologică trebuie să fie neutru şi să aibă raportul CBO_5/CCO (criteriul Seymonds) de minimum 0,4. De altfel, un raport sub 0,5 indică existenţa unor compuşi greu biodegradabili. Aceasta impune ca la pretratare să se reducă CCO, şi nu CBO_5, aşa cum susţin unii specialişti. Numai la deversarea directă în emisari este necesar un CBO_5 cât mai mic, pentru a evita consumul de oxigen din receptorii finali, ceea ce afectează flora şi fauna. Suspensiile, indiferent de mărimea lor, trebuie eliminate, altfel se regăsesc în efluent şi, în funcţie de compoziţia lor, pot fi toxice sau netoxice.

Cantitatea de ape reziduale din industria de pielărie variază de la 25 până la 150 m^3/t piei sărate, variaţia depinzând de o serie de factori, care sunt: natura materiei prime, metoda de conservare a pieilor, tehnologia aplicată, sortimentul de piele realizat, echipamentul tehnologic de care dispune o unitate industrială. Se acceptă astăzi un consum mediu de 70m^3 apă/t de piele sărată, deşi cu tehnologiile

although modern technology can yield consumption of 25-40 m^3/t.

Figure 1 presents the balance of materials used in processing one tonne of raw hide, where the content of wastewaters from this process can also be seen.

Pollution resulting from technological operations is shown in Table 1.

moderne se realizează şi consumuri de 25-40 m^3/t.

În Figura 1 este prezentat bilanţul materialelor în procesul de prelucrare a unei tone de piele crudă, unde se poate observa şi conţinutul apelor reziduale din acest proces.

Poluarea rezultată pe operaţii tehnologice este indicată în Tabelul 1.

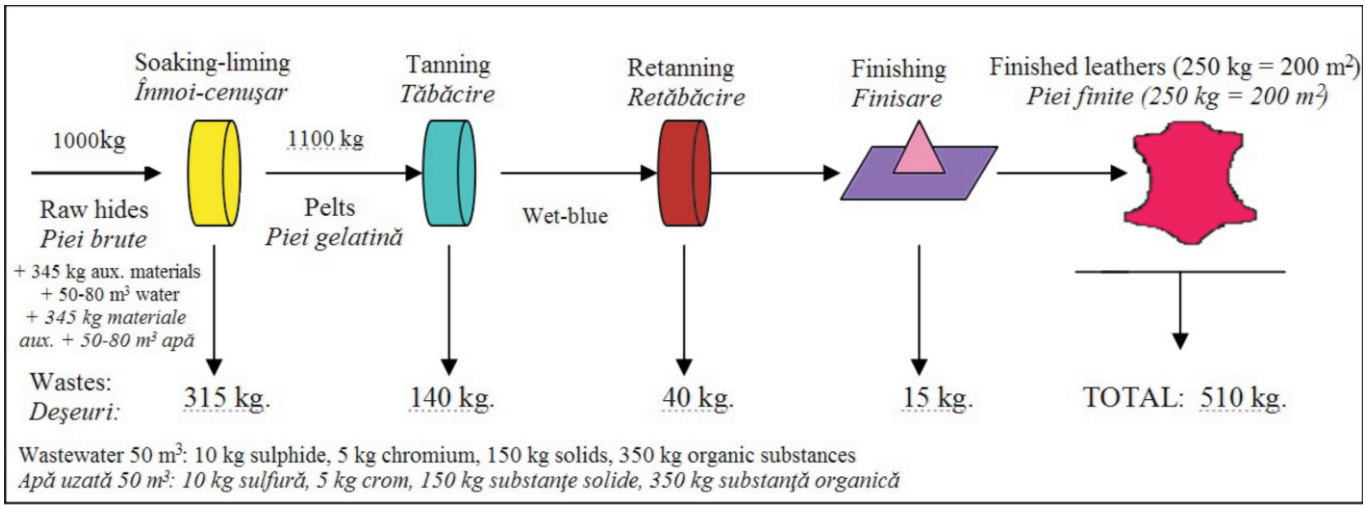


Figure 1. Balance for a typical tanning process using basic chromium salts
Figura 1. Bilanţul pentru un proces tipic de tăbăcire cu săruri bazice de crom

From practice it is considered that for a tonne of hides, the following are found in wastewaters:

- Suspended solids 140 kg
- Oxidizable matter 110-130 kg
- BOD_5 70-90 kg
- COD 200-220 kg
- Salt content 250-350 kg

Se consideră din practică că pentru o tonă de piele în apele reziduale revin:

- Materii în suspensie 140 kg
- Materii oxidabile 110-130 kg
- CBO_5 70 - 90 kg
- CCO 200 - 220 kg
- Salinitate 250 - 350 kg

Table 1: Pollution index for each operation, in % of total pollution
Tabelul 1: Indicii de poluare, pe operaţii, în % din totalul poluării

Pollution index *Indice de poluare*	Soaking *Înmuiere*	Liming *Cenuşărire*	Deliming, bating *Decalcificare, sămăluire*	Tanning *Tăbăcire*
Suspended solids *Materii în suspensie*	5	55	-	5
BOD_5 *CBO_5*	10	70	-	-
COD *CCO*	15	55	-	-
Salt content *Salinitate*	60	-	8-10	25-30

Taking into account the two main methods of tanning (chromium and vegetable), the volume of wastewater from the main technological stages is that presented in Table 2.

Dacă se iau în considerare cele două metode principale de tăbăcire (în crom şi vegetal), volumul de apă reziduală rezultată din principalele faze tehnologice este cel prezentat în Tabelul 2.

Table 2: Wastewater volume for each phase, in % of total wastewater
Tabelul 2: Volumul apelor reziduale pe faze de fabricaţie, în % din totalul de apă reziduală

Tanning method *Metoda de tăbăcire*	Preliminary operations *Operaţii preliminare*	Tanning *Tăbăcire*	Retanning *Retăbăcire*
Chromium *În crom*	85	5	10
Vegetable *Vegetal*	70-75	25-30	-

Regarding the quality of tannery wastewater, it is known that they are heavily loaded with a wide variety of substances in terms of chemical structure, namely: sodium chloride (a preservative), lime, sodium sulphide, protein hydrolysate, vegetable and synthetic tanning agents, mineral tanning agents, dyes, surfactants, lubricating substances, solvents, etc.

To assess the quality of wastewaters, the following five groups of pollutants are widely accepted today: insoluble pollutants, oxidizing pollutants, mineral pollutants, specific pollutants, bacteria and viruses. Insoluble and oxidizable materials are the so-called pollutant flow. Quantitative criteria for assessing these pollutants are suspended solids, chemical oxygen demand, salinity and toxicity. In addition to these, additional data regarding the aggression on waters may be provided by: temperature, pH, turbidity, content of chromium, calcium, chlorides, phenol, etc. [1].

The characteristic composition of the effluent from a mineral tannery is shown in Table 3.

În ceea ce priveşte calitatea apelor reziduale din tăbăcării, se ştie că ele sunt puternic încărcate cu substanţe foarte variate ca structură chimică, şi anume: clorură de sodiu (agent de conservare), var, sulfură de sodiu, hidrolizate proteice, tananţi vegetali şi sintetici, tananţi minerali, coloranţi, tensioactivi, substanţe de gresare, solvenţi etc.

Pentru a aprecia calitatea apelor reziduale, astăzi sunt unanim acceptate următoarele cinci grupe de poluanţi: poluanţi insolubili, poluanţi oxidanţi, poluanţi minerali, poluanţi specifici, bacterii şi virusuri. Materiile insolubile şi cele oxidabile constituie aşa-numitul flux poluant. Criteriile cantitative pentru aprecierea acestor poluanţi sunt: materii în suspensie, consum chimic de oxigen, salinitate şi toxicitate. Pe lângă aceştia, asupra agresivităţii apelor pot furniza date suplimentare şi: temperatura, pH-ul, turbiditatea, conţinutul de crom, calciu, cloruri, fenol etc. [1].

Compoziţia caracteristică a efluentului dintr-o tăbăcărie minerală este prezentată în Tabelul 3.

Table 3: Characteristic composition of effluent in a mineral tannery
Tabelul 3: Compoziţia caracteristică a efluentului dintr-o tăbăcărie minerală

Composition *Compoziţie*	Bovine hides preserved by salting *Piei bovine conservate prin sărare*	Pickled sheepskins *Piei ovine piclate*
Volume of effluent l/kg leather *Volumul efluentului l/kg piele*	50	45
BOD_5 mg/l *CBO_5 mg/l*	1500	1100
Suspended solids mg/l *Materii în suspensii mg/l*	3000	2500
Chromium (Cr^{3+}) mg/l *Crom (Cr^{3+}) mg/l*	100	200

According to their physical properties, substances that pollute wastewaters can be grouped as follows: pollutants with lower specific gravity than that of water: fats and oils, petroleum oils, foams; suspended solids, which may be organic and inorganic, of which some are sedimentable and others colloidal; water soluble pollutants.

In the case of tannery wastewaters, water soluble pollutants are: sodium sulphide, basic chromium salts, vegetable and synthetic tanning agents, soaps, sulphated and sulfonated oils, solubilized proteins, dyes, solvents, etc.

In order to remove soluble pollutants, they are either insolubilized or transferred into toxicity-free products, which is done by: neutralization, oxidation, reduction, precipitation with specific reagents, extraction, etc.

In recent years, many scientific papers have been communicated in national and international scientific meetings and they directly or indirectly relate to the pollution resulting from the leather industry. It should be mentioned that there is a vast national and international legislation that regulates conditions of wastewater discharge and sludge use in agriculture [2-5].

In the general context of leather industry issues, there were two directions in which efforts were directed:

1. Reducing the amount of wastewaters
2. Reducing pollution and recovery or reuse of useful components from by-products, water and residual sludge from tanneries.

După proprietăţile lor fizice, substanţele care impurifică o apă reziduală se pot grupa astfel: poluanţi cu greutate specifică mai mică decât cea a apei: grăsimi şi uleiuri, deşeuri petroliere, spume; poluanţi în suspensie, care pot fi: organici şi anorganici, dintre aceştia unii sunt sedimentabili şi alţii în stare coloidală; poluanţi solubili în apă.

Poluanţii solubili în apă, în cazul apelor reziduale din tăbăcării, sunt: sulfura de sodiu, sărurile bazice de crom, tananţii vegetali şi sintetici, săpunurile, uleiurile sulfatate-sulfonate, proteinele solubilizate, coloranţii, solvenţii etc.

Pentru îndepărtarea poluanţilor solubili se recurge fie la insolubilizarea lor, fie le trecerea lor în produse fără toxicitate, ceea ce se realizează prin: neutralizare, oxidare, reducere, precipitare cu reactivi specifici, extracţie, etc.

În ultimii ani, numeroase lucrări ştiinţifice au fost comunicate în sesiuni ştiinţifice naţionale şi internaţionale şi ele privesc direct sau indirect poluarea dată de industria de pielărie. Trebuie menţionată şi o bogată legislaţie naţională şi internaţională, care reglementează condiţiile de deversare a apelor reziduale şi utilizare a nămolului în agricultură [2-5].

În contextul general de probleme, pentru industria de pielărie, două au fost direcţiile în care s-au îndreptat toate eforturile:

1. Reducerea cantităţilor de ape reziduale
2. Reducerea gradului de poluare şi recuperarea ori reutilizarea componentelor utile din subprodusele, apele şi nămolurile reziduale din tăbăcării.

MATERIALS AND METHODS

Technologists and chemists in the leather industry are achieving these goals in different ways: changing technological processes, avoiding the use of substances in excess, advanced float exhaustion, wet-blue leather use, recycling floats and recovery of sludge.

The most important material in terms of quantity, in the whole tanning industry is water. Quantities of water used vary depending on the methods of preparation and tanning of hides. A simple calculation shows that, for vegetable tanning, 55 m^3 of water are required for 1000 kg raw hide. For mineral tanning the amount of water is less. Also, for processing 1000 kg of hides, the necessary chemicals amount to 354 kg, of which 25 kg sulphides, 30 kg lime, 60 kg salt, 20 kg acid, 80 kg Cr-tanning agent, 28 kg syntans, 6 kg dyes, 45 kg oils and 60 kg finishing agents.

After hide processing, the resulting wastewater is characterized by high biological load and contains suspended solids, Cr (III), sulphites, salts, solubilized proteins. Solid residues consist of strips of flesh, skin scraps, hair. It should be noted that there is air pollution; processing one tonne of raw hides results in 210 kg of contaminated air. The amount of pollutants varies from one tannery to another, depending on the type of leather processed and the types of processes used. It should be noted that a tonne of raw hide results in only 240-250 kg of leather for uppers (Figure 1).

There are also limits imposed by European Union standards for wastewaters from leather tanning and finishing (Table 4), according to Directive 91/271/EC.

MATERIALE ŞI METODE

Tehnologii şi chimiştii din industria de pielărie realizează aceste obiective pe diferite căi: modificarea proceselor tehnologice, evitarea utilizării unor substanţe în exces, epuizarea avansată a flotelor, utilizarea pieilor wet-blue, reciclarea unor flote şi valorificarea nămolului.

Cel mai important material, din punct de vedere cantitativ, în toată industria de tăbăcărie este apa. Cantităţile de apă folosite sunt variabile, fiind în funcţie de metodele de pregătire şi tăbăcire ale pieilor. Un calcul sumar indică, pentru tăbăcirea vegetală, un necesar de apă de 55 m^3, pentru 1000 kg piele crudă. Pentru tăbăcirea minerală, această cantitate de apă este mai mică. De asemenea, pentru prelucrarea a 1000 kg de piei brute, necesarul de chimicale este de aproximativ 354 kg, dintre care: 25 kg sulfuri, 30 kg var, 60 kg sare, 20 kg acid, 80 kg Cr-agent de tăbăcire, 28 kg sintani, 6 kg colorant, 45 kg uleiuri şi 60 kg produse de finisare.

În urma proceselor de prelucrare a pieilor crude, apele uzate care rezultă se caracterizează prin încărcare biologică mare şi conţin suspensii solide, Cr (III), sulfiţi, săruri, proteine solubilizate. Reziduurile solide constau din fâşii de carne, tăiţei de piele uzată, păr. De reţinut faptul că are loc şi o poluare a aerului, şi anume, tot în cazul prelucrării unei tone de piei brute, rezultă 210 kg aer contaminat. Cantităţile de poluanţi, variază de la o tăbăcărie la alta, în funcţie de tipul de piei procesate şi de tipurile de procese utilizate. Trebuie menţionat faptul că dintr-o tonă de piele crudă se obţin doar 240-250 kg de piele pentru feţe (Figura 1).

Se pot aminti, de asemenea, limitele standardelor Uniunii Europene pentru apele reziduale de la tăbăcirea şi finisarea pieilor (Tabelul 4), conform Directivei 91/271/CE.

Table 4: Maximum allowed values for parameters of wastewaters from the tanning process
Tabelul 4: Valorile maxime admise pentru parametrii ce caracterizează apele uzate provenite în etapa de tăbăcire

Parameter *Parametru*	Maximum allowed values in Romania [mg/dm^3] *Valori maxime admise de România [mg/dm^3]*	Maximum allowed values in EU [mg/dm^3] *Valori maxi me admise de U.E. [mg/dm^3]*	Maximum allowed values for surface waters [mg/dm^3] *Valori maxime admise pentru apele de suprafaţă [mg/dm^3]*
Temperature *Temperatura*	40°C	35°C	Not more than 3°C at the river water temperature Nu mai mult de 3°C la temperatura apei de râu
pH *pH*	6.8-8.5	5.5-9.5	5.5-9.5

Table 4: Continued
Tabelul 4: Continuare

Parameter *Parametru*	Maximum allowed values in Romania [mg/dm^3] *Valori maxime admise de România [mg/dm^3]*	Maximum allowed values in EU [mg/dm^3] *Valori maxi me admise de U.E. [mg/dm^3]*	Maximum allowed values for surface waters [mg/dm^3] *Valori maxime admise pentru apele de suprafaţă [mg/dm^3]*
Suspended solids *Materii în suspensie*	300	200	80
BOD_5 *CBO_5*	300	250	40
COD *CCO*	500	500	160
S^{2-} and H_2S *S^{2-} şi H_2S*	1	2	1
Substances extractible with petroleum ether *Substanţe extractabile cu eter de petrol*	20	100	50
Cr^{3+} *Cr^{3+}*	1.5	4	2
Ammonium nitrate *Amoniu azotat*	30	30	15
Total phosphorus *Fosfor total*	5	10	10
Chlorides *Cloruri*	-	1200	1200

NOTES: Data taken from "Pre-feasibility study to reduce the environmental impact caused by the Romanian leather sector", elaborated by Italprogetti Engineering Ltd – Italy, 2000-2001.
OBSERVAŢII: *Date preluate din lucrarea "Studiu de pre-fezabilitate pentru reducerea impactului asupra mediului înconjurător, cauzat de sectorul românesc de pielărie", elaborată de Italprogetti Engineering S.R.L. – Italia, 2000-2001.*

Today, in our country, tannery pollution control technologies are based on the classic physical-chemical treatment with high consumption of reagents, resulting in large amounts of sludge which cannot be used in agriculture as fertilizer because of trivalent chromium content.

The use of treated sludge in agriculture is generally accepted, but the main reasons why there are hindrances are the following: chromium contamination of soils, nutrient saturation of soil, distance between wastewater treatment plants and lands to be treated.

With regard to chromium, many chemists suggest replacing all or part of it in the leather tanning process with aluminum or other tanning agents. Chromium is scarce in many countries and therefore is more

În prezent, în ţara noastră tehnologiile de depoluare din tăbăcării au la bază procedeul clasic fizico-chimic de tratare cu consum ridicat de reactivi, rezultând cantităţi mari de nămol ce nu poate fi folosit în agricultură, ca îngrăşământ, din cauza conţinutului de crom trivalent.

Utilizarea nămolului tratat în agricultură este în general acceptată, dar principalele motive pentru care există reţineri sunt: contaminarea solurilor cu crom, saturarea nutritivă a solului şi distanţa de la staţiile de epurare a apelor reziduale la terenurile care urmează a fi tratate.

În ceea ce priveşte cromul, mulţi chimişti propun înlocuirea lui parţială sau totală de la tăbăcirea pieilor, cu aluminiu sau cu alţi tananţi. Cromul este deficitar

expensive. Chromium in residual baths is a highly toxic pollutant, specific to tannery wastewaters, while aluminum is much cheaper, non-toxic and is used as a coagulant in wastewater treatment. For these reasons, in recent years research institutes in many countries have been studying aluminum salts, and especially their irreversible binding to pelt. However, tanneries in the country and abroad continue to use chrome tanning, and therefore, trivalent chromium must be removed from wastewater. The rechroming process often uses sodium dichromate, the source of hexavalent chromium in wastewater. Hexavalent chromium is highly toxic and must be removed from wastewater before discharging the effluent into municipal sewage or into rivers.

Today, in terms of tannery wastewater treatment, the so-called sedimentation technique is used. In industrially developed countries (Italy, France, Germany, USA, etc.) tannery wastewater treatment is done in an "unconventional" way, using water-soluble polymers with high molecular mass as flocculants, such as polyethylenimines, polyalkylenes, polyamines, polyacrylamides etc. Among these, polyacrylamides are privileged due to flocculation efficiency on a large number of disperse systems and in a wide range of pH values.

The proposed technology solves the problem of chromium contamination of soils by precipitation and removal of sludge and using the chromium-free sludge in order to obtain biofertilizers.

SC PIELOREX SA and ICPI have designed and built an industrial plant for treatment of wastewaters resulting from leather tanning. This treatment system is equipped with a pH dosing and correcting installation and a level indicator.

Thus, in a reaction tank of 12-14 m^3, about 10,000 litres of wastewater are added initially containing a known amount of Cr_2O_3 (2-8 g/l). To the wastewater is added a certain amount of lime solution 10%, prepared in advance in large quantities. While adding lime to the wastewater, the mixture is stirred continuously.

pentru foarte multe ţări şi, deci, este mai scump. Cromul din băile reziduale este un poluant foarte toxic, specific apelor uzate din tăbăcării, în timp ce aluminiul este mult mai ieftin, nu este toxic şi este utilizat în calitate de coagulant la epurarea apelor reziduale. Din aceste motive, în ultimii ani institutele de cercetare din multe ţări studiază sărurile de aluminiu şi, în mod special, legarea ireversibilă a acestora cu pielea gelatină. Cu toate acestea, tăbăcăriile din ţară şi din străinătate aplică în continuare tăbăcirea în crom; aşadar, cromul trivalent trebuie eliminat din apele uzate. Procesul de recromare utilizează adesea bicromatul de sodiu care este sursa de crom hexavalent în apele reziduale. Cromul hexavalent este deosebit de toxic şi trebuie eliminat din apele reziduale înainte de deversarea efluentului în canalizarea municipală sau în râu.

Astăzi, în ceea ce priveşte tratarea apelor reziduale din tăbăcării se utilizează ca procedeu de epurare aşa-numita tehnică de sedimentare.

În ţările dezvoltate industrial (Italia, Franţa, Germania, SUA etc.), depoluarea apelor reziduale din tăbăcării se face în mod „neconvenţional”, folosindu-se drept floculanţi polimeri hidrosolubili cu masă moleculară mare, cum ar fi polietilenamina, polialchilena, poliaminele, poliacrilamide etc. Dintre acestea, familia poliacrilamidelor ocupă un loc privilegiat datorat eficacităţii de floculare pe un număr mare de sisteme disperse şi intr-un interval larg de pH.

Tehnologia propusă în proiect rezolvă problema contaminării solurilor cu crom prin precipitarea şi îndepărtarea acestuia şi folosirea nămolului fără crom pentru obţinerea de biofertilizatori.

S.C. PIELOREX SA împreună cu ICPI au proiectat şi realizat o instalaţie la nivel industrial de epurare a flotelor reziduale de la tăbăcirea pieilor. Acest sistem de epurare este dotat cu o instalaţie de dozare şi corectare a pH-ului şi un indicator de nivel.

Astfel, într-un bazin de reacţie de 12-14 m^3 se introduc circa 10.000 de litri de apă uzată cu un conţinut cunoscut de Cr_2O_3 iniţial (între 2 şi 8 g/l). Peste această apă uzată se adăugă o anumită cantitate de soluţie de lapte de var 10%, preparată în prealabil în cantitate mare. În timp ce se adaugă lapte de var în apa uzată, se agită foarte bine tot timpul.

Figure 2. Probe for measuring industrial pH,
measurement and pH correction plant and industrial sensor
Figura 2. Sonda de măsură a pH-ului industrial,
instalaţia de măsură şi corecţie a pH-ului şi senzorul de nivel industrial

Adding lime solution 10% is absolutely necessary to adjust the pH of the working solution. Initially the pH is acidic, having a value of 2.5-4. Immediately after adding the first batch of lime solution 10%, the formation of very small flakes was noticed, whose number increased with achieving optimum pH for total precipitation of chromium salts. Then polyelectrolyte solution of 1-3.5 g/m^3 wastewater is added. Chromium salts precipitate as chromium hydroxide at alkaline pH, around 8.2-8.5. The optimum effect of Praestol agent is determined mainly by the active potential at the surface of suspended particles [5].

Adăugarea soluţiei de lapte de var 10% este absolut necesară pentru ajustarea pH-ului soluţiei de lucru. Iniţial, pH-ul este acid, având o valoare de 2,5-4. În rezervor, imediat după adăugarea primei cantităţi de soluţie de lapte de var 10%, s-a observat formarea unor flocoane foarte mici, al căror număr s-a intensificat odată cu atingerea pH-ului optim pentru precipitarea totală a sărurilor de crom. Apoi se adaugă şi o soluţie de polielectrolit de 1-3,5 g/m^3 apă uzată. Sărurile de crom precipită sub formă de hidroxid de crom la un pH bazic, în jurul valorii de 8,2-8,5. Efectul optim al agentului Praestol este determinat în special de potenţialul activ la suprafaţa particulelor din suspensie [5].

Figure 3. Industrial plant (12,000-14,000 litre tank)
for treatment of wastewaters from leather tanning
Figura 3. Instalaţie la nivel industrial (bazin de 12.000-14.000 de litri)
de epurare a flotelor reziduale de la tăbăcirea pieilor

This potential depends on both the type of particles and the environmental properties, for instance pH value, electric conductivity, water

Acest potenţial depinde atât de felul particulelor, cât şi de proprietăţile mediului, de exemplu valoarea pH-ului, conductivitatea electrică, duritatea apei. Cel

hardness. The most suitable polyelectrolyte was Praestol 2515, for several reasons, namely:

- the lowest volume of sludge;
- the highest amount of clear water in a determined time;
- supernatant is characterized by the highest degree of clarity;
- the lowest value for Cr_2O_3 content;
- the highest value of effective removal of Cr_2O_3.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Treatment of wastewater from leather tanning was carried out by means of an innovative technological process of wastewater treatment using polyelectrolytes.

mai potrivit tip de polielectrolit a fost Praestol 2515 din mai multe motive, şi anume:

- cel mai mic volum de nămol;
- cea mai mare cantitate de limpede într-un timp determinat;
- supernatantul este caracterizat de gradul cel mai mare de claritate;
- cea mai mică valoare pentru conţinutul de Cr_2O_3;
- cea mai mare valoare a eficienţei de îndepărtare a Cr_2O_3.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Depoluarea apelor uzate de la tăbăcire a pieilor s-a făcut printr-un proces tehnologic inovativ de epurare a apelor reziduale de la tăbăcirea pieilor, utilizând polielectroliţii.

Table 5: Technological process
Tabelul 5: Procesul tehnologic

Operation *Operaţiune*	Details *Detalii*
- Coarse filtering *- Filtrare grosieră*	grates and filters *grătare şi filtre*
- Homogenization *- Omogenizare*	0.5-1 h
- Airing *- Aerare*	3 – m^3/h per m^3 tank *3 – m^3/h pe m^3 bazin*
- Control *- Control*	pH 3-5.3
- Dosing *- Dozare*	$Ca(OH)_2$ 10% 1500-3000 g/m^3 wastewater *1500-3000 g/m^3 apă uzată*
- Stirring *- Agitare*	10-20 min.
- Control *- Control*	pH = 8.0-8.5
- Flocculation *- Floculare*	Praestol 2515 polyelectrolyte 1-3.5 g/m^3 wastewater *Polielectrolit Praestol 2515 1-3.5 g/m^3 apă uzată* Slow stirring: 3-5 min. *Agitare lentă: 3-5 min.*
- Secondary decanting (static) *- Decantare secundară (statică)*	0.5-1.5 h
- Sludge separation *- Separare nămol*	Filter press or Nuce *Filtru presă sau Nuce*
- Physical -chemical analyses of treated water *- Analize fizico-chimice ale apei tratate*	

Physical-chemical analyses have shown that samples of wastewater from leather tanning initially containing 5.2-6.1 g/l Cr_2O_3, result in a Cr_2O_3 content ranging between 10 mg/l and 85 mg/l after treatment by means of a system of precipitation with calcium hydroxide-polyelectrolyte.

Analizele fizico-chimice au arătat că în probele de apă uzată de la tăbăcirea pieilor cu un conţinut iniţial de Cr_2O_3 de 5,2-6,1 g/l, după tratare printr-un sistem de precipitare cu hidroxid de calciu - polielectrolit rezultă un conţinut de Cr_2O_3 cuprins între 10 mg/l şi 85 mg/l.

Table 6: Physical-chemical characteristics of wastewaters before and after treatment
Tabelul 6: Caracteristicile fizico-chimice ale apelor uzate iniţiale şi după tratare

Characteristic *Denumirea caracteristicii*	Initial wastewaters *Ape uzate iniţiale*		Treated wastewaters *Ape tratate*		Exhaustion *Gradul de epuizare*	
Sample name *Denumirea probei*	PIEL 1	PIEL 2	PIEL 1	PIEL 2	PIEL 1	PIEL 2
Dry matter (total residue), mg/dm^3 *Substan ţă uscată (reziduu total), mg/dm^3*	106.200	132.000	20.400	29.000	80.79	78.03
Mineral substances, mg/dm^3 *Substanţe minerale, mg/dm^3*	69.800	68.800	19.100	27.100	72.64	60.61
Organic substances, mg/dm^3 *Substanţe organice, mg/dm^3*	36.400	63.200	1.300	1.900	96.43	96.99
Chromium oxide, mg/dm^3 *Oxid de crom, mg/dm^3*	6.300	4.950	10	85	100	100
Total nitrogen, mg/dm^3 *Azot total, mg/dm^3*	1.780	1.830	500	600	71.91	67.21
Ammonium nitrate, mg/dm^3 *Azot amoniacal, mg/dm^3*	1.580	1.710	300	500	81.25	70.76
Protein nitrogen, mg/dm^3 *Azot proteic, mg/dm^3*	200	120	200	100	-	0.17
Dermal substance, mg/dm^3 *Substanţă dermică, mg/dm^3*	1.124	674	1.124	562	-	0.03
Biochemical oxygen demand, mg/dm^3 *Consum biochimic de oxigen, mg/dm^3*	-	-	224	64	-	-
pH *pH-ul*	3.8	3.8	7	7.2	-	-

Chromium-containing sludge can be reused in the leather industry or in other industries (construction, glass, etc.).

Şlamul cu conţinut de crom se poate reutiliza în industria pielăriei sau în alte industrii (construcţii, sticlă etc.).

From the secondary decanting tank, the final treated water go into municipal sewerage and the chromium-free sludge goes to filter press and then it can be used in agriculture as fertilizer.

Developing the technological scheme for obtaining a sludge suitable for use in agriculture is based on the following processes:

- neutralization and dehydration of sludge;
- sterilization;
- biochemical treatment and
- enrichment of sludge from treatment with elements necessary for plant growth and soil bioremediation (K, P, B, etc.).

The National Research and Development Institute for Pedology, Agrochemistry and Environmental Protection - ICPA has elaborated the physical and chemical characterization sheet of soils treated with sludge from tanneries after applying the sludge in experimental fields (Aldeni) from the drainage basin of Valea Slanicului, county of Buzau.

Tannery sludge in doses equivalent to 1.5 tonnes/hectare and 3 tonnes/hectare was used on the seedbed surface of cambic chernozem soil from Aldeni, Buzau County, in order to improve its structure. The following resulted:

- Improvement of soil structure has also led to improvement in some chemical properties, total nitrogen content increased by 26%, total phosphorus by 24-32%, mobile potassium by 12-14% and boron by 12-37%.
- Improvement of soil structure also influenced some biological indices. The number of bacteria increased by 60% in the experimental version by 1.5 tonnes/hectare, the number of fungi decreased by 38% at the same administration dose. Soil respiration increased by 14% and microbial biomass by 31%, with the administration of 3 tonnes/hectare tannery sludge;
- Improvement of physical, chemical and biological properties of soil is also highlighted in the depth of the soil profile.

In the Phytopharmaceutical Laboratory of the National Institute of Research - Development for Plant Protection the biological testing sheet was elaborated for tests on plant species on soils treated with sludge from tanneries.

The plants selected for monitoring the influence of treated sludge (NTZ) on energy and germination are: sunflower, mustard, red beet, corn, wheat, barley and peas.

Din bazinul de decantare secundar apele epurate finale merg la canalizarea orăşenească, iar nămolul fără crom merge la filtrul presă, de unde se poate folosi în agricultură ca îngrăşământ.

Elaborarea schemei tehnologice de obţinere a unui nămol utilizabil în agricultură se bazează pe următoarele procedee:

- neutralizarea şi deshidratarea nămolului;
- sterilizarea;
- tratarea biochimică şi
- îmbogăţirea nămolului de la epurare cu elemente necesare creşterii plantelor şi bioremedierii solului (K, P, B etc.).

Institutul Naţional de Cercetare - Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie şi Protecţia Mediului – ICPA, a elaborat fişa de caracterizare fizică, chimică a solurilor tratate cu nămoluri reziduale din tăbăcării în urma aplicării nămolului de tăbăcărie în câmpuri experimentale (Aldeni) din bazinul hidrografic Valea Slănicului, judeţul Buzău.

Pe solul cernoziomoid cambic de la Aldeni, judeţul Buzău, în vederea ameliorării structurii, la suprafaţa patului germinativ s-a folosit nămol de tăbăcărie în doze echivalente de 1,5 tone/hectar şi 3 tone/hectar. S-au obţinut:

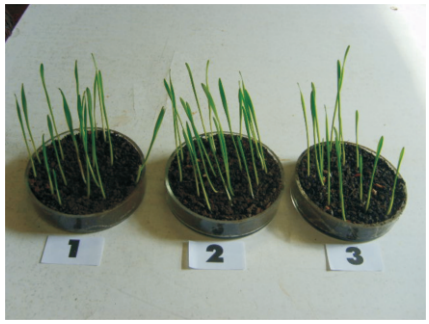
- Ameliorarea structurii solului a condus şi la îmbunătăţirea unor însuşiri chimice; conţinutul în azot total a crescut cu 26%, cel de fosfor total cu 24-32%, potasiul mobil cu 12-14%, iar borul cu 12-37%.
- Ameliorarea structurii a influenţat şi anumiţi indici biologici. Numărul de bacterii a crescut cu 60% la varianta experimentală cu 1,5 tone/hectar, numărul de fungi a scăzut cu 38% la aceeaşi doză de administrare. Respiraţia solului a crescut cu 14%, iar biomasa microbiană cu 31%, de asemenea la administrarea de 3 tone/hectar nămol de tăbăcărie;
- Îmbunătăţirea proprietăţilor fizice, chimice şi biologice ale solului este evidenţiată şi în profunzimea profilului de sol.

În Laboratorul de Fitofarmacie din cadrul Institutului Naţional de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecţia Plantelor s-a elaborat fişa de experimentare biologică a unor specii de plante pe soluri tratate cu nămoluri reziduale din tăbăcării.

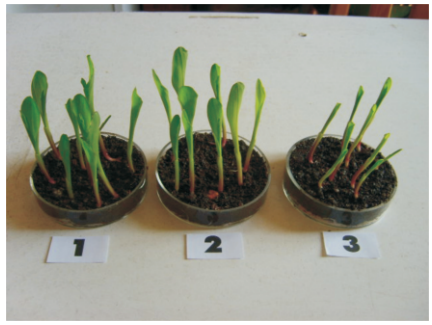
Plantele selectate în vederea urmăririi influenţei nămolului tratat (NTZ) asupra energiei şi facultăţii germinative sunt: floarea soarelui, muştar, sfeclă roşie, porumb, grâu, orz şi mazăre.

By applying sludge (NTZ in a dose of 0.25 kg/m^2 and 1 kg/m^2), the aim is to stimulate metabolic processes both during and after seed germination.

Prin aplicarea nămolului (NTZ în doză de 0,25kg/m^2 şi 1 kg/m^2) se urmăreşte stimularea proceselor metabolice atât în timpul germinării, cât şi după germinarea seminţelor.



Wheat
Grâu



Corn
Porumb

Figure 4. The influence of NTZ on germination of wheat and corn (1, 2 - treated samples and 3 - control)
Figura 4. Influenţa NTZ asupra facultăţii germinative la grâu şi porumb (1, 2 - probe tratate şi 3 - martor)

Complex physical and chemical protection treatments of seeds, for the purpose of controlling water penetration in the seeds, correlating this process with temperature and preventing "incubation" and to stimulate plant germination and growth processes, are of practical interest in that they allow early seeding, rapid germination of seeds when necessary physical conditions are met in the soil, mass springing, deep rooting and vigorous plant development, thus making better use of vegetation factors and conditions.

Tratamentele de protecţie complexă, fizică şi chimică a seminţelor, în scopul reglării pătrunderii apei în seminţe, a corelării acestui proces cu temperatura şi prevenirea „clocirii” şi de stimulare a proceselor din germinare şi creşterii plantei sunt de interes practic prin aceea că permit însămânţarea timpurie, germinarea rapidă a seminţelor atunci când în sol se întrunesc condiţiile fizice necesare, răsărirea în masă, înrădăcinare profundă şi dezvoltarea viguroasă a plantelor care astfel valorifică mai bine factorii şi condiţiile de vegetaţie.

CONCLUSIONS

In this paper an innovative technology of treating wastewaters from mineral leather tanning was developed in SC PIELOREX SA tannery in Jilava, Ilfov.

Physical-chemical analyses have shown that samples of wastewater from leather tanning initially containing 5.2-6.1 g/l Cr_2O_3, result in a Cr_2O_3 content ranging between 10 mg/l and 85 mg/l after treatment by means of a system of precipitation with calcium hydroxide-polyelectrolyte.

The process contributes to both restoring poor and degraded soils to agriculture, and to reducing environmental pollution by exploiting sludge which is currently landfilled.

CONCLUZII

În cadrul acestei lucrări s-a stabilit procesul tehnologic inovativ de epurare a apelor reziduale de la tăbăcirea pieilor din tăbăcăria SC PIELOREX SA Jilava Ilfov.

Analizele fizico-chimice au arătat că în probele de apă uzată de la tăbăcirea pieilor cu un conţinut iniţial de Cr_2O_3 de 5,2-6,1 g/l, după tratare printr-un sistem de precipitare cu hidroxid de calciu - polielectrolit rezultă un conţinut de Cr_2O_3 cuprins între 10 mg/l şi 85 mg/l.

Procedeul contribuie atât la redarea în agricultură a unor soluri sărace şi degradate, cât şi la reducerea poluării mediului prin valorificarea nămolurilor care în prezent se elimină la gropile de gunoi.

In addition to favorable environmental impact, the innovative technologies developed will have an effect on rationalizing water, energy and raw material resource consumption, helping businesses to meet the prerequisites for the implementation of environmental management system.

Seeds of sunflower, beet, corn, wheat and peas had a very good germination in a dose of 1 kg/m^2 soil, higher than in the dose of 0.25 kg/m^2 soil, but in both doses, NTZ had a positive influence on seed germination compared with the untreated variant.

In terms of experimentation carried out, it can be said that incorporating quantities of tannery sludge in the soil had direct beneficial effects on water permeability, and saturated hydraulic conductivity values were generally high.

Acknowledgements

The paper was elaborated within the project "PNCDI II - Capacities Module III Bilateral Cooperation, KEY TECHNOLOGIES FOR LEATHER CLEANER PRODUCTION / ECO- KEY-TECH", financing contract: 504 CB / 2011. The project website is hosted on the INCDTP - ICPI website, http://www.icpi.ro/.

În afara impactului ecologic favorabil, tehnologiile inovative elaborate vor avea efect şi asupra raţionalizării consumurilor de apă, energie şi resurse de materii prime, contribuind în cadrul agenţilor economici la realizarea premizelor de aplicare a sistemului de management al mediului.

Seminţele de floarea soarelui, sfeclă, porumb, grâu şi mazăre au prezentat o germinaţie foarte bună la doza de 1 kg/m^2 sol, mai mare decât la doza de 0,25kg/m^2 sol, dar la ambele doze NTZ a avut o influenţă pozitivă asupra germinării seminţelor comparativ cu varianta netratată.

În condiţiile de experimentare realizate, se poate spune că încorporarea in sol a unor cantităţi de namol de tabacarie a avut efecte directe benefice asupra permeabilităţii la apă, valorile conductivităţii hidraulice saturate au fost în general foarte mari.

Mulţumiri

Lucrare realizată în cadrul proiectului „PNCDI II - Capacităţi Modul III Cooperări Bilaterale, CERCETĂRI PRIVIND PROCESELE CHEIE ALE TEHNOLOGIILOR CURATE DE PRELUCRARE A PIEILOR / ECO-KEY-TECH”, Contract de finanţare: 504 CB / 2011. Pagina web a proiectului este găzduită pe site-ul INCDTP - ICPI, http://www.icpi.ro/.

REFERENCES

1. Aloy, M., Folachier, A., Vullierment B., Tannerie et pollution, Centre Technique du Cuir, Lyon, **1993**.
2. Zainescu, G. et al., “The Recovery and Reutilization of the Sludge from the Tanneries Wastewaters”, *ECSM'08 European Conference on Sludge Management*, Liege, Belgium, **2008**.
3. Zainescu, G. et al., “Remediation of Soils Using Sludge from Tannery Wastewaters”, *The 19th National Conference for Soil Science*, Iasi, Romania, **2009**.
4. Niculescu, M.D., Sedliacik, J., Gaidau, C., Jurkovic, P., Matyasovsky, J., Complementary Methods for Recovery and Valorisation of Proteins from Chrome Leather Wastes, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2012**, 12, 2, 85-100.
5. Zainescu, G., Albu, E., Acsinte, D., “Process of Treatment and Enhancing Sludge from Tanneries”, Patent Application A00991/**2009**.

SALINITY REDUCTION THROUGH SYNERGETIC SUBSTITUTES: MgO AIDED LOW SALT SKIN PRESERVATION

REDUCEREA SALINITĂŢII PRIN ÎNLOCUITORI CU EFECT SINERGETIC: CONSERVAREA PIEILOR CU MgO ŞI CANTITATE REDUSĂ DE SARE

Victor JOHN SUNDAR*, **Chellappa MURALIDHARAN**, **Asit Baran MANDAL**

Central Leather Research Institute, Council of Scientific & Industrial Research, Adyar, Chennai – 600 020, India

SALINITY REDUCTION THROUGH SYNERGETIC SUBSTITUTES: MgO AIDED LOW SALT SKIN PRESERVATION

ABSTRACT. Conventionally the raw skins and hides are preserved using sodium chloride in many parts of the world with a quantity of 50-60% of their weight. Given the quantity of skins and hides processed at the rate of 25,000 tonnes or more per day globally, the amounts of salt to be disposed pose serious environmental concern. Salting still remains the major preservation methodology as it satisfies the major technological and commercial requirements. Given the large amounts of water and chemical pollution discharged during the process, the need to reduce on usage and find alternate techniques is gaining importance. Many successful research efforts carried out on salt free / low salt preservation have not gained commercial acceptance for not meeting one or a combination of requirements. In this study a low salt – MgO or soda ash substituted skin preservation methodology has been developed and significant economic and environmental benefits were found.

KEY WORDS: salinity reduction, chlorides, total dissolved solids, skins and hides preservation, leather processing.

REDUCEREA SALINITĂŢII PRIN ÎNLOCUITORI CU EFECT SINERGETIC: CONSERVAREA PIEILOR CU MgO ŞI CANTITATE REDUSĂ DE SARE

REZUMAT. În mod convenţional, în multe părţi ale lumii, pieile brute sunt conservate utilizând clorură de sodiu în cantitate de 50-60% din greutatea acestora. Având în vedere cantitatea de 25.000 de tone de piei prelucrate zilnic la nivel global, cantitatea de sare eliminată ridică probleme serioase legate de mediu. Sărarea rămâne metodologia de bază de conservare a pieilor, întrucât îndeplineşte principalele cerinţe tehnologice şi comerciale. Având în vedere cantităţile mari de apă şi de poluanţi chimici eliminaţi în timpul procesului, nevoia de a reduce consumul şi de a găsi tehnici alternative devine din ce în ce mai importantă. Multe eforturi reuşite de cercetare efectuată asupra conservării fără sare sau cu o cantitate minimă de sare nu au fost acceptate din punct de vedere comercial deoarece nu au îndeplinit una sau mai multe cerinţe. În acest studiu s-a dezvoltat o metodologie de conservare a pieilor cu o cantitate redusă de sare şi cu înlocuitori pe bază de MgO sau sodă calcinată, constatându-se beneficii semnificative din punct de vedere economic şi ecologic.

CUVINTE CHEIE: reducerea salinităţii, cloruri, substanţe solide dizolvate totale, conservarea pieilor, prelucrarea pielii.

LA RÉDUCTION DE LA SALINITÉ PAR DE SUBSTITUTS SYNERGIQUES: CONSERVATION DES PEAUX AVEC MgO ET À FAIBLE SEL

RÉSUMÉ. Conventionnellement, les peaux brutes sont conservées, dans de nombreuses régions du monde, à l'aide de chlorure de sodium en proportion de 50-60% de leur poids. Compte tenu de la quantité de 25.000 tonnes de peaux traitées par jour à l'échelle mondiale, la quantité de sel éliminée pose de sérieux problèmes environnementaux. Le salage reste encore la méthode majeure de préservation, car il répond aux principales exigences technologiques et commerciales. Compte tenu des grandes quantités d'eau et de produits chimiques éliminés au cours du processus, la nécessité de réduire l'utilisation et de trouver des techniques alternatives gagne en importance. De nombreux efforts de recherche sur la préservation des peaux sans sel ou à faible sel n'ont pas gagné l'acceptation commerciale pour ne pas respecter une ou plusieurs exigences. Dans cette étude, on a développé une méthodologie pour la conservation des peaux en utilisant une quantité minimale de sel et substituts à base de MgO ou de carbonate de sodium, en observant des avantages importants du point de vue économique et écologique.

MOTS CLÉS: réduction de la salinité, chlorures, solides dissous totaux, conservation des peaux, traitement du cuir.

INTRODUCTION

One of the natural by-products of the meat industry is hides and skins. Proteins are the second major constituent of the skin accounting for nearly 30% of the weight of the skin, next only to moisture, which is 60-70%. Proteinous substances with such high moisture content are susceptible for deterioration [1]. Very often autolytic degradation of skin commences within 5-6 hrs of the death of the animal. The purpose of curing a hide or skin is to prevent deterioration between the time it is flayed off from the animal until it

INTRODUCERE

Unul dintre subprodusele naturale ale industriei cărnii este pielea. Proteinele reprezintă a doua componentă majoră a pielii, constituind aproape 30% din greutatea pielii, alături de umiditate, care reprezintă 60-70%. Substanţele proteice cu un asemenea conţinut ridicat de umiditate sunt predispuse deteriorării [1]. Deseori degradarea autolitică a pielii începe la 5-6 ore de la moartea animalului. Scopul conservării pielii este acela de a împiedica deteriorarea acesteia din momentul în care animalul este jupuit până ce pielea este supusă

** Correspondence to: Victor JOHN SUNDAR, Central Leather Research Institute, Council of Scientific & Industrial Research, Adyar, Chennai – 600 020, India, email: johnsundar70@yahoo.co.uk, telephone: +91 44 24437230, fax no: +914424430267*

is taken up for further processing. Globally, the most widely practiced method of skin preservation is by salt curing. This method employs common salt to an extent of about 50-60% on the weight of skins [2]. Salt is a versatile preservative having dual function of dehydrating ability and bacteriostatic potential. Its most significant shortcoming is the limited disposal options after usage and consequent build up of total dissolved solids and salinity in surface and ground water [3]. Salt as a curing agent in the primary level of preservation is an inorganic chemical that strongly has been identified as a pollutant. Indeed it is the inherent characteristic nature of the salt used that causes concern as an environment impact [4]. This is due to its inertness and disruption of the soil biological activities that easily renders aridity to exposed terrestrial and aquatic ecosystems. Salinity in tannery effluents is measured as Total Dissolved Solids (TDS) which is mainly contributed with chlorides. Furthermore impurities associated with salts such as copper and iron aggravate the situation and renders its residual effect toxic at the microorganism's level. Salinity or ionic strength can cause a small decrease in the solubility of non-polar organic compounds through a process known as salting-out effect [5]. The uncontrolled release of tannery effluent to natural water bodies increases environmental pollution and health risks [6, 7]. Hence, this method is currently under tremendous pressure due to environmental concerns.

Most of the common salt used for preservation is discharged into effluent when the salted hides and skins are taken for processing in tanneries. Soaking, the first unit process of leather making, alone generates nearly 40-50% of the total salinity and Total dissolved solids in the effluent emanating from leather processing. It is also significant that there is no cost-effective treatment system available as of now for treatment of salinity and TDS present in the effluent. The need for an eco-acceptable curing system is now being increasingly recognized. Due to this reason alternative to salt curing and low salt curing methods are being explored intensively. Researchers and scientists have investigated and developed scores of preservation systems. Possibilities of using potassium chloride, sodium sulfite, sodium chlorite and preservatives such as benzalkonium chloride, antibiotics such as aureomycin, terramycin, radiation

prelucrării. La nivel global, cel mai des practicată metodă de conservare a pielii este sărarea. Această metodă utilizează sare comună în proporţie de aproximativ 50-60% din greutatea pieilor [2]. Sarea este un conservant versatil, având atât capacitate de deshidratare, cât şi potenţial bacteriostatic. Cel mai semnificativ neajuns al sării îl reprezintă opţiunile limitate de eliminare după utilizare şi, în consecinţă, acumularea de salinitate şi de materii solide dizolvate totale în apele de suprafaţă şi în cele subterane [3]. La un nivel primar, sarea ca agent de conservare este o substanţă chimică anorganică identificată ca poluant. Într-adevăr, natura inerentă specifică sării ridică probleme referitoare la impactul asupra mediului [4]. Acest lucru se datorează inerţiei sale şi perturbării activităţilor biologice ale solului care facilitează apariţia aridităţii ecosistemelor terestre şi acvatice expuse la aceasta. Gradul de salinitate a efluenţilor din tăbăcării este determinat ca substanţe solide dizolvate totale (TDS) la care contribuie în principal clorurile. Mai mult, impurităţile asociate cu sărurile, precum cuprul şi fierul, agravează situaţia, având un efect toxic la nivel de microorganism. Concentraţia de sare sau tăria ionică poate cauza o mică scădere a solubilităţii compuşilor organici nepolari printr-un proces cunoscut ca salifiere [5]. Evacuarea necontrolată a efluenţilor din tăbăcării în acumulări naturale de apă creşte nivelul de poluare a mediului şi riscurile de sănătate [6, 7]. Prin urmare, această metodă de conservare a pieilor se află în prezent sub o presiune imensă din cauza preocupărilor legate de mediu.

Cea mai mare parte din cantitatea de sare comună utilizată pentru conservare este eliminată în efluentul rezultat la prelucrarea pieilor în tăbăcării. Doar la înmuiere, prima etapă din procesul de prelucrare a pielii, în efluenţi ajunge aproximativ 40-50% din concentraţia totală de sare şi din substanţele solide dizolvate totale care rezultă din acest proces. Semnificativ este şi faptul că în acest moment nu există un sistem de tratament rentabil pentru reducerea concentraţiei de săruri şi a substanţelor solide dizolvate totale prezente în efluenţi. În prezent se admite din ce în ce mai mult necesitatea unui sistem de tratare acceptabil din punct de vedere ecologic. Din acest motiv, se cercetează intensiv metode alternative pentru conservarea cu săruri sau metode de conservare cu conţinut redus de sare. Cercetătorii şi oamenii de ştiinţă au investigat şi dezvoltat zeci de sisteme de conservare. S-a explorat şi posibilitatea de a utiliza clorură de potasiu, sulfit de sodiu, clorură de

using gamma rays and use of electron beams for preserving the skin and hide have also been explored [8-17]. Use of formaldehyde as the curing agent and hypo are also reported in the literature [18]. A novel method of preserving the skin by using silica gel has also evoked considerable interest [19]. The use of saturated solutions of boric acid has also been explored at laboratory scales [20]. Conventional alternatives like air-drying and refrigeration also suffer from inherent short comings [21]. High cost and sub-optimal preservation efficiency are the main factors for many of these methods not being adopted at commercial levels. Development of an alternative preservation technique shall take into consideration the ease of practice, cost effectiveness and feasibility given the technological and economical status of this activity [22-26]. Only a method which takes into consideration all these parameters can provide a long lasting solution to the long awaiting problem. In the present study, an attempt has been made to substitute salt partially with very minimal quantities of Soda ash and Magnesium oxide which produce synergetic effects for preservation and fulfill criteria for an ecological curing system. Based on the experiments it has been found that two low-salt combinations with 20% salt with 2% Soda ash and 2% Magnesium oxide with 20% salt could effectively function as preservative chemicals with decrease in salinity contamination of eco-systems.

MATERIALS AND METHODS

Freshly flayed South Indian origin goat skins of average weight one kilo and area of 5 sq.ft. per skin were taken for the study and were cut into two halves. The left halves were taken for experimental purpose and the right halves were taken for conventional salt curing to serve as control for comparison. The 20% salt and 2% Magnesium oxide premixed preservative was applied on the flesh side of left half skins (all percentages based upon the weight of the skin). Another batch of half skins were treated with 20% sodium chloride and 2% Soda ash mixture as in the previous experiment. For conventional experiments 40% salt was applied on the flesh side of the right half of skins. The skins were folded and stored at the ambient temperature of 32-35°C. The skins were monitored

sodiu şi conservanţi precum clorura de benzalconiu, antibiotice precum aureomicina, teramicina, radiaţii cu raze gamma şi electroni acceleraţi pentru a conserva pielea [8-17]. În literatură se raportează şi utilizarea formaldehidei şi a hiposulfatului de sodiu ca agenţi de conservare [18]. O metodă nouă de conservare a pielii care a suscitat un interes semnificativ este cea în care se utilizează silicagel [19]. La nivel de laborator s-a explorat şi utilizarea unor soluţii saturate de acid boric [20]. Alternative convenţionale precum uscarea la aer şi refrigerarea au, la rândul lor, neajunsuri [21]. Costul ridicat şi eficienţa de conservare sub nivelul optim reprezintă factorii principali care au dus la neadoptarea multor asemenea metode la scară comercială. Dezvoltarea unei tehnici alternative de conservare va lua în considerare uşurinţa de utilizare, rentabilitatea şi fezabilitatea, având în vedere stadiul tehnologic şi economic al acestei activităţi [22-26]. Numai o metodă care ia în calcul toţi aceşti parametri poate să ofere o soluţie pe termen lung acestei probleme ce aşteaptă de mult timp o rezolvare. În acest studiu, s-a încercat substituirea parţială a sării cu cantităţi minime de sodă calcinată şi oxid de magneziu care produc efecte sinergetice de conservare şi îndeplinesc criteriile pentru un sistem de conservare ecologic. În urma experimentelor s-a constatat că două combinaţii cu cantitate redusă de sare, şi anume: 20% sare cu 2% sodă calcinată şi 2% oxid de magneziu cu 20% sare, ar putea constitui conservanţi eficienţi, având ca rezultat reducerea contaminării cu sare a ecosistemelor.

MATERIALE ŞI METODE

Studiul s-a efectuat pe piei de caprine proaspăt jupuite provenite din sudul Indiei, cântărind aproximativ un kilogram şi având o suprafaţă de 0,46 m^2 per piele, care au fost tăiate în două jumătăţi. Jumătatea stângă a fost supusă încercărilor experimentale, iar cea dreaptă a fost tratată în mod convenţional cu sare, servind drept martor pentru comparaţie. Un conservant preparat din 20% sare şi 2% oxid de magneziu amestecate în prealabil s-a aplicat pe partea de carne a jumătăţilor de piei din partea stângă (toate procentele sunt raportate la greutatea pielii). Pe un alt lot de piei s-a aplicat un amestec de 20% clorură de sodiu şi 2% sodă calcinată, la fel ca în experimentul anterior. La experimentele convenţionale s-a aplicat 40% sare pe partea de carne a jumătăţilor de piei din partea dreaptă. Pieile au fost împăturite şi depozitate la temperatura camerei de 32-

periodically for physical changes like smell and hair slip, which are indications for putrefaction [27]. Only skins which were preserved well were further processed into finished leather and evaluated through chemical analysis, physical testing and visual assessment. The efficacy of the systems was systematically assessed using parameters such as moisture content, total extractable nitrogen, bacterial count, shrinkage temperature of the tanned leather, pollution load and physical properties of finished leather.

Determination of Bacterial Count

Preserved skin pieces weighing 5 gm per piece were taken and each piece was soaked in the 50 ml sterile water and the skin extract was prepared by shaking in the arbitral shaker at 200 rpm for 30 minutes. Soak liquor measuring 1 ml was taken in 9 ml of sterile water and shaken well to get uniform suspension of the bacteria. A volume of 0.1 ml of the respective diluted solution was taken in sterile Petri plates and molten nutrient agar at 40°C was poured and shaken gently to get uniform distribution of the bacteria. The plates were incubated at 37°C for 48 hours and the number of colonies on the agar medium was calculated [28].

Determination of Nitrogen Content

The preserved skin samples of known weight (5 gms) were treated with ten times (by volume) its weight of distilled water, shaken well in a bottle for 3 hours at an r.p.m. of 30-35. The liquor was then filtered, digested and the amount of nitrogen was determined using Kjeldahl method of extraction [29].

Determination of Hydrothermal Stability of the Skin

The thermal stability of collagen is an important property for the assessment of the quality of skin, as it indicates indirectly any structural destabilization of the skin matrix due to microbial attack. The thermal stability of stock is normally assessed by shrinkage temperature [30]. Theis shrinkage meter was used to determine the shrinkage temperature of the tanned skin preserved by both experimental and conventional methods.

35°C. Pieile au fost monitorizate periodic în vederea detectării modificărilor fizice precum mirosul şi căderea părului, care sunt indicatori ai putrefacţiei [27]. Doar pieile care s-au păstrat bine au fost prelucrate în continuare în piei finite şi au fost evaluate prin analize chimice, teste fizice şi evaluare vizuală. Eficienţa sistemelor a fost evaluată sistematic utilizând parametri precum conţinutul de apă, azotul total extractibil, conţinutul de germeni, temperatura de contracţie a pielii tăbăcite, gradul de poluare şi proprietăţile fizice ale pielii finite.

Determinarea conţinutului de germeni

S-au prelevat probe de piele conservată cântărind 5 g bucata; fiecare probă a fost înmuiată în 50 ml apă sterilizată, iar extractul de piele a fost preparat prin agitare în agitator la 200 rpm timp de 30 de minute. S-a introdus 1 ml din lichidul de înmuiere în 9 ml apă sterilizată şi agitat bine pentru a obţine o suspensie uniformă a bacteriilor. S-a introdus o cantitate de 0,1 ml din soluţia diluată în vase Petri sterilizate, s-a turnat agar nutritiv topit la 40°C şi s-a agitat uşor pentru a obţine o distribuţie uniformă a bacteriilor. Vasele au fost incubate la 37°C timp de 48 de ore şi s-a calculat numărul de colonii pe mediul de cultură [28].

Determinarea conţinutului de azot

Probele de piei conservate cu greutate cunoscută (5 g) au fost tratate cu apă distilată în cantitate de zece ori mai mare decât greutatea acestora (în volum), s-au agitat bine într-un flacon timp de 3 ore la 30-35 rpm. Lichidul a fost apoi filtrat, digerat şi s-a calculat conţinutul de azot prin metoda de extracţie Kjeldahl [29].

Determinarea stabilităţii hidrotermice a pielii

Stabilitatea termică a colagenului este o caracteristică importantă pentru determinarea calităţii pielii, deoarece indică în mod indirect orice destabilizare a structurii pielii cauzată de atacuri microbiene. Stabilitatea termică a stocului de piei se evaluează în mod normal calculând temperatura de contracţie [30]. S-a utilizat dispozitivul Theis pentru a determina temperatura de contracţie a pieilor tăbăcite conservate atât prin metode experimentale, cât şi convenţionale.

Pollution Load Generated in Leather Processing

The spent liquor from the soaking operation was quantitatively collected and analyzed for parameters such as Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Dissolved Solids (TDS), Total Suspended Solids (TSS) and Chlorides (Cl) using standard analytical procedures [29]. The results are expressed in terms of emission in mg per kg of the raw material and presented in Table 5.

Physical Strength Properties of Leather

The preserved skins were converted to finished leathers and tested for physical strength properties. After conditioning the leather at 20 ± 2°C and 65 ± 2% relative humidity over a period of 48 hours, the properties such as tensile strength, elongation at break, tear strength and grain crack were assessed in comparison with conventional salt cured skins using standard methods [31]. The results are presented in Table 6.

RESULTS AND DISCUSSION

Table 1 shows the effect of new skin preservation systems in comparison with conventional method of salting. Experimental skins showed no degradation and odour was absent. Table 2 shows bacterial count of preserved skin for a minimum period of 14 days. The experimental methods of preservation exhibited lower bacterial count compared to conventionally cured skins. This shows that the experimental skins are well preserved against the autolytic microorganisms present in hide and skins. Table 3 shows the total extractable nitrogen for the skins preserved with less salt methods and control. Total extractable nitrogen is directly proportional to skin degradation. The decrease in volatile nitrogen content in the experiment is probably due to the fact that the use of Magnesium oxide and Soda ash inhibits the enzyme responsible for protein degradation.

Gradul de poluare generat la prelucrarea pielii

Lichidul eliminat în urma operaţiunii de înmuiere a fost colectat cantitativ şi analizat în vederea determinării unor parametri precum consumul biochimic de oxigen (CBO), consumul chimic de oxigen (CCO), substanţele solide dizolvate totale (TDS), substanţele solide în suspensie totale (TSS) şi clorurile (Cl) utilizând proceduri standard de analiză [29]. Rezultatele sunt exprimate în emisii în mg per kg de materie primă şi sunt prezentate în Tabelul 5.

Caracteristici de rezistenţă fizico-mecanică a pielii

Pieile conservate au fost prelucrate în piei finite şi testate pentru a determina caracteristicile de rezistenţă fizico-mecanică. După condiţionarea pielii la 20 ± 2°C şi 65 ± 2% umiditate relativă pe o perioadă de 48 de ore, s-au evaluat caracteristici precum rezistenţa la rupere, alungirea la rupere, rezistenţa la sfâşiere şi crăparea feţei în comparaţie cu cele ale pieilor conservate în mod convenţional cu sare utilizând metode standard [31]. Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 6.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Tabelul 1 arată efectul noilor sisteme de conservare a pielii în comparaţie cu metoda convenţională de sărare. Probele experimentale nu au prezentat degradare, iar mirosul a fost absent. Tabelul 2 arată conţinutul de germeni la pieile conservate timp de minim 14 zile. Metodele experimentale de conservare au indus un conţinut de germeni mai mic în comparaţie cu cel al pieilor conservate în mod convenţional. Acest lucru demonstrează că probele experimentale au fost bine ferite de acţiunea microorganismelor autolitice prezente în piei. Tabelul 3 indică azotul total extractibil pentru pieile conservate cu metode ce utilizează mai puţină sare şi pentru probele martor. Azotul total extractibil este direct proporţional cu degradarea pielii. Scăderea conţinutului de azot volatil în cadrul experimentului se datorează probabil faptului că oxidul de magneziu şi soda calcinată inhibă enzima responsabilă de degradarea proteinelor.

Table 1: Assessment of preservation system
Tabelul 1: Evaluarea sistemului de conservare

Method *Metodă*	Days *Zile*	
	15 days *15 zile* 1 2 3	30 days *30 de zile* 1 2 3
20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	Nil *Nul*	Nil *Nul*
20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	Nil *Nul*	Nil *Nul*
Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*	Nil *Nul*	Nil *Nul*

1 - hair slip; 2 - odor; 3 - signs of putrefaction
1 - căderea părului; 2 - miros; 3 - semne de putrefacţie

Table 2: Bacterial count in the preserved skins
Tabelul 2: Conţinutul de germeni în pieile conservate

Duration of preservation *Durata conservării*	20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*
Fresh *Proaspăt*	3×10^{3}	2×10^{3}	2×10^{3}
1 day *1 zi*	8×10^{10}	7×10^{10}	9×10^{10}
7 days *7 zile*	6×10^{10}	6×10^{10}	7×10^{10}
14 days *14 zile*	5×10^{10}	5×10^{10}	6×10^{10}

Samples drawn from two skins for analysis of each experiment.
Probe prelevate de la două piei pentru fiecare experiment.

Table 3: Total extractable nitrogen (g/kg) of the preserved skins
Tabelul 3: Azot total extractibil (g/kg) la pieile conservate

Duration of preservation *Durata conservării*	20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*
0 h 0 h	2.30±0.10	2.35±0.10	2.40±0.10
12 h 12 h	2.60±0.10	2.75±0.10	2.70±0.10
1 day 1 zi	2.75±0.10	3.00±0.10	3.90±0.10

Table 3: Continued
Tabelul 3: Continuare

Duration of preservation *Durata conservării*	20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*
2 days 2 zile	3.35±0.10	3.60±0.10	3.80±0.10
4 days 4 zile	3.70±0.10	3.80±0.10	3.95±0.10
7 days 7 zile	4.80±0.10	4.75±0.10	4.65±0.10
14 days 14 zile	5.50±0.10	5.60±0.10	5.75±0.10

Values given are mean value of two determinants.
Valorile indicate reprezintă media a două determinări.

Shrinkage temperature of the leathers processed from conventional and less salt cured skins are comparable as shown in Table 4. Significantly, a substantial decrease (up to 60%) in chlorides and TDS was observed in the new methods of preservation compared to the conventional method of salting as shown in Table 5. Importantly, the leathers obtained from the skins cured with new systems possessed similar strength properties as that of leathers obtained from conventional method of salting (Table 6). This is an additional proof that this new method of curing has not damaged the protein matrix or skin quality.

Temperatura de contracţie a pieilor prelucrate plecând de la pieile conservate convenţional şi cu mai puţină sare sunt comparabile, aşa cum indică Tabelul 4. În mod semnificativ s-a observat o scădere substanţială (până la 60%) a clorurilor şi a substanţelor solide dizolvate totale la noile metode de conservare în comparaţie cu metoda convenţională de sărare, aşa cum indică Tabelul 5. Un fapt important este că pieile finite obţinute din pieile conservate cu noile sisteme au prezentat proprietăţi de rezistenţă fizico-mecanică similare cu cele ale pieilor conservate prin metoda convenţională de sărare (Tabelul 6). Acest fapt constituie o dovadă în plus că noua metodă de conservare nu a deteriorat matricea proteică sau calitatea pielii.

Table 4: Shrinkage temperature (in °C) of the preserved skins
Tabelul 4: Temperatura de contracţie (în °C) a pieilor conservate

Type of sample *Tip de probă*	Shrinkage temperature , °C *Temperatură de contracţie, °C*
20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	106±1°C
20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	103±1°C
Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*	100±1°C

Values given are mean value of two determinants.
Valorile indicate reprezintă media a două determinări.

Table 5: Pollution load generated in the soaking process
Tabelul 5: Gradul de poluare generată în timpul procesului de înmuiere

Parameters *Parametri*	Pollution load generated (g/kg of raw material) *Grad de poluare generată (g/kg materie primă)*		
	20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*
BOD *CBO*	8±1	9±1	9.5±1
COD *CCO*	16±1	17±1	26±1
TDS *Substanţe solide dizolvate totale*	130±5	125±5	264±5
TSS *Substanţe solide în suspensie totale*	8±0.5	9±1	21±1
Cl *Cl*	80±5	75±2	195±5

Values given are mean value of two determinants.
Valorile indicate reprezintă media a două determinări.

Table 6: Physical properties of leather
Tabelul 6: Proprietăţile fizico-mecanice ale pielii

Parameters *Parametri*	20% salt with 2% Magnesium oxide *20% sare cu 2% oxid de magneziu*	20% salt with 2% Soda ash *20% sare cu 2% sodă calcinată*	Conventional 40% salt *Convenţional, 40% sare*
Tensile strength (kg/cm^2) *Rezistenţă la rupere (kg/cm^2)*	200±5	210±5	205±5
Elongation at break (%) *Alungire la rupere (%)*	45±3	47±3	42±2
Tear strength (N) *Rezistenţă la sfâşiere (N)*	26±2	28±2	26±2
Lastometer (kg/mm) Dinamometru (kg/mm)			
Load grain crack (kg) *Crăparea feţei la tracţiune (kg)*	18±0.5	18±0.5	17±0.5
Distension at grain crack (mm) *Alungire la crăparea feţei (mm)*	10±0.5	11±0.5	9±0.5

Values given are mean value of two determinants.
Valorile indicate reprezintă media a două determinări.

CONCLUSIONS

The new skin preservation system resulted in more than 60% reduction in chlorides and total dissolved solids in the leather processing effluents. The new curing system has been found to be effective in preserving the skin as demonstrated by the various parameters studied and the final leather quality. The application methodology of the curing agent has been maintained the same as that of the conventional system. Since the new preservation methodologies do not require any sophisticated instruments or new skills, there lies a great potential for the system to emerge as viable alternative for the conventional salt preservation system. As salinity reduction is a global priority, this new process is an ecologically and economically viable option for skin preservation.

CONCLUZII

Noul sistem de conservare a pieilor a avut ca rezultat o reducere a clorurilor şi a substanţelor solide dizolvate totale de peste 60% în efluenţii de la prelucrarea pieilor. S-a considerat că noul sistem de conservare este eficient la conservarea pieilor, aşa cum demonstrează diverşii parametri studiaţi şi calitatea finală a pielii. Metodologia de aplicare a agentului de conservare a fost aceeaşi ca în sistemul convenţional. Întrucât noile metodologii de conservare nu necesită instrumente sofisticate sau abilităţi noi, acest sistem are un mare potenţial de a deveni o alternativă viabilă pentru sistemul convenţional de conservare cu sare. Din moment ce reducerea cantităţii de sare este o prioritate la nivel global, acest nou proces reprezintă o opţiune viabilă pentru conservarea pielii atât din punct de vedere economic, cât şi ecologic.

REFERENCES

1. Shede, P.N., Kanekar, P.P., Polkade, A.V., Sarnaik, S.S., Dhakephalkar, P.K., Chiplonkar, S.A., Nilegaonkar, S.S., Effect of microbial activities on stored raw buffalo hide, *J. Env. Biol.*, **2009**, 30, 983-988.
2. Hausam, W., Progress report of the curing of hides and skins 1937 - 1949, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc.*, **1951**, 35, 44.
3. Moretton, J., Baro, P., Daquino, M., Genotoxic potential of waste waters from a leather industry, *Water Air Soil Poll*, **1992**, 63, 81-85.
4. Kayaalp, N., Ersahin, M.E., Ozgun, H., Koyuncu, I., Kinaci, C., A new approach for chemical oxygen demand measurement at high salinity and low organic matter samples, *Envirn. Sci Pollut Res*, **2010**, 17, 1547-1552.
5. Mwinyihija, M., Ecotoxicological diagnosis in the tanning industry, Springer, New York, **2010**.
6. Murugesan, A.G., Ramathilaga, A., Ponselvan, J.K.S., Michael, R.D., Immunotoxocity of tannery effluent to the freshwater fish Cyprinous carpio, *Bull Environ Contam Toxicol*, **2012**, 88, 639-643.
7. Mwinyihija, M., Meharg, A., Dawson, J., Strachan, N.J.C., Killham, K., An exotoxicological approach to assessing the impact of tanning industry effluent on river health, *Arch. Environ. Contam. Toxicol*, **2006**, 50, 316-324.
8. Floqi, T., Vezi, D., Malollari, I., Identification and evaluation of water pollution from Albanian tanneries, *Desalination* **2007**, 213, 56-64.
9. Bailey, D.G., Evergreen hide market ready, *Leather Manuf*, **1997**, 115, 22-26.
10. Bailey, D.G., Gosselin, J.A., The preservation of animal hides and skins with potassium chloride, *J. Am. Leather Chem. Assoc*, **1996**, 91, 317-333.
11. Berwick, P.G., Gerbi, S.A., Russel, A.E., Use of antibiotics for short-term preservation, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc*, **1996**, 74, 142-150.
12. Cooper, D.R., Galloway, A.C., Short-term preservation of hides and skins. Storage for three weeks, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc*, **1974**, 58, 120-124.
13. Cordon, T.C., Jones, H.W., Naghski, J., Jiffee, J.W., Benzalkonium chloride as a preservative for hide and skin, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc*, **1964**, 59, 317-326.
14. Didato, D.T., Steele, S.R., Stockman, G.B., Bailey, D.G., Recent developments in the short-term preservation of cattle

hides, *J. Am. Leather Chem. Assoc*, **2008**, 103, 383-392.
15. Stockman, G., Didato, D.T., Hurlow, E., Antibioitics in hide preservation and bacterial control, *J. Am. Leather Chem. Assoc*, **2007**, 102, 62-67.
16. Vankar, P.S., Dwivedi, A.K.R., Sodium sulphate as a curing agent to reduce saline chloride ions in the tannery effluent at Kanpur: A preliminary study on techno-economic feasibility, *Desalination*, **2006**, 201, 14-22.
17. Vankar, P.S., Dwivedi, A.K.R., Sulphates for skin preservation – a novel approach to reduce tannery effluent salinity hazards, *J Hazard Mater*, **2009**, 163, 207-212.
18. Sharphouse, J.H., Kinweri, G., Formaldehyde – Preservation of rawhides and skins, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc*, **1978**, 62, 119-123.
19. Kanagaraj, J., Chandrababu, N.K., Sadulla, S., Rajkumar, V.S., Visalakshmi, G., Kumar, N.C., A new approach to less-salt preservation of raw skin/hide, *J. Am. Leather Chem. Assoc*, **2000**, 95, 368-374.
20. Barrett, J.C., Bactericides for pre-treatment in suspension drying of hides and skins, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc*, **1983**, 67, 74-85.
21. Haines, B.M., Conservation of cattle hide by freezing, *J. Soc. Leather Tech. Chem. Assoc*, **1981**, 65, 41.
22. Babu, T.G., Nithyanand, P., Babu, N.K.C., Pandian, S.K., Evaluation of cetyltrimethylammonium bromide as a potential short-term preservative agent for stripped goat skin, *World J. Microbiol. Biotechnol*, **2009**, 25, 901-907.
23. John Sundar, V., Muralidharan, C., Eco-benign skin preservation through salt substitution – a low salt approach, *Desali. Water Treat*, **2009**, 11, 1-4.
24. Kanagaraj, J., John Sundar, V., Muralidharan, C., Sadulla, S., Alternatives to sodium chloride in prevention of skin protein degradation – a case study, *J. Cleaner Prod*, **2005**, 13, 825-831.
25. Rai, C.L., Suriyanarayanan, M., Sivasamy, A., Chandrasekaran, F., Pollution prevention by salt free preservation, *Int J Env Eng*, **2009**, 1, 295-305.
26. Vedaraman, N., John Sundar, V., Rangasamy, T., Muralidharan, C., Bio-additive aided Skin preservation – An approach for salinity reduction, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2009**, 9, 4, 251-257.
27. Sivaparvathi, M., Nandy, S.C., Evaluation of preservatives for skin preservation, *J. Am. Leather Chem. Assoc*, **1974**, 69, 349-362.
28. Cruickshank, R., Determination of bacterial count method, *Medical Microbiol*, **1965**, 20, 768-769.
29. Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Greenberg, A.E., Standard methods of the examination of water and wastewater, 19th Edn, APHA, Washington DC, **1995**.
30. Society of Leather Technologists Chemists Association, Official methods of Analysis, **1965**.
31. ISO standards, Physical test Methods, ISO 3376:**2002**.

EFFECT OF ARCH SUPPORT ON THE INSOLE PRESSURE DISTRIBUTION OF HEEL HEIGHTED SHOES

EFECTUL SUPORTULUI PLANTAR ASUPRA DISTRIBUŢIEI PRESIUNII LA PANTOFII CU TOC ÎNALT

Jin ZHOU, Weiwen ZHANG, Bo XU, Wuyong CHEN*

National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Sichuan University, Chengdu P. R. China, email:

rufuszhou.scu@gmail.com, wuyong.chen@163.com

EFFECT OF ARCH SUPPORT ON THE INSOLE PRESSURE DISTRIBUTION OF HEEL HEIGHTED SHOES

ABSTRACT. This study aimed at exploring the effect of arch support on the insole pressure distribution of ladies' shoes with 20 mm, 50 mm and 80 mm heel height. Foot arch of ten ages-, body weight- and height-matched girls in barefoot standing posture was scanned by 3D measure system. Three types of last were proposed based on the foot arch: control last (CL), higher last (HL) and lower last (LL). CL was designed according to the foot model, whereas HL and LL indicated 2.5 mm higher or lower than that of CL in the arch area. Pressure variables of peak pressure (PP), contact area (CA) and pressure-time integral (PTI) at hind, mid and fore foot were analyzed by paired-T test with the significant level of 0.05. The result shows that no significant differences were observed at mid foot between comparisons of HL and CL, and CL and LL in each heel height. However, HL demonstrated a significantly lower PP and PTI than CL at forefoot in the 20 mm and at hind foot in the 80 mm heel height respectively; while CL demonstrated a significantly smaller PP than that of LL at hind foot in 50 mm heel height. It can be concluded that the last with an appropriate arch support was helpful in ameliorating pressure concentration under forefoot and hind foot.

KEY WORDS: high heel shoe, insole pressure, arch shape.

EFECTUL SUPORTULUI PLANTAR ASUPRA DISTRIBUŢIEI PRESIUNII LA PANTOFII CU TOC ÎNALT

REZUMAT. Acest studiu a avut ca scop explorarea efectului suportului plantar asupra distribuţiei presiunii pe talpa piciorului la pantofii de damă cu înălţimea tocului de 20 mm, 50 mm, respectiv 80 mm. Cu ajutorul unui sistem de măsurare 3D s-a scanat bolta piciorului a zece femei cu vârstă, greutate corporală şi înălţime apropiate în ortostatism. S-au propus trei tipuri de calapod în funcţie de bolta piciorului: un calapod martor (CL), un calapod mai înalt (HL) şi un calapod mai jos (LL). CL a fost proiectat conform modelului piciorului, iar HL şi LL au avut 2.5 mm în plus, respectiv în minus faţă de CL în zona bolţii piciorului. S-au analizat variabilele presiunii, cum ar fi presiunea maximă (PP), suprafaţa de contact (CA) şi integrala presiune-timp (PTI) în zona posterioară, mediană şi anterioară a piciorului, cu ajutorul unui test t cu eşantioane pereche cu nivel de semnificaţie de 0,05. Rezultatele arată că nu există diferenţe semnificative la compararea valorilor HL cu CL şi CL cu LL în zona mediană a piciorului pentru fiecare înălţime a tocului. Cu toate acestea, HL a prezentat o valoare semnificativ mai mică a PP şi PTI decât CL în zona anterioară a piciorului la înălţimea tocului de 20 mm şi în zona posterioară la înălţimea tocului de 80 mm, iar CL a prezentat o valoare semnificativ mai mică a PP decât cea a LL în zona posterioară a piciorului la înălţimea tocului de 50 mm. În concluzie, calapodul cu un suport plantar adecvat a fost de ajutor în ameliorarea concentrării presiunii în zona anterioară şi posterioară a piciorului.

CUVINTE CHEIE: pantofi cu toc înalt, presiunea pe talpa piciorului, forma bolţii piciorului.

L'EFFET DU SUPPORT PLANTAIRE SUR LA DISTRIBUTION DE LA PRESSION DANS LES CHAUSSURES À TALONS HAUTS

RÉSUMÉ. Cette étude visait à explorer l'effet du support plantaire sur la distribution de la pression dans les chaussures femme avec hauteur de talon 20 mm, 50 mm et 80 mm. On a scanné, à l'aide d'un système de mesure 3D, la voûte plantaire chez dix femmes avec l'âge, le poids corporel et la hauteur similaires en position debout à pieds nus. Trois types de formes ont été proposés à partir de la voûte plantaire: une forme de contrôle (CL), une forme plus haute (HL) et une forme plus basse (LL). CL a été conçue selon le modèle du pied, tandis qu'aux HL et LL on a ajouté 2,5 mm en plus ou en moins que celui de CL dans la zone de la voûte plantaire. On a analysé les variables de pression comme le pic de pression (PP), la zone de contact (CA) et l'intégration pression-temps (PTI) dans l'arrière, milieu et avant du pied par le test t apparié avec le niveau significatif de 0,05. Le résultat montre qu'il n'existe aucune différence significative au pied milieu entre les comparaisons de HL avec CL et de CL avec LL pour chaque hauteur du talon. Toutefois, HL a démontré un PP et PTI significativement plus faible que la CL à l'avant-pied pour le talon de 20 mm et au pied arrière pour la hauteur du talon de 80 mm respectivement, tandis que CL a démontré un PP significativement plus faible que celui de LL à l'arrière-pied pour la hauteur du talon de 50 mm. On peut en conclure que la forme avec un support plantaire approprié a été utile dans l'amélioration de la concentration de pression sous l'arrière-pied et l'avant-pied.

MOTS CLÉS: chaussures à talons hauts, pression sur la plante du pied, forme de la plante du pied.

INTRODUCTION

High-heeled shoes are considered a “bad” design for women, because they not only change their normal posture by shifting the centre of body mass forward, but they also significantly increase the vertical forces at

INTRODUCERE

Pantofii cu toc înalt sunt consideraţi un design „nepotrivit” pentru femei, deoarece nu numai că le schimbă poziţia normală prin deplasarea centrului de masa corporală în faţă, dar duc şi la o creştere

* *Correspondence to: Wuyong CHEN, National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Sichuan University, Chengdu 610065, P. R. China, email: wuyong.chen@163.com*

forefoot [1, 2], by which lower limb pains or even the foot deformities might be triggered [1-3]. Influences of the high-heeled shoe on the kinematic and kinetic characteristics during walking have been seriously discussed [4-7]. However harmful effects on health reported by researchers did not override the advantages of making the lady more charming and elegant, by which this type of footwear prevailed through the history. Therefore the only work that can be done is to design shoes as comfortable as possible to diminish the negative effects, rather than persuading ladies not to use them.

Foot arch is a magic structure, because it functions as both force transmitter and force absorption during normal barefoot walking; while shod walking would be affected by the arch curve of last. Several literatures were reported concerning on this topic. Kouchi [5] studied the arch shape of foot when the heel was heighted and he suggested that the length of medial and lateral longitudinal arch was shortened. The shortened fascia made the foot too rigid to roll over, by which a higher plantar pressure could be observed. Indirect arch shape was changed by the application of inserts, such as metatarsal pad, total contact insole, arch supported insole [8-10]. Unfortunately these approaches were not designed based on the viewpoint of the last and the effect of arch shape of the last on insole pressure distribution was still not clear.

Therefore, this study aimed at exploring the effects of arch shape of the last on the insole pressure distribution of lady shoes with 20 mm, 50 mm and 80 mm heel height. As Hawes et al. [11] suggested, the more similar the last is to the foot, the more comfort whilst walking could be gained, one hypothesis assumed that the optimal insole pressure distribution could be observed when the arch shape of the last and the foot were matched.

MATERIALS AND METHODS

Subjects

Ten ages-, height- and body weight-matched female university students aged between 23-25 years old and with a foot length within 230±5 mm were recruited. Subjects with deformities such as pes planus, pes cavus, and hallux valgus or with foot skin diseases

semnificativă a forţelor verticale de la antepicior [1, 2], putând declanşa dureri ale membrelor inferioare sau chiar deformări ale labelor picioarelor [1-3]. Influenţele pantofilor cu toc înalt asupra caracteristicilor cinematice şi cinetice în timpul mersului au fost tratate şi discutate cu seriozitate [4-7]. Cu toate acestea, efectele dăunătoare asupra sănătăţii raportate de către cercetători nu au avut întâietate faţă de avantajele prin care acest tip de încălţăminte a predominat de-a lungul istoriei: farmecul şi eleganţa conferite femeilor. Prin urmare, singurul lucru care se poate face este acela de a concepe pantofi cât mai confortabili pentru a diminua efectele negative, mai degrabă decât de a convinge doamnele să renunţe la aceştia.

Bolta piciorului este o structură magică, pentru că transmite, dar şi absoarbe forţa în timpul mersului desculţ normal, în timp ce mersul cu pantofi este afectat de cambrura calapodului. S-au raportat mai multe studii din literatura de specialitate cu privire la acest subiect. Kouchi [5] a studiat forma bolţii piciorului în pantoful cu toc şi a sugerat că lungimea arcului longitudinal median şi lateral s-a redus. Fascia scurtată a făcut piciorul prea rigid pentru a rula, observându-se o presiune plantară mai mare. Forma necorespunzătoare a bolţii a fost modificată prin aplicarea unor inserţii precum perniţele metatarsiene, branţuri ortopedice, susţinători plantari [8-10]. Din păcate, aceste abordări nu au fost concepute plecând de la calapod, iar efectul formei cambrurii calapodului asupra distribuţiei presiunii pe talpa piciorului nu a fost foarte clar.

Prin urmare, acest studiu are ca scop explorarea efectelor formei cambrurii calapodului asupra distribuţiei presiunii la pantofii de damă cu înălţimea tocului de 20 mm, 50 mm, respectiv 80 mm. După cum au sugerat Hawes şi colab. [11], cu cât este mai apropiată forma calapodului de forma piciorului, cu atât este mai mare confortul la mersul pe jos; astfel s-a propus ipoteza că distribuţia optimă a presiunii ar putea avea loc atunci când forma cambrurii calapodului şi cea a piciorului sunt identice.

MATERIALE ŞI METODE

Subiecţi

S-au ales zece studente cu vârstă, greutate corporală şi înălţime apropiate, cu vârste cuprinse între 23-25 de ani şi cu lungimea piciorului de aproximativ 230±5 mm. Subiecţii de sex feminin cu diformităţi, cum ar fi pes planus, pes cavus şi hallux valgus sau cu boli de

were excluded by visual inspection. Aims and methods were explained and subjects have given their approvals. Besides, the study was supervised by the ethics committee of the University and the procedures followed the Helsinki declarations.

Foot Measurement and Last Design

Only right foot was measured in barefoot standing position by a three dimensional laser scanning system (INFOOT USB: Standard type, I-Ware Laboratory Co., Ltd, Japan). Postures with heel height of 20mm, 50mm and 80mm were measured. Key points of foot, such as the hallux, first/fifth metatarsophalangeal joints, cuboids and heel were marked manually and they were identified by an analysis tool (INFOOT measurement interface V2.9, I-Ware Laboratory Co., Ltd, Japan). The system was calibrated prior to the measurement.

Sagittal profile along with foot longitudinal axis (the foot longitudinal axis is the line passing through the end of heel to the centre of second toe, based on this axis, the foot is divided into medial and lateral part) was extracted from the marked foot model in 3D software (Powershape, Delcam Co., Ltd, UK) (Figure 1a). The arch curve was defined as the part of profile between the first metatarsophalangeal joint to the position of the heel contact (red line in Figure 1a); and then it was equally cut by 10 perpendicular lines and produced 10 joints [5] in which coordinates of each joint were recorded (Figure 1b). Process of average was made for each coordinate and an average foot arch section was constructed.

piele au fost excluţi prin inspecţie vizuală. Subiecţii şi-au dat acordul după ce li s-au explicat obiectivele şi metodele. În plus, studiul a fost supravegheat de către comitetul de etică al Universităţii, iar procedurile s-au desfăşurat conform declaraţiei de la Helsinki.

Măsurarea piciorului şi proiectarea calapodului

S-a măsurat doar piciorul drept desculţ în ortostatism, cu ajutorul unui sistem de scanare tridimensională cu laser (INFOOT USB: de tip standard, I-Ware Laboratory Co., Ltd, Japonia). S-au măsurat poziţii cu o înălţime a tocului de 20 mm, 50 mm şi 80 mm. S-au marcat manual punctele cheie ale piciorului, cum ar fi halucele, prima/a cincea articulaţie metatarsofalangiană, osul cuboid şi călcâiul şi au fost apoi identificate printr-un instrument de analiză (interfaţa de măsurare INFOOT V2.9, I-Ware Laboratory Co., Ltd, Japonia). Sistemul a fost calibrat înainte de măsurători.

Profilul sagital împreună cu axa longitudinală a piciorului (axa longitudinală a piciorului este linia care uneşte marginea călcâiului cu centrul celui de-al doilea deget; pe baza acestei axe, piciorul este împărţit în parţile mediană şi laterală) au fost extrase din modelul piciorului în software-ul 3D (Powershape, Delcam Co., Ltd, Regatul Unit) (Figura 1a). Curba bolţii a fost definită ca partea profilului situată între prima articulaţie metatarsofalangiană şi poziţia de contact a călcâiului (linia roşie din Figura 1a), apoi s-a divizat în 10 linii perpendiculare, rezultând 10 puncte de intersecţie [5], înregistrându-se coordonatele fiecărui punct (Figura 1b). S-a făcut media fiecărei coordonate şi s-a construit o secţiune medie a bolţii piciorului.

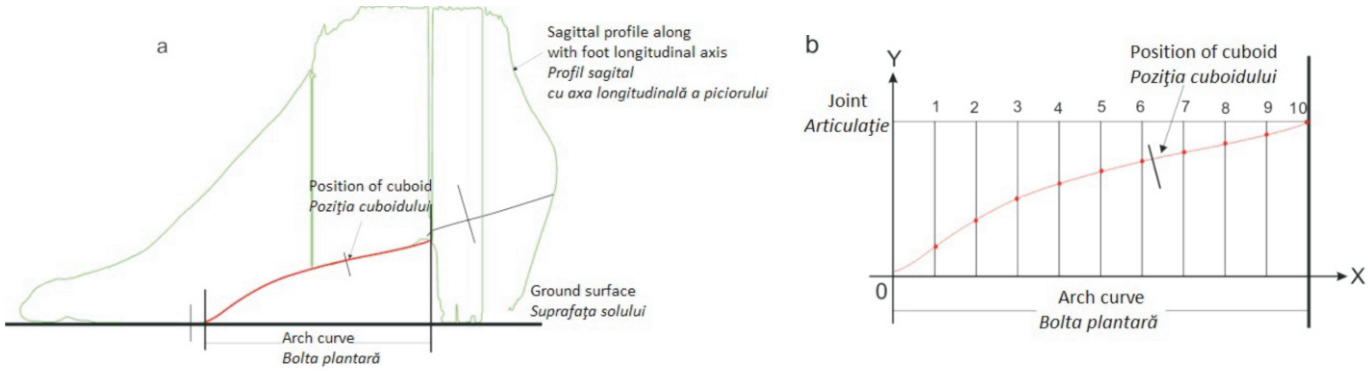


Figure 1. Analysis of the arch area
Figura 1. Analiza regiunii plantare

Three types of last were provided (Figure 2): control last (CL) (red line) was the one that applied the averaged foot arch as the arch curve of last; while the higher last (HL) (dash-dot black line) was the one that the arch section was modified by 2.5 mm higher than the control last in the position of cuboids; similarly, the lower last (LL) (dash blue line) was that of 2.5 mm lower. The 2.5 mm reduction in the height of cuboids implies a 3.5 mm decreasing in instep girth. This difference is usually considered to be enough to result the unfit perception. Except the arch shape, other part of last was kept unchanged and all of the last used in this study were hand-made by the same last engineer.

S-au analizat trei tipuri de calapod (Figura 2): calapodul martor (CL) (linia roşie) a servit ca punct de referinţă pentru bolta medie a piciorului; la calapodul mai înalt (HL) (linia punctată neagră), s-a înălţat secţiunea bolţii cu 2,5 mm faţă de calapodul martor în regiunea osului cuboid; în mod similar, la calapodul mai jos (LL) (linia întreruptă albastră), secţiunea bolţii s-a redus cu 2,5 mm. Reducerea înălţimii osului cuboid cu 2,5 mm presupune o reducere a circumferinţei căputei cu 3,5 mm. Se consideră că această diferenţă este suficientă pentru a fi percepută o nepotrivire. Cu excepţia formei bolţii, celelalte părţi ale calapodului au rămas neschimbate; toate calapoadele utilizate în acest studiu au fost realizate manual de către acelaşi inginer.

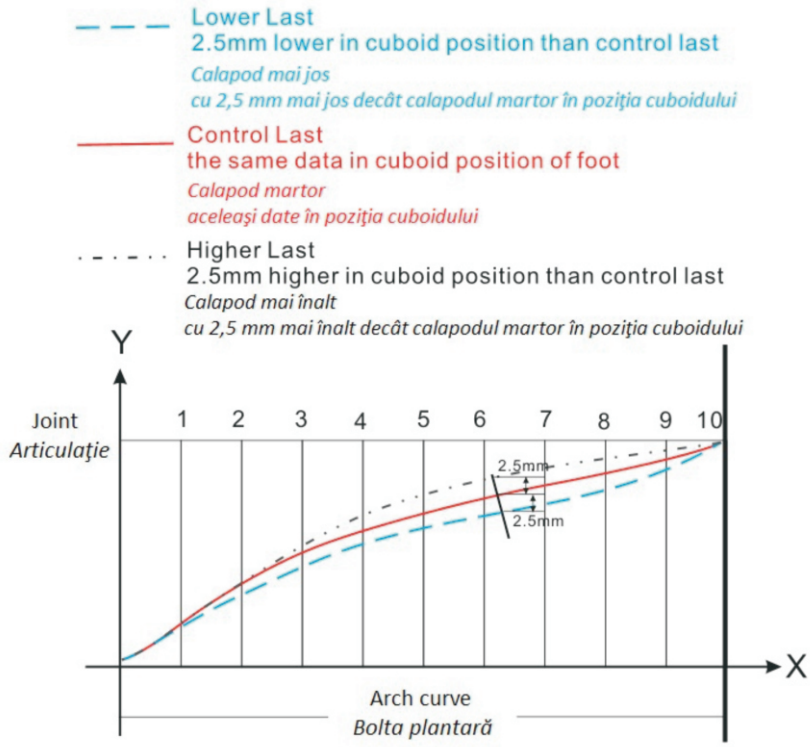


Figure 2. Three types of arch shape used in the last design
Figura 2. Trei tipuri de formă plantară utilizate la proiectarea calapodului

In-shoe Pressure Measurement

Novel insole system (Pedar-X, Novel GmbHgmbh, Germany) was applied in data collection. This system contains 99 pressure sensors and it has been confirmed to be reliable in pressure measurement [12]. A warm up process was provided for each subject and their natural walking speed was selected whilst walking. Ten meter's walking path was used and three successful measure of

Măsurarea presiunii din încălţăminte

Pentru colectarea datelor s-a utilizat software-ul pentru branţuri Novel (Pedar-X, Novel GmbHgmbh, Germania). Acest sistem conţine 99 de senzori de presiune şi s-a confirmat că este fiabil la măsurarea presiunii [12]. Fiecare subiect a efectuat o încălzire, iar viteza normală de mers a fiecăruia a fost selectată în timpul mersului. S-a utilizat o pistă de mers de zece

right foot was required. The sole region was divided by Novel multimask (Novel Multimask software, Novel GmbHgmbh, Germany) into 3 main parts: heel, mid foot, forefoot (Figure 3) under which pressure variables of peak pressure (PP) (kPa), contact area (cm2) (CA) and the pressure-time integral (kPa*s) (PTI) were calculated.

metri şi a fost nevoie de trei măsurători ale piciorului drept. Regiunea tălpii a fost împărţită cu software-ul Novel Multimask (Novel Multimask, Novel GmbHgmbh, Germania) în 3 părţi principale: călcâi, zona mediană, antepicior (Figura 3) la care s-au calculat variabilele: presiunea maximă (PP) (kPa), suprafaţa de contact (cm^2) (CA) şi integrala presiune-timp (kPa*s) (PTI).

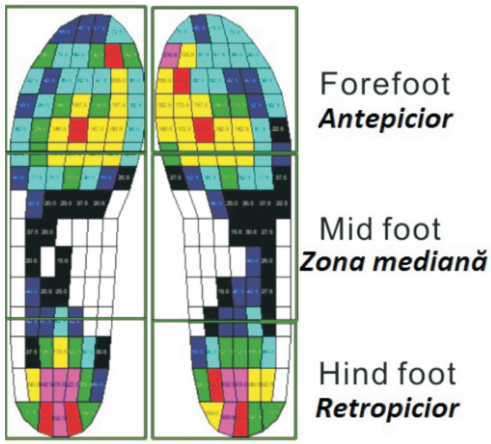


Figure 3. Three masks model for insole pressure analysis
Figura 3. Trei modele pentru analiza presiunii pe talpa piciorului

Statistical Analysis

First of all, the three times data was averaged within the individual and then among the group; then the normal distribution of the data was checked by Q-Q plot. For each region and heel height, Paired-t test was chose to compare the difference between the CL and LL and CL and HL. All the analysis was operated under SPSS (v.16.0; SPSS Inc, Chicago, USA) with significant level a=0.05.

Analiza statistică

În primul rând, s-a făcut media celor trei valori obţinute pentru fiecare individ şi apoi pentru întregul grup; apoi distribuţia normală a datelor a fost verificată prin diagrama de tip Q-Q. Pentru fiecare regiune şi înălţime a tocului, s-a ales un test t cu eşantioane pereche pentru a compara diferenţa dintre CL şi LL şi dintre CL şi HL. Toate analizele s-au efectuat cu programul SPSS (v.16.0, SPSS Inc, Chicago, SUA), cu un nivel de semnificaţie = 0,05.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Results

The mean age of ten healthy female subjects is 24(0.2) years old, mean height is 1.60 (0.04) m, mean body weight is 49.8(4.4) Kg, mean foot length is 230(2.4) mm and mean width is 87.7 (2.4) mm. All the data follows the normal distribution.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Rezultate

Vârsta medie a celor zece subiecţi sănătoşi de sex feminin este de 24 (0,2) ani, înălţimea medie este de 1,60 (0,04) m, greutatea medie este de 49,8 (4,4) kg, lungimea medie a piciorului este de 230 (2,4) mm şi lăţimea medie este de 87,7 (2,4) mm. Toate datele sunt obţinute în urma distribuţiei normale.

Table 1: Result of in-shoe plantar pressure measurement and the comparison between the three types of last
Tabelul 1: Rezultatul măsurării presiunii plantare din încălţăminte şi comparaţie între cele trei tipuri de calapoade

Variable *Variabilă*	Region of last *Zonă calapod*	20 mm heel height Înălţime toc 20 mm		50 mm heel height Înălţime toc 50 mm		80 mm heel height Înălţime toc 80 mm	
		Mean (SD) *Medie (deviaţia standard)*	P value *Valoare P*		P value *Valoare P*		P value *Valoare P*
CA(cm^2)	FF-HL	40.3(1.0)	0.27a	40.3(1.9)	0.76a	39.2(1.6)	0.70a
	FF-CL	39.7(1.6)	0.58b	40.2(2.1)*	0.02b	39.5(2.9)*	0.04b
	FF-LL	40.0(1.4)		40.9(1.6)		38.4(3.6)	
	MF-HL	33.1(3.9)	0.57a	27.7(4.5)	0.97a	20.6(4.4)	0.18a
	MF-CL	32.9(3.9)	0.73b	27.7(4.9)	0.07b	21.3(4.0)*	0.00b
	MF-LL	32.6(5.3)		26.5(4.5)		18.1(4.9)	
	HF-HL	26.90(0.4)	0.40a	26.2(0.8)	0.26a	25.9(1.4)	0.94a
	HF-CL	26.8(0.7)*	0.01b	26.4(0.8)	0.60b	25.9(1.1)	0.66b
	HF-LL	26.1(1.0)		26.2(1.1)		25.7(1.7)	
PP(kPa)		242.4(59.6)*	0.03a	239.0(45.1)	0.32a	274.3(102.2)	0.92a
		260.9(68.0)	0.46b	251.9(69.6)	0.38b	275.1(94.9)	0.41b
		253.3(90.5)		264.1(76.8)		297.9(70.7)	
		164.0(32.6)	0.57a	162.1(47.1)	0.67a	177.5(101.5)	0.51a
		166.5(33.7)	0.23b	157.0(54.7)	0.82b	184.8(89.1)	0.81b
		177.1(26.3)		154.5(56.3)		190.1(88.5)	
		182.4(30.8)	0.28a	127.6(23.4)	0.99a	103.7(15.1)*	0.01a
		174.9(24.1)	0.08b	127.5(16.9)*	0.00b	116.3(19.9)	0.09b
		163.3(23.9)		145.7(24.9)		123.1(23.5)	
PTI(s*kPa)		70.1(16.5)*	0.01a	91.2(12.9)	0.30a	126.5(48.8)	0.07a
		80.1(22.7)	0.77b	85.8(21.1)	0.29b	109.9(28.3)	0.12b
		81.1(28.6)		90.2(23.6)		123.1(24.2)	
		61.9(11.6)	0.55a	72.5(16.2)	0.25a	83.6(47.2)	0.66a
		63.9(12.9)	0.21b	69.6(18.5)	0.39b	80.6(30.9)	0.97b
		67.6(12.3)		66.9(18.1)		81.0(38.5)	
		65.2(14.3)	0.18a	57.3(10.5)	0.20a	51.2(8.1)*	0.02a
		59.7(12.8)	0.81b	59.8(10.3)	0.21b	58.4(10.2)	0.13b
		58.7(15.6)		62.8(13.0)		62.3(14.4)	

* Significant level < 0.05. FF: forefoot, MF: mid foot; HF: hind foot; HL: higher last, CL: control last; LL: lower last. "a" implies the comparison between HL and CL; "b" implies the comparison between CL and LL.

** Nivel de semnificaţie < 0.05. FF: antepicior, MF: picior median; HF: retropicior; HL: calapod mai înalt, CL: calapod martor; LL: calapod mai jos. "a" reprezintă comparaţia dintre HL şi CL; "b" reprezintă comparaţia dintre CL şi LL.*

As the arch heightened, more mid foot contact was found (Table 1). But only significant differences were recorded at mid foot between the CL and LL in 80 mm heel height (p=0.00); besides, a significant larger CA was also observed under forefoot (p=0.04) between these two types of last. No significant differences were shown between CL and HL in all three heel height groups. In terms of 20 mm heel height, CA of CL was significantly larger than LL at hind foot (p=0.01).

No significant PP reduction in mid foot was recorded as more mid foot contacted with the insole. But in the 20 mm heel height, the PP of HL was significantly smaller than that of CL at forefoot (p=0.03) as well as at hind foot in 80 mm heel height (p=0.01). PP of CL was significantly decreased by 12%, when compared with LL in the 50 mm heel height (p=0.00).

A trend of decreasing of PTI under mid foot was found as the arch height elevated in each heel height, but they were not statistically significant. Whereas, at the region of forefoot in 20 mm heel height (p=0.01) and under hind foot in 80 mm heel height (p=0.02), the PTI of HL was significantly smaller than that of CL.

Discussion

This study compared the insole pressure distribution of three types of last with 20, 50 and 80 mm heel height, where one last was designed based on the foot and the other two lasts were modified to be higher or lower in the arch area. Results showed that for each heel height, the higher last obtained a preferable insole pressure distribution than others.

To improve the comfort perception of high-heeled shoes, Hawes et al. [11] suggested that the last should be constructed as close as possible to the foot. Following this principle, methods were devised to minimize the space between the shoe and foot. Hong et al. [10] recommended a type of total contact insert and their outcomes showed that this insert was more effective on reducing the insole pressure of high heel

Pe măsură ce s-a înălţat bolta piciorului, s-a observat un contact mai mare a zonei mediane (Tabelul 1). Însă în zona mediană s-au înregistrat diferenţe semnificative doar între CL şi LL la înălţimea tocului de 80 mm (p = 0,00); în plus, o valoare semnificativ mai mare a CA s-a observat, de asemenea, la antepicior (p = 0,04) la aceste două tipuri de calapod. Nu s-au observat diferenţe semnificative între CL şi HL, la niciuna dintre cele trei înălţimi de toc. În ceea ce priveşte înălţimea tocului de 20 mm, valoarea CA a CL a fost semnificativ mai mare decât cea a LL la retropicior (p = 0,01).

Nu s-a înregistrat nicio reducere semnificativă a PP în zona mediană, întrucât această zonă a piciorului a intrat în contact mai mare cu branţul. Însă la înălţimea tocului de 20 mm, valoarea PP a HL a fost semnificativ mai mică decât cea a CL la antepicior (p = 0,03), precum şi la retropicior, la înălţimea tocului de 80 mm (p = 0,01). Valoarea PP a CL a fost redusă semnificativ, cu 12%, în comparaţie cu cea a LL la înălţimea tocului de 50 mm (p = 0,00).

S-a constatat o tendinţă de scădere a PTI în regiunea mediană pe măsură ce a crescut înălţimea bolţii la fiecare înălţime a tocului, dar nu a fost semnificativă din punct de vedere statistic. Pe de altă parte, în regiunea antepiciorului, la înălţimea tocului de 20 mm (p = 0,01) şi în regiunea retropiciorului la înălţimea tocului de 80 mm (p = 0,02), valoarea PTI a HL a fost semnificativ mai mică decât cea a CL.

Discuţie

Prin acest studiu s-a comparat distribuţia presiunii pe trei tipuri de calapod cu înălţimea tocului de 20, 50, respectiv 80 mm, unul din calapoade fiind conceput plecând de la forma piciorului, iar la celelalte două modificându-se bolta la o înălţime mai mare sau mai mică faţă de calapodul martor. Rezultatele au arătat că pentru fiecare înălţime de toc în parte, la calapodul mai înalt s-a obţinut o distribuţie a presiunii mai bună decât la celelalte.

Pentru a îmbunătăţi percepţia confortului la pantofii cu toc înalt, Hawes şi colab. [11] au sugerat că forma calapodului ar trebui să fie cât mai apropiată de cea a piciorului. Conform acestui principiu, s-au conceput metode pentru minimizarea spaţiului dintre pantof şi picior. Hong şi colab. [10] au recomandat un

shoes than being used in low heel or flat shoes. Additionally, insoles with heel cup and arch support were also reported to be helpful for the pressure redistribution at heel and medial foot [9]. But the approaches above did not follow the shape of last, so that when the inserts were used, in-shoe space would be decrease and undesirable comfort perception would appear. Hence the design of arch shape in the viewpoint of last would positively resolve this problem.

In our study, although the arch of last was elevated, no significant differences in terms of pressure variables were shown between CL and HL and CL and LL in each heel height. However, HL in the 20 mm and 80 mm heel height demonstrated a significantly lower PP and PTI than CL under forefoot and hind foot respectively. Moreover, when comparing with LL, CL demonstrated a significant higher CA at mid foot in the 80 mm heel height and a significant lower PP of hind foot were gained in the 50 mm heel height. Outcomes above indicated that an appropriate arch support was beneficial in lowering the pressure concentration at forefoot and hind foot and this found was supported by the Cong et al. [13] who concluded that as the depth of shank increased, the mid foot obtained more loading and PTI at forefoot decreased. Therefore, the assumed hypothesis was partially approved.

Limitations of this study should be considered when interpreting the results. At first, although the difference of 2.5 mm indicated a half size change in instep girth, this change was not enough to result significant differences. Secondly, the results should not be generalized to other female populations, because this study was based on the foot of young female students whose foot length was within 230±5 mm. Confounding variables such as pathologies have significantly influences on the pressure distribution. The future studies need to continue to explore the relation between the arch shape and the insole pressure distribution, where the arch height should be

tip de inserţie pentru contact total, iar rezultatele lor au arătat că această inserţie a fost mai eficace în reducerea presiunii la pantofii cu toc înalt faţă de utilizarea acesteia în pantofi cu toc mic sau fără toc. În plus, s-a raportat că branţurile cu talonete sau suport plantar au fost, de asemenea, de ajutor la redistribuirea presiunii în zona călcâiului şi în zona mediană [9]. Însă abordările menţionate nu au urmărit forma calapodului, astfel că, atunci când s-au utilizat inserţiile, spaţiul din interiorul pantofului a scăzut şi a apărut o senzaţie de disconfort. Prin urmare, proiectarea formei bolţii din punctul de vedere al calapodului ar rezolva această problemă.

În studiul nostru, deşi bolta calapodului a fost înălţată, nu s-au observat diferenţe semnificative în ceea ce priveşte variabilele de presiune între CL şi HL şi între CL şi LL la fiecare înălţime de toc. Cu toate acestea, la înălţimea tocului de 20 mm şi 80 mm, HL a prezentat valori semnificativ mai mici ale PP şi PTI decât cele ale CL la antepicior, respectiv la retropicior. Mai mult decât atât, la compararea cu LL, CL a prezentat o valoare semnificativ mai mare a CA în zona mediană, la înălţimea tocului de 80 mm şi o valoare semnificativ mai mică a PP la retropicior la înălţimea tocului de 50 mm. Rezultatele de mai sus au indicat faptul că suportul plantar adecvat a fost benefic pentru scăderea concentrării presiunii la antepicior şi la retropicior, acest rezultat fiind susţinut de Cong şi colab. [13], care au concluzionat că, pe măsură ce a crescut adâncimea glencului, zona mediană a fost încărcată mai mult, iar valoarea PTI la antepicior a scăzut. De aceea, ipoteza propusă a fost parţial confirmată.

La interpretarea rezultatelor trebuie să se ia în considerare limitările acestui studiu. La început, deşi diferenţa de 2,5 mm a indicat o modificare a circumferinţei căputei cu o jumătate de mărime, această modificare nu a fost suficientă pentru a determina diferenţe semnificative. În al doilea rând, nu ar trebui să se generalizeze rezultatele la alte persoane de sex feminin, deoarece acest studiu s-a bazat pe forma picioarelor unor studente tinere a căror lungime a piciorului a fost de 230 ± 5 mm. Variabilele necunoscute, cum ar fi patologiile, influenţează semnificativ distribuţia presiunii. Studiile viitoare trebuie să continue să

modified by a much larger value, such as 5 mm or even 7.5 mm.

CONCLUSIONS

The main findings could be concluded as follows: proper mid foot contact was helpful for attenuating the pressure concentration at forefoot and hind foot in the heel height between 20 to 80 mm. Especially for the higher heel height, more contact would be required for the purpose of improving the comfort of shoe wearing.

Acknowledgements

We would like to appreciate all the students engaged in this study and the financial support from the project of "New leathers and furs with microbiological resistance for medical use" (2009DFA42850) and the Agency of Science and Technology of Sichuan Province for financial support (No. 2009HH0004).

exploreze relaţia dintre forma bolţii şi distribuţia presiunii, modificând înălţimea bolţii cu o valoare mult mai mare, cum ar fi 5 mm sau chiar 7,5 mm.

CONCLUZII

Principalele constatări ar putea fi concluzionate după cum urmează: contactul total în zona mediană a fost util la atenuarea presiunii la antepicior şi la retropicior, la înălţimea tocului între 20 şi 80 mm. Mai ales la înălţimea mai mare a tocului, ar fi necesar un contact mai mare în scopul de a îmbunătăţi confortul la purtarea pantofilor.

Mulţumiri

Dorim să mulţumim tuturor studenţilor implicaţi în acest studiu şi Agenţiei pentru Ştiinţă şi Tehnologie din provincia Sichuan pentru sprijin financiar (nr. 2009HH0004), precum şi pentru sprijinul financiar din proiectul „Noi piei şi blănuri cu rezistenţă microbiologică pentru uz medical" (2009DFA42850).

REFERENCES

1. Ebbeling, C.J., Hamill, J., Crussemeyer, J.A., *J. Orthop. Sports. Phys. Ther.*, **1994**, 19, 4, 190-196.
2. Lee, C.M., Jeong, E.H., Freivalds, A., *Int. J. Ind. Ergonomics*, **2001**, 28,6, 321-326.
3. Stephens, M.M., *Phys. Sportsmed.*, **1992**, 20, 4, 87-8.
4. Stefanyshyn, D.J. et al., *J. Appl. Biomech.*, **2000**, 16, 3, 309-319.
5. Kouchi, M., Tsutsumi, E., *Anthropol. Sci.*, **2000**, 108, 4, 331-343.
6. Speksnijder, C. et al., *The Foot*, **2005**, 15, 1, 17-21.
7. Cho, W.H., Choi H.K., Advances in Fracture and Strength, 1-4, Trans Tech Publications, Y.J. Kim and H.D. Bae, Editors, **2005**, 2303-2307.
8. Cole, C., Seto C., Gazewood J., *Am. Fam. Physician*, **2005**, 72, 11, 2237-2242.
9. Yung-Hui, L., Wei-Hsien, H., *Appl. Ergon.*, **2005**, 36, 3, 355-62.
10. Hong, W.H. et al., *Foot Ankle Int.*, **2005**, 26, 12, 1042-1048.
11. Hawes, M.R. et al., *Ergonomics*, **1994**, 37, 1, 187-196.
12. Putti, A.B. et al., *Gait Posture*, **2007**, 25, 3, 401-5.

13. Cong, Y., Luximon, Y., Zhang, M., 7th Asian-Pacific Conference on Medical and Biological Engineering, Y. Peng and X. Weng, Editors, **2008**, 500-502.

STAFF MOTIVATION, THE MAIN COMPONENT OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

MOTIVAREA PERSONALULUI, COMPONENTĂ PRINCIPALĂ A MANAGEMENTULUI RESURSELOR UMANE

Doina ŞERB*, Luminiţa ALBU, Elena NINCIULEANU

INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu, sector 3, Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro

STAFF MOTIVATION, THE MAIN COMPONENT OF HUMAN RESOURCE MANAGEMENT

ABSTRACT. According to the generally recognized and accepted definition, motivation sets forth that the human condition is always based a set of motives – needs, tendencies, effects, interests, intentions, ideals – that support the achievement of certain actions, deeds, attitudes or "all internal motives of conduct, whether innate or acquired, conscious or unconscious, basic physiological necessities or abstract ideals". Motivation remains the engine powering individual behavior, the reason that triggers actions, deeds and reactions, because it emphasizes behavior. In human activity, work is its central area, both in terms of its role in the historical genesis of the human being and its role in ontogenesis of the mature personality. In the work context, motivation can be defined as the availability of the employee to get involved and make a concerted effort to achieve professional goals. In the above mentioned context, motivation is regarded as a result of the transaction between the individual and the organizational context in which he operates, rather than the result of individual motivational dominants. Thus, job performance may occur when there is a fair overlap between individual expectations and organizational demands. It is necessary to distinguish between motivation through identification and motivation through use. The first leads the employee to internalize goals consistent with those of the organization and the second determines him to use the organization to his own purposes.

KEY WORDS: human resources, human resources management, staff motivation, individual development.

MOTIVAREA PERSONALULUI, COMPONENTĂ PRINCIPALĂ A MANAGEMENTULUI RESURSELOR UMANE

REZUMAT. Potrivit definiţiei unanim recunoscute şi acceptate, motivaţia exprimă faptul că la baza condiţiei umane se află întotdeauna un ansamblu de mobiluri – trebuinţe, tendinţe, efecte, interese, intenţii, idealuri – care susţin realizarea anumitor acţiuni, fapte, atitudini sau „totalitatea mobilurilor interne ale conduitei, fie că sunt înnăscute sau dobândite, conştientizate sau neconştientizate, simple trebuinţe fiziologice sau idealuri abstracte”. Motivaţia rămâne motorul conduitei individului, raţiunea care declanşează faptele, actele şi reacţiile, întrucât îi accentuează comportamentul. În cadrul activităţii umane, munca reprezintă aria centrală a acesteia atât din punct de vedere al rolului ei în geneza istorică a fiinţei umane, cât şi prin rolul avut în ontogeneza personalităţii mature. Motivaţia în contextul muncii poate fi definită ca fiind gradul de disponibilitate a angajatului de a se implica şi a depune un efort susţinut în vederea atingerii obiectivelor profesionale. În contextul amintit mai sus, motivaţia este considerată ca fiind mai degrabă un rezultat al tranzacţiei între individ şi contextul organizaţional în care îşi desfăşoară activitatea, decât un rezultat al dominantelor motivaţionale individuale. Astfel, performanţa profesională poate apărea atunci când există o suprapunere justă între aşteptările individuale şi solicitările organizaţionale. Se impune a se face distincţie între motivaţia prin identificare şi motivaţia prin utilizare. Prima îl conduce pe salariat să-şi interiorizeze scopurile în concordanţă cu cele ale organizaţiei, iar a doua îl determină să utilizeze organizaţia în serviciul propriilor sale finalităţi.

CUVINTE CHEIE: resurse umane, management resurse umane, motivare personal, dezvoltare individ.

LA MOTIVATION DU PERSONNEL, LA PRINCIPALE COMPOSANTE DE LA GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

RÉSUMÉ. Selon la définition généralement reconnue et acceptée, la motivation exprime le fait que la condition humaine est toujours basée sur un ensemble de motifs – les besoins, les tendances, les effets, les intérêts, les intentions, les idéaux – que soutiennent la réalisation de certaines actions, actes, attitudes ou "tous les motifs internes de conduite, qu'ils soient innés ou acquises, conscients ou inconscients, des simples nécessités physiologiques ou des idéaux abstraits". La motivation reste le moteur du comportement individuel, la raison qui déclenche les actions, les actes et les réactions, car elle met l'accent sur le comportement. Dans l'activité humaine le travail est la zone centrale, en termes de son rôle dans la genèse de l'histoire humaine et à la fois de son rôle dans l'ontogenèse de la personnalité mature. Dans le contexte du travail, la motivation peut être définie comme la disponibilité de l'employé à s'impliquer et à faire un effort concerté pour atteindre des objectifs professionnels. Dans le cadre mentionné ci-dessus, la motivation est considérée comme plutôt le résultat de la transaction entre l'individu et le contexte organisationnel dans lequel il évolue, que le résultat des dominantes individuelles de motivation. Ainsi, la performance professionnelle peut se produire lorsqu'il ya un chevauchement entre les attentes individuelles et les exigences organisationnelles. Il est nécessaire de faire la distinction entre la motivation par l'identification et la motivation par l'usage. La première conduit l'employé à internaliser les objectifs compatibles avec ceux de l'organisation et la seconde lui détermine à utiliser l'organisation à ses propres fins.

MOTS CLÉS: ressources humaines, gestion des ressources humaines, motivation du personnel, développement individuel.

MOTIVATION

Motivation theories are extremely numerous, and in an attempt to create a more "appropriate"

MOTIVAREA

Teoriile motivaţiei sunt extrem de numeroase, iar în încercarea de a alcătui o imagine cât mai „adecvată”

** Correspondence to: Doina ŞERB, INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, 93 Ion Minulescu, sector 3, Bucharest, Romania, email: icpi@icpi.ro*

hierarchy of human needs, different authors have more or less brought their own style of approaching the subject. The differences between various systems of approaching the hierarchy of human needs are due to different research methodologies and strategies used, rather than to differences between people, a perspective with which we agree. Either way, the development of theories of motivation started from A. Maslow's pilot study, published in 1943. The principle from which the author starts is that each lower need must be satisfied before moving to a higher level of activation. A deficiency subsequently setting in does not automatically lead to disabling a higher-order need, until the balance is restored; the process is not reversible, and a person whose higher needs are activated may go through periods where certain lower needs are temporarily unsatisfied.

More specifically, it is extremely important that, during his development, the individual succeed in activating as many levels of needs, with the purpose of satisfying the higher needs. Thus, even if a person is temporarily unemployed (a deficiency occurring in the needs for security, affiliation and status) and is concerned to restore the lost balance, he will continue to go towards knowledge and self-actualization, if that level of need was previously activated. But under certain social, cultural or economic conditions, this hierarchy activation can be altered and aggregation of motivational orientation towards primary necessities may occur.

In the restricted sense, motivation consists in correlating needs, aspirations and interests of staff within the organization with the achievement of objectives and carrying out tasks, exercising skills and responsibilities assigned within the organization.

In the larger sense, motivation lies in the set of decisions and actions by means of which the organization's stakeholders are determined to contribute directly and indirectly to achieving superior overall functionalities and performances, based on the correlation of their interests in approaching and achieving objectives of the organization and its subsystems.

a ierarhiei trebuinţelor umane, diferiţi autori şi-au imprimat, mai mult sau mai puţin, un stil propriu de abordare a subiectului. Diferenţele între diferitele sisteme de abordare a ierarhiei trebuinţelor umane s-ar datora, mai degrabă, metodologiilor şi strategiilor diferite de cercetare utilizate, decât diferenţelor interumane, perspectivă cu care suntem de acord. Oricum, dezvoltarea teoriilor motivaţiei are drept punct de plecare studiul pilot al lui A. Maslow, publicat în 1943. Principiul de la care porneşte autorul stipulează că fiecare trebuinţă de nivel inferior trebuie satisfăcută înainte de a fi posibilă trecerea la un nivel superior de activare. Instalarea ulterioară a unei deficienţe nu conduce automat la dezactivarea unei trebuinţe de nivel superior, până în momentul în care echilibrul se restabileşte; procesul nu este reversibil, iar o persoană la nivelul căreia sunt deja activate trebuinţele superioare poate traversa perioade în care anumite trebuinţe de nivel inferior se află temporar nesatisfăcute.

Mai concret, este extrem de important ca, pe parcursul dezvoltării individului, să se reuşească activarea a cât mai multe niveluri de trebuinţe, finalitatea fiind atingerea celor de nivel superior. Astfel, chiar dacă ulterior o persoană rămâne temporar fără slujbă (apărând o deficienţă la nivelul trebuinţelor de securitate, afiliere şi statut) şi se preocupă să restabilească echilibrul pierdut, aceasta va avea în continuare orientarea spre cunoaştere şi auto-actualizare, dacă anterior s-a produs activarea nivelului respectiv de trebuinţe. Însă, în anumite condiţii sociale, culturale, economice, această activare ierarhică poate fi alterată şi poate apărea o agregare a orientării motivaţionale în jurul trebuinţelor primare.

Motivarea în sens restrâns constă în corelarea necesităţilor, aspiraţiilor şi intereselor personalului din cadrul organizaţiei cu realizarea obiectivelor şi exercitarea sarcinilor, competenţelor şi responsabilităţilor atribuite în cadrul organizaţiei.

Motivarea în sens larg rezidă în ansamblul de decizii şi acţiuni prin care se determină stakeholderii organizaţiei să contribuie direct şi indirect la realizarea de funcţionalităţi şi performanţe de ansamblu superioare, pe baza corelării intereselor acestora în abordarea şi realizarea obiectivelor organizaţiei şi ale subsistemelor sale.

ROLES OF STAFF MOTIVATION

Roles of Motivation

Regardless of the motivation content, roles fulfilled are numerous and intense. Given the indicated range, roles and motivation effects can be summarized as follows (Figure 1):

- The management role is the most direct and consists essentially in de facto determination of the content and effectiveness of the training function, which in turn decisively conditions the materialization of other management functions - planning, organizing, coordinating and monitoring-evaluating.
- The organizational role refers to the major impact that motivation plays directly and through other management factors on how the organization and its performances function.
- The individual role deals with the strong dependence of satisfactions and dissatisfactions of each employee in the organization, of his evolution on the motivation exercised in the organization.
- The economic role concerns indirect, but substantial, conditioning of the economic performances of each organization on the motivation prevailing within it.
- The social role is in fact the synergistic effect of previous roles on psycho-sociological elements.

ROLURILE MOTIVĂRII PERSONALULUI

Rolurile motivării

Indiferent de conţinutul motivării, rolurile îndeplinite sunt multiple şi intense. Ţinând cont de palierul indicat, rolurile şi efectele motivării pot fi rezumate astfel (Figura 1):

- Rolul managerial este cel mai direct şi constă, în esenţă, în determinarea de facto a conţinutului şi eficacităţii funcţiei de antrenare, care, la rândul ei, condiţionează decisiv concretizarea celorlalte funcţii manageriale - previziunea, organizarea, coordonarea şi control-evaluarea.
- Rolul organizaţional se referă la impactul major pe care motivarea îl are direct şi prin intermediul celorlalte elemente manageriale asupra modului cum funcţionează organizaţia şi performanţele sale.
- Rolul individual vizează puternica dependenţă a satisfacţiilor şi insatisfacţiilor fiecărui salariat din organizaţie, a evoluţiei sale, de motivarea exercitată în organizaţie.
- Rolul economic se referă la condiţionarea indirectă, dar substanţială a performanţelor economice ale fiecărei organizaţii de motivarea ce predomină în cadrul său.
- Rolul social reprezintă în fapt efectul sinergetic al precedentelor roluri în planul elementelor psiho-sociologice.

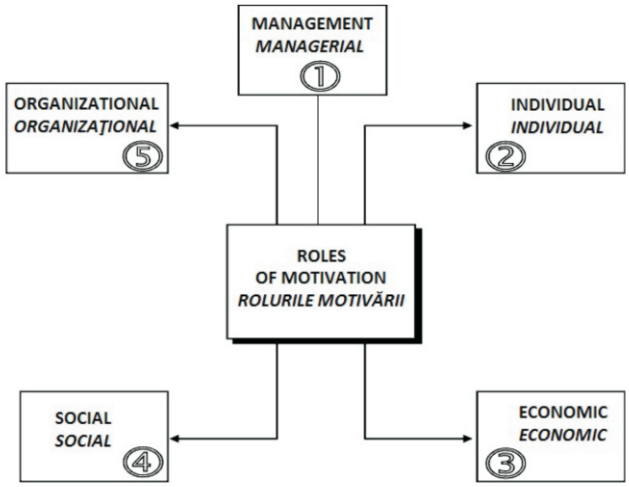


Figure 1. Main roles of motivation
Figura 1. Principalele roluri ale motivării

The importance of motivation has been supported also by the results of empirical investigations. For example, a survey answered by 601 senior managers from North American companies revealed that out of nine factors considered, staff motivation is the most important one for the implementation of modern systems for increasing quality in the companies in question.

Importanţa motivării a fost argumentată şi de rezultatele investigaţiilor cu caracter empiric. Spre exemplu, o cercetare la care au răspuns 601 manageri de nivel superior din firmele nord-americane a relevat că din nouă factori consideraţi, aceştia au afirmat că motivarea personalului este cel mai important pentru implementarea sistemelor moderne de creştere a calităţii în companiile respective.

MOTIVATIONAL MECHANISMS

Categories of Variables Involved

The presentation of theories on motivation has resulted in the multitude and great diversity of elements directly and indirectly involved in the design and exercise of motivation. It is essential that managers of an organization know which are the main variables influencing the content and performances of motivation, whatever their nature, and who can act on them. Based on this concept, 20 factors or variables were identified as essential - drawing upon all motivational theories - and were grouped according to their affiliation and influence into three categories:

a) Individual variables that reflect the characteristics of each employee.

b) Organizational variables, which designate those elements within the organization that reflect its state and its characteristics, regardless of their nature, that significantly influence the approach, content and results of staff motivation.

c) Contextual variables that incorporate exogenous elements in the organization's environment, which have a marked influence on the content and effects of motivational processes within it.

MECANISME MOTIVAŢIONALE

Categorii de variabile implicate

Din prezentarea teoriilor referitoare la motivare a rezultat multitudinea şi marea diversitate a elementelor implicate direct şi indirect în conceperea şi exercitarea motivării. Este esenţial ca managerii unei organizaţii să ştie care sunt principalele variabile care influenţează conţinutul şi performanţele motivării, indiferent de natura lor, şi cine poate acţiona asupra lor. Bazat pe această concepţie s-au identificat ca fiind esenţiali - apelând la cvasitotalitatea teoriilor motivaţionale - 20 de factori sau variabile care au fost grupate în funcţie de apartenenţa lor şi posibilitatea de influenţare în trei categorii:

a) Variabile individuale, care reflectă caracteristicile fiecărui salariat.

b) Variabile organizaţionale, prin care sunt desemnate acele elemente din cadrul organizaţiei care reflectă starea şi caracteristicile sale, indiferent de natura lor, ce influenţează de o manieră semnificativă abordarea, conţinutul şi rezultatele motivării personalului.

c) Variabile contextuale, care încorporează acele elemente din mediul exogen organizaţiei, ce au o influenţă marcantă asupra conţinutului şi efectelor proceselor motivaţionale din cadrul său.

MOTIVATIONAL CYCLE

Types of Specific Needs

Highlighting the three categories of variables involved in any process of staff motivation in an organization should not diminish the consciousness of the central role that employee plays by exercising motivation. Organizational and contextual variables

CICLUL MOTIVAŢIONAL

Tipuri de necesităţi specifice

Reliefarea celor trei categorii de variabile implicate în orice proces de motivare a personalului în cadrul unei organizaţii nu trebuie să diminueze conştiinţa rolului central pe care salariatul îl are prin exercitarea motivării. Variabilele organizaţionale şi

are largely reflected in the parameters of individual variables and especially in their variation in time.

At the origin of motivational reactions of each individual are primarily the needs or specific necessities. The range of these needs is very wide, as seen from the presentation of motivational theories. Depending on their nature, mode of expression, the manner in which they can be influenced and the motivational effects they generate, the needs of each employee can be grouped into three categories:

- economic / material needs;
- cognitive needs;
- emotional / relational needs.

Each person, depending on their specific needs and on the national and organizational context in which they operate, has aspirations and a set of expectations of motivational nature.

Aspirations and expectations are not implicitly reflected in the actions, efforts, decisions and behaviour of the employee. Usually, there is no full reflection in attitudes, effort, behaviour etc. of aspirations and expectations. Personal boundaries primarily interfere, given by parameters of individual variables specific to each employee and, certainly, the favoring and/or restrictive influence of organizational and contextual variables.

Types of Performance

Achieving greater consistency between individual aspirations and expectations with the goals, tasks and other organizational elements, on the one hand, and efforts and decisions, actions and personal behaviour, on the other hand, is crucial for individual and organizational performance.

Depending on the results, individual and organizational performance, incentives are given in the form of rewards and sanctions. Linking rewards and sanctions, mainly with performance, but also with attitudes, efforts, decisions, actions and behaviours of employees is essential. When this correlation is achieved at a high level, an intense fulfilment of economic cognitive and relational needs of employees is recorded.

Motivational Cycle

As a result, a motivational effect is obtained, a strong motivation of employees to continue to work more and better.

contextuale se reflectă în bună măsură în parametrii variabilelor individuale şi îndeosebi în variaţia lor în timp.

La sorgintea reacţiilor motivaţionale ale fiecărui individ se află în primul rând nevoile sau necesităţile ce îi sunt specifice. Gama acestor nevoi este foarte largă, aşa cum s-a văzut şi din prezentarea teoriilor motivaţionale. În funcţie de natura lor, de modul de manifestare, de maniera în care pot fi influenţate şi de efectele motivaţionale pe care le generează, nevoile fiecărui salariat se pot delimita în trei categorii:

- nevoi economice / materiale;
- nevoi cognitive;
- nevoi afective / relaţionale.

Fiecare persoană, în funcţie de necesităţile specifice şi de contextul naţional şi organizaţional în care îşi desfăşoară activitatea, are aspiraţii şi un set de aşteptări de natură motivaţională.

Aspiraţiile şi aşteptările se reflectă neimplicit în acţiunile, eforturile, deciziile şi comportamentul salariatului. De regulă, nu există o reflectare integrală în atitudini, eforturi, comportamente etc. a aspiraţiilor şi aşteptărilor. Intervin în primul rând limitele personale, date de parametrii variabilelor individuale proprii fiecărui salariat şi, desigur, influenţa favorizantă şi/sau restrictivă a variabilelor organizaţionale şi contextuale.

Tipuri de performanţă

Realizarea unei concordanţe cât mai mari între aspiraţii şi aşteptări individuale împreună cu obiectivele, sarcinile şi celelalte elemente organizaţionale, pe de o parte, eforturi şi decizii, acţiuni şi comportamente personale, pe de altă parte, este esenţială pentru obţinerea de performanţe individuale şi organizaţionale.

În funcţie de rezultatele, de performanţele individuale şi organizaţionale, se acordă stimulente sub formă de recompense şi sancţiuni. Corelarea recompenselor şi sancţiunilor, în principal cu performanţele, dar şi cu atitudinile, eforturile, deciziile, acţiunile şi comportamentele salariaţilor este esenţială. Când această corelare se realizează la un nivel ridicat se înregistrează o intensă satisfacere a necesităţilor economice, cognitive şi relaţionale ale salariaţilor.

Ciclul motivaţional

Ca urmare, se obţine un efect motivaţional, o motivare puternică a acestora, pentru a munci în continuare mai mult şi mai bine.

The motivational cycle is the set of needs, aspirations, expectations, attitudes, efforts, decisions, actions and behaviours of employees, coupled with individual and organizational performance and motivations used, structured and customized under the influence of individual, organizational and contextual variables involved.

The configuration of the motivational cycle is shown in Figure 2.

Note that although the motivational cycle is a generally valid model, in terms of specific content it varies from one person to another due to the specific individual needs and interactions between individual, organizational and contextual variables.

Ansamblul necesităţilor, aspiraţiilor, aşteptărilor, atitudinilor, eforturilor, deciziilor, acţiunilor şi comportamentelor salariaţilor, corelate cu performanţele individuale şi organizaţionale şi cu motivaţiile utilizate, structurate şi particularizate sub influenţa variabilelor individuale, organizaţionale şi contextuale implicate reprezintă ciclul motivaţional.

Configuraţia ciclului motivaţional este reprezentată în Figura 2.

De reţinut că, deşi ciclul motivaţional reprezintă un model cu valabilitate generală, sub aspectul conţinutului concret, este diferit de la o persoană la alta datorită specificului necesităţilor individuale şi interacţiunilor dintre variabilele individuale, organizaţionale şi contextuale.

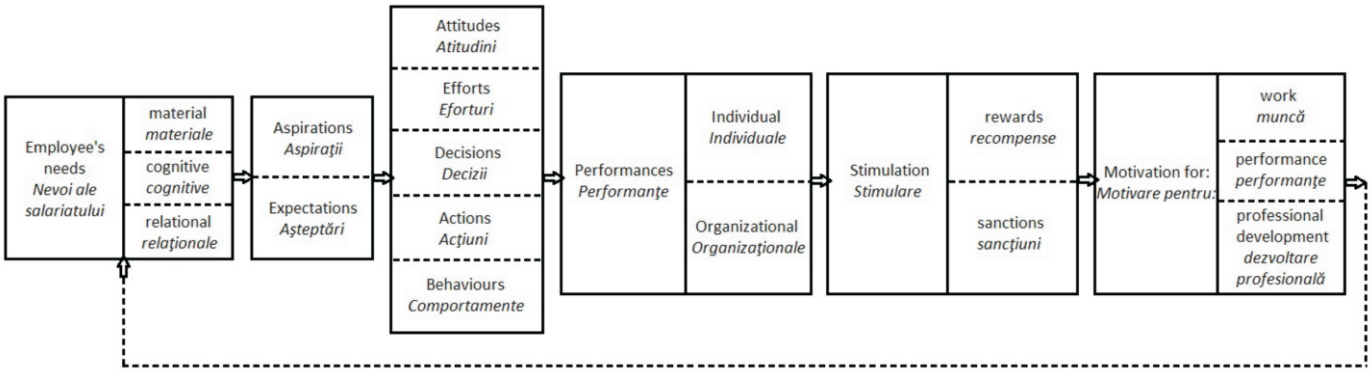


Figure 2. Motivational cycle
Figura 2. Ciclul motivaţional

MOTIVATIONS OF EMPLOYEES FROM THE ORGANIZATION'S PERSPECTIVE

Motivations of Employees

In the motivational cycle, a particularly important element that requires special emphasis is the motivation that organization owners and managers use in dealing with employees.

Motivations designate those formal and informal elements, of economic or moral-spiritual nature, which owners and managers give employees of the organization satisfying certain individual and group needs, in order to determine them to contribute to the activities and objectives of the organization through their attitudes, efforts, decisions, actions and behaviour.

MOTIVAŢIILE SALARIAŢILOR DIN PUNCT DE VEDERE ORGANIZAŢIONAL

Motivaţiile salariaţilor

În cadrul ciclului motivaţional, un element deosebit de important, care necesită o subliniere aparte, îl reprezintă motivaţiile pe care le folosesc proprietarii şi managerii organizaţiei în relaţiile cu salariaţii.

Prin motivaţii desemnăm acele elemente, formale şi informale, de natură economică sau moral-spirituală, pe care proprietarii şi managerii le administrează salariaţilor organizaţiei satisfăcându-le anumite necesităţi individuale şi de grup, pentru a-i determina ca, prin atitudinile, eforturile, deciziile, acţiunile şi comportamentele lor să contribuie la desfăşurarea activităţilor şi îndeplinirea obiectivelor organizaţiei.

Main Categories of Motivations

The range of usable motivations in modern companies is extremely comprehensive and varied. To facilitate their perception and use, Figure 3 shows the overall table of motivations that can be used in the organization, divided into several categories.

For the motivation to be effective, it is necessary that motivations in all five categories are resorted to within the organization. Of course, the most frequently and intensely used motivations are formal ones, those established by the organization's strategy and policies and for which certain management and economic methods and techniques are resorted to. However, the motivational potential of informal motivations should not be underestimated, especially that of moral and spiritual ones. Most employees are highly sensitive to the latter, with the great advantage that the organization does not lose anything.

Principalele categorii de motivaţii

Gama motivaţiilor utilizabile în firmele moderne este deosebit de cuprinzătoare şi variată. Pentru a uşura perceperea şi utilizarea lor este prezentat în Figura 3 tabloul general al motivaţiilor ce pot fi folosite în organizaţie, structurate pe mai multe categorii.

Pentru ca motivarea să fie eficace este necesar ca în cadrul organizaţiei să se apeleze la motivaţii din toate cele cinci categorii. Desigur, utilizarea cea mai frecventă şi intensă o au motivaţiile de natură formală, cele care sunt stabilite prin strategia şi politicile organizaţiei şi pentru care se apelează la anumite metode şi tehnici manageriale şi economice. Nu trebuie subestimat însă şi potenţialul motivaţional al motivaţiilor informale, mai ales al celor moral-spirituale. La acestea din urmă există o mare sensibilitate la majoritatea salariaţilor, prezentând şi marele avantaj că nu costă nimic organizaţia.

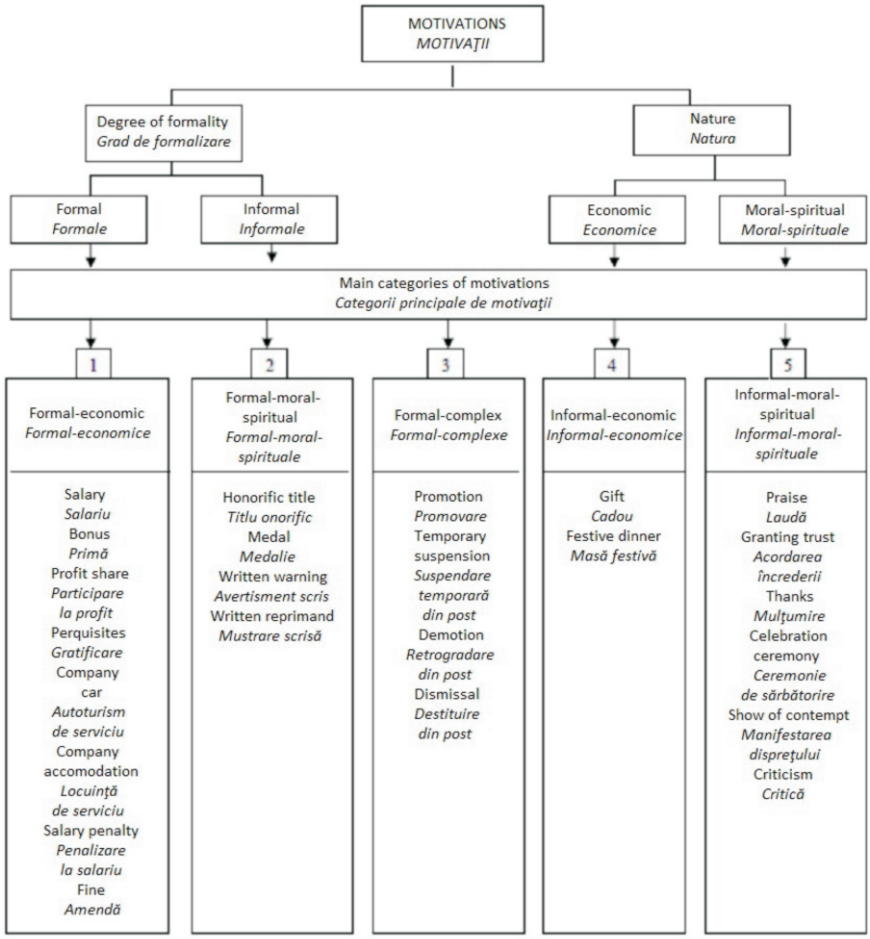


Figure 3. Overview table of motivations
Figura 3. Tabloul general al motivaţiilor

With regard to informal-economic motivations, their use is recommended to be done carefully, in full compliance with laws and morals of society in each country. Resorting to protocol and gifts is relatively commonly practiced in organizations in developed countries, obviously subordinated to clearly defined objectives and under specific conditions, according to regulations and procedures.

The effective use of motivations by managers requires native skills and special training. In fact, these elements are the main content of leadership that is so emphasized, with substantial economic results in competitive companies.

TYPES OF MOTIVATION

Numerous and varied possible motivations can be used within the organization in groups according to certain criteria, representing types or forms of motivation.

Essentially, the type of motivation is the set of motivations, defined according to specific criteria, used repeatedly by managers to a specific purpose, based, consciously or unconsciously, on certain assumptions on motivational conditioning of employee and organizational performance.

Usually, the types or forms of motivation are pairs, built on the principle of motivation contrast in order to highly emphasize differences of approach.

During each period and in each country and sometimes in different categories of companies, one type of forms of motivation or another tends to prevail. Their definition has a strong social-national and organizational determination. The main types of motivation used in international management practice are presented below.

Positive and Negative Motivation

Positive Motivation

Delimitation of positive and negative motivation is based on the criterion of motivation influence on the nature and degree of staff satisfaction from participation in work processes within the organization.

În ceea ce priveşte motivaţiile informal-economice, utilizarea acestora se recomandă să fie realizată cu mare atenţie, respectând cu stricteţe legile şi morala societăţii din fiecare ţară. Apelarea la cadouri şi mese de protocol sunt modalităţi practicate relativ frecvent în organizaţiile din ţările dezvoltate, evident subordonate unor obiective bine precizate şi în anumite condiţii, potrivit regulamentelor şi procedurilor prestabilite.

Folosirea eficace a motivaţiilor de către manageri cere calităţi native şi pregătire deosebite. În fapt, aceste elemente reprezintă conţinutul principal al leadership-ului, pe care se pune atât de mult accent, cu rezultate economice substanţiale în firmele competitive.

TIPURILE DE MOTIVARE

Numeroasele şi variatele motivaţii posibile se pot utiliza în cadrul organizaţiei grupat, în funcţie de anumite criterii, constituind tipurile sau formele de motivare.

În esenţă, prin tip de motivare desemnăm ansamblul de motivaţii, delimitate în funcţie de anumite criterii, folosite în mod repetat de manageri într-o optică specifică, care se bazează, conştient sau inconştient, pe anumite ipoteze privind condiţionarea motivaţională a performanţelor salariaţilor şi organizaţiei.

De regulă, tipurile sau formele de motivare sunt perechi, constituindu-se pe principiul contrastului motivaţiilor, pentru a pune mai pregnant în evidenţă deosebirile de abordare.

În fiecare perioadă şi în fiecare ţară şi, uneori, diferenţiat pe categorii de firme, tinde să predomine un tip sau altul de forme de motivare. Conturarea acestora are o puternică determinare social-naţională şi organizaţională. În continuare se prezintă principalele tipuri de motivare folosite în practica managerială internaţională.

Motivarea pozitivă şi negativă

Motivarea pozitivă

Delimitarea motivării pozitive şi, respectiv, negative are la bază criteriul influenţei motivaţiilor asupra naturii şi mărimii satisfacţiilor personalului din participarea la procesele de muncă din cadrul organizaţiei.

Positive motivation takes into account the increasing efforts and contributions of staff to achieving the objectives of the organization, based on increasing satisfaction from participation in the work process as a result of the tasks assigned, provided that the objectives and tasks to be accomplished is accessible to most employees and motivations used preponderantly provide employees with increase of revenue, morale and status corresponding to their expectations.

The definition of positive motivation results in two defining characteristics.

Positive motivation, through numerous rewards it generates, contributes to the establishment of a high morale and to the personal development of employees, to shaping a favourable work climate and high performance of the organization.

Negative Motivation

Negative motivation aims to increase efforts and contribution of staff within the organization in achieving its aims based on reducing satisfactions at work or threatening to reduce them, if the tasks and objectives, usually very demanding, are not fulfilled.

By generating frequent dissatisfactions for employees of the organization, negative motivation contributes to a lower morale of employees, to their inhibition and to the establishment of an tense organizational climate, unfavorable for obtaining high-performance results.

Economic and Moral-Spiritual Motivation

Economic Motivation

These two types of motivation are divided according to the nature of the means used to motivate staff within the organization.

Economic motivation uses traditional economic means, aiming at meeting the economic aspirations and expectations of employees.

The main motivations used are: salaries, bonuses, profit sharing, gratuities, salary penalties, financial

Motivarea pozitivă are în vedere creşterea eforturilor şi contribuţiei personalului la realizarea obiectivelor organizaţiei, pe baza amplificării satisfacţiilor sale din participarea la procesul muncii ca urmare a realizării sarcinilor atribuite, în condiţiile în care nivelul obiectivelor şi sarcinilor de realizat este accesibil majorităţii salariaţilor, iar motivaţiile utilizate preponderent asigură creşterea veniturilor salariaţilor, a moralului şi statutului lor corespunzător aşteptărilor acestora.

Din definirea motivării pozitive rezultă două caracteristici definitorii.

Motivarea pozitivă, prin numeroasele satisfacţii pe care le generează, contribuie la instaurarea unui moral ridicat şi la dezvoltarea individuală a salariaţilor, la conturarea unui climat organizaţional propice muncii şi performanţelor ridicate în organizaţie.

Motivarea negativă

Motivarea negativă vizează sporirea eforturilor şi contribuţiei personalului organizaţiei la îndeplinirea obiectivelor sale pe baza diminuării satisfacţiilor în procesul muncii sau a ameninţării cu reducerea lor, dacă sarcinile şi obiectivele, de regulă deosebit de solicitante, nu sunt realizate.

Motivarea negativă prin generarea de frecvente insatisfacţii la salariaţii organizaţiei contribuie la un moral scăzut al acestora, la inhibarea lor şi la instaurarea unui climat organizaţional tensionat, defavorabil obţinerii de rezultate performante de către organizaţie.

Motivarea economică şi moral-spirituală

Motivarea economică

Aceste două tipuri de motivare sunt partajate în funcţie de natura mijloacelor utilizate pentru motivarea personalului organizaţiei.

Motivarea economică utilizează mijloacele clasice de natură economică, ce vizează satisfacerea aspiraţiilor şi aşteptărilor de ordin economic ale salariaţilor.

Principalele motivaţii utilizate sunt: salariile, primele, participările la profit, gratificaţiile, penalizările la salarii, imputări financiare în caz de erori şi/sau

imputations in case of errors and/or faults in resource management, fines for deviations etc.

Moral-Spiritual Motivation

The moral and spiritual motivation aims to meet the aspirations and expectations of moral and spiritual nature, which are primarily aimed at the system of valuesη attitudes, and behaviours of employees.

For moral and spiritual motivation, motivations used are as follows: managers showing confidence in employees, expression of thanks and praise, making an assessment of general contributions or criticizing, issuing warnings and reprimands, providing honorary titles and medals, organizing events or ceremonies for some people within the organization etc.

Intrinsic and Extrinsic Motivation

Intrinsic Motivation

These two types of motivation are based on the nature of motivational relationships which occur, and the location of the source that generates the motivational effect.

Intrinsic motivation, sometimes referred to as internal or direct, consists in determining the employee to get involved, to make efforts and get results within the organization, as from these processes he obtains satisfactions related to self, personality.

Intrinsic motivation is centered on the individual; it is a relationship among his expectations, perceptions and feelings, on the one hand, and the actual content of the work and his behaviour, which he directly achieves, on the other hand.

Extrinsic Motivation

Extrinsic motivation, which is also called external or indirect, consists in determining the employee to get involved, to make efforts and get results within the organization because the latter will generate some formal and informal, economic and moral-spiritual reactions from the organization, which will bring him satisfaction.

lipsuri în gestionarea resurselor firmei, amenzi pentru săvârşirea de abateri etc.

Motivarea moral-spirituală

Motivarea moral-spirituală are în vedere satisfacerea aspiraţiilor şi aşteptărilor de natură moral-spirituală, ce vizează în primul rând sistemul de valori, atitudinile, şi comportamentele salariaţilor.

În realizarea motivării moral-spirituale se folosesc motivaţiile din această categorie: acordarea de către manageri a încrederii în salariaţi, exprimarea de mulţumiri şi laude, efectuarea de evaluări a contribuţiei cu caracter general sau sub formă de critici, lansarea de avertismente şi mustrări, acordarea de titluri onorifice şi medalii, organizarea de ceremonii pentru anumite persoane sau evenimente din cadrul organizaţiei etc.

Motivarea intrinsecă şi extrinsecă

Motivarea intrinsecă

La baza delimitării acestor două categorii de motivare se află natura relaţiilor motivaţionale care se produc şi amplasamentul sursei care generează efectul motivaţional.

Motivarea intrinsecă, denumită uneori şi internă sau directă, constă în determinarea salariatului să se implice, să depună efort şi să obţină rezultate în cadrul organizaţiei, întrucât din aceste procese el obţine satisfacţii ce ţin de eul, de personalitatea sa.

Motivarea intrinsecă este centrată pe individ, fiind o relaţie între aşteptările, percepţiile şi simţămintele sale, pe de o parte, şi conţinutul concret al muncii şi comportamentul lui, pe care nemijlocit le realizează, pe de altă parte.

Motivarea extrinsecă

Motivarea extrinsecă, pentru care se mai utilizează şi denumirea de externă sau indirectă, constă în determinarea salariatului să se implice, să depună efort şi să obţină rezultate în organizaţie pentru că acestea vor genera din partea organizaţiei anumite reacţii formale şi informale, economice şi moral-spirituale care îi vor produce satisfacţii.

Extrinsic motivation is an individual-organization relationship, aiming at meeting the employee's expectations of the organization's reactions to himself, of course in relation to his efforts, behaviour and results.

Cognitive and Affective Motivation

Cognitive Motivation

Depending on the component of human personality considered, two types of motivation are distinguished - cognitive and affective.

Cognitive motivation deals with the intellectual dimension of the employee, focusing on meeting individual needs to be informed, to know, to learn, to innovate, to operate and "to control" the environment in which he operates.

Affective Motivation

Affective motivation, unlike the previous one, concerns the affective, strictly human dimension of the employee, focusing on meeting his emotional needs within the organization.

In modern organizations there is a tendency of increasing the use of both types of motivation. The increasing use of cognitive motivation is supported by the more and more pronounced intellectualization of work processes in organizations. Intensification of affective motivation is based on considering the employee as a complex entity, with emphasis on utilizing psycho-sociological qualities largely neglected in the past.

CONCLUSIONS

All organizations and teams alike need as much talent, quality, competence, productivity, innovative spirit, creativity and leadership to successfully cope in the current economic environment. Now it is more appropriate than ever to use all the resources at full capacity and, especially, every leader to turn more than ever towards his team to motivate it and to encourage it to give the best results.

Motivarea extrinsecă este o relaţie individ-organizaţie, având drept conţinut satisfacerea aşteptărilor salariatului faţă de reacţiile organizaţiei vizavi de el, fireşte în raport cu eforturile, comportamentul şi rezultatele sale.

Motivarea cognitivă şi afectivă

Motivarea cognitivă

În funcţie de componenta personalităţii umane avută în vedere cu prioritate se delimitează două categorii de motivare - cognitivă şi afectivă.

Motivarea cognitivă are în vedere latura, dimensiunea intelectuală a salariatului, axându-se pe satisfacerea nevoilor individuale de a fi informat, a cunoaşte, învăţa, inova, de a opera şi “controla” mediul în care îşi desfăşoară activitatea.

Motivarea afectivă

Motivarea afectivă, spre deosebire de precedenta, vizează dimensiunea afectivă, strict umană a salariatului, concentrându-se asupra satisfacerii nevoilor sale de ordin sentimental în cadrul organizaţiei.

În organizaţiile moderne se înregistrează tendinţa de intensificare a utilizării ambelor categorii de motivaţii. Apelarea crescândă la motivarea cognitivă îşi are suport în intelectualizarea din ce în ce mai pronunţată a proceselor de muncă din organizaţii. Intensificarea motivării afective are la bază reconsiderarea salariatului abordat tot mai frecvent în complexitatea sa, cu accent pe valorificarea potenţelor psihosociologice neglijate în mare măsură în perioada anterioară.

CONCLUZII

Toate organizaţiile şi echipele, deopotrivă, au nevoie de cât mai mult talent, calitate, competenţă, productivitate, spirit inovativ, creativitate şi leadership pentru a face faţă cu succes în contextul economic actual. Este mai oportun decât oricând să se folosească toate resursele la capacitate maximă şi, mai ales, fiecare lider să se îndrepte mai mult ca oricând către echipa sa pentru a o motiva şi a o face să dea cele mai bune rezultate.

REFERENCES

1. Nicolescu, O., Verboncu, I., Basics of Organization Management, Chapter 5, University Press, Bucharest, **2008**.
2. Franken, R.E., Human Motivation, 3rd ed., CA: Brooks/Cole Publishing Company, **1994**.
3. Maslow, A.H., *A Theory of Human Motivation, Psychological Review*, **1943**, 50, 370.
4. www.cariereonline.ro, **2012**.

SPAȚIUL EUROPEAN AL CERCETĂRII

PROGRAM CAPACITĂŢI - PROIECTE DE INVESTIŢII ÎN INFRASTRUCTURA CD COMPETIŢIE 2012

Scop

Consolidarea capacităţii naţionale de cercetare prin dezvoltarea infrastructurii de informare/documentare ştiinţifică şi tehnologică, infrastructură de cercetare cu utilizatori multipli, în vederea creşterii performanţei şi vizibilităţii ştiinţei şi tehnologiei româneşti si a integrării sistemului CDI din România în mediul ştiinţific internaţional.

Obiective

- Dezvoltarea unei infrastructuri de interes naţional pentru informare/documentare ştiinţifică;
- Îmbunătăţirea şi extinderea infrastructurii şi serviciilor de IC&T pentru documentare ştiinţifică şi tehnică;
- Crearea şi dezvoltarea depozitului naţional de publicaţii ştiinţifice (national repository), inclusiv prin achiziţionarea de arhive de la principalii editori internaţionali;
- Asigurarea accesului pentru entităţile româneşti de cercetare şi accesului mobil pentru cercetătorii din România la publicaţii şi baze de date internaţionale on-line, pentru documentare ştiinţifică şi tehnică.

Durată

Proiectul trebuie să asigure accesul la publicaţii on-line pentru perioada 2013-2015.

Buget

În cadrul acestei competiţii se va finanţa un singur proiect.

Finanţarea de la bugetul de stat este de 120.000.000 lei, maximum 80% din bugetul total al proiectului.

Instituţia gazdă, respectiv consorţiul va avea o contribuţie financiară de minimum 20% din bugetul total al proiectului, pe întreaga perioadă de desfăşurare a acestuia.

Bugetul alocat competiţiei este de aşteptat să asigure accesul la bazele de date internaţionale on-line şi pentru instituţiile care au beneficiat de acces prin proiectul ANELIS în perioada 2009-2011.

Termen limită

Termenul limită pentru depunerea cererilor de finanţare este **20.12.2012**.

Mai multe informaţii: http://www.uefiscdi.gov.ro/

PROIECTE DE CO-FINANŢARE A PARTICIPĂRII ROMÂNIEI LA PC 7

Scop

Susţinerea participării organizaţiilor CDI din România in competiţiile internaţionale organizate în cadrul PC 7.

Criterii de eligibilitate

- Propunerea de proiect internaţională pentru care este solicitată cofinanţarea este evaluată pozitiv şi finanţată de către Comisia Europeană;

- Proiectul se desfăşoară într-o instituţie sau unitate de cercetare-dezvoltare din România, inclusiv într-o instituţie de învăţământ superior, numită în continuare instituţie gazdă. Instituţia gazdă nu poate fi o întreprindere, în sensul legislaţiei privind ajutorul de stat;

- Instituţia gazdă nu este declarată, conform legii, în stare de incapacitate de plată; nu are conturile blocate conform unei hotărâri judecătoreşti; nu a furnizat declaraţii inexacte cu privire la informaţiile solicitate de către UEFISCDI în vederea selectării contractanţilor; nu a încălcat prevederile unui alt contract de finanţare încheiat anterior cu o autoritate contractantă.

Categorii de activităţi

Activităţile pentru susţinerea participării în proiecte internaţionale de cercetare sunt cele prevăzute în contractul cu Comisia Europeană.

Durată

Durata unui proiect este maxim durata contractului internaţional PC7.

Buget

Valoarea finanţării publice este stabilită în funcţie de valoarea contractului internaţional PC7 pentru partenerul român, astfel:

- maxim 25% din bugetul partenerului român aferent activităţilor de cercetare fundamentală şi aplicativ industrială (RTD activities);

- maxim 50% din bugetul partenerului român, aferent activităţilor de cercetare experimentală (DEMO activities);

- maxim 80% din costurile angajate de partenerul român la categoria «pachete de lucru nefinanţate de Comisia Europeană», dacă aceste costuri sunt precizate în contractul încheiat cu Comisia sau maxim 150.000 lei/an dacă aceste costuri nu sunt precizate în contractul încheiat cu Comisia. În limita acestor sume se pot efectua cheltuieli inclusiv pentru activităţi suport pentru proiectele de infrastructuri. De aceea prin programul Capacităţi se va asigura finanţare numai pentru acei participanţi care au avizul ANCS pentru depunerea propunerii de proiect la PC7-Infrastructuri-Construcrja de noi infrastructuri – faza pregătitoare.

Termen limită

Apel deschis cu depunere continuă.

Mai multe informaţii: http://www.uefiscdi.gov.ro/

APEL CHIST-ERA (THE 3RD INTERNATIONAL CALL FOR RESEARCH PROJECTS) 2012

chist-era

A fost deschis cel de-al 3-lea apel în cadrul proiectului CHIST-ERA (European Coordinated Research on Long-term Challenges in Information and Communication Sciences and Technologies ERANET) pentru propuneri de proiecte în următoarele domenii: „Intelligent User Interfaces” (IUI) şi „Context- and Content-Adaptive Communication Networks” (C3N). România va susţine participarea cercetătorilor în ambele tematici de cercetare, prin Unitatea Executivă pentru Finanţarea Învăţământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării şi Inovării (UEFISCDI).

Apelul este dedicat proiectelor colaborative multidisciplinare cu un înalt grad inovativ, ideilor şi soluţiilor originale care implică competenţe interdisciplinare, iar instrumentul comun de finanţare creat în acest scop va susţine grupuri internaţionale de cercetători capabili să abordeze cele mai noi şi incitante topici.

Eligibilitate

Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte. Grupurile multidisciplinare de cercetare ce alcătuiesc consorţiul proiectului pot să cuprindă minim 3 parteneri din cel puţin 3 ţări participante la apel. De asemenea, se va urmări ca partenerii dintr-o singură ţară participantă la consorţiu să nu depăşească 60% din finanţarea pe proiectul respectiv.

Modalitate de aplicare

Propunerile se depun doar în format electronic de către coordonatorul de consorţiu, prin sistemul ESS – Electronic Submission System găzduit de site-ul proiectului: http://www.chistera.eu/call-2012-announcement, începând cu luna decembrie 2012.

Buget

Bugetul României în acest call este de max. 600.000 euro pentru ambele tematici şi va fi asigurat din Programul Idei.

Termen limită

Propunerile se pot depune până cel târziu **22 ianuarie 2013** (17:00 CET).

Mai multe informaţii: http://www.uefiscdi.gov.ro/; http://www.chistera.eu/call-2012-announcement

CADRUL DE COLABORARE ÎN CERCETARE ŞTIINŢIFICĂ ROMÂNIA - FRANŢA
COMPETIŢIE NOIEMBRIE 2012

Scop

Întărirea colaborării între comunitatea de cercetare din România şi cea din Franţa, în vederea atingerii unui înalt nivel ştiinţific şi obţinerea de rezultate remarcabile, ce vor conduce la realizarea unor tehnologii noi şi inovative.

Obiective

- Consolidarea colaborărilor ştiinţifice existente între România şi Franţa, identificarea şi dezvoltarea de noi teme de cercetare de interes reciproc;
- Afirmarea prestigiului cercetării ştiinţifice din România cuantificat prin rezultate ştiinţifice de nivel internaţional;
- Dezvoltarea schimbului de cunoaştere şi know-how între cercetătorii din România şi Franţa.

Durata

Durata proiectului este de maximum 3 ani.

Buget

Finanţarea proiectelor comune de cercetare ştiinţifică propuse de echipe de cercetare din România şi Franţa se face prin respectarea regulilor de finanţare ale celor două ţări.

- CNCS-UEFISCDI va asigura finanţarea echipelor de cercetare din România prin "Programul Idei", în limita de maxim 250.000 euro echivalent lei / proiect;
- ANR va asigura finanţarea echipelor de cercetare din Franţa prin Programme Blanc International II (Edition 2013) (http://www.agence-nationale-recherche.fr/Blanc-2013).

Termen limită

Data limită pentru depunerea aplicaţiilor comune (ora 24:00, pentru aplicaţiile care se depun la UEFISCDI) este **17 ianuarie 2013**.

Mai multe informaţii: http://www.uefiscdi.gov.ro/

APEL 2013 EURONANOMED II

Cel de-al patrulea apel pentru propuneri de proiecte de cercetare transnaţională în nanomedicină din cadrul proiectului EuroNanoMed II se va deschide în decembrie 2012, termenul limită anticipat fiind martie 2013.

Domenii tematice

- Medicina regenerativă
- Diagnostic
- Sisteme cu eliberare ţintită

Condiţii generale

- consorţiul poate fi format din grupuri de cercetare din cel puţin două din următoarele trei categorii: mediul academic (universităţi, institute de cercetare-dezvoltare), sectorul sănătăţii publice (spitale), întreprinderi (în special IMM-uri);
- grupurile de cercetare pot fi din următoarele ţări participante: Belgia - Flandra, Belgia - Valonia, Franţa, Germania, Elveţia, Islanda, Israel, Italia, Letonia, Lituania, Norvegia, Polonia, Portugalia, România, Spania, Suedia.

Informaţiile finale privind această competiţie se vor publica pe site-ul proiectului EuroNanoMed II: http://www.euronanomed.net la începutul lunii decembrie 2012.

Mai multe informaţii: http://www.ancs.ro/

ÎN SPRIJINUL IMM

PLANUL NAŢIONAL DE CERCETARE, DEZVOLTARE ŞI INOVARE 2007-2013, PNII
Program INOVARE, Subprogram Servicii suport pentru inovare
"CECURI DE INOVARE"

Scop

Asigurarea unui instrument flexibil pentru susţinerea IMM-urilor din sectorul productiv în vederea modernizării tehnologice şi creşterii gradului de inovare. IMM-urile sunt încurajate să dezvolte parteneriate cu instituţii de cercetare şi inovare în scopul de a crea produse şi servicii inovatoare pe bază de tehnologii avansate. Cecurile de inovare pot fi eliberate în orice domeniu economic sau ştiinţific şi vor conduce la o accelerare a transferului tehnologic între instituţii de cercetare şi IMM-uri.

Obiective

1. Încurajarea IMM-urilor de a investi în activităţi de cercetare-dezvoltare;
2. Facilitarea formării de colaborări şi parteneriate între IMM-uri şi instituţii de cercetare şi inovare;
3. Exploatarea mai eficientă de către IMM-uri a expertizei şi cunoaşterii generate de instituţiile de cercetare;
4. Testarea conceptelor cuprinse în brevetele de invenţii;
5. Valorificarea competenţelor tehnico-ştiinţifice din sistemul de CDI în sectorul productiv prin asistarea IMM-urilor în procesul de dezvoltare şi modernizare, prin achiziţionarea de servicii, tehnologii şi metode noi sau avansate;
6. Creşterea productivităţii, competitivităţii şi a calităţii produselor obţinute la nivelul întreprinderilor mici şi mijlocii;
7. Stimularea culturii antreprenoriale în cadrul instituţiilor de cercetare şi inovare din România;
8. Sprijinirea IMM-urilor inovatoare în vederea accesării fondurilor publice şi/sau private din alte surse/programe (Planul Naţional de Cercetare Dezvoltare).

Durată

Cecurile de inovare se decontează pe o perioadă de 6 luni de la data la care au fost eliberate, acestea nu pot fi transferate.

Buget

Valoarea maximă a unui cec de inovare este de 45.000 lei. Bugetul total al prezentei competiţii este de 9.450.000 lei.

Pot fi finanţate activităţi din următoarele categorii (definiţii în Anexa nr. 5):
- Cercetare industrială;
- Dezvoltare experimentală;
- Studii de fezabilitate tehnică;
- Protecţia drepturilor de proprietate intelectuală;
- Inovare de proces şi organizaţională în servicii;
- Procurarea de servicii suport şi de consultanţă pentru inovare.

Termen limită

Termenul limită pentru depunerea cererilor de finanţare în cadrul programului Inovare - Cecuri de Inovare este 3 decembrie 2012, apelul va fi redeschis în primul trimestru al anului 2013.

Mai multe informaţii: http://www.uefiscdi.gov.ro/

EVENIMENTE INTERNE ŞI INTERNAȚIONALE

5TH INTERNATIONAL CONTAMINATED SITE REMEDIATION CONFERENCE (CLEANUP 2013)
15-18 SEPTEMBER, 2013, MELBOURNE, AUSTRALIA

A 5-A CONFERINŢĂ INTERNAŢIONALĂ PRIVIND REMEDIEREA SITURILOR CONTAMINATE (CLEANUP 2013)
15-18 SEPTEMBRIE 2013, MELBOURNE, AUSTRALIA

The 5th International Contaminated Site Remediation Conference will build on the highly successful CleanUp Conference series. Every two years, scientists, engineers, regulators and other environmental professionals, from more than 20 countries, gather for this event. CleanUp 2013 will be held at the Crown Conference Centre.

The diverse and inspiring program is expected to feature 200 speakers and over 50 poster presentations, an industry summit, expanded trade exhibition, poster session and field tours. There will also be plenty of time for networking and catching up. Major conference themes include:

- Site characterisation
- Risk assessment and characterisation
- Human health effects of exposure to contaminants
- Soil and sediment assessment and remediation
- Groundwater assessment and remediation
- Soil and waste treatment facilities
- Landfills
- Environmental drilling
- Sustainability
- Regulatory and legal
- Communication and social
- Emerging environmental issues
- Mine site remediation and rehabilitation

More information: www.cleanupconference.com

A 5-a Conferinţă Internaţională privind Remedierea Siturilor Contaminate se sprijină pe succesul seriei de conferinţe CleanUp. O dată la doi ani, oameni de ştiinţă, ingineri, autorităţi de reglementare şi alţi profesionişti din domeniul mediului, din peste 20 de ţări, se adună în cadrul acestui eveniment. CleanUp 2013 va avea loc la Crown Conference Centre.

Programul divers şi motivant va include 200 de vorbitori şi peste 50 de prezentări tip poster, un summit al industriei, o expoziţie extinsă, o sesiune de postere şi excursii. Conferinţa va facilita discuţiile şi dezvoltarea de relaţii de colaborare. Temele majore ale conferinţei includ:

- Caracterizarea siturilor
- Evaluarea şi caracterizarea riscurilor
- Efectele expunerii la contaminanţi asupra sănătăţii umane
- Evaluarea şi remedierea solului şi sedimentelor
- Evaluarea şi remedierea apelor subterane
- Unităţi de tratare a solului şi a deşeurilor
- Depozitele de deşeuri
- Foraj de mediu
- Durabilitate
- Reglementare şi legi
- Comunicare şi socializare
- Probleme emergente de mediu
- Remedierea şi reabilitarea siturilor miniere

Mai multe informaţii: www.cleanupconference.com

2013 INORGANIC CONTAMINANTS SYMPOSIUM
FEBRUARY 5-6, 2013, SACRAMENTO, CALIFORNIA

SIMPOZIONUL PRIVIND CONTAMINANŢII ANORGANICI 2013
5-6 FEBRUARIE 2013, SACRAMENTO, CALIFORNIA

2013 SYMPOSIUM Inorganic Contaminants Symposium

The California-Nevada Section, AWWA hosts the 2013 Inorganic Contaminants Symposium in cooperation with the American Water Works Association and the Water Research Foundation.

Leading U.S. and international experts will gather to share the latest knowledge on inorganic contaminants in drinking water - sources and occurrence, treatment, regulation, and communicating their risks.

Symposium topics include:

- New regulations: Development and implementation
- Inorganic Nitrogen in various forms
- Challenging treatment issues – ClO_4, Mn, Cr, As
- Managing filters, media, and residuals
- Biological treatment techniques
- Radionuclides
- Plus - Lead service lines, green buildings, desalination

More information: http://ca-nv-awwa.org

Secţiunea California-Nevada a AWWA găzduieşte Simpozionul privind Contaminanţii Anorganici 2013 în colaborare cu American Water Works Association şi Water Research Foundation.

Experţi americani şi internaţionali de vârf se vor aduna pentru a împărtăşi cele mai noi cunoştinţe privind contaminanţii anorganici din apa potabilă - surse şi răspândire, tratament, reglementare şi comunicarea riscurilor acestora.

Printre subiectele simpozionului se numără:

- Noi reglementări: Dezvoltare şi punere în aplicare
- Azotul anorganic în diverse forme
- Probleme dificile în tratarea apelor - ClO_4, Mn, Cr, As
- Managementul filtrelor, mediilor şi reziduurilor
- Tehnicile de tratare biologică
- Radionuclizi
- În plus - Instalaţii cu ţevi din plumb, clădiri ecologice, desalinizare

Mai multe informaţii: http://ca-nv-awwa.org

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEPARATION PROCESSES (ICSP-2013)
27-29 JUNE 2013, KUALA LUMPUR, MALAYSIA

CONFERINŢA INTERNAŢIONALĂ PRIVIND PROCESELE DE SEPARARE (ICSP-2013)
27-29 IUNIE 2013, KUALA LUMPUR, MALAIEZIA

The International Conference on Separation Processes (ICSP-2013) will be held in Kuala Lumpur, Malaysia from June 27-29, 2013. ICSP-2013 is sponsored by WARP, World Academy of Research and Publications. The aim objective of ICSP-2013 is to provide a platform for researchers, engineers, academicians as well as industrial professionals from all over the world to present their research results and

Conferinţa Internaţională privind Procesele de Separare (ICSP-2013) va avea loc în Kuala Lumpur, Malaiezia, în perioada 27-29 iunie 2013. Conferinţa ICSP-2013 este sponsorizată de WARP, World Academy of Research and Publications. Obiectivul ICSP-2013 este de a oferi o platformă cercetătorilor, inginerilor, academicienilor, precum şi profesioniştilor din industrie din întreaga lume pentru a-şi prezenta

development activities in Chemical and Environmental Engineering/Sciences. This conference provides opportunities for the delegates to exchange new ideas and application experiences face to face, to establish business or research relations and to find global partners for future collaboration.

All the papers that are selected either for Oral or Poster presentation will undergo a review process. Papers presented at the Conference after peer review by expert reviewers will be selected for publication in International Journal of Chemical & Environmental Engineering (IJCEE) which is indexed in major indexing services. All papers accepted for poster presentation will be selected for publication in International Poster Journal of Science & Technology (IPJST). Abstracts are to be submitted by March 30, 2013 and full papers by April 30, 2013.

More information: http://www.warponline.org

rezultatele de cercetare şi activităţile de dezvoltare în ştiinţe chimice şi ingineria mediului. Această conferinţă oferă delegaţilor oportunităţi de a face schimb de noi idei şi experienţă practică, de a stabili relaţii de afaceri sau de cercetare şi de a găsi parteneri globali pentru colaborări viitoare.

Toate articolele care sunt selectate pentru prezentare orală sau pentru poster vor fi supuse unui proces de evaluare. După evaluarea de către experţi, lucrările prezentate la conferinţă vor fi selectate pentru publicare în International Journal of Chemical & Environmental Engineering (IJCEE), care este indexat în baze de date majore. Toate lucrările acceptate pentru prezentare tip poster vor fi selectate pentru publicare în International Poster Journal of Science & Technology (IPJST). Rezumatele se pot trimite până la data de 30 martie 2013, iar lucrările in extenso până pe 30 aprilie 2013.

Mai multe informaţii: http://www.warponline.org

2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROCESSES (ICCBP 2013) 1-3 JULY 2013, KUALA LUMPUR, MALAYSIA

A 2-A CONFERINŢĂ INTERNAŢIONALĂ PRIVIND PROCESELE CHIMICE ŞI BIOLOGICE (ICCBP 2013) 1-3 IULIE 2013, KUALA LUMPUR, MALAIEZIA

The 2nd International Conference on Chemical and Biological Processes (ICCBP-2013) will be held in Kuala Lumpur, Malaysia during July 1-3, 2013. The aim of the ICCBP is to provide a forum for laying the foundations of a new principled approach to Chemical and Biological Processes and to Water and Waste water Treatment. To this end, the meeting aims to attract participants with different backgrounds, to foster cross-pollination between different research fields, and to expose and discuss innovative theories, frameworks, methodologies, tools, and applications.

The ICCBP-2013 is Co-sponsored by World Academy of Research and Publications (WARP). Submitted conference papers will be reviewed by technical committees of the Conference. All the papers that are selected for either oral or poster presentation will undergo a review process. Papers presented at the Conference after peer reviewed by expert reviewers will be selected for publication in International Journal of Chemical & Environmental Engineering which is

A 2-a Conferinţă Internaţională privind Procesele Chimice şi Biologice (ICCBP-2013) va avea loc în Kuala Lumpur, Malaiezia, în perioada 1-3 iulie 2013. Scopul ICCBP este de a oferi un forum pentru a pune bazele unei noi abordări principiale a proceselor chimice şi biologice şi a tratării apelor uzate. În acest scop, întâlnirea îşi propune să atragă participanţi din medii diferite, pentru a promova transferul de cunoştinţe între diferite domenii de cercetare, precum şi pentru a expune şi discuta teorii inovatoare, cadre, metodologii, instrumente şi aplicaţii.

Conferinţa ICCBP-2013 este co-sponsorizată de World Academy of Research and Publications (WARP). Lucrările trimise vor fi evaluate de către comitetul tehnic al conferinţei. Toate articolele care sunt selectate pentru prezentare orală sau pentru poster vor fi supuse unui proces de evaluare. După evaluarea de către experţi, lucrările prezentate la conferinţă vor fi selectate pentru publicare în International Journal of Chemical & Environmental Engineering, care este

indexed in DOAJ, INDEX COPEN, Academic Resources, and EISRJC. Papers accepted for poster presentation will be selected for publication in International Poster Journal of Science & Technology (IPJST). Abstracts are to be submitted by March 25, 2013 and full papers by March 30, 2013.

More information: http://www.warponline.org

indexat în DOAJ, INDEX COPEN, Academic Resources, şi EISRJC. Toate lucrările acceptate pentru prezentare tip poster vor fi selectate pentru publicare în International Poster Journal of Science & Technology (IPJST). Rezumatele se pot trimite până la data de 25 martie 2013, iar lucrările in extenso până pe 30 martie 2013.

Mai multe informaţii: http://www.warponline.org

2ND INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AND ENVIRONMENT CONFERENCE (IREEC-2013) 4-6 JULY 2013, KUALA LUMPUR, MALAYSIA

A 2-A CONFERINŢĂ INTERNAŢIONALĂ PRIVIND ENERGIA REGENERABILĂ ŞI MEDIUL (IREEC-2013) 4-6 IULIE 2013, KUALA LUMPUR, MALAIEZIA

The 2nd International Renewable Energy and Environment Conference (IREEC-2013) will be held in Kuala Lumpur, Malaysia during July 4-6, 2013. IREEC is sponsored by WARP, World Academy of Research and Publications. The aim objective of IREEC 2013 is to provide a platform for researchers, engineers, academicians as well as industrial professionals from all over the world to present their research results and development activities in Chemical and Environmental Engineering. This conference provides opportunities for the delegates to exchange new ideas and application experiences face to face, to establish business or research relations and to find global partners for future collaboration.

All the papers that are selected for either oral or poster presentation will undergo a review process. Papers presented at the Conference after peer reviewed by expert reviewers will be selected for publication in International Journal of Chemical & Environmental Engineering which will be indexed by the major indexing services. All papers accepted for poster presentation will be selected for publication in International Poster Journal of Science & Technology (IPJST). Abstracts are to be submitted by February 28, 2013 and full papers by April 30, 2013.

More information: http://www.warponline.org

A 2-a Conferinţă Internaţională privind Energia Regenerabilă şi Mediul (IREEC-2013) va avea loc în Kuala Lumpur, Malaiezia în perioada 4-6 iulie 2013. Conferinţa IREEC este sponsorizată de WARP, World Academy of Research and Publications. Scopul IREEC 2013 este de a oferi o platformă cercetătorilor, inginerilor, academicienilor, precum şi profesioniştilor din industrie din întreaga lume pentru a-şi prezenta rezultatele de cercetare şi activităţile de dezvoltare în ştiinţe chimice şi ingineria mediului. Această conferinţă oferă delegaţilor oportunităţi de a face schimb de noi idei şi experienţă practică, de a stabili relaţii de afaceri sau de cercetare şi de a găsi parteneri globali pentru colaborări viitoare.

Toate articolele care sunt selectate pentru prezentare orală sau pentru poster vor fi supuse unui proces de evaluare. După evaluarea de către experţi, lucrările prezentate la conferinţă vor fi selectate pentru publicare în International Journal of Chemical & Environmental Engineering, care este indexat în baze de date majore. Toate lucrările acceptate pentru prezentare tip poster vor fi selectate pentru publicare în International Poster Journal of Science & Technology (IPJST). Rezumatele se pot trimite până la data de 28 februarie 2013, iar lucrările in extenso până pe 30 aprilie 2013.

Mai multe informaţii: http://www.warponline.org

BREVETE DE INVENȚIE

Au fost acordate noi brevete ale cercetătorilor din INCDTP - Sucursala ICPI:
New patents have been granted to INCDTP – Division ICPI researchers:

SYNTAN-BASED TANNING AGENT, PROCESS OF OBTAINING AN AQUEOUS SOLUTION OF SYNTAN AND METHOD OF ANALYZING ITS TANNING POTENTIAL

AGENT DE TANARE PE BAZĂ DE SINTAN, PROCEDEU DE OBŢINERE A UNEI SOLUŢII APOASE DE SINTAN ŞI METODĂ DE ANALIZĂ A POTENŢIALULUI TANANT

No./Nr. 123403

Authors/Autori: *Stelian Sergiu Maier, Viorica Deselnicu, Vasilica Maier, Melinda Pruneanu*

The invention relates to a syntan of melamine-formaldehyde polycondensate class, for pretanning wet-white leather, to a process of obtaining it and to its use. According to the invention, the syntan is obtained by means of a process comprising the following steps: i. controlled methylolation of a triazine, preferably melamine with formaldehyde, at 80°C for 30 min, ii. benzene sulfonation of methylolated triazine with sodium salt of sulphanilic acid at pH of maximum 11, temperature 80°C, iii. controlled polycondensation of benzene sulfonated methylolated triazine at a temperature of 55°C and pH 6, for 1 h, and iv. stopping polycondensation by rapidly increasing pH from 6.0 to 10.0, and appears as a slightly yellow solution with a dynamic viscosity of about 9 cP at 20°C and a dry matter content of 20...24%. According to the invention, the syntan is used for pre-tanning, as such or in combination with a specific penetrator known in the tanning field.

Invenţia se referă la un sintan din clasa policondensatelor melamino-formaldehidice, destinat pretăbăcirii wet-white a pieilor, la un procedeu de obţinere a acestuia şi la utilizarea acestuia. Sintanul conform invenţiei se obţine printr-un procedeu care cuprinde următoarele etape: i. metilolarea controlată a unei triazine, de preferinţă melamină, cu formaldehidă, la 80°C, timp de 30 min; ii. benzsulfonarea triazinei metilolate cu sarea de sodiu a acidului sulfanilic, la pH de maximum 11, temperatură de 80°C; iii. policondensarea controlată a triazinei metilolate benzsulfonate, la temperatura de 55°C şi pH 6, timp de 1 h, şi iv. stoparea policondensării prin creşterea rapidă a pH-ului de la 6,0 la 10,0, şi se prezintă ca o soluţie de culoare slab gălbuie, cu o viscozitate dinamică de circa 9 cP la 20°C şi un conţinut de substanţă uscată de 20...24%. Sintanul conform invenţiei se utilizează pentru pretăbăcire, singur sau în asociere cu un penetrator specific, cunoscut în domeniul tăbăcăriei.


ROMÂNIA

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI

Brevet de invenție

Nr. 123403

Titular: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU TEXTILE ȘI PIELĂRIE - SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETARE PIELĂRIE-INCALȚĂMINTE, BUCUREȘTI, B, RO

Titlu invenție: AGENT DE TANARE PE BAZĂ DE SINTAN, PROCEDEU DE OBȚINERE A UNEI SOLUȚII APOASE DE SINTAN ȘI METODĂ DE ANALIZĂ A POTENȚIALULUI TANANT

Inventatori: MAIER STELIAN SERGIU, IAȘI, IS, RO; DESELNICU VIORICA, BUCUREȘTI, B, RO; MAIER VASILICA, IAȘI, IS, RO; PRUNEANU MELINDA, IAȘI, IS, RO

Director General

București, Data eliberării 28.02.2012

INFORMAȚII UTILE

PHYSICAL-MECHANICAL TESTS AND CHEMICAL ANALYSES LABORATORY
LABORATORUL DE ÎNCERCĂRI FIZICO-MECANICE ŞI ANALIZE CHIMICE

within INCDTP – Division Leather and Footwear Research Institute carries out the following types of physical-mechanical tests and chemical analyses accredited by RENAR:
din cadrul INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetări Pielărie – Încălţăminte realizează următoarele tipuri de încercări fizico-mecanice şi analize chimice acreditate RENAR:

GRAVIMETRIC METHODS – PHYSICAL-MECHANICAL TESTS LABORATORY
METODE GRAVIMETRICE – LABORATOR ÎNCERCĂRI FIZICO-MECANICE

Determining water permeability – finished leathers
Determinarea permeabilităţii la apă – piei finite
Determining permeability, absorption and desorption of water vapors – finished leathers
Determinarea permeabilităţii, absorbţiei şi desorbţiei vaporilor de apă – piei finite
Determining density – rubber soles and footwear; rubber ingredients
Determinarea densităţii – tălpi şi încălţăminte de cauciuc; ingrediente de cauciuc
Determining shoe upper behavior in water under dynamic conditions – leathers for shoe uppers
Determinarea comportării la apă în condiţii dinamice a feţelor de încălţăminte – piei pentru feţe de încălţăminte
Determining protection footwear soles behavior upon immersion in liquid environments – rubber soles, TR, PVC
Determinarea comportării la imersie în medii lichide a tălpilor pentru încălţămintea de protecţie – tălpi cauciuc, TR, PVC

METHODS FOR SPECIFIC DEFORMATIONS
METODE PENTRU DEFORMATII SPECIFICE

Determining tensile strength and elongation – finished leathers
Determinarea rezistentei la tractiune si a alungirii – piei finite
Determining tear strength – finished leathers
Determinarea rezistentei la sfâsiere – piei finite
Determining tensile strength and elongation – rubber
Determinarea rezistentei la tractiune si a alungirii – cauciuc
Determining dye resistance to friction – finished leathers
Determinarea rezistentei vopsirii la frecare – piei finite
Determining resistance to repeated bending – finished leathers
Determinarea rezistentei la flexiuni repetate – piei finite
Determining resistance to repeated bending – rubber soles and shoe uppers
Determinarea rezistenţei la flexiuni repetate – tălpi şi feţe de încălţăminte din cauciuc
Determining resistance to repeated bending – entire sole
Determinarea rezistentei la flexiuni repetate – talpa întreaga
Determining ShoreA hardness – rubber soles and footwear
Determinarea durităţii ShoreA – tălpi şi încălţăminte din cauciuc
Determining abrasion resistance – materials for shoe uppers, insertions and insoles
Determinarea rezistenţei la abraziune – materiale pentru feţe încălţăminte, căptuşeli şi branţuri

METHODS FOR RHEOLOGIC CHARACTERISTICS (VISCOSITY)
METODE PENTRU CARACTERISTICI REOLOGICE (VISCOZITATE)

Ingredients for rubber
Ingrediente pentru cauciuc
Adhesives for footwear
Adezivi pentru încălţăminte

METHODS FOR DETERMINING CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS OF FOOTWEAR
METODE PENTRU DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CONSTRUCTIVE ALE ÎNCALTAMINTEI

Determining adhesion capacity – adhesives for footwear
Determinarea capacităţii de lipire – adezivi pentru încălţăminte
Determining sole attachment resistance – on whole shoes; on samples
Determinarea rezistenţei fixării tălpii – pe încălţăminte întreagă; pe epruvete
Determining uppers seams resistance – footwear
Determinarea rezistenţei cusăturilor feţelor – încălţăminte

ELECTROCHEMICAL METHODS
METODE ELECTROCHIMICE

Determining pH value and difference number of aqueous extract – finished leathers; auxiliary materials for the leather industry; rubber ingredients
Determinarea valorii pH si a cifrei de diferenta a extractului apos – piei finite; materiale auxiliare pentru industria de pielarie; ingrediente cauciuc

GRAVIMETRIC METHODS – CHEMICAL ANALYSES LABORATORY
METODE GRAVIMETRICE – LABORATOR ANALIZE CHIMICE

Determining solvent extractable substances – Finished leathers and collagen-based products; Hard rubber
Determinarea substantelor extractibile cu solventi – piei finite si produse colagenice; cauciuc vulcanizat
Determining water solluble substances – Finished leathers
Determinarea substantelor solubile în apa – Piei finite
Determining tanning substances – Synthetic and vegetable tans
Determinarea substantelor tanante – Tananti sintetici si vegetali
Determining fat substances content – Sulphated oils
Determinarea continutului în substante grase – Uleiuri sulfatate
Determining ash – Finished leathers and collagen-based products; Rubber soles and footwear; Rubber ingredients; Auxiliary materials in the leather industry
Determinarea cenusii – Piei finite si produse colagenice; Talpi si încaltaminte de cauciuc; Ingrediente de cauciuc; Materiale auxiliare din industria de pielarie
Determining humidity and volatile matter content – Finished leathers and collagen-based products; Rubber soles and footwear; Rubber ingredients; Auxiliary materials in the leather industry
Determinarea umiditatii si a continutului de materii volatile – Piei finite si produse colagenice; Talpi si încaltaminte de cauciuc; Ingrediente de cauciuc; Materiale auxiliare din industria de pielarie
Determining dry substance content – Auxiliary materials for the leather industry; Rubber ingredients; Adhesives for footwear
Determinarea continutului de substanta uscata – Materiale auxiliare pentru industria de pielarie; Ingrediente cauciuc; Adezivi pentru încaltaminte
Determining sulphur – Hard rubber; Determining silicic-acid anhydride; Rubber blends, rubber soles, rubber shoe uppers
Determinarea sulfului – Cauciuc vulcanizat; Determinarea bioxidului de siliciu; Amestecuri de cauciuc, talpi de cauciuc, fete de încaltaminte de cauciuc
Determining outstanding total matter content – Used waters in the leather industry
Determinarea continutului de materii totale în suspensie – Ape uzate din industria de pielarie

VOLUMETRIC METHODS
METODE VOLUMETRICE

Determining chromic oxide and trivalent chrome – Finished leathers; Auxiliary materials for the leather industry
Determinarea oxidului de crom şi a cromului trivalent – Piei finite; Materiale auxiliare pentru industria de pielărie
Determining total nitrogen content and dermal substance – Finished leathers and collagen-based products
Determinarea conţinutului de azot total şi a substanţei dermice – Piei finite şi produse colagenice
Determining chemical oxygen demand COD – Used waters in the leather industry
Determinarea consumului chimic de oxigen CCO – Ape uzate din industria de pielărie
Determining mineral ether extractable substances content - Used waters in the leather industry
Determinarea conţinutului de substanţe extractibile cu eter de petrol – Ape uzate din industria de pielărie

GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHY
CROMATOGRAFIE ÎN FAZA LICHIDA ŞI GAZOASA

Determining certain azo dyes by high performance chromatography – Finished leathers
Determinarea anumitor coloranti azoici prin cromatografie de înalta performanta – Piei finite
Determining pentachlorophenol content – Finished leathers
Determinarea continutului de pentaclorfenol – Piei finite
Determining formaldehyde content – Finished leathers
Determinarea continutului de formaldehida – Piei finite

SPECTROMETRIC (INFRARED) METHODS
METODE SPECTROMETRICE (INFRAROSU)

Identifying PVC by infrared spectrometry – Footwear soles
Identificarea PVC prin spectrometrie în infrarosu – Talpi încaltaminte

Physical-mechanical tests and chemical analyses not accredited by RENAR:
Încercări fizico-mecanice şi analize chimice neacreditate RENAR:

SPECTROMETRIC (UV-VIS) METHODS
METODE SPECTROMETRICE (UV-VIS)

Determining acid ions and organic substances in water: determining nitrites, azotates, total cyanides, acid ion surface agents, non-ionic surface agents, phenyl index, fluorine, phosphates, sulphates, sulphides
Determinarea ionilor acizi si a substantelor organice din apa: determinarea nitritilor, azotatilor, cianurile totale, agenti de suprafata ioni acizi, agenti de suprafata neionici, indicele de fenil, fluor, fosfati, sulfati; sulfuri
Determining basic ions and organic substances in water: arsenic, aluminum, chrome VI, mercury, ammonium
Determinarea ionilor bazici si a substantelor organice din apa: arsenic, aluminiu, crom VI, mercur, amoniu

VOLUMETRIC METHODS
METODE VOLUMETRICE

Determining calcium oxide; Determining magnesium oxide; Determining iron trioxide; Determining aluminum trioxide – Rubber blends, rubber soles, rubber shoe uppers
Determinarea oxidului de calciu; Determinarea oxidului de magneziu; Determinarea trioxidului de fier; Determinarea trioxidului de aluminiu – Amestecuri de cauciuc, tălpi de cauciuc, feţe de încălţăminte de cauciuc
Identifying elastomers in rubber blends – Vulcanized and unvulcanized rubber blends, Rubber soles and shoe uppers
Identificarea elastomerilor din amestecurile de cauciuc – Amestecuri de cauciuc vulcanizate şi nevulcanizate, tălpi şi feţe de încălţăminte din cauciuc

LEATHER TESTS
ÎNCERCARI PENTRU PIELE

Determining water absorption under static conditions – Finished leathers
Determinarea absorbţiei de apă în condiţii statice – Piei finite
Determining apparent density – Finished leathers
Determinarea densităţii aparente – Piei finite
Determining bend resistance of upper and cracking index – Finished leathers
Determinarea rezistenţei la îndoire a feţei şi a indicelui de crăpare – Piei finite
Bend test – Finished leathers
Încercarea la îndoire – Piei finite
Contraction index – Leathers and furs to be processed and finished leathers and furs
Indice de contracţie – Piei şi blănuri în curs de prelucrare şi piei şi blănuri finite
Dye resistance to sweat – Finished leathers
Rezistenţa vopsirii la transpiraţie – Piei finite
Determining softness – Finished leathers
Determinarea moliciunii – Piei finite
Water absorption and desorption - Footwear. Insoles, insole covers
Absorbţia şi desorbţia apei – Încălţăminte, branţuri, acoperişuri de branţ
Tensile strength – Synthetic leathers
Rezistenţa la tracţiune – Piei sintetice
Tear resistance – Finished leathers
Rezistenţa la sfâşiere – Piei finite
Wool pulling resistance – Finished leathers with fur
Rezistenţa la smulgere a lânii – Piei finite cu blană

RUBBER TESTS
ÎNCERCĂRI PENTRU CAUCIUC

Determining elasticity – hard rubber
Determinarea elasticitatii – cauciuc vulcanizat
Determining tear resistance – hard rubber
Determinarea rezistentei la sfâsiere – cauciuc vulcanizat
Residual deformation from compression – hard or thermoplastic rubber; cellular polymeric materials
Deformarea remanentă la compresie – cauciuc vulcanizat sau termoplastic; materiale polimerice celulare
Compression resistance – Flexible cellular materials
Rezistenţa la compresie – materiale celulare flexibile
Linear contraction - Flexible cellular materials
Contracţia liniară – materiale celulare flexibile
Determining adherence to textiles – Hard rubber
Determinarea aderenţei la textile – cauciuc vulcanizat
Determining repeated bending resistance (De Mattia) – hard or thermoplastic rubber
Determinarea rezistenţei la flexiuni repetate (De Mattia) – cauciuc vulcanizat sau termoplastic
Determining accelerated ageing resistance – hard or thermoplastic rubber
Determinarea rezistenţei la îmbătrânire accelerată – cauciuc vulcanizat sau termoplastic
Low temperature bend testing – hard or thermoplastic rubber
Încercarea la îndoire la temperatură scăzută – cauciuc vulcanizat sau termoplastic
Low temperature bend testing – plastic materials
Încercarea la îndoire la temperatură scăzută – materiale plastice
Determining mass – covered textile bases
Determinarea masei – suporturi textile acoperite
Determining adherence of covering layer – covered textile bases
Determinarea aderenţei stratului de acoperire – suporturi textile acoperite
Determining repeated bending resistance – covered textile bases
Determinarea rezistenţei la flexiuni repetate – suporturi textile acoperite

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Presentation of papers

The scientific papers should be presented for publishing in Romanian and English by the Romanian authors, and in English by the foreign authors.

The text of the article should be clear and precise, as short as possible to make it understandable. As a rule, the paper should not contain more than fifteen pages, including figures, drawings and tables. The paper should be divided into heads and chapters in a logical sequence. Decimal classification is recommended. Manuscripts must meet high scientific and technical standards. All manuscripts must be typewritten using MS Office facilities, single spaced on white A4 standard paper (210 x 297 mm) in 11-point Times New Roman (TNR) font. Please note that the content of the articles is the sole responsibility of the authors.

Format. Title. Title (Centered, **12 pt.TNR** font) should be short and informative. It should describe the contents fully but concisely without the use of abbreviations.

Authors. The complete, unabbreviated names should be given (Centered, font TNR 10), along with the affiliation (institution), city, country and email address (Centered, **9 pt.TNR** font). The author to whom the correspondence should be addressed should be indicated, as well as email and full postal address.

Abstract: A brief abstract of no more than 200-250 words must accompany each manuscript (**8 pt. TNR** font). The abstract should describe the content and results of the paper.

Keywords. Authors should give 3-5 keywords.

Text. Introduction. Should include the aims of the study and results from previous notable studies.

Materials and Methods. Experimental methods should be described clearly and briefly.

Results and Discussions. This section may be separated into two parts. Unnecessary repetition should be avoided.

Conclusions. The general results of the research are discussed in this section.

Acknowledgements. Should be as short as possible.

References. Must be numbered in the paper, and listed in the order in which they appear.

***Diagrams,* Figures and Photographs** should be constructed so as to be easy to understand and should be named "Figures"; their titles should be given below the Figure itself. The figures should be placed immediately near (after or before) the reference that is being made to them in the text. Figures should be referred to by numbers, and not by the expressions „below" or „above". The number of figures should be kept to minimum (maximum 10 figures per paper).

Tables. Should be numbered consecutively throughout the paper. Their titles must be centered at the top of the tables (**12 pt. TNR** font). The tables text should be 9 **pt. TNR** font. Their dimensions should correspond to the format of the Journal page. Tables will hold only the horizontal lines defining the row heading and the final table line. The tables should be placed immediately near (after or before) the reference that is being made to them in the text. Tables should be referred to by numbers, and not by the expressions „below" or „above". The measure units (expressed in International Measuring Systems) must be explicitly presented.

Formulas, Equations and Chemical Reactions should be numbered by Arabic numbers in round brackets, in order of appearance, and should be centered. The literal part of formulas should be in Italics. Formulas should be referred to by Arabic numbers in round brackets.

Nomenclature. Should be adequate and consistent throughout the paper, should conform as much as possible to the rules for Chemistry nomenclature. It is preferable to use the name of the substances instead of the chemical formulas in the text.

References should be numbered consecutively throughout the paper in order of citation in square brackets; the references should list recent literature also. Footnotes are not allowed. If the cited literature is in other language than English, the English translation of the title should be provided, followed by the original language in round brackets. Example: Handbook of Chemical Engineer (in Romanian), vol. 2, Technical Press, Bucharest, **1951**, 87.

Citation of journal articles: all authors' names (surname, name initials), *abbreviated journal title*, article title,**year**, volume number, issue number, full page reference. Ex: Helissey, P., Giorgi–Renault, S., Renault J., *Chem. Pharm. Bull.,* **1989**, **37**, 9, 2413-2425.

In case the reference is not cited in original, the author(s) should also list the original paper that has been consulted.

Citation of texts from books: *authors' full name and name (initials)*, title of the book, issue number in Arabic numbers, publishing house, editors name (if present), city where the book has been published, **year of publication,** the page(s) containing the text that has been cited.

Citation of patents: all authors' names (surname, name initials), or company's name, country and patent number, **date of issuance.**

Manuscripts should be submitted in electronic format by email to the following address:

Dr. Viorica DESELNICU, *Editor-in-chief*
INCDTP - Leather and Footwear Research Institute (ICPI)
93 Ion Minulescu Street, code 030215, Bucharest, Romania
Phone: +4021-323.50.60; Fax: +4021-323.52.80.
E-mail: jlfjournal@gmail.com

INSTRUCŢIUNI PENTRU AUTORI

Prezentarea lucrărilor

Lucrările ştiinţifice se vor prezenta redacţiei spre publicare în limba română şi în limba engleză de către autorii români, şi în limba engleză de către autorii străini.

Conţinutul lucrării trebuie să fie clar şi cât mai concis posibil. Articolele nu vor depăşi 15 pagini, inclusiv figurile şi tabelele. Lucrarea va fi împărţită în paragrafe şi capitole într-o succesiune logică. Este recomandată clasificarea zecimală. Articolele vor întruni un înalt standard ştiinţific şi tehnic. Toate manuscrisele vor fi editate utilizând facilităţile MS Office (Word '97 sau ulterioare) pe hârtie albă A4 standard (210 x 297 mm) cu font Times New Roman (TNR) 11, spaţiere la un rând. Conţinutul articolelor este responsabilitatea autorilor.

Formatul lucrărilor. Titlu. Titlul trebuie să descrie concis conţinutul lucrării fără a folosi abrevieri. Titlul va fi centrat, font TNR 12.

Autori. Se preferă numele complet al autorilor (Centrat, font TNR 10), împreună cu afilierea (instituţia), oraşul, ţara şi adresa de email (Centrat, font TNR 9). Se va indica autorul pentru corespondenţă cu adresa completă.

Rezumat: Un rezumat de 200-250 cuvinte va însoţi lucrarea (font TNR 8). Rezumatul trebuie să descrie conţinutul lucrării şi rezultatele obţinute.

Cuvinte cheie. Se vor prezenta 3-5 cuvinte cheie.

Textul lucrărilor. Introducere. Va include obiectivele studiului şi rezultatele studiilor relevante anterioare.

Materiale şi Metode. Metodele experimentale vor fi descrise clar şi pe scurt.

Rezultate şi Discuţii. Această secţiune poate fi separată în două părţi. Se vor evita repetiţiile care nu sunt necesare.

Concluzii. În această secţiune vor fi discutate rezultatele generale ale cercetării.

Mulţumiri. Vor fi cât mai scurte posibil.

Bibliografie. Referinţele bibliografice vor fi numerotate în lucrare şi listate în ordinea în care apar în text.

***Diagrame,* figuri şi fotografii.** Vor fi construite în aşa fel încât să fie uşor de înţeles şi vor fi denumite „Figuri"; denumirea lor va fi dată sub figura propriu-zisă. Ele vor fi plasate imediat lângă (înainte sau după) referirea care se face la ele în text. Referirile la figuri se vor face prin numere, nu prin cuvintele „mai sus" sau „mai jos". Numărul figurilor să fie cel strict necesar (maxim 10).

Tabele. Vor fi numerotate în continuare cu cifre arabe. Fiecare va avea un titlu, centrat deasupra tabelului (TNR 11). Textul tabelului va respecta fontul TNR 9. Dimensiunile tabelelor trebuie să corespundă formatului revistei. Tabelele vor prezenta numai liniile orizontale ce delimitează capul de tabel şi sfârşitul tabelului. Tabelele vor fi plasate imediat lângă (înainte sau după) referirea care se face la ele în text. Referirile la tabele se vor face prin numere, nu prin cuvintele „mai sus" sau „mai jos". Unităţile de măsură folosite (exprimate în Sistem Internaţional) trebuie prezentate explicit.

Formule, ecuaţii şi reacţii chimice. Vor fi numerotate cu cifre arabe, în paranteză mică în ordinea apariţiei, şi vor fi plasate centrat. Partea literală a formulelor trebuie să fie scrisă cu caractere italice. Referirile din text la formule se pot face prin numere arabe scrise între paranteze rotunde.

Nomenclatură. Trebuie să fie corespunzătoare şi univocă, să se conformeze pe cât posibil regulilor pentru nomenclatura în chimie, iar în text este preferabil să se folosească numele substanţelor în loc de formule chimice.

Referinţe bibliografice. Vor fi numerotate în continuare, în ordinea citării, şi notate în text prin cifre corespunzătoare, în paranteze pătrate; bibliografia va conţine şi lucrări recent publicate. Nu este permisă folosirea notelor de subsol. Dacă lucrările citate sunt în altă limbă decât limba engleză, se va oferi titlul în limba engleză, urmat de precizarea limbii originale în paranteză rotundă. Exemplu: Handbook of Chemical Engineer (in Romanian), vol. 2, Technical Press, Bucharest, **1951**, 87.

Citarea articolelor din reviste: numele tuturor autorilor (nume, iniţiale prenume), titlul articolului, *titlul abreviat al periodicului*, **anul apariţiei**, numărul volumului, numărul ediţiei, paginile de început şi sfârşit ale articolului. Ex: Helissey, P., Giorgi–Renault, S., Renault J., *Chem. Pharm. Bull.,* **1989**, **37**, 9, 2413-2425.

În cazul în care referinţa nu a fost citată în original, se va indica după ea şi lucrarea care a fost consultată.

Citarea textelor din cărţi: numele şi prenumele (iniţiala) autorilor, titlul cărţii, numărul ediţiei în cifre arabe, editura, numele editorilor (dacă este cazul), localitatea, **anul apariţiei,** pagina (sau paginile) la care se face referirea.

Citarea brevetelor: numele tuturor autorilor (nume, iniţiale prenume), sau firmei, ţara şi numărul brevetului, **data.**

Manuscrisele se vor preda în format electronic la următoarea adresă, prin email:

Dr. Viorica DESELNICU *Editor şef*

INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetare Pielărie – Încălţăminte (ICPI)

Str. Ion Minulescu nr. **93**., cod 030215, Bucureşti, România, Tel: +4021-323.50.60, Fax: +4021-323.52.80, E-mail: jlfjournal@gmail.com

INCDTP - SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLȚĂMINTE

ISSN 1583-4433

LUCRARE EDITATĂ CU SPRIJINUL MINISTERULUI EDUCAŢIEI, CERCETĂRII ŞI INOVĂRII DIN ROMÂNIA
AUTORITATEA NAŢIONALĂ PENTRU CERCETARE ŞTIINŢIFICĂ