

PERGAMENTUL SECOLULUI XXI. REINTERPRETĂRI CREATIVE ALE MEȘTEȘUGULUI TRADIȚIONAL

CS I, Dr. ing. **Lucreția MIU**^{1,2}, CS I, Dr. ing. **Elena BADEA**^{1,3}

¹Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie – INCDTP –
Sucursala Institutul de Cercetare Pielărie și Încălțăminte, București, România,

²Asociația profesională i-CON, București, România

³Universitatea Craiova, Facultatea de Științe, Departamentul de Chimie, România

REZUMAT. Pielea procesată, unul dintre cele mai vechi artefacte de natură organică care a supraviețuit milenilor, a jucat un rol important în evoluția societăților și în dezvoltarea civilizației umane. Industrializarea acestei materii secundare își are începuturile încă din antichitate. Pe măsură ce societățile au devenit din ce în ce mai sofisticate și mai dezvoltate a crescut și amploarea producției și s-au modernizat procesele pentru obținerea produselor din piele. Pergamentul, produsul cel mai simplu și mai durabil obținut din piele de animale, este materialul cărui rol datorăm cea mai mare parte din ceea ce cunoaștem despre istorie, literatură, politică, cărți, oameni, animale. În termeni moderni, putem spune că pergamentul a fost suportul a ceea ce azi numim social media. Un aspect fascinant al acestui material dăinuitor peste milenii este modul sustenabil de fabricație. Rețetele medievale sunt utilizate și astăzi de către artiștii moderni, procesele și instrumentele neschimbându-se foarte mult. Reinterpretarea acestui biomaterial reprezintă o dublă provocare, a ingeniozității tehnologilor și a originalității artiștilor, designerilor și creatorilor din diverse domenii și din industriile creative.

Cuvinte cheie: pergament, producție artizanală, sustenabilitate, creativitate.

ABSTRACT. Leather is one of the oldest human organic artifacts which has survived for millennia, and played an important role in the evolution of societies and the development of human civilization. The leather industrialisation started as early as the Antiquity. As societies became more and more sophisticated and developed, the production increased and the processes for obtaining leather products were modernized. Parchment is the material to which we owe most of what we know about history, literature, politics, books, people, animals. A manuscript folio could be considered a space of social media. A fascinating aspect of this material lasting over millennia is the sustainable, green way of manufacturing. Medieval formulas are still used today by modern artisans, the processes and tools not being fundamentally changed. Reinterpretation of this biomaterial represents a double challenge, of the ingenuity of technologists and the originality of artists, designers and creators from various fields and creative industries.

Keywords: parchment, craft production, sustainability, creativity.

1. INTRODUCERE

1.1. Context

Europa și întreaga lume se regăsesc în pragul unui colaps al resurselor, colaps ce nu poate fi depășit decât printr-o nouă abordare, mai pragmatică, mai adaptată acestei lumi din ce în ce mai globalizate. Provocările actuale, ale căror cauze sunt atât tehnologice, cât și economice, și anume digitalizarea, o economie globalizată bazată pe o piață unică integrată, deschisă și competitivă, și schimbările climatice au determinat adoptarea unei strategii centrată pe tranziția economiei europene către o utilizare mai sustenabilă și mai durabilă a resurselor regenerabile.

„Inovarea în scopul creșterii durabile: o bioeconomie pentru Europa”. Sectoare tradiționale precum prelucrarea pieilor de animale oferă posibilitatea unei mai mari utilizări a resurselor regenerabile prin conversia ecologică a proceselor de producție și prin reinterpretarea pe principii inovative a bio-materialelor tradiționale. În acest fel se poate asigura plus-valoare unor resurse biologice secundare, sub-produse din abatoare și din crescătoriile de animale mici, care, în România, în prezent, nu sunt utilizate, necesitând doar costuri pentru eliminare. Aceste soluții ecologice generate de cercetarea și inovare sunt benefice pentru mediul nostru înconjurător, pentru securitatea noastră alimentară și energetică, precum și pentru competitivitatea regională a României în context european.

În această conjunctură în care bioeconomia ancestrală și design-ul ecologic sunt compatibile cu crearea de sinergii pozitive, un grup de cercetători din cadrul Departamentului de Cercetare Pielărie ai INCDTP-Sucursala ICPI studiază proprietățile excepționale ale materialelor antice precum pielea și pergamentul și mecanismele care le-au permis să se conserve de-a lungul mileniilor pentru a descifra secretele unor tehnologii vechi ce pot inspira realizarea de materiale noi, durabile, biodegradabile sau/și reciclabile. Acest tip de cercetări bazate pe numeroase studii documentare sunt de mare actualitate [1] deoarece multe dintre materialele antice care au supraviețuit timp de milenii, precum pergamentul, se obțineau în mod relativ simplu, cu resurse energetice limitate și instrumente la îndemâna oricui, dar cu o manualitate de excepție. Din păcate, măiestria pergamentarilor medievali s-a pierdut de-a lungul timpului, și puține dintre operațiile care necesitau o manualitate extraordinară au fost mecanizate. Spre deosebire de industria de tăbăcărie, care a traversat etapele mecanizării, automatizării și se pregătește pentru a 4-a revoluție industrială, fabricarea pergamentelor a rămas un proces eminentamente manufacturier și artizanal. Produsele artizanale reprezintă un trend pozitiv care permite dezvoltarea piețelor locale, dar în același timp oferă consumatorilor responsabili valoare adăugată din ce în ce mai mare.

1.2. Scurtă istorie a pergamentului

Pliniu cel Bătrân spune că atunci când, din pricina rivalității dintre regii Ptolemeu și Eumenes, ce își disputau întâietatea bibliotecilor lor, cea din Alexandria și cea din Pergam, Ptolemeu a blocat exportul de papirus, la Pergam a fost inventat un nou material pentru scris, și anume, pergamentul. Pergamentul, care provenea din piele de animale, avea câteva avantaje majore față de papirus. În primul rând nu trebuia importat din Egipt. Apoi, era mai durabil, mai rezistent la umiditate, flexibil, de culoarea albă și opac, putând fi scris pe ambele fețe. Toate aceste avantaje au permis scrierea pe foi separate, de aceeași dimensiune care erau apoi cusute și legate sub formă de codex. Codexul era mai compact și mai ușor de manevrat decât un volum, cum era numit un sul din papirus. Codexul putea fi manevrat cu o singură mână, iar cărturarul putea adăuga numere de pagină și indexuri, antete sau sumare, caracteristici care făceau posibilă citarea anumitor pasaje și facilitau folosirea codexului ca instrument de învățare. Din aceste motive, începând

cu primul secol al erei noastre, textele din volumen au început să fie copiate pe pergament.

Deși mai scump și mai dificil de fabricat, pergamentul a devenit materialul de scris prin excelență pentru întreaga lume greacă și latină și în întreaga zonă a Orientului Apropiat și Mijlociu, confirmându-și supremația în domeniul bibliotecilor încă din secolul al III-lea e.n., iar în domeniul arhivistic începând cu secolul al VII-lea e.n.

“Industria” pergamentului a înflorit în perioada elenistică, orașul Pergam fiind unul dintre principalele centre exportatoare ale timpului. El și-a menținut această supremație și în perioada romană contribuind astfel în mod decisiv la răspândirea noului material pentru scris la Roma și în întregul occident. Această ipoteză este susținută și de numele de origine latină al materialului, *pergamenum*, adică “din Pergam”. Fabricarea pergamentului a atins apogeul în perioada Evului Mediu, ca mai apoi să apună lent ca urmare a apariției tiparului și a introducerii în Europa a tehnologiei de fabricație a hârtiei, material mult mai economic și mai potrivit pentru imprimare, dar mult mai puțin durabil.

Pergamentul avea și o altă calitate: putea fi curățat și reciclat. Tehnica palimpsestului, adică obținerea unei pagini bune pentru rescriere, prin răzuire cu praf de piatra ponce sau prin ștergere cu soluții de lapte și suc de citrice, a devenit o practică răspândită începând cu secolul al VII-lea [2].

Utilizarea pergamentului nu a dispărut complet, acesta continuând să fie folosit pentru conservare și restaurare, pentru obiecte de artă și design, pentru diplome și documente guvernamentale (de exemplu, legile emise de Parlamentul britanic sunt încă transcrise pe pergament). În Europa au mai rămas foarte puține ateliere în care se fabrică pergament, cele mai multe funcționând în Marea Britanie, Irlanda, Franța, Cehia, și Germania. Institutul de Cercetare Pielărie Încălțăminte (ICPI) București, Sucursala a Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile și Pielărie (INCDTP) este singurul centru de producție din Europa de est. Acest meșteșug a fost revigorat prin studii și proiecte de cercetare care au permis nu numai replicarea rețetelor antice, dar și reinterpretarea analitică și tehnologică a acestora pentru realizarea de sortimente cu proprietăți specifice pentru arhivistică, restaurare, design contemporan.

2. INTRODUCERE ÎN FABRICAREA PERGAMENTULUI

Dezvoltarea unor materiale colagenice ecologice și inovative de tip pergament cu proprietăți și funcții

noi a permis crearea unor produse artisanale de serie foarte mică, ecologice, cu conținut artistic, de design, destinate unor sectoare de nișă precum piața obiectelor personalizate și promoționale, a obiectelor eco-labeled, exclusiviste și de lux, precum și a unor reproduceri ale unor manuscrise și coperte de cărți rare și extrem de prețioase, obiecte unice de artă.

Cercetările realizate în mai multe proiecte explorative - demonstrative și vouchere de inovare au condus la re-elaborarea unor procese de prelucrare care au permis:

- Crearea și realizarea unui material de tip pergament cu plasticitate mare și finisaje de tip opac antichizat pentru realizarea de coperti artistice prin tehnica embossing și folio. Acest tip de material a fost folosit pentru realizarea unor facsimile ale unor cărți rare, ediții anastatice, cărți obiect [3].

- Crearea și realizarea unui material de tip pergament cu proprietăți de hidrofilie, capacitate de sorbție și reținere a coloranților, grad ridicat de alb, suprafață netedă și rezistență termică ridicată pentru imprimarea de opere grafice și realizarea de obiecte promoționale ecologice precum agende/carnete din hârtie reciclată cu coperti din pergament, clasoare, cutii cadou, semne de carte [4].

- Crearea unui material de tip pergament elastic, transparent și ușor de vopsit pentru accesorii precum poșete, huse de telefon, mape de birou, sacoșe de cumpărături cu design contemporan sau promoțional [5].

Procesele de transformare ale pielii crude în pergament determină modificări fizice și chimice radicale în structura fibrelor și a moleculelor de collagen [6, 7, 8]. În cursul tratării în lapte de var, epiderma, părul și stratul de grăsime se pot desprinde prin prelucrări mecanice. Un alt scop al acestei operații este dizolvarea și eliminarea substanțelor organice solubile în timpul clătirii în apă. În cazul pieilor de vițel și de capră, în cursul șेरuirii/descărnării, grăsimile din glandele sebacee sunt ușor eliminate din spațiile interfibrilare ale matricei colagenice în timpul operației de depărare manuală care se execută pe un suport concav, numit chișlău, prin presare cu ajutorul unui cuțit curb, în formă de semilună, neascuțit. În cazul pieilor de oaie, care au un conținut de grăsime mare și o morfologie fibrilară mult mai împâslită, este necesară aplicarea unui strat de pastă de var pe partea de carne, care ajută la extracția grăsimii interpusă între statul papilar și cel reticular prin degradarea bulbul părului, prin umflarea osmotică a fibrelor de collagen și solubilizarea prin saponificare a grăsimilor. Prin clătirea cu apă, varul nu poate fi eliminat în totalitate, fiind reținut în țesut sub formă de carbonat de calciu,

contribuind la creșterea opacității pergamentului și a capacității de tamponare a substanțelor acide (cerneluri fero-galice, poluanți atmosferici), dar reducându-i flexibilitatea. Tratamentul cu var (pH puternic alcalin) influențează structura moleculară a collagenului, care suferă o destabilizare reversibilă indicată de micșorarea valorii temperaturii de contracție cu 5 - 10 °C, în funcție de intensitatea tratamentului. Fibrele de collagen, indiferent de natura materialului din care provin, încălzite în mod progresiv în mediu apos se contractă, reducându-și dimensiunea cu cel puțin un sfert din lungimea inițială. Activitatea de contracție a fibrelor de collagen reprezintă manifestarea macroscopică a procesului molecular de denaturare hidrotermică, prin urmare reducerea temperaturii de contracție ca urmare a tratamentului alcalin este un fenomen intrinsec procesului de fabricație. Prin uscare are loc un fenomen invers, de stabilizare a matricei colagenice, promovată de deshidratare și apropierea microfibrilelor la distanțe compatibile cu formarea legăturilor inter-moleculare [9].

Mediul alcalin are însă un efect denaturant asupra celorlalte componente proteice ale dermei (elastină, cheratină), facilitând eliminarea acestora. La acest pH pielea este flască, moale și poate fi întinsă pe un cadru de lemn. Destabilizarea structurii fibrilare permite modelarea fibrelor din țesutul dermic în straturi paralele orizontale prin glisare și prin micșorarea unghiului de împletire a acestora, conferind foi de pergament planeitatea și opacitatea, proprietăți esențiale pentru scriere. Uscarea este etapa cea mai critică a întregului proces de prelucrare și determină calitatea finală a pergamentului. În timpul uscării lente, prin evaporarea apei, secțiunea transversală a fibrelor se reduce, permițând formarea unor foi subțiri. Rețetele vechi, tradiționale de fabricare a pergamentului subliniază faptul că uscarea trebuie să fie lentă. Cu cât este mai rapidă uscarea, cu atât este mai mare contracția, iar pielea poate să devină translucidă, chiar dacă a fost întinsă și tensionată corespunzător. Operațiile de finisare includ șlefuirea, albirea și degresarea suplimentară, vopsirea.

Opacitatea, gradul de alb și densitatea pergamentului finit depind de cantitatea de carbonat de calciu rezidual și de modalitatea de aliniere a fibrelor. Un pergament pentru scriere de bună calitate (subțire, alb, flexibil, opac) conține: 85-87 % collagen, 12-15 % apă, 0,2-2 % carbonat de calciu rezidual. Prin varierea concentrației de lapte de var și a timpului de uscare, precum și prin introducerea unor aditivi în timpul procesului de fabricare, atât în fază umedă, cât și în faza de finisare, umedă sau/și uscată, se pot obține sortimente de pergament cu proprietăți diferite

PERGAMENTUL SECOLULUI XXI. REINTERPRETĂRI CREATIVE ALE MEȘTEȘUGULUI TRADIȚIONAL

(conform Rapoartelor de testare - Rezultate ale analizelor fizico-chimice prezentate în Tabelul 1), potrivite pentru legătoria de carte sau ca materie primă originală pentru alte obiecte de design sau artistice.

PERSPECTIVE

Meșteșugurile și arta tradițională reprezintă manifestarea cea mai concretă a patrimoniului cultural imaterial, iar meșteșugul prelucrării pieilor și a blănurilor este fără îndoială prima "biotehnologie" dezvoltată de omenire, care a rămas aproape neschimbată până la sfârșitul secolului al XIX-lea, când tăbăcirea cu săruri de crom a intrat în uz, înlocuind în mod definitiv modul de prelucrare tradițional și deschizând epoca industrializării. În ultimele decenii, globalizarea și schimbările rapide din societatea modernă sunt un risc și o provocare semnificative pentru supraviețuirea formelor tradiționale de meșteșugărit, constituind un risc crescut pentru dispariția acestora. Producția și distribuția de masă oferă bunuri la un cost mai mic, promovând uniformizarea obiceiurilor, de la cele vestimentare și alimentare până la cele legate de modul de agrement, punând în primejdie vechile meșteșuguri împreună cu toate cunoștințele legate de acestea, de la aspectele lingvistice, culturale și materiale până la viziunea asupra lumii.

Cercetarea surselor istorice și utilizarea chimiei și ingineriei în manieră inovativă permit re-crearea și reinterpretarea în manieră modernă a unor materiale aparent obsolete și revitalizarea unor meșteșuguri tradiționale care pot genera cicluri productive virtuozitate din punct de vedere al bioresurselor utilizate și al produselor durabile generate, precum și al promovării unor meserii ancestrale precum creșterea animalelor. Toate acestea pot genera un substanțial impact social și economic prin (i) revitalizarea centrelor rurale și includerea acestora în circuite turistice locale și regionale; (ii) manifestarea creativității și a identității locale/naționale în produse destinate pieței naționale, dar și a celor europene și internaționale; (iii) valorizarea capitalului uman prin capacitatea acestui meșteșug de a absorbi forța de muncă cu un nivel de educație corespunzător educației de bază și gimnaziale, forța de muncă predominantă în zonele rurale sau mai puțin dezvoltate; (iv) orientarea către satisfacerea cerințelor noilor generații de consumatori conștienți și responsabili, o comunitate în continuă creștere, cu putere mare de cumpărare; (v) orientarea către comunitate prin promovarea utilizării durabile a resurselor biologice locale și reducerea impactului antropocentric asupra mediului prin realizarea de produse cu ciclu de viață lung, reciclabile și biodegradabile; (vi) cultivarea valorilor parteneriatului multi-disciplinar și incluziunii în co-crearea de noi produse.



Imaginea 1. Obținerea pergamentului în Atelierul de fabricare a pergamentului, INCDTP-ICPI, București: îndepărtarea părului utilizând un chișlău și un cuțit în formă de semilună cu mânere de lemn; întinderea pergamentului ud pe rama de lemn și tensionarea



Imaginea 2. Exemple de pergament pentru obiecte de design și promoționale - *Expoziția Proud to be Romanian*, Muzeul Literaturii Române, 24 noiembrie 2018



Imaginea 3. Realizarea unei decorații de tip folio pentru o copertă din pergament; pagină facsimil a manuscrisului grec 1294 păstrat la Biblioteca Academiei Române; reproducerea unei miniaturi din Psaltirea de la Dragomirna, 1616

Tabelul 1. Analize fizico-chimice ale celor 4 sortimente de pergament din piele de miel, ied, capră și vițel

Caracteristici	UM	Sortimente de pergament, valori medii și erori standard								Standardul de metodă
		Miel	Er. Std.	Ied	Er. Std.	Capră	Er. Std.	Vițel	Er. Std.	
Materii volatile	%	14.27	0.51	15.90	2.89	19.95	0.21	16.63	1.91	SR EN ISO 4684 – 2006
Substanțe extractibile	%	6.10	2.56	5.80	1.25	2.40	0.28	1.70	0.26	SR EN ISO 4048 – 2008
Cenușă	%	4.87	0.70	2.60	0.20	3.75	0.78	11.33	14.46	SR EN ISO 4047 – 2002
Azot total	%	14.37	0.15	15.43	0.40	16.25	0.07	16.20	1.04	SR ISO 5397 – 1996
Substanță dermică	%	84.40	0.30	86.70	2.17	93.45	0.07	90.93	6.26	SR ISO 5397 – 1996
Temperatură de contracție	°C	57.33	0.58	59.67	0.58	67.00	2.83	56.67	8.14	SR EN ISO 3380 : 2003
Unghi de contact (hidrofilie)		56.67	2.08	51.00	2.65	65.33	2.52	81.33	3.06	
Stabilitate dimensională 504 h de termodeshidratare la 70 °C	%	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	SR EN 12800:2000
Absorbție vapori de apă la 8 h	%	6.43	0.25	8.43	0.25	7.07	0.15	5.43	0.25	

BIBLIOGRAFIE

[1] L. Bertrand, C. Gervais, A. Masic, L. Robbiola, *Paleo-inspired systems: Durability, Sustainability and Remarkable Properties*, Angewandte Chemie International Edition, 2017, <https://doi.org/10.1002/anie.201709303>.

[2] E. Badea, *Suprapuneri*. In „Eu, Arhimede. Codicele pierdut”, Editura Muzeul National al Literaturii Române, București & Cinecittà 3, Roma, 2018, p.68-69. ISBN: 978-973-167-462-9

[3] *Eco-friendly leather manufacturing process for art and heritage bindery (PRO-ART)*. Proiect Experimental Demonstrativ, contract no.160/2017.

[4] *Sustainable low-temperature plasma technologies for cleaning historical & archaeological artefacts from natural polymers (SUSPLART)*. Proiect EUREKA E! 9975.

[5] *Pergamentul secolului XXI. Reinterpretări creative ale meșteșugului traditional (CREATIVE PARCHMENT)*, contract no. 179/2018 (Voucher de inovare).

[6] L. Miu si E. Badea, *Fabricarea pergamentului*. In "Pergamentul...o poveste. Fata ne vazuta a documentelor pe pergament emise de Cancelaria domneasca in vremea lui Stefan cel Mare". Coordinatori: G. Dumitrescu and E. Badea, Editura Excelenta prin Cultura, București 2015, p. 30-36. ISBN 978-606-93840-1-5

[7] A.G Bravo, „Storia del cuoio e dell’arte conciaria”, Associazione Italiana dei Chimici del Cuoio, Torino, 1964.

[8] Jeffrey Abt & Margaret A. Fusco, *A Byzantine Scholar's Letter on the Preparation of Manuscript Vellum*, Journal of the American Institute for Conservation, Volume 28, 1989 - Issue 2, p.61-66, <https://doi.org/10.1179/019713689806046200>

[9] F. Cappa, I Paganoni, C Carsote, M. Schreiner, E. Badea, *Studies on the effect of dry-heat ageing on parchment deterioration by vibrational spectroscopy and micro hot table method*, Polym. Degrad. Stab. (Q1), 182, 109375. (2020). Doi:10.1016/j.polymdegradstab.2020.109375

Despre autori

CS I, dr. ing. **Lucreția MIU**
 INCDTP – Sucursala ICPI București, România,

Cercetător științific gr.I, dr.ing., la INCDTP- ICPI București, absolventă a Institutului Politehnic „Gh. Asachi,, Iași – Facultatea de Tehnologie si Chimia Textilelor, doctor in chimie-fizică, cu o experiență de peste 40 ani în

PERGAMENTUL SECOLULUI XXI. REINTERPRETĂRI CREATIVE ALE MEȘTEȘUGULUI TRADIȚIONAL

participarea și coordonarea de proiecte de cercetare, derulate în programele CDI. naționale și internaționale. În ultimii 20 ani a coordonat peste 15 proiecte naționale și 12 proiecte internaționale în domeniul patrimoniului cultural având subiect realizarea unor piei și pergamente necesare în restaurarea artefactelor din muzee, biblioteci, arhive, metode fizico-chimice de evaluare a stării de degradare a acestora, metode și produse de conservare. Recunoașterea științifică s-a materializat prin publicarea a numeroase 9 cărți și capitole- cărți în calitate de autor și coautor, 106 lucrări științifice publicate în reviste științifice sau proceeding-uri ale unor conferințe, 15 brevete de invenții și peste 35 de premii și medalii ale saloanelor de invenții și inovații.

CS I, dr. chim. **Elena BADEA**
INCDTP – Sucursala ICPI București, România

Cercetător științific gr.I, dr.ing., la INCDTP-ICPI București, și lector al Universității din Craiova, doctor în inginerie chimică, cu o experiență de peste 30 de ani în cercetare și învățământ, a realizat cercetări privind evaluarea manuscriselor istorice folosind o combinație de abordări analitice pentru a explora mecanismele de deteriorare a colagenului din pergamentul și pielea istorică, fiind pioniera utilizării calorimetriei cu scanare microdiferențială și a rezonanței magnetice unilaterale în acest domeniu. A publicat peste 150 de articole științifice și a susținut peste 30 de conferințe invitate în Europa. EB a fondat și coordonează Divizia Chimia pentru Patrimoniul Cultural din cadrul Societății Române de Chimie. Din 2022, EB este președinta Grupului de lucru Chimia pentru Patrimoniul Cultural din cadrul Societății Europene de Chimie (EuChemS).

Lucreția Miu și Elena Badea au pus bazele infrastructurii de cercetare ARCH Lab la INCDTP-ICPI, București, un vârf de lance al cercetării în domeniul manuscriselor și cărților rare în România și Europa, care, în 2017, a devenit parte a Infrastructurii de cercetare europene E-RIHS RO, <http://e-rihs.ro/>. Ambele au fost răsplătite cu Diploma de excelență pentru contribuția remarcabilă la studiul și conservarea manuscriselor și colecțiilor de cărți rare, acordată de Biblioteca Academiei Române la aniversarea a 150 de ani de la înființare.