

# CAUZELE DEGRADĂRII BUNURILOR DE PATRIMONIU PE SUPORT DE PIELE

**Doina Maria Creangă**

Pielea ca material organic, datorită proceselor chimice la care este supusă se remarcă printr-o viață lungă, stabilitate și elasticitate, dacă condițiile de păstrare sau întrebuințare sunt favorabile. Prin procesul natural de îmbătrânire, accelerat de temperatură, umiditate, poluare, pielea poate deveni deshidratată, inestetică, și se poate distruge.

Cum pielea reprezentată în muzee este obiect de artă, preocupările de a o conserva sunt astăzi bazate pe cercetare științifică și studii interdisciplinare, existând în acest sens o preocupare constantă de aplicare a normelor științifice.

Obiectele arheologice din piele deși destul de rare, datorită susceptibilității crescute a pielii față de diverse categorii de agenți degradanți, au fost oarecum neglijate și din cauza aspectului lor mai puțin interesant în raport cu alte obiecte. De asemenea prezența unui conținut mare de substanțe diverse datorită prelucrării lor complexe și a schimbărilor ulterioare suferite ca urmare a influenței factorilor de mediu au făcut ca stabilirea modului de manufacturare să fie un lucru extrem de dificil uneori chiar imposibil având în vedere că se păstrează doar puține fragmente din piese (de multe ori sub 50%).

Imposibilitatea restaurării obiectelor din piele arheologică a permis însă o cercetare științifică multidisciplinară prin investigații fizice, chimice, și biologice complexe în vederea stabilirii unor scheme de tratament adecvate<sup>1</sup>.

Pentru a putea preveni efectele deteriorării în timp a pielii, trebuie cunoscute bine cauzele care o produc.

## **1. Deteriorarea biologică**

Pielea, ca material organic, este cea mai expusă deteriorării biologice. Condițiile favorabile de temperatură și umiditate precum și lipsa ventilației, pot duce la dezvoltarea mucegaiurilor, iar lipsa unui control riguros, în special în cazul blănurilor, favorizează apariția unor insecte a căror larve produc serioase deteriorări.

În cazuri extreme, când condițiile de umiditate au favorizat acțiunea bacteriilor și dezvoltarea mucegaiurilor, deteriorarea poate ajunge până la distrugerea completă a obiectului. S-au găsit din excavații cataramă libere, ornamente metalice și numai niște pete indicau că au fost obiecte cu piele. Expunerea îndelungată la umiditate transformă pielea într-un sirop negru, de contact bituminos.

În special colecțiile etnografice și cărțile vechi trebuie îngrijite pentru a nu apărea pericolul unui atac fungic sau de insecte. Există circa 100 specii de fungi care-și au casa în cărți și distrug fără discriminare hârtie, pergament și piele. Aceștia se propagă prin spori și o mică infestare poate produce milioane de spori, care sunt purtați în diverse locuri unde rămân să aștepte condiții favorabile de dezvoltare, respectiv o umiditate de peste 65% și o temperatură necorespunzătoare<sup>2</sup>.

Un alt factor de luat în considerare pentru a explica buna rezistență a pielii față de mucegaiuri este aciditatea. În condiții de umiditate însă pe piele se dezvoltă puternic fungii, dar materialul de care se prind aceștia constă din particule de praf sau materiale acumulate în piele în timpul prelucrării: uleiuri lubrefiante, compuși de ungere sau finisare. Mucegaiurile se observă în mod normal pe suprafața pielii și în rare cazuri în interior. Literatura de specialitate menționând că este vorba despre 28 specii de fungi identificate pe piele<sup>3</sup>.

Dezvoltarea mucegaiurilor produce un număr de acizi organici care sunt responsabili de apariția petelor de piele.

Pe pielea cromată apar pete roz sau gri închis provocate de mucegaiuri, în timp ce pe cea tăbăcită vegetal petele sunt gri-violet sau maro-violet.

Pielea infectată de mucegaiuri este într-un anume sens devalorizată deoarece apare murdară, insalubră decolorată și miroase neplăcut.

Diferite specii de insecte, mai precis, larvele lor, atacă cărțile și rezultatul activității lor sunt deteriorări ale lemnului, pielii, pergamentului, hârtiei, textilelor. Gradul de distrugere este variabil și depinde în special de timp. Blănurile sunt ținta atacului larvelor de molie și a unor insecte parazite în special coleopterele. Anumite condiții favorizează înmulțirea diferitelor specii de insecte: temperatura și umiditatea în exces, întunericul.

## **2. Deteriorarea fizică și chimică**

Fiind un material organic pielea este sensibilă față de o serie de factori naturali. Lumina produce îmbătrânirea pe două căi: prin fotoliză și prin degradare fotochimică. Pielea este higroscopică și deci foarte sensibilă la schimbările de umiditate relativă și temperatură. Valori extreme ale umidității relative pot conduce fie la deshidratarea pielii, fie încurajează dezvoltarea mucegaiurilor. Poluarea atmosferică este un factor foarte important în deteriorarea pielii; cei doi principali inamici fiind bioxidul de sulf și particulele solide. Bioxidul de sulf este un factor principal în deteriorarea pielii tăbăcite vegetal. Atmosfera poate conține particule solide ca material bituminos sau carbon liber, împreună cu săruri sau materiale silicoase. Efectul lor poate fi nociv fie prin formarea – în prezența oxigenului, a vaporilor de apă sau a luminii, de agenți activi de deteriorare, considerați factori naturali de îmbătrânire, fie prin acțiunea lor dinamică.

La aceste condiții naturale de îmbătrânire se adaugă greșeli făcute de om în folosirea obiectelor și când acestea au ajuns în muzeu, în depozitarea sau expunerea lor.

Toți acești factori contribuie, în proporții diferite, la deteriorarea fizică, sau mai grav, chimică, a obiectelor de piele. Deteriorarea chimică este mai rapidă, efectele sale sunt mai profunde și odată declanșată ea nu poate fi decât încetinită prin tratarea obiectelor respective, dar nici într-un caz, stopată. Degradarea chimică începută nu va fi oprită decât de distrugerea totală a țesutului<sup>4</sup>.

### **2.1. Deteriorarea produsă de factori naturali**

#### **a) Influența umidității excesive**

Umiditatea ridicată sau contactul cu soluții apoase cu un pH mai mic decât 3, conduc la distrugerea colagenului, ceea ce duce la pierderea structurii și la creșterea hidrofilității fibrelor. Aceasta intensifică viteza de rupere a legăturilor polipeptidice. Pieile din Africa tratate cu ulei, sunt bune pentru a putea fi folosite în sezoanele uscate ale anului. În timpul perioadei ploioase, uleiul este spălat și hidroliza colagenului afectează serios pieile.

Apa este absorbită în diferite grade de pieile tăbăcite mineral și vegetal, iar acestea se umflă diferit. Uscări succesive, în special alternate cu umezire, slăbesc rezistența fizică a pielii. Mai mult, apa dizolvă combinațiile solubile formate între tanin și piele și este clar ca taninurile vegetale nehidrolizabile pot fi de asemenea spălate. Acestea se produc în special în domeniul de pH în afara intervalului 3-6.

Considerații similare se pot face pentru pielea cromată. În acest caz aciditatea proprie este importantă, întrucât o neutralizare parțială a conținutului de acid face procesul de tăbăcire reversibil și o distrugere a tăbăcirii are loc fără îndepărtarea compușilor de crom. Domeniul de pH în care aceste schimbări sunt minime este între 3-5. Unele săruri anorganice polivalente și săruri ale acizilor organici inițiază efectul de detăbăcire al hidrolizei.

Pielea tăbăcită cu alaun, datorită caracterului reversibil al legăturii sărurilor de aluminiu, este modificată de hidroliză într-o substanță fără rezistență la apă. Întrucât detăbăcirea hidrolitică înseamnă o distrugere a reticulării dintre lanțurile de colagen și tanant, hidroliza pielii scade temperatura de umețare la valori specifice pielii netăbăcite<sup>5</sup>.

### b) Influența aerului și soarelui

La o umiditate relativă sub 50% pielea devine uscată, friabilă și rezistența fizică scade. Cel mai obișnuit fenomen de îmbătrânire, numit „putregai roșu”, se observă la pieile tăbăcite vegetal folosite pentru legătorie sau tapițerii. Este acum recunoscut drept cauză a deteriorării aerul umed poluat cu bioxid de sulf. Acest gaz este oxidat de către taninurile vegetale (cei pirocatehnici sunt mai activi în oxidare decât cei pirogalolici) la trioxid de sulf care formează cu aerul umed, acid sulfuric diluat, care justifică îmbătrânirea pielii<sup>6</sup>. Degradarea chimică poate avea drept cauză faptul că pielea, în a cărei compoziție există și compuși cu fier, poate absorbi din atmosfera poluată bioxid de sulf care în prezența fierului drept catalizator se transformă în trioxid de sulf, care la rândul lui se combină cu apa formând acid sulfuric. Acidul sulfuric deși în concentrație mică atacă țesutul pielii în prezența oxigenului, făcând-o foarte fragilă îndeosebi la cotor și părțile de sus ale copertei și ducând în final la ruperea ei. (foto 1)



Foto 1. Detaliu degradare chimică copertă piele

Există și alte metale care determină deteriorarea pielii în diferite grade: staniu, cupru, zirconiu și vanadiu. Din grijă pentru conservarea pielii pigmentii galbeni de crom trebuie înlocuiți cu pigmenți de cadmiu. Pigmenții de bronz (utilizați în lacuri de nitroceluloză pentru finisări) deteriorează pielea. De asemenea, pigmentii conținând unul din metalele menționate mai sus trebuie folosiți cu grijă.

În ceea ce privește ozonul și bioxidul de azot din aerul atmosferic, ei sunt deopotrivă de periculoși ca agenți distructivi. Acțiunea luminii solare asupra bioxidului de azot generează mult ozon și datorită acestui fapt, procentajul celor doi agenți distructivi crește amenințător. Ozonul distruge materialele organice prin desfacerea legăturilor dintre atomii de carbon, oxidează verniurile de rășini naturale, substanțe folosite de obicei de vechii legători pentru a da un luciu intens copertelor de piele. Urmările acțiunii ozonului se constată pe copertile din piele ale cărților vechi, prin pete galbene și fragilitatea suprafețelor lăcuite pentru protecție. Bioxidul de azot pare a fi principalul decolorant al vopselelor pentru piele.

Lumina prin efectele fotochimice pe care le are produce degradări importante pielii. Radiațiile incidente sunt parțial absorbite de piele, fenomenul depinzând de: natura suprafeței, culoarea și porozitatea acesteia. Degradarea fotochimică asupra pielii se manifestă prin: slăbirea rezistenței suportului, friabilitate, modificări cromatice, ruperea fibrelor colagenice etc.<sup>7</sup>

Pielea este compusă din lanțuri polimerice și îmbătrânirea naturală a acestor polimeri este datorată distrugerii sau depolimerizării acestor lanțuri. Această distrugere nu devine evidentă până când depolimerizarea ce durează un timp îndelungat este vizibilă. Procesul depolimerizării datorat fotolizei are loc când materialul este expus unei energii luminoase egală sau mai mare decât energia de legătură a polimerului. S-a calculat că toate undele cu lungimi mai mici de 4860 Å pot distruge dubla legătură de carbon și în consecință să fie dăunătoare materialelor organice. Lungimi de undă de 4860 Å și mai mici corespund luminii ultraviolete și

pot fi deci eliminate din sursa luminoasă fără să afecteze iluminarea și astfel poate fi controlat fenomenul fotolizei.

#### c) Acțiunea căldurii

Încălzirea muzeelor, a bibliotecilor, este necesară pentru confortul oamenilor, dar în același timp pune probleme dificile în conservarea colecțiilor. Căldura (alături de hrană și umezeală) constituie unul din factorii necesari pentru dezvoltarea mucegaiurilor. De asemenea insectele și rozătoarele se dezvoltă ușor și rapid în clădirile încălzite. Căldura accelerează în același timp și deteriorarea chimică a pielii.

#### d) Acțiunea prafului

Praful este un inamic constant al pielii și excluderea lui din spațiile de expunere este de importanță vitală, deoarece constituie mediu prienic pentru dezvoltarea atacurilor biologice. În cazul obiectelor de artă îndepărtarea prafului cu o cârpă nu este recomandabilă căci poate duce la zgârierea suprafeței fiind indicat numai aspiratul.

#### e) Acțiunea solului asupra pielii (pielea arheologică)

Pielea arheologică se află în sol din motive sau perioade foarte diferite, cel mai adesea în morminte. Deteriorarea sau conservarea pielii se datorează interacțiunii diferiților factori: tipul pielii, felul tăbăcirii, gradul inițial de uzură, natura solului, astfel:

- în soluri aerobe acide: microorganismele preferă un mediu neutru spre bazic, dar chiar într-unul acid, dacă este suficientă umezeala și oxigen, poate avea loc hidroliza și atacul microorganismelor, dar mai slab decât într-un sol bazic.

- în soluri acide anaerobe: terenul saturat cu apă sau argilos, inhibă atacul microorganismelor, dar bacteriile anaerobe vor distruge pielea înec. Pielea adesea se înmoaie și se închide la culoare. Procesul de tăbăcire a pielii poate continua în sol dacă există taninuri (acid humic și tanic) cum este cazul solurilor cu turbă. În cazul pieilor tăbăcite cu alaun acesta este spălat și poate urma o tăbăcire vegetală, dar în stare netăbăcită pielea este foarte vulnerabilă la atacul microorganismelor. Deși pielea tăbăcită cu ulei este rezistentă la apă nu se păstrează bine în condiții de sol suprasaturat cu apă.

- în soluri bazice: microorganismele agreează condiții de mediu alcalin și este improbabil ca vreo piele să reziste hidrolizei și distrugerii biologice. Totuși în condiții de sol bazic arid pielea poate fi conservată, însă în stare de fragilizare foarte înaintată și poate fi parțial impregnată cu săruri solubile și insolubile.

- în soluri salin: sarea va conferi protecție pielii împotriva atacului microorganismelor dar fibrele de collagen pot fi slăbite de mișcarea fizică a soluțiilor saline (cristalizarea).

Colagenul este ușor hidrolizat prin acțiunea enzimelor la aminoacizii care formează hrana microorganismelor. Această hidroliză este mai rapidă în condiții de sol aerob neutru sau alcalin. Pielea s-a păstrat în condiții acide în Orientul Mijlociu sau Egipt, dar mai la nord creșterea umidității a încurajat hidroliza. Adesea se păstrează bine în condiții anaerobe acide și în nordul îndepărtat, unde gerul permanent inhibă activitatea microorganismelor. Părul este mai rezistent decât pielea și adesea se păstrează bine. Când pielea se află în asociație cu unele metale, în special cupru, adesea este bine păstrată, produșii de coroziune acționând ca agenți de sterilizare împotriva microorganismelor.

Pielea tăbăcită vegetal și cea cu alaun se păstrează bine în condiții acide, însă devine friabilă. Dacă se descompune pielea tăbăcită cu alaun rămân urme de alaun.

Pielea adesea se înmoaie și se închide la culoare. Procesul de tăbăcire a pielii poate continua în sol dacă există taninuri, cum este cazul solurilor cu turbă. În cazul pieilor tăbăcite cu alaun acesta este spălat și poate urma o tăbăcire vegetală, dar în stare netăbăcită pielea este foarte vulnerabilă la atacul microorganismelor. Deși pielea tăbăcită cu ulei este rezistentă la apă nu se păstrează bine în condiții de sol suprasaturat cu apă.

## 2.2. Deteriorarea obiectelor de piele din cauza folosirii, depozitării sau expunerii necorespunzătoare

Obiectele de piele, devenite exponate de muzeu, trebuie tratate cu grijă pentru păstrarea lor în bune condiții având în vedere factorii de degradare menționați mai sus. Unele dintre aceste

obiecte pot fi însă într-o stare oarecare de depreciere în momentul intrării lor în muzeu, din cauze diverse printre care și folosirea lor de către proprietar: pielea pătată, roasă la muchii, etichetele lipite pe ea, deformată dintr-o folosire neatență. În cazul coperților de piele, un factor important care contribuie la deprecierea timpurie îl constituie faptul că legăturii, pentru a obține o suprafață perfect uniformă și pentru a ușura poleirea, subțiau pielea în mod exagerat.

Odată ajunse în muzeu obiectele de artă se pot deteriora datorită unei depozitări incorecte. Pe lângă condițiile improprii de microclimat (U.R., temperatură, lumină), așezarea improprie a obiectelor, unele peste altele, șifonate, în contact cu obiecte metalice, favorizează deteriorarea fizică. Folosirea de cuie, ace și alte asemenea metode pentru fixarea obiectelor în expoziții conduce la degradarea obiectelor. Etichetele de tot felul, benzile adezive sau chiar notarea numărului de inventar direct pe obiect, sunt greșeli care afectează starea de conservare a obiectelor de patrimoniu pe suport de piele și trebuie evitate.

### Résumé

L'ouvrage ci-joint se propose d'étudier les principaux facteurs de dégradation qui actionnent sur les biens de patrimoine sur support en cuir: les facteurs physico-chimiques et biologiques. Pour pouvoir prévenir les effets de la dégradation en temps du cuir, on doit connaître les causes qui la produisent.

Les préoccupations de conservation se basent sur des recherches et des études interdisciplinaires; on remarque en ce sens une préoccupation constante pour appliquer les normes scientifiques de conservation.

### NOTE:

<sup>1</sup> Creangă D., Melniciuc- Puică N., *Studiu comparativ asupra unor fragmente de piei arheologice*, în *Conservarea și restaurarea patrimoniului cultural*, vol.V, Editura Trinitas, p.71-77.

<sup>2</sup> Stambulov T., *Manufacture, Deterioration and Preservation of Leather*, ICOM, 1969, p.168.

<sup>3</sup> Reed R., *Vechi pergamente ,piei crude și prelucrate*, în *Probleme de patologie a cărții, Culegere de material documentar*, vol.18, București, 1982, p.4-59.

<sup>4</sup> Waterer J., *A guide to the Conservation and Restauration of Objects made wholly or in part of Leather*, 1971, p.123.

<sup>5</sup> Plenderleith H.J., *The Conservation of Antiquities and Work of Art*, 1956, p.272.

<sup>6</sup> Mayers M., *The SafeKeeping Leather Objects in Museum*, Konservatorskolen, Copenhaga, 1978, p. 124.

<sup>7</sup> Știrban S., *Conservarea preventivă a obiectelor arheologice pe suport organic*, Editura Aeternitas, Alba Iulia, 2002, p. 107.

<sup>8</sup> Moldoveanu Aurel, *Conservarea preventivă a bunurilor culturale*, București, 1999, p. 176.

