

RESTAURAREA ȘI ACIDITATEA HÂRTIEI

Problematica legată de metodologia și tehnica curățirii suporturilor papetare este amplă deoarece deseori, acestea comportă o înlăturare odată cu murdăria și a unor părți, mai mult sau mai puțin importante din materialul original. În consecință, alegerea tratamentelor de curățire trebuie bine gândite și vor fi considerate oportune și acceptabile, doar în prezența substanțelor care reprezintă cauza degradării, sau a petelor care desfigurează, acoperă sau fac ilizibil mesajul conținut de documentul respectiv.

Înainte de orice intervenție trebuie evaluate cu atenție argumentele pro și contra curățirii, deoarece tratamentul de curățire este ireversibil. Decizia asupra intervenției și asupra modului de efectuare a tratamentului, trebuie să fie strâns legată de cantitatea de "informații" care se pierd în timpul efectuării operației.

În cazul materialelor de bibliotecă și al obiectelor de artă pe suport de hârtie sunt preferate toate măsurile de conservare care întârzie momentul intervenției de restaurare propriu-zisă, având în vedere convingerea că științele experimentale sunt într-o continuă evoluție, garantând astfel condiții de lucru și rezultate mai bune¹.

Curățirea trebuie să aibă ca scop atenuarea petelor, fără să se ceară restabilirea stării inițiale. Curățirea uscată are o importanță fundamentală, mai ales dacă este urmată de tratamente umede, deoarece determină eliminarea impurităților vizibile care, în timpul imersării suportului în baie, ar putea pătrunde între fibre și să rămână fixată acolo.

Acest tip de curățire tinde să elimine tot ceea ce se găsește la suprafață, nelegat de suport (murdărie, încrustații, dejecții produse de insecte, praf, spori etc.), prin intermediul unei ușoare abraziuni și să intervină asupra substanțelor grase, pătrunse între fibre.

Există hârtii asupra cărora, curățirea uscată este contraindicată cum sunt: hârtiile patinate sau calandrate, pe care rămân vizibile urmele de la ștergerea cu guma; hârtiile pentru litografii, care sunt foarte puțin înclieate și chiar o ușoară ștergere, le poate degrada, prin desprinderea fibrelor de la suprafață, alterând liniile desenului; stampele pe hârtie japoneză care, fiind constituite din fibre foarte lungi, în faza de ștergere, suferă modificări care afectează conturul clar al desenului; stampele pe hârtie velină chinezească care, fiind foarte fragilă, chiar și o simplă apăsare, poate altera structura; xilografiile, fiind realizate în relief pe verso-ul lucrării, pot fi afectate de apăsarea exercitată pentru ștergerea murdăriei².

Operele de artă au chiar și o tridimensionalitate care trebuie protejată în timpul intervenției. În acest sens, este foarte important ca orice operație de curățire uscată să se înceapă într-o zonă marginală, pe o suprafață cât mai redusă și să fie efectuată cu ajutorul microscopului, pentru a putea controla ștergerea și eventualele dislocări.

Este bine ca suporturile atacate de microorganisme și insecte, să fie stabilizate din acest punct de vedere, înainte de orice intervenție. Hârtia ce prezintă acest tip de probleme devine deseori hidrofobă la suprafață și în același timp, foarte fragilă și vulnerabilă.

Înainte de a efectua orice intervenție de curățire este necesar să se identifice tipurile de pigmenți și lanți folosiți la scrierea sau ornamentarea manuscriselor, precum și tehnica de execuție.

Caracteristica pastelurilor este aceea de a avea foarte puțin sau deloc colorant, motiv pentru care nu se poate interveni pentru o curățire uscată, dacă nu se folosește un fixativ care inevitabil, va produce o modificare a tonalităților. Tehnica acuarelelor este condiționată de componentul de fond. Pornind de la albul foii, artistul ajunge la culoarea dorită, prin intermediul unor gradații suprapuse. În aceste cazuri, poate fi folosită doar o pensulă foarte moale pentru desprăfuire, fiind vorba despre puține legături între straturile de culoare. Situația este valabilă și pentru manuscrisele miniaturate, realizate în aceeași tehnică.

¹ Christine Borruso, *Curățirea uscată și scoaterea petelor de pe suporturile papetare*, în *Probleme de patologie a cărții. Culegere de material documentar*, vol. 31, București, 1995, p. 107.

² Karin Troschke, *Der Blaue Salon im schloss Schönbrunn - zur Restaurierung und Klimagerechten montage Chinesischer Tapeten* în *Testauratirenblätter, Band 14 zum Thema Papier und Graphik*, Wien, 1994, p. 135-143.

Pentru manuscrisele miniate sau lucrări de artă realizate în guașă și tempera, problematica este diferită deoarece, fiind formate din pigmenți dispersați într-un liant, curățirea prezintă dificultăți minore.

În cazul manuscriselor realizate cu cerneală pe bază de cărbune sau desenele realizate în cărbune, înainte de orice intervenție de curățire uscată este important să se verifice dacă culoarea este fixată sau nu, fapt deductibil din gradul de opacitate³.

Substanțele grase și rășinoase pot fi înlăturate cu solvenți, dar folosirea lor trebuie limitată la cazurile absolut necesare. Înlăturarea solvenților din suportul papetar trebuie să fie realizată, înainte ca rășinile să cristalizeze, situație în care se produce o pată de culoare galbenă, ireversibilă.

Părerea generală este că solvenții degradează structura materialelor tratate și de aceea ei se folosesc doar în situațiile excepționale. Inconvenientul se poate oarecum limita, expunând suporturile la aer, pentru a favoriza evaporarea. Este foarte important să se evite rigidizarea zonei tratată. Această rigidizare se produce, ca urmare a înlocuirii apei din structura hârtiei, cu solventul folosit. Pentru a ajunge în starea inițială este suficient să se umezească suportul. Trebuie însă remarcat că nu toate situațiile permit folosirea apei, mai ales în cazul culorilor solubile⁴.

Toți solvenții trebuie folosiți în stare pură. Utilizarea lor este subordonată unor serii de verificări: solubilitatea fiecărei culori, reacția suportului și tehnicii de realizare.

Chiar dacă testele de solubilitate sunt negative, înlăturarea petelor prin imersie se va face cu mare grijă, ținând cont de faptul că reacțiile produse în baia de tratament sunt mult mai violente, decât cele ce se produc în timpul tamponării locale. De obicei, amestecurile de solvenți acționează mai eficient decât individual, dar nu se pot da rețete, trebuie acționat de la caz la caz asupra diferitelor pete prezente pe material.

În cazul necesității folosirii solvenților, o metodă bună este masa aspirantă. În cazul tamponării, pata se pune în contact cu o hârtie absorbantă care va fi mereu înlocuită. Pentru a evita halourile, pata se poate înconjura cu praf de talc sau praf de celuloză, aceste substanțe având capacități importante de absorbție, putând să blocheze eventualele fenomene de capilaritate.

Prin modificarea conceptului de restaurare și transformarea acestei discipline din empirico-artizanală în tehnico-științifică a apărut în necesitatea de a considera cartea, ca un tot și de a concentra atenția, nu numai asupra factorilor care permit transmiterea imediată a mesajului istorico-artistic(exemplu: miniaturi și legături decorative), ci și asupra tuturor elementelor constitutive ale volumului.

Tratamentul hârtiei a suferit o cotitură fundamentală, din punct de vedere tehnico-metodologic, în timpul restaurării în masă a volumelor inundate la Florența. S-a verificat în special suportul de hârtie al cărților imersate îndelung în apa murdară și supuse unor spălări ulterioare, pentru înlăturarea depozitelor de mâl și a ciupercilor. Acestea s-au comportat foarte bine, constatându-se că practic, hârtia s-a revigorat.

Aceste experiențe au demonstrat eficacitatea spălării apoase - ca metodă utilă și nedistructivă de curățire a suporturilor papetare care deseori, poate înlocui albirile. Important de reținut este faptul că, în cazul manuscriselor, înainte de spălare, trebuie efectuate teste de solubilitate a cernelurilor și a eventualilor pigmenți.

Au fost experimentate diferite tehnici care să ușureze și să accelereze procesul de spălare. Astăzi se consideră că o spălare atentă și corectă este fundamentală pentru conservarea hârtiei murdare, a celei acide sau a hârtiei fragile⁵.

Experiențele din trecut demonstrează că deseori posibilitatea, de utilizare ulterioară a volumelor este strâns legată de starea suportului de hârtie. Cine trebuie să opteze pentru o restaurare completă, care implică desfacerea totală a unei cărți, va trebui să evalueze, împreună cu toți ceilalți factori și adevărata incidență a degradării structurii suportului. De fapt, unele intervenții de restaurare pot fi ineficiente, chiar dăunătoare, dacă se efectuează în condițiile unui suport deteriorat al scrierii.

Înainte de a efectua orice tratament apos, în mod necesar, trebuie să se efectueze o curățire uscată eficientă. Motivul este acela că în timpul spălării, fibrele de celuloză se umflă iar la uscare,

³ G. D. M. Cunha, *Conservation of library materials. A manual and Bibliography on the care, repair and restoration of library materials*, Metuchen, The Scarecrow Press, Inc., 1967, p. 154-155.

⁴ Christine Borruso, *Op. cit.*, p. 112-115.

⁵ Margaret Hey, *Curățirea umedă a hârtiei, în Probleme de patologie a cărții. Culegere a material documentar*, vol. 31, București, 1995, p. 117.

acestea se contractă. În aceste condiții, impuritățile pătrund în interiorul fibrelor celulozice, devenind foarte dificil de înlăturat.

În timpul spălării, apa absorbită în hârtie este de circa 100%, fapt ce permite fibrelor de celuloză să se umfle la maxim. Umflarea suprafeței hârtiei, care se constată în timpul tratamentului apos prin imersie, poate determina unele inconveniente estetice.

Pentru realizarea incunabilelor era destul de răspândit obiceiul, ca înainte de tipărire, hârtiile să fie imersate în apă⁶. Astfel, se producea o extindere a suprafeței tipărite, care devenea mai amplă decât zona netipărită. Din această cauză, imprimarea caracterelor tipografice producea o amprentă adâncă pe verso-ul foilor udate în prealabil. În aceste cazuri, o spălare neglijentă poate duce la pierderea impresiunii originare, caracteristică din punct de vedere tehnologic (pentru individualizarea tehnicilor de realizare a tiparului) și estetic.

Totodată este recomandabil ca aceste hârtii să nu fie presate, pentru a nu distruge total relieful. Deoarece chiar și o ușoară alterare a trăsăturilor caracteristicilor originare, mai ales în domeniul artei grafice, poate deveni nelegitimă, opțiunea pentru efectuarea tratamentelor de spălare trebuie luată în urma evaluării tuturor factorilor de risc.

Un alt factor de care trebuie să se țină seama în timpul tratamentelor prin imersie este calitatea apei de spălare, deoarece celuloza tinde să absoarbă imediat orice elemente anorganic cu care vine în contact, în special clorul și metalele grele.

În timp ce unele din aceste elemente, cum sunt calciul și magneziul sunt benefice pentru celuloză, în principiu, cea mai mare parte dintre ele au în timp, un efect deteriorant asupra suporturilor de hârtie. De aceea, în laboratoarele de restaurare este necesar să se analizeze apa pentru verificarea prezenței elementelor nocive cum sunt: fierul, cuprul și clorul dar și conținutul de substanțe utile, cum sunt: calciul și magneziul.

Pentru evitarea acestor riscuri, o bună metodă de spălare este în apă distilată. Bibliografia problemei indică posibilă folosirea apei deionizate⁷. Trebuie știut însă că sistemele de deionizare constau în înlăturarea tuturor ionilor. În acest fel, apa deionizată obținută este o apă acidă. Ea este lipsită nu numai de elementele nocive, dar și de cele protectoare, fundamentale pentru conservarea celulozei.

Spălarea hârtiei într-o astfel de apă este foarte dăunătoare. Printre altele, apa deionizată posedă facultatea de a absorbi din nou metalele. Pentru evitarea acestor inconveniențe trebuie crescut pH-ul apei deionizate, până la valoarea neutră, prin adăugarea de hidroxid de calciu.

Spălările la care se observă o pătrundere incompletă a soluției de spălare în hârtie sunt inutile, deoarece nu duc la înlăturarea murdăriei și a eventualelor acizi solubili în apă. Acele spălări care interesează numai suprafața, pot fi nocive deoarece introduc umiditate în suportul de hârtie, umiditatea are proprietatea de a accelera eventualele procese de degradare, fără înlăturarea substanțelor dăunătoare.

În legătură cu această problemă este bine de amintit că substanțele hidrosolubile sunt principalii agenți de degradare ai hârtiei. Acestea, în prezența umidității se pot dezvolta și combina, în timp ce componenții insolubili, cu greu provoacă deteriorări⁸.

În consecință, trebuie facilitată pătrunderea apei de spălare și înlăturarea substanțelor nocive, prin intermediul unei băi, în amestec de apă și alcool. În această situație, înainte de a începe procesul de spălare, trebuie testate cernelurile, culorile sau alte elemente sensibile la alcool. Dacă se constată o sensibilitate la amestecul hidro-alcoolic, zonele sensibile pot fi protejate prin fixare sau pot fi izolate, folosind o masă aspirantă.

Cantitatea de alcool care trebuie adăugată în apă, depinde de capacitatea de udare a fiecărui tip de hârtie. În majoritatea cazurilor, un amestec de 50% este eficace. Pentru a evalua practic capacitatea de udare a hârtiei este suficientă imersarea foi în apă și apoi, după scoaterea din baie, să se pună pe o suprafață limitată și periferică, câteva picături de alcool. Dacă hârtia devine mai întunecată în zona astfel tratată, înseamnă că apa singură nu este în măsură să pătrundă complet.

⁶ Dard Hunter, *Papermaking. The History and Technique of an Ancient Craft*, Dover Publication, Inc., New York, 1978, p. 48-64.

⁷ Margaret Hey, *Op. cit.*, p. 121.

⁸ *Ibidem*, p. 125.

Curățirea se realizează mai repede în apă caldă sau caldă, deși o temperatură superioară, la peste 40°C nu este recomandabilă. Temperaturile ridicate nu deteriorează suportul de hârtie, din punct de vedere chimic, dacă nu se constată prezența unor cerneluri sau pigmenți solubili, dar fac operația mai dificilă, existând riscul unor deteriorări mecanice. În afară de aceasta este posibil ca peste 40°C, o parte din materialul de înclieiere original, cum este gelatina, să se solubilizeze.

Unii restauratori tind să excludă necesitatea reînclieierii foilor supuse imersiei în apă, pe motivul că agenții de înclieiere nu se solubilizează în baia de spălare. Actualele cunoștințe despre tehnologia hârtiei vechi sunt destul de limitate, fapt care nu permite asumarea unei poziții univoce asupra acestui subiect. De aceea, o decizie în acest sens trebuie luată, în funcție de fiecare caz în parte.

Ca și în cazul tuturor fazelor de restaurare, restauratorul trebuie să controleze foarte atent intervenția. Spălarea trebuie continuată până când hârtia devine curată. Este de preferat efectuarea unei spălări prelungite, decât aplicarea unor metode de albire, pentru înlăturarea eventualelor îmbruniri.

În timpul lucrului, este recomandabil folosirea suporturilor, preferabil din netex⁹. Apa de spălare trebuie să fie des schimbată. Această necesitate este evidentă, dacă ținem cont de faptul că apa se încarcă, din ce în ce mai mult, cu elemente nocive, adică murdărie și aciditate. Durata optimă de spălare nu poate fi stabilită din start, dar poate fi ușor verificată, ținând cont de eventualele probleme grafice, de calitatea imaginii și de rezistența suportului. O spălare se termină atunci când nu se mai observă eliminarea murdăriei și a acidității.

În prezența suporturilor foarte acide sau a unei cantități mari de foi este bine să se adauge în apa de spălare hidroxid de calciu, cu scopul de a facilita și grăbi curățirea. Această măsură se poate lua în orice situație de tratament apos deoarece nu prezintă, până în prezent, nici o contraindicație.

Spălările prost efectuate sunt inutile și ireversibile. Este bine să nu se grăbească operațiile umede și să se efectueze toate tratamentele necesare cu această ocazie, pentru a evita supunerea hârtiilor la variații dimensionale repetate. O spălare bine efectuată, conferă hârtiei o elasticitate și flexibilitate mai mare. Ea poate elimina necesitatea albirii care, chiar dacă este executată foarte atent, poate favoriza degradarea celulozei.

În orice caz, trebuie să se facă o evaluare a originii degradărilor care se urmăresc a fi remediate cu ajutorul tratamentului apos și avantajele care se pot obține. După obținerea informațiilor, se alege metoda de tratament optimă. În timp ce hârtia este încă în baia de spălare se efectuează, dacă este necesar, deacidifierea.

Pentru a vedea în ce măsură este nevoie de a tampona aciditatea hârtiei este nevoie să se cunoască originea acestui agent de deteriorare, deci a factorilor care-l pot determina. Cunoașterea istoricului tehnologiei materialelor este fundamentală pentru evaluarea și alegerea metodologiei adecvate a intervenției de restaurare.

O hârtie care prezintă o înclieiere puțin rezistentă la umiditate sau o hârtie lipsită de înclieiere este, în majoritatea cazurilor, supusă degradării. Dacă acest suport conține o rezervă alcalină scăzută sau este chiar ușor acid, deteriorarea se produce aproape imediat. Deseori acest mecanism de degradare este vizibil cu ochiul liber, deoarece celuloza deteriorată apare, întotdeauna, mai închisă la culoare.

La începuturile fabricării hârtiei în Europa, tratarea zdrențelor cu lapte de var, determina o depunere de carbonat de calciu între fibrele celulozei care, împreună cu materialul de înclieiere, acționa ca agent de protecție¹⁰. Pe lângă acest lucru, deoarece calciul din carbonat este în măsură să stabilizeze toate grupările carboxilice ale celulozei, factor deseori subevaluat, creștea durabilitatea materiei prime din care se fabrica hârtia. În acest fel, hârtia care nu avea alte impurități, avea o durabilitate mai mare.

Totuși, acest sistem de producere a hârtiei necesita o perioadă îndelungată de timp, motiv pentru care, ulterior, procesul a fost modificat prin folosirea cenușii, în locul laptelui de var. Alcalinitatea produsă de sărurile conținute de cenușă, de potasiu, de sodiu sau de ambele tipuri, este

⁹ Netexul conferă stabilitate hârtiei în stare umedă și spre deosebire de alte materiale utilizate în practica restaurării, ca suporturi în timpul spălării, acesta permite o bună circulație a apei în suport, fapt ce determină o bună eliminare a impurităților și a acizilor solubili.

¹⁰ Sofia Știrban, *Din istoria hârtiei și filigranului. Tipografia românească a Bălgradului (sec. XVII)*, Bibliotheca Universitatis Apulensis III, Alba Iulia, 1999, p. 21.

total solubilă în apă. De aceea, în timpul diferitelor faze umede ale manufacturării hârtiei, în suport nu mai rămânea nici o sare alcalină, care să protejeze celuloza. Nici în acest caz, nu se cunoaște locul și data introducerii acestei invenții în manufacturarea hârtiei în Europa, dar se crede că provine din lumea arabă.

În relație cu permeabilitatea materialelor de înclieiere și cu aciditatea intrinsecă a hârtiei, absența unei rezerve alcaline, poate conduce la degradarea celulozei. O spălare executată corect și mai ales o deacidifiere eficace, poate reînnoi hârtia și o poate proteja de eventualele deteriorări ulterioare.

Odată cu introducerea mașinii olandeze, care avea menirea de a scurta timpul de producere, prin tăierea zdrențelor cu cuțite confecționate, la început din fier, reziduurile metalice, produse în timpul defibrării, erau înglobate în masa hârtiei, acestea îngălbenindu-se. Pe lângă contaminarea hârtiei cu particule de fier, consecințele au fost și scăderea lungimii fibrei celulozice, rezultând o hârtie mai puțin rezistentă¹¹.

Un alt factor intern de degradare este calitatea apei folosită la fabricare. Când fabricile de hârtie erau amplasate în amonte, în apropierea surselor de ape limpezi, lipsite de reziduuri metalice și încărcate cu elemente alcalino-pământoase, această apă conferea, încă din faza de manufactură, o sursă de alcalinitate, în măsură să protejeze hârtia de eventualele degradări ulterioare¹².

În urma creșterii necesarului de hârtie, odată cu inventarea tiparului, fabricile au fost amplasate peste tot. Se pare că, mai ales în Germania și Elveția, apele conțineau cantități importante de metale grele, printre care fierul. Acest metal, într-un mediu fie neutru, fie acid și în prezența umidității, reacționează cu celuloza oxidând-o și determinând o creștere a acidității care, la rândul său activează noi reacții de degradare.

Consecințele în această situație sunt foarte grave, îmbrunirea hârtiei fiind accentuată. Acest lucru se datorează, nu numai acțiunii produșilor de degradare a celulozei, dar și prezenței oxizilor de fier.

Un tratament eficace, pe cale umedă, adică spălarea și deacidifierea, are proprietatea de a atenua aceste îngălbeniri, dar nu până la revenirea la tonalitatea originală a hârtiei. Este necesar și de o importanță fundamentală, introducerea în hârtiile tratate, a unor cantități de carbonat de calciu sau de magneziu, pentru a împiedica ca fierul conținut, să poată deveni în timp, din nou solubil și deci să-și activeze acțiunea de degradare. În cazurile grave, tratamentul trebuie repetat.

Prezența în hârtie a metalelor grele, produce pete întunecate, la care se constată o aciditate locală. Dacă elementul individualizat este cuprul, unica intervenție eficientă, cu efecte de durată în timp, constă în înlăturarea totală din hârtie a acestui element. Deacidifierea, de fapt, nu este în măsură să oprească complet reacțiile de degradare. Este recomandabil, așezarea suporturilor care prezintă astfel de probleme, în spații strict condiționate și bine uscate și dacă este posibil, efectuarea unei spălări corecte și a unei deacidifieri eficiente.

Nu sunt indicate efectuarea tratamentelor chimice de înlăturare a particulelor metalice, deoarece ar produce traume importante în structura textului.

Fierul din hârtie, introdus în timpul fabricării, odată cu varul, cenușa sau provenit de la utilajele de fabricare, în prezența umidității, favorizează atacul acid. În aceste condiții de factori cumulați, se poate instala atacul microbiologic - care preferă un substrat acid, precum și producerea compușilor solubili de fier. Acesta este mecanismul care duce la formarea petelor galben-maronii, prezente la unele hârtii, denumite curent atac "foxing"¹³.

Aciditatea hârtiei poate fi indusă de cernelurile ferogalice, a căror compuși au fost adăugați în proporții inadecvate. În prezența oxigenului și a umidității, se formează acidul sulfuric care perforează suportul. Efectul este asemănător celui cauzat de acțiunea focului.

Poluarea atmosferică, anhidridele sulfuroase sau sulfurice, oxizii de azot sunt alte cauze ale acidității hârtiei. Grupările carboxilice ale celulozei, datorate folosirii unor produși de albire oxidanți sau a prezenței metalelor grele sunt cauze ale unor degradări foarte grave.

Oricare ar fi cauzele acidității hârtiei, aceasta trebuie înlăturată. Din punct de vedere teoretic, orice soluție alcalină este în măsură să neutralizeze aciditatea suporturilor celulozice. În practică, alegerea trebuie condiționată de mai mulți factori, care trebuie, în mod obligatoriu, evaluați cu atenție.

¹¹ Sofia Știrban, *Op. cit.*, p. 21, 27.

¹² *Ibidem*, p. 20.

¹³ Margaret Hey, *Op. cit.*, p. 132-135.

Compușii monovalenți, cum sunt sărurile de potasiu sau sodiu, dau o soluție cu o alcalinitate caustică (hidroxizi). Alcalinitatea caustică este, înainte de toate, nocivă pentru epiderma restauratorului. Și mai accentuat este efectul deteriorant produs asupra cernelurilor, asupra unor pigmenți și în timp, asupra celulozei însăși.

Soluțiile bivalente reacționează cu celuloza într-o manieră diferită. Și aceasta activează o reacție de bază, dar rezultatul final este cel de stabilizare a moleculelor de celuloză și nu de scurtare. Din punct de vedere teoretic, folosirea unei soluții concentrate de calciu anhidru, poate produce, în prezența cernelurilor ferogalice, a pigmentilor sau culorilor susceptibile, o virare bruscă a pH-ului, chiar și de scurtă durată și un efect cert de decolorare.

Acest inconvenient poate fi evitat, efectuând probe preliminare și optând pentru tehnicile de deacidifiere cele mai potrivite pentru intervenția asupra diferitelor hârtii. În evaluarea substanțelor folosite ca deacidifianți este necesar să se aibă în vedere, nu numai efectele imediate asupra celulozei, ci și cele pe termen lung, adică eventualele degradări viitoare. Trebuie să se aibă grijă de a introduce anumite cantități de substanțe bazice, apte să garanteze o rezervă alcalină dorită¹⁴.

Deacidifierea reprezintă îniăturarea și neutralizarea acidității prezente, deci aducerea suportului la o stare neutră. În practică, nu este suficient să se ajungă la acest punct deoarece, dacă deacidifierea este corect executată, soluția trebuie să lase pe hârtia tratată, un depozit bazic (în interiorul structurii fibroase), adică așa numita rezervă alcalină.

Oportunitatea de a produce o astfel de depunere rezultă din faptul că în viitor, hârtia poate deveni din nou acidă, atât ca urmare a influenței exercitate de microclimatul poluat, cât și datorită unei eventuale degradări intrinseci produsă, de exemplu, de prezența metalelor grele în suport.

O intervenție de restaurare eficace trebuie, pe cât posibil, nu numai să trateze stadiul de degradare actual, ci și să întârzie, dacă nu chiar să prevină, orice degradare viitoare. Rezerva alcalină trebuie să garanteze suportului o ulterioară protecție, tamponând efectele unui spațiu de conservare nepotrivit și să împiedice fierul să se solubilizeze și să-și activeze acțiunea de degradare.

Dozarea elementelor bazice, apte de a asigura rezerva alcalină necesară, variază de la o hârtie la alta. Cu cât pe suporturile de hârtie apar mai evidente efectele prezenței metalelor grele, cu atât mai mare trebuie să fie procentul de alcalinitate furnizat. O intervenție corectă de deacidifiere, realizată prin utilizarea unei soluții semisaturate de hidroxid de calciu, trebuie să lase în hârtia tratată, un depozit bazic în jur de 1%.

O rezervă alcalină nepotrivită poate să producă efectul opus, adică cel de deteriorare al hârtiei. Pentru a înțelege acest fenomen, trebuie avută în vedere structura hârtiei și caracteristicile în care suportul se găsește în viitorul imediat.

Prezența apei este fundamentală pentru a garanta fibrelor de celuloză, flexibilitatea caracteristică. La o umiditate relativă de 50%, hârtia conține circa 6% apă. Trebuie să se facă o evaluare a comportamentului diverselor săruri care pot să rămână înglobate în suportul papetar, în urma tratamentului de deacidifiere și să se controleze prezența și gradul de solubilitate a compușilor formați.

Sărurile de sodiu sunt toate foarte solubile și în prezența apei se hidrolizează, producând o soluție de sodă caustică, de concentrație variabilă, consecințele fiind acelea de degradare a celulozei. Rezerva alcalină, formată din săruri de sodiu se consumă în timp, celuloza se degradează și se produce aciditate. Asemenea depozit alcalin ajunge în timp, un depozit total opus celui dorit¹⁵.

Sărurile de calciu sau cele de magneziu sunt mult mai puțin solubile. Concentrațiile soluțiilor produse pe hârtia tratată sunt mult mai scăzute și, în orice caz, gama reacțiilor potențiale posibile ale acestor substanțe cu celuloza este benefică.

În consecință, în practica restaurării trebuie eliminate sărurile de sodiu pentru deacidifierea suporturilor acide. Hidroxidul de calciu adăugat în apa de spălare, conferă soluției un pH în jurul valorii 11. În acest sens trebuie să existe o preocupare asupra valorii ridicate a pH-ului, deoarece în timp, poate produce o deteriorare a suportului hârtiei tratate, fiind vorba despre o deteriorare bazică.

Dacă se optează pentru un astfel de tratament, în mod necesar, trebuie să se ia în considerare doi factori: efectul potențial asupra structurii celulozei și efectul eventual asupra calității imaginii.

¹⁴ *Ibidem*, p. 139.

¹⁵ *Ibidem*, p. 140-143.

În legătură cu primul factor este suficient să se țină seama de faptul că alcalinitatea produsă, care este una necaustică, nu posedă facultatea de a solubiliza celuloza. În ceea ce privește cel de-al doilea factor, folosirea unei soluții saturate de hidroxid de calciu, prezintă un important inconvenient. Amestecul absoarbe rapid anhidrina carbonică din atmosferă, producând carbonat de calciu. Aceste particule se depun pe suprafața hârtiei deacidificate, creând un fel de peliculă albă, care are tendința de a forma, pe hârtia uscată, o patină cenușie. Acest inconvenient poate fi diminuat prin folosirea unei soluții semisaturate, până la atingerea unui pH de 7,5-8.

Folosirea hidroxidului de calciu pentru deacidifiere, prezintă unele avantaje importante: modul de preparare al soluției este relativ simplu iar costurile sunt scăzute. Această substanță poate fi adăugată la apa deionizată, pentru a o face neutră. În cantități mai mari, acționează ca deacidifiant. De asemenea, hidroxidul de calciu poate fi amestecat cu compușii utilizați pentru încheierea hârtiilor vechi, conferind acestora o rezervă alcalină și constituindu-se într-un ecran protector.

Un alt produs care are capacitatea de a lăsa o depunere cu rol de protecție între fibrele hârtiei este bicarbonatul de calciu. Dezavantajele utilizării produsului sunt variate, mai ales concentrația alcalină finală scăzută, precum și o lungă durată de preparare. Soluția este puțin stabilă, de aceea trebuie să se prepare pe moment. Amestecul se obține adăugând carbonatul de calciu în apă, într-un recipient prevăzut cu o închidere ermetică și un tub prin care se barbotează dioxid de carbon.

Utilizarea bicarbonatului de calciu este recomandată, doar în cazurile în care există temerea că folosirea hidroxidului de calciu poate crea probleme, în legătură cu pH-ul ridicat al soluției.

În general, utilizarea bicarbonaților comportă un inconvenient: grupările carboxilice, adică acizii organici, eventual prezenți în celuloză, nu sunt neutralizați complet și rămân acizi. Același dezavantaj îl prezintă și utilizarea bicarbonatului de magneziu care se prepară asemănător celui de calciu. Soluția este însă mult mai stabilă, dar hârtia astfel tratată se îngâlbeneste în timp.

Se poate astfel aprecia că o metodă bună de deacidifiere, pe cale umedă, este aceea în care se folosește hidroxidul de calciu. Folosind această metodă, am reușit să neutralizăm mai multe sorturi de hârtie acidă, produsă în secolul al XVIII-lea și începutul secolului al XIX-lea¹⁶. Prezența în soluție, a moleculelor de hidroxid de calciu, asigură neutralizarea tuturor grupărilor carboxilice prezente în celuloză.

Dacă se aplică o spălare preliminară a hârtiilor acide într-o astfel de soluție, ulterior se poate crește procentul de hidroxid de calciu prezent în apă, până se ajunge la un nivel ce poate fi numit "soluție de deacidifiere". Această practică permite folosirea unor concentrații corespunzătoare, în măsură să protejeze suportul și să nu deterioreze imaginea.

În cazul hârtiilor slab acide, a celor care prezintă acizi solubili, simpla spălare în apă este suficientă pentru a duce la o corectare acceptabilă a valorii pH-ului. Atunci când situația a impus, am preparat soluția de C.M.C. pentru încheierea suporturilor, în apă cu adaos de hidroxid de calciu. În acest fel, am obținut o corectare a pH-ului și am creat un strat de suprafață, protector, față de o eventuală acidifiere ulterioară. Hârtiile astfel tratate s-au comportat foarte bine¹⁷.

Ca o concluzie, se poate aprecia că toate intervențiile de restaurare trebuie să pornească de la starea de degradare a bunului respectiv, analizând factorii care au contribuit la starea de conservare prezentă, să se ia în calcul cele mai bune metode și tratamente, care să confere stabilitate materialelor componente, să conserve mesajul istoric și documentar și să asigure permanența obiectului de artă.

SOFIA ȘTIRBAN, MARIUS ANGHEL
Universitatea „1 Decembrie 1918”
Alba Iulia

¹⁶ Hârtiile produse la sfârșitul secolului al XVIII-lea și la începutul secolului următor sunt foarte acide, datorită introducerii în tehnologia de fabricație a hârtiei, a celulozei din lemn. Asemenea hârtii sunt foarte fragile. Ele au un aspect brun-închis și sunt greu de neutralizat.

¹⁷ Corectarea acidității hârtiei în timpul spălării, se poate realiza dacă acizii prezenți în hârtie sunt solubili în apă. În această situație se poate renunța la deacidifiere, care poate fi compensată printr-un adaos de hidroxid de calciu, în soluția cu care se face reîncheierea.

THE RESTORATION AND ACIDITY OF PAPER**SUMMARY**

Old books collections are made especially from organic materials, very hygroscopic, tending to the stability with the environment, releasing moisture, when by losing water it tends to dry, or absorbing humidity, when the material tenses.

These changes can be caused by severe deterioration, and the humidity absorbed can cause fungicide and bacterial attacks and paper acidity.