

# UTILIZAREA RADIAȚIILOR X ÎN INVESTIGAREA PICTURII TEMPERA

de CARMEN COLȚOȘ  
și GHEORGHE NICULESCU

Restaurarea unor opere de artă, aparținând patrimoniului cultural național, în laboratoarele zonale implică necesitatea efectuării de investigații fizico-chimice preliminare actului de restaurare propriu-zisă, investigații care se realizează cu tehnici și modalități diverse în funcție de numeroși factori care impun și delimitează caracteristicile analizelor ce se întreprind în vederea atingerii scopului urmărit.

Între metodele cele mai des folosite pentru domeniul la care ne referim se situează tehnicile fizico-chimice de analiză bazate pe utilizarea radiațiilor X de energii și intensități diferite, adaptate în funcție de scopul urmărit și de elementele care trebuie puse în evidență. Avantajul major al acestui tip de analize constă în faptul că sînt complet nedistructive pentru obiectul studiat.

În lucrarea de față prezentăm rezultatele obținute în investigațiile asupra unor picturi tempera de secol XVI, XVIII și XIX. Tehnicile utilizate au constatat în radiografii la tensiune joasă și medie, difracție de raze X și retroemisie de electroni obținuți cu radiații X dure.

Radiografia, care după cum se știe se bazează pe absorbția diferită a radiațiilor X în funcție de natura și grosimea materialelor străbătute, oferă informații despre toate cele trei zone străbătute și anume: suportul, grundul și stratul pictural.

În suport sînt puse în evidență fibra lemnului din care au fost confecționate scîndurile, gradul de deteriorare prin atac biologic și intervențiile ulterioare efectuate în vederea asamblării părților lemnoase componente.

Pentru a evidenția mai bine forma și dimensiunile galeriilor de carii din interiorul lemnului am considerat necesar, după un număr mare de încercări, să efectuăm o radiografie la energii medii (100 KV), cu filmul ecranat cu folie de plumb pentru mărirea contrastului. Astfel am obținut informații asupra extinderii atacului biologic și pentru zonele aflate sub stratul pictural, zone care fuseseră inițial invizibile la radiografia efectuată la energii mici (sub 50 KV).

Informațiile asupra grundului se referă la intervențiile pe care le-a suferit piesa la o restaurare anterioară, printr-o diferențiere netă de absorbție între grundul original și chitul aplicat pentru consolidare cu ocazia intervenției.

Cu privire la stratul pictural, se observă dispunerea pigmentilor

în cadrul compoziției, craclurile, chiar cele foarte fine, invizibile cu ochiul liber, eventualele repictări făcute fie de artist, fie cu ocazia unor intervenții ulterioare.

În ceea ce privește tehnica de lucru, este pus în evidență desenul preliminar efectuat de obicei prin incizie fină pe suprafața grundului, precum și caracteristicile modului de lucru ale artistului la întinderea culorilor pe suport.

Difracția de raze X, metodă larg răspândită în industrie și în cercetarea științifică în scopuri din cele mai diverse, își găsește utilitatea în domeniul restaurării și conservării picturii tempera prin posibilitatea de a stabili compoziția chimică și mineralogică a grundului, a pigmentilor folosiți și a materialelor de intervenție cu care s-au efectuat restaurările anterioare.

În cazul concret la care ne referim am stabilit, cu ajutorul unui aparat DRON-2,0, aflat în dotarea laboratorului nostru, următoarele rezultate:

- a) pentru grundul original-anhidrit și bioxid de siliciu;
- b) pentru chitul suport (original) - gips și bioxid de siliciu;
- c) pentru chitul nou - bioxid de siliciu, calcit, gips, ceruză și aluminat de calciu hidratat;
- d) pentru pigmentul albastru - anhidrit și bioxid de siliciu provenite din grund, azurit, ceruză și urme slabe de tenorit;
- e) pentru zonele poleite s-a identificat aurul.

Dacă pentru grund și chit nu s-au ridicat probleme la prelevarea unei cantități de probă necesară pentru efectuarea analizelor, în ceea ce privește pigmentii se pune problema prelevării unei cantități de probă suficientă pentru a asigura acuratețea rezultatelor fără ca aceasta să impiezeze asupra lucrării în ansamblu. Surmontarea acestei dificultăți, care este generală pentru toate tipurile de analize care se execută în domeniul care ne interesează, a fost realizată prin utilizarea unei porțiuni de circa 0,5 cm<sup>2</sup> din stratul pictural, căzută accidental. Această probă a fost introdusă direct în suportul pentru probe al aparatului, după obținerea difractogramei proba putând fi reasezată la locul ei fără nici o dificultate de către restaurator. Utilizarea acestei proceduri, permisă și de faptul că prin difracție nu se distruge materialul analizat, este după părerea noastră de preferat metodei clasice de prelevare a unei cantități mici de probă, care să fie determinată prin analiză microchimică. Astfel rezultatele sînt mult mai concludente, iar proba poate fi reintegrată ansamblului din care provenea fără nici o pierdere.

Rezultatele socotite de noi ca cele mai spectaculoase au fost obținute prin tehnica retroemisiei de electroni. Prin această tehnică imaginea fotografică se obține datorită electronilor de recul Compton, a fotoelectronilor sau chiar a radiației X de fluorescență, predominanța unuia sau a altuia dintre efecte fiind în funcție de materialul implicat în proces. Din datele pe care le deținem pînă în prezent ne permitem

să avansăm ideea că efectul cel mai pregnant îl au electronii de recul Compton obținuți prin acțiunea radiației X dure asupra atomilor metalici.

Deoarece radiografia propriu-zisă la joasă tensiune se bazează pe absorbția diferită a radiației de către substanțele care constituie acoperirea părților pictate, imaginea prin retroemisie de electroni se obține printr-o înnegrire proporțională a plăcii fotosensibile în funcție de numărul de electroni emiși, cele două tehnici fiind complementare, informațiile date de ele confirmându-se și completându-se reciproc.

Utilizarea de către noi în studiul picturii tempera a tehnicii menționate mai sus a dus la obținerea unor clișee revelatoare, în care sînt foarte bine puse în evidență dispoziția pigmentilor în stratul pictural, urmele care indică modul de aplicare al culorilor, imaginea obținută fiind în ansamblu superioară radiografiei obișnuite și nefiind alterată de elementele parazite ce aparțin suportului (inscripții pe spatele picturii, diferențe de grosime, noduri etc.). În plus, prin această tehnică s-a putut observa un detaliu de execuție nepus în evidență prin tehnicile prin care obiectul a fost studiat anterior și anume marcarea preliminară prin patrulare a locurilor unde urmau să fie amplasate inscripțiile, care apoi au fost acoperite în mod intenționat.

Tot prin tehnica retroemisiei de electroni se poate reconstitui o imagine deteriorată, dacă mai există grundul pe care a fost pictată, acesta păstrînd în cele mai multe cazuri urme din pigmentul care a fost inițial aplicat. Am obținut această imagine pentru o icoană de secol XVIII, în care figura personajului central este grav deteriorată datorită acțiunii căldurii urmată de manipulări defectuoase. Din imaginea obținută de noi se poate reconstitui desenul inițial, ceea ce considerăm că reprezintă un ajutor prețios pentru restaurator.

Față de rezultatele obținute de noi și prezentate eu această ocazie, precum și cele care au făcut obiectul unei alte comunicări susținute la sesiunea de la Sibiu în 1981, considerăm că tehnica retroemisiei de electroni este promițătoare pentru domeniul care face obiectul interesului nostru și sîntem convinși că poate fi extinsă ca posibilități de aplicare.

## L'UTILISATION DES RAYONS X POUR L'INVESTIGATION DES PEINTURES EN TEMPERA

### Résumé

On présente les résultats obtenues par l'application de la méthode de diffraction à rayons X, par rétroémission d'électrons et par la radiographie à basse tension pour l'étude des peintures en tempera sur bois du XVI<sup>ème</sup>, XVII<sup>ème</sup> et XVIII<sup>ème</sup> siècles.

**On a déterminée la composition des pigments employés, la dégradation subie par le support et par la couche de la peinture, les surpeints et quelques détails de la technique employée.**