

ANALIZA CRISTALOGRAFICĂ ÎN SPRIJINUL ARHEOLOGIEI

Doina ȘECLĂMAN

Dacă cu ani în urmă, pentru unii intrusiunea tehnicii în domeniul artei a constituit un sacrilegiu, deoarece se considera că se demitizează capodoperele dându-le în vileag maladiile, retușurile, accidentele creației artistice, că ar conduce la fragmentarea capodoperelor sau la punerea în ecuație a talentului sau a geniului unui artist, astăzi se impune faptul că, cercetarea științifică prin mijloace tehnice moderne a lucrărilor de artă este indispensabilă pentru cunoașterea și valorificarea patrimoniului cultural național și universal și, în același timp, o condiție *sine qua non* pentru perenitatea operelor de artă.

Investigarea modernă, prin caracterul și instrumentarea ei științifică, restabilește justa scară a valorilor, eliminând mijloacele empirice și impostura.

Știința și practica restaurării s-au dezvoltat într-un necesar context de interdisciplinaritate, în strânsă relație cu muzeologia, istoria artei, chimia, fizica, biologia, etc., repertoriul acestora îmbogățindu-se an de an, conducând la o diversificare a modalităților investigației istorice.

Prin aplicarea conjugată a modurilor de cercetare adecvată examinării operelor de artă cu cele tehnice sporește probabilitatea stabilirii unor date precise și complete, pentru o interpretare riguros științifică, neriscând a fi expusă la reconsiderări ulterioare.

Microscopia și radiografia de raze X reprezintă extensia la examinarea vizuală directă și dau date adiționale asupra materialelor arheologice, în special descriptive și calitative (microscopul petrografic, electronic și radiografia). Ele pot furniza informații legate de sursa geografică a materiei prime folosite și de condițiile de ardere (temperatură și atmosferă) utilizate la fabricarea ceramicii arheologice. În special temperatura de ardere a ceramicii arheologice prezintă un deosebit interes deoarece furnizează informații despre performanțele cuptorului de ardere și a capacităților tehnologice a olarilor.

Temperatura de ardere este estimată prin studierea transformărilor pe care le suferă mineralele în timpul arderilor legate în primul rând de pierderea apei de hidratare (între 100 - 640°C).

Din punct de vedere mineralogic, un material ceramic are două componente majore:

A. *Componenta minerală argiloasă*, alcătuită în esență din așa-zisele “minerale argiloase”, aceștia fiind filosilicați bi- sau tristratificați, grupați în:

- grupa caolinitului (“candite”);
- grupa illitului (“hidromicele”);
- grupa montmorillonitului (“smectite”).

B. *Componenta degresantă* reprezentată de cuarț, feldspați, mice, etc.

La microscop, cele două componente se recunosc ușor datorită granulației diferite: mineralele argiloase sunt reprezentate prin cristale de dimensiuni foarte mici (sub 0,01 mm), dând o structură microcristalină sau chiar criptocristalină, pe când cristalele

degresantului sunt de zeci sau sute de ori mai mari. Prin contrastul dimensional al cristalelor, materialul ceramic are o structură generală heterogranulară sau inechigranulară.

Proporția celor două componente nu este constantă, ea variind în funcție de sursa materiei prime și de tehnica de fabricație.

Din studiul mineralogic pot fi obținute informații legate de:

1. Proveniența sursei materiei prime

Pentru depistarea sursei este necesară cunoașterea foarte precisă nu atât componentei argiloase, cât a degresantului. Pentru conturarea cât mai corectă a acestei surse trebuie să fie coroborate datele obținute cu cele petrografice existente. De exemplu:

– *degresanții cu feldspați plagioclazi zonați și piroxeni* nu pot avea ca sursă primară decât provinciile vulcanice, deci existența lor, funcție și de natura celorlalți constituenți minerali conturează și mai exact localizarea geografică a sursei.

– *degresanți cu olivină sau serpentină* (extrem de rari), sau cei cu feldspatoizi (de asemenea extrem de rari) provind din arii cu extindere foarte limitată pe glob.

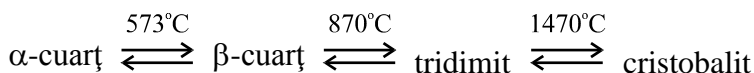
2. Informații asupra temperaturii de încălzire

Există mai multe minerale care, teoretic, pot fi folosite ca “termometre” ceramice, fie datorită reacțiilor de descompunere, fie datorită transformărilor de fază (transformări polimorfe, topiri). Exemple:

– *caolinitul*, foarte des întâlnit în materialele ceramice, la încălzirea peste 550°C își pierde caracteristicile, cel mai adesea ca urmare a trecerii sale în pirofilit – $\text{Al}_2[\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$;

– *montmorillonitul* la încălzirea relativ rapidă, peste 950°C, își pierde caracteristicile;

– *transformările polimorfe ale cuarțului* sunt repere termice foarte utile. Astfel



Trebuie totuși avut în vedere faptul că, tranzițiile reale de la o modificare la alta sunt superioare celor de echilibru, iar diferența dintre temperatura reală de tranziție și cea de echilibru crește cu viteza de încălzire. De aceea, apariția unui polimorf oarecare al cuarțului, indică doar temperatura minimă a încălzirii materialului litic, deoarece, exceptând tranziția $\alpha \leftrightarrow \beta$ cuarț, toate celelalte tranziții au o inerție de transformare relativ mare și de aceea, la încălziri rapide, ele nu apar chiar dacă se intră în domeniul tehnic de stabilitate al acestora. Apariția unui tridimit, de exemplu, indică nu numai o încălzire la peste 870°C, dar și o viteză de încălzire relativ lentă.

3. Informații asupra regimului oxidant sau reducător care prevalează pe durata arderii.

Există câteva minerale care se conservă, la încălzire, în mediu exclusiv reducător, ca de exemplu:

– *hornblenda verde*, prin încălzire în mediul oxidant, trece în hornblenda brună, iar

alte minerale dispar în mediu reducător;

– *hidroxizii de fier* (roșii), prin încălzire în mediul reducător trec în magnetit (negru).

4. Informații asupra tehnologiei

Se pot urmări două aspecte:

a) folosirea degresantului cernut sau necernut – se poate stabili la microscop prin studiul dimensiunilor relative și absolute ale granulelor (cristalelor) aparținând mineralelor degresante, deoarece cernerea presupune sortare dimensională, pe când lipsa acesteia se reflectă în existența unui diapazon dimensional foarte larg.

b) măsura în care se utiliza roata sau nu, poate fi stabilită prin examinarea texturii liantului ceramic, adică a masei minerale argiloase: roata permite o laminare foarte avansată, cu direcții și sens definite care se reflectă în apariția unei sistuoziități uniforme, bine exprimată. Prelucrarea fără roată generează cel mult microdomenii de sistuoziitate, cu extidere locală, greu de remarcat chiar și la microscop.

5. Indicații asupra condițiilor de conservare

Dacă materialul ceramic este îngropat în depozite de loess, după câteva sute de ani, porii se umplu total sau parțial cu carbonați de calciu.

Prin utilizarea analizei cristalooptice, coroborată cu radiografia și difracția de raze X, încercăm să dăm răspuns unei probleme spinoase, ce preocupă pe arheologi legate de localizarea sursei de materii prime din care provine ceramica arheologică și de nivelul tehnologic dintr-o anumită perioadă, în vederea stabilirii nivelului de civilizație tehnică atins cât și a legăturilor comerciale ce au existat între diferite localități.

Posibilitatea de a investiga o largă arie geografică, înlesnind astfel, delimitarea arealului socio-economic al unei populații în etapa istorică considerată, oferă multiple posibilități privind stabilirea surselor de materii prime și a schimburilor economice întrucât rezultatele obținute ne îndrituiesc să continuăm aceste analize.

