
RESTAURAREA ȘI CONSERVAREA UNEI FRUCTIERE CUCUTENI A2 DE LA PODURI-DEALUL GHINDARU

de **Dumitru Bostan**

Cuvinte cheie: restaurare, ceramică arheologică, procese de degradare, pigment, analize fizico-chimice, Paraloid B 72

În afara pachetului consistent de date obținut privitor la viața comunităților preistorice, din situl de la Poduri-Dealul Ghindaru¹ provine un număr impresionant de artefacte de lut, piatră, os sau cupru, care îmbogățesc colecțiile muzeale. În paralel cu investigațiile de natură arheologică, obiectivele cercetării complexe desfășurate aici timp de câteva decenii a avut permanent în vedere înțelegerea obiectelor descoperite (modul în care au fost create și funcționalitatea acestora), conservarea lor timp cât mai îndelungat, precum și restaurarea care să permită, pe lângă integrarea în circuitul științific, valorificarea lor expozițională.

Printre obiectele descoperite în perioada recentă se numără și vasul care face subiectul rândurilor de mai jos. Acesta constituie un veritabil studiu de caz din perspectiva degradărilor survenite în urma arderii secundare provocate de incendiul care a mistuit locuința cucuteniană căreia acesta i-a aparținut.

Fructiera, descoperită în cursul săpăturilor realizate în 2008, a făcut parte din inventarul unei locuințe (L. 7) din faza Cucuteni A2².

¹ Dan Monah, Gheorghe Dumitroaia, Felicia Monah, Constantin Preoteasa, Roxana Munteanu, Dorin Nicola *Poduri-Dealul Ghindaru, O Troie în Subcarpații Moldovei*, BMA, XIII, Piatra Neamț, 2003; Gheorghe Dumitroaia, Roxana Munteanu, Constantin Preoteasa, Daniel Garvăn, *Poduri-Dealul Ghindaru, cercetările arheologice din Caseta C, 2005-2009*, BMA, XXII, Piatra Neamț, 2009.

² Pentru contextul descoperirii, vezi: Gheorghe Dumitroaia, Daniel Garvăn, Roxana Munteanu, Dorin Nicola, Constantin Preoteasa, Lucian Uță, Dan Monah, Felicia Monah, Luminița Bejenaru, *Poduri, com. Poduri, jud. Bacău*, în *CCAR. Campania 2008, 2009*, p. 176-177.

Descriere

Piesa este lucrată din pastă semifină, cu cioburi pisate în compoziție, arsă oxidant, de culoare roșie-cărămizie. Recipientul are buza înclinată și corpul tronconic, iar piciorul este cilindric, cu baza evazată. În partea superioară piciorul prezintă două perforații circulare dispuse în zone diametral opuse. Decorul este pictat bicrom, motivele decorative fiind dispuse simetric. Tonul general roșu-cărămiziu constituie culoarea de fond, pe care a fost realizat decorul alb. Recipientul este pictat cu o bandă circulară cu ove și buline și central cu două volute spiralice care formează motivul „Yin și Yang”. Piciorul este decorat pe exterior, registrul său tectonic fiind împărțit în două metope pictate identic, cu câte o spirală în „S” dispusă vertical și două benzi verticale situate în dreptul perforațiilor.

Dimensiunile piesei sunt următoarele: înălțimea vasului – 36 cm; înălțimea recipientului – 6 cm; înălțimea piciorului – 30 cm; diametrul recipientului – 33 cm; diametrul piciorului – 23 cm; grosimea peretelui recipientului – 1 cm; grosimea peretelui piciorului – 1 cm. Așadar, înălțimea recipientului reprezintă $1/6$ din înălțimea vasului și $1/5$ din înălțimea piciorului, iar aceasta din urmă reprezintă $5/6$ din înălțimea totală a piesei, diametrul piciorului reprezintă $2/3$ din diametrul recipientului, iar grosimea pereților celor două componente ale piesei (recipient și picior) este aproximativ egală. Această preocupare pentru simetria formală a vasului constituie, credem noi, încă o dovadă a faptului că acesta a fost realizat de un meșter specializat.

Etapele de execuție ale vasului sunt: modelarea manuală, sclivisirea, aplicarea decorului pictat și arderea oxidantă într-un cuptor cu reverberație. Recipientul este lustruit la exterior, dar nefinisat în interior, unde poartă urme de prelucrare manuală și de unelte. Exteriorul, pregătit pentru decorul pictat, a fost finisat până la stadiul de luciu mat, care încă se mai păstrează pe suprafețe mari. Stratul de culoare are aici o aderență bună și a rezistat mult mai bine.

Vasul se păstrează în proporție de aproximativ 80 %, în 19 fragmente care constituie recipientul tronconic și piciorul cilindric (fig. 1/1).

Materia ceramică este o argilă semifină de culoare ocru-roșcat, cu cioburi pisate ca degresanți, neomogenă și insuficient compactată. După arderea în cuptor, ca o consecință probabilă a excesului de degresanți, pe suprafața vasului au apărut fenomene de clivaj și micro-explozii (fig. 2/1). Degresanții în exces au generat probabil și fisurile importante din apropierea celor două perforații (fig. 2/2, 3).

Pe arii mari vasul prezintă cruste groase de depuneri și suprafețe de eroziune și exfolieri din care pigmentul roșu practic a dispărut (fig. 1/2a).

Gama cromatică variază de la roșu deschis și cald (cu cea mai bună aderență, prin care transpare uneori culoarea angobei), până la roșu profund, opac, consistent (cel mai degradat).

Acest fond roșu a fost aplicat cu grosime și consistență variabile, efectul artistic fiind realizat prin obținerea unei varietăți de nuanțe și tonuri valorice, numai prin simpla reglare a fluidității suspensiei de pigment. Deși această variație de consistență a culorii aduce un plus de plasticitate, (de la zonele complet opace de pe corpul tronconic până la rafinata zonă din registrul ovelor), creează în același timp serioase probleme de aderență la suprafața suport.

Prin urmare, în zonele unde pigmentul roșu a fost aplicat generos (ca în zona corpului tronconic), acesta și-a pierdut coeziunea devenind pulverulent. (fig. 1/2b). Aici dezagregarea culorii s-a produs la interfața cu crusta de depuneri, unde sărurile au cristalizat depășind rezistența mecanică a stratului compact de roșu. Detașându-se de vas, această crustă a antrenat și o parte din pigmentul fragilizat de dedesubt.

În imediata vecinătate a insulelor de pulbere roșiatică depunerile de săruri capătă aspect de crustă rugoasă de culoare alb gălbui uneori cu aspect *stropit* (fig. 3/1).

În schimb, culoarea aplicată mai rezervat, sub formă de laviu, și-a păstrat consistența inițială, deși condițiile de zacere au fost aceleași.

Alte zone de aparente depuneri saline superficiale au aspect de *voal* gri murdar, care fac decorul greu vizibil (fig. 3/2).

Pe o porțiune redusă, de 15-20 cm și o înălțime de 4-5 cm din piciorul vasului, se pot observa schimbări de structură și aspect (fisuri ale structurii ceramice, întunecarea roșului, care a devenit brun, sau a albului, care a devenit mai roșcat), schimbări cauzate de arderea secundară prilejuită de incinerarea locuinței și a inventarului ceramic. Aceste degradări se pot vedea mai ales la exterior.

Observațiile asupra stării generale de conservare a vasului și cauzele aparent incerte ale unor degradări mai puțin întâlnite în practica curentă au cerut investigații detaliate constând în analize fizico-chimice și teste de referință, care au fost realizate în anul 2009 în cadrul Institutului Național de Cercetare în Domeniul Conservării și Restaurării din București, de către o echipă de specialiști coordonată de Dr. Gheorghe Niculescu³.

Într-o primă etapă s-au solicitat analize pentru crustele de depuneri și pentru pigmentul roșu. Analizele efectuate au fost următoarele:

- XRF (fluorescență cu raze X);
- Microscopie optică;
- FTIR-ATR (Spectroscopie în infraroșu cu transformanța Fourier – metoda transmisiei atenuate a radiației).

Rezultatele, conform buletinului de analize fizico-chimice anexat și a diagramei obținute, au arătat că suprafața vasului a fost colorată cu un

³ Căroră le mulțumim și pe această cale.

pigment roșu pe bază de oxizi de Fe, iar depunerile sunt sub formă de carbonați, silicați și fosfați, ultimii cauzați probabil de îngrășămintele chimice acumulate în sol (fig. 4-6).

Restaurarea

Fluxul de restaurare a debutat cu spălarea fragmentelor într-o baie de detergent *C 2000 (Conrad)* în concentrație de 2%, cu pH-ul de 12,4 la temperatura de 40° C.

Fragmentele fructierei au primit un tratament diferențiat. Cele mai puțin vulnerabile au fost scoase pe rând din baia de detergent și pensulate ușor pentru îndepărtarea murdăriei și a substanțelor grase, uleioase și a materiilor proteice. Depozitele aderente au fost îndepărtate cu ajutorul bisturiului.

Pentru fragmentele care prezentau suprafețe fragilizate, respectiv zonele de pulverulență ale pigmentului roșu, s-a evitat orice formă de frotare.

Tratamentul chimic care s-a făcut cu o soluție de acid citric în concentrație de 5%, încălzită la 30-40° C, a dezvăluit diferitele forme de degradare ale decorului pictat, precum și amploarea lor reală după cum urmează:

1. pe unele suprafețe, pe care le credeam acoperite de eflorescențe salinice sub formă de voal (fig. 3/2) chiar și în urma tratamentului chimic albul decorului și-a păstrat aparența unui gri violaceu închis;
2. același decor alb a împrumutat pe unele porțiuni nuanțe de galben sau roșu;
3. pe alte porțiuni albul era acoperit cu depuneri de culoare brun-violaceu;
4. în cazul altor fragmente decorul alb era acoperit în totalitate de oxid roșu de fier.

După o atentă observație, am considerat că o parte a acestor forme de degradare au ca sursă probabilă impuritățile de culoare închisă din masa materiei ceramice vizibile în marginile fragmentelor.

Aceste degradări au determinat solicitarea unei noi serii de investigații. S-a solicitat un număr de patru analize, pentru:

- pigmentul alb, curat, nedegradat;
- pigmentul alb degradat, cu aspect gri închis, violaceu;
- impuritățile de culoare închisă din masa ceramică, vizibile în marginile fragmentelor;
- depunerile de culoare brun închis de pe traseele decorului alb.

Analizele au relevat următoarele:

1. *Albul nedegradat*, are ca particularitate prezența titanului cu 3136 ppm (fig. 7) (probabil sub formă de dioxid de titan – TiO₂)⁴. Titanul poate duce la o

⁴ Dioxidul de titan are două tipuri de structură cristalină, *rutil*, mai stabil și foarte opac și *anatas*, instabil la lumină, mai puțin opac, dar de un alb mai intens.

instabilitate a pigmentului, la o insuficientă cristalizare a lui la arderea în cuptor și în consecință la o slabă aderență. De altfel nu trebuie uitat faptul că multe din degradări survin, în cazul acestor pigmenți instabili, chiar la scoaterea fragmentelor din sol, în contact cu oxigenul și cu razele UV. Aceste condiții sunt de regulă cauzele ideale pentru apariția fenomenului de *farinaj*⁵.

2. Pentru pigmentul alb, degradat, cu aspect gri închis-violaceu, analizele au relevat prezența titanului cu 55957 ppm și a manganului cu 7284 ppm (fig. 8). Cauzele posibile ale acestui tip particular de degradare pot fi temperaturile mari ale arderilor secundare în urma cărora oxizii de mangan (de culoare neagră) prezenți masiv în pasta ceramică pot sublima, migrând la suprafață și contaminând decorul alb. Variantele pot fi următoarele⁶:

- oxidul de mangan a sublimat migrând la exterior și combinându-se chimic cu oxidul de titan al albului, pe care în unele cazuri l-a și înlocuit, rezultând un manganat de titan;

- oxidul de mangan a sublimat, migrând în exterior, combinându-se cu oxidul de fier al decorului pictat;

- oxidul de mangan a sublimat, migrând în exterior, făcând o combinație între toți acești oxizi, de mangan, fier și titan.

În toate aceste variante albul poate căpăta nuanță de gri închis-violaceu.

3. *Depunerile de culoare brun închis* pot fi rezultatul sublimării oxidului de fier prezent în proporție de 10% dar și a unei eventuale combinări cu manganul prezent cu 10296 ppm (fig. 9).

Alte forme de degradare precum contaminarea cromatică manifestată prin îngălbenirea sau chiar înroșirea albului au ca explicație probabilă aceeași migrare a oxidului de fier în urma temperaturilor mari de ardere.

Ținând cont de aceste noi informații am putut decide în mod legitim operațiunile care au urmat.

S-a neutralizat baia acidă, fragmentele au fost uscate și s-a impregnat și consolidat stratul de culoare.

Mai întâi a trebuit rezolvată problema celor două fisuri masive (fig. 2/2, 3) prin injectarea unei soluții de *Paraloid B 72*, în concentrație de 40%. S-a creat

⁵ fr. *Farinage* = transformarea pigmentului în pulbere prin foto-descompunere sub acțiunea razelor ultraviolete. Vezi: Ségolène Bergeon Langle, Pierre Curie, *Peinture & Dessin – Principes d'analyse scientifique. Vocabulaire typologique et technique*, Editions du patrimoine, Centre des monuments nationaux, Paris, 2009, vol. 2 p. 965.

⁶ În încercarea de a stabili aceste variante de diagnostic și de a determina fenomenele fizico-chimice care au făcut posibile degradările enumerate mai jos ne-am bucurat pe tot parcursul acestui studiu de sprijinul domnului inginer chimist Dumitru Bostan Sr. căruia îi aducem și pe această cale mulțumirile noastre.

presiunea necesară apropierii marginilor despărțite și s-a legat vasul pentru menținerea acestei presiuni.

Fragmentele au fost pulverizate cu *Paraloid B 72* (copolimer de metacrilat de etil și acrilat de metil), 10% în acetat de etil. S-a refăcut astfel coeziunea particulelor de pigment fragilizat, adăugându-se un liant care să fixeze stratul de culoare.

Din cauza absorbției inegale a consolidantului soluția a fost aplicată în două straturi succesive, cel de-al doilea imediat după uscarea celui dintâi, pentru perfectă aderență și compatibilitate. În zonele foarte sensibile mai sus amintite, pigmentul roșu și-a refăcut coeziunea în urma impregnării. Întrucât *Paraloid B 72* prezintă caracteristici filmogene, s-a evitat acumularea la suprafață a rășinii pentru a nu apărea efectul nedorit de luciu.

Pentru lipirea fragmentelor s-a folosit ca adeziv *Paraloid B 72*, într-o concentrație de 40% în acetat de etil.

Au urmat operațiunile de reconstituire (cu ipsos de modelaj și *gesso alabastrino*, pentru lacunele mici de detaliu), reintegrarea cromatică, și o peliculizare finală (pentru care s-a preparat o soluție de *Paraloid B 72* în concentrație de 3%). Acest strat a urmărit să atenueze odată în plus caracteristicile higroscopice ale ceramicii, realizând o mai bună fixare a straturilor de suprafață și a elementelor de îmbinare.

În ciuda calităților sale evidente, *Paraloid B 72* acordă o protecție higroscopică temporară, și de aceea a urmat o pulverizare cu siloxani (*Acrisil 201 / O.N.*, rășină acril-siliconică cu efect consolidant-hidroflug, compusă dintr-un polimer acrilic și unul siliconic).

Pentru conferirea unui aspect mat întregului ansamblu s-a pulverizat un strat suplimentar de *Paraloid B 72*, 2% în acetat de etil cu un adaos de 2% silice micronizată *Lo-Vel 27* (fig. 10). La baza efectului de matitate stă felul diferit în care lumina este reflectată de fațetele microparticulelor de dioxid de siliciu înglobate în rășină.

Diversitatea și numărul mare de probleme întâlnite pe parcursul procesului de restaurare ne-au confirmat încă o dată necesitatea unor investigații amănunțite, lămuritoare, pe cât posibil, asupra tehnologiei cu ajutorul căreia a fost creat obiectul, a compoziției chimice a materialelor și nu în ultimul rând asupra efectelor generate de viciile tehnologice și de accidentele din epocă.

THE RESTORATION AND CONSERVATION OF A CUCUTENI A2 STEMMED VESSEL FROM PODURI-DEALUL GHINDARU

Keywords: *restoration, archaeological pottery, degradation processes, pigment, physical and chemical analysis, Paraloid B 72*

The vessel presented here, discovered in 2008 at Poduri-Dealul Ghindaru (Bacău County) is a real case-study in terms of degradation occurring as a result of the secondary combustion.

Observing the overall state of conservation of the vessel and the apparently uncertain causes of degradation we conducted several detailed investigations consisting of physical and chemical analysis and reference tests. These investigations formed the base of the diagnostic alternatives. Also, they constituted the key to the understanding of the physico-chemical phenomena which determined the degradation processes.

List of illustrations

- Fig. 1.** 1. The vessel before restoration. 2. View of the stem from different angles showing various forms of degradation of the painted decoration
- Fig. 2.** 1. Detail of the surface. 2, 3. Cracks appeared on the stem surface
- Fig. 3.** Details of various forms of degradation of painted decoration
- Fig. 6.** Fragment of the vessel. Analysis of the soil crust
- Fig. 5.** Fragment of the vessel. Analysis of the soil crust
- Fig. 6.** Fragment of the vessel. Analysis of the red pigment
- Fig. 7.** Fragment of the vessel. White pigment analysis
- Fig. 8.** Fragment of the vessel. Purple and white pigment analysis
- Fig. 9.** Fragment of the vessel. Analysis of the dark brown crust
- Fig. 10.** The vessel, after restoration

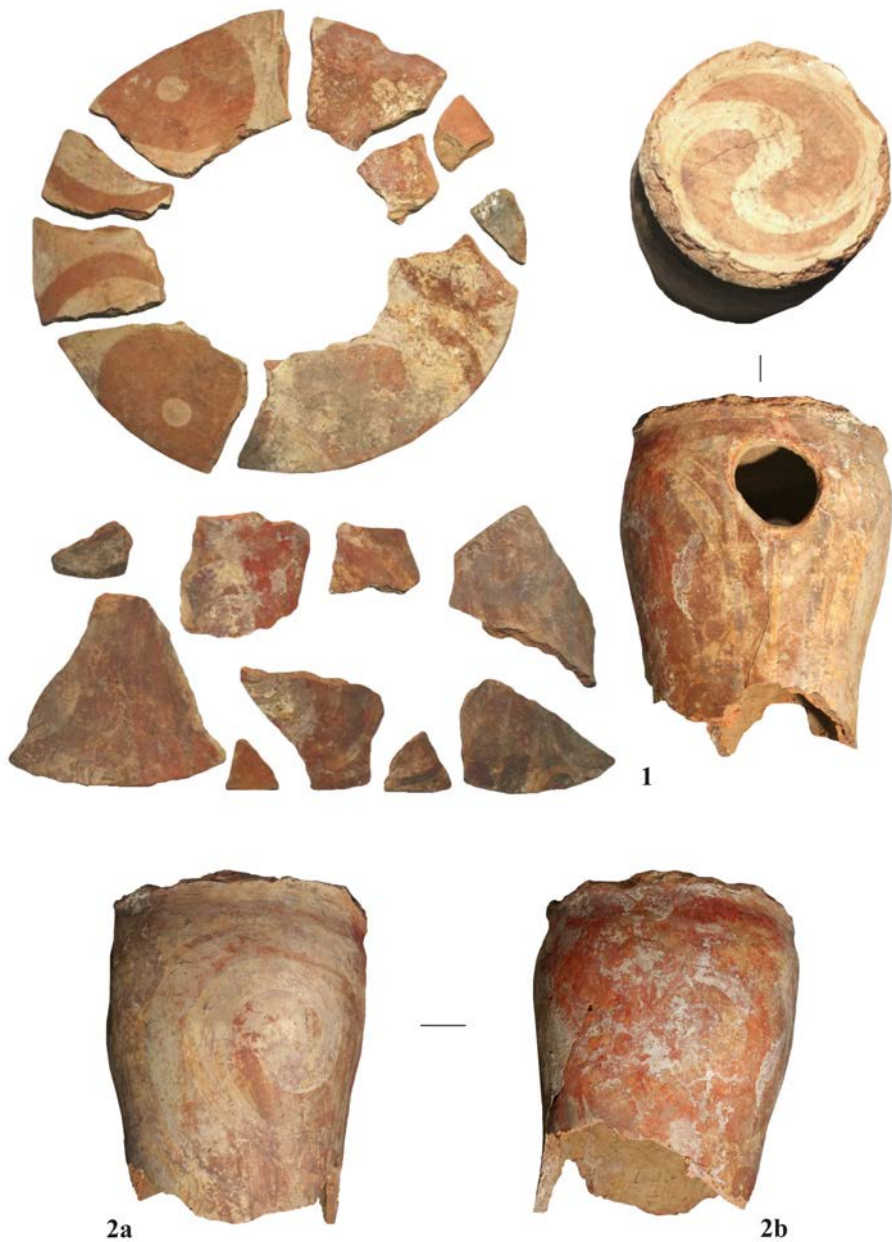


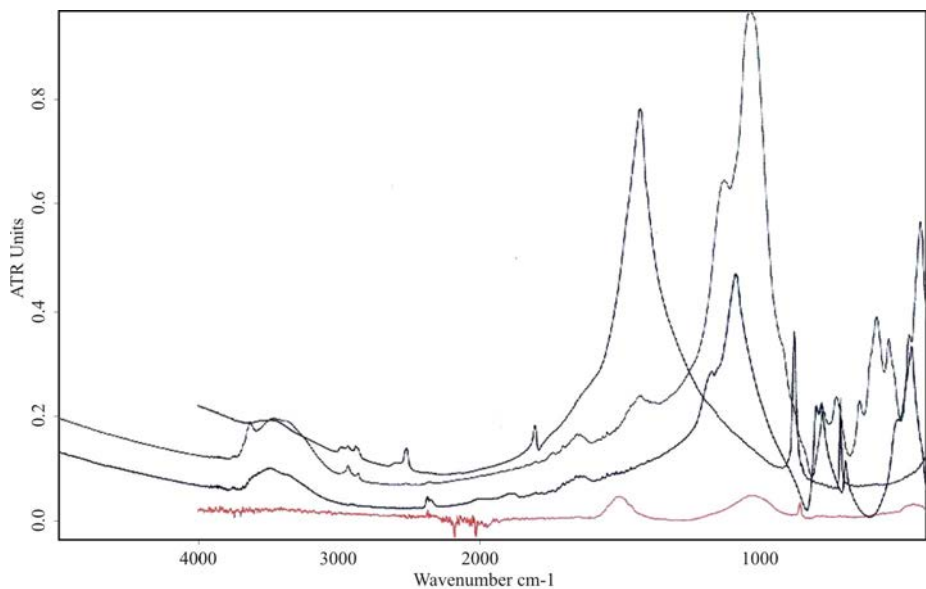
Fig. 1. 1. Vasul, înainte de restaurare;
2. Vederi ale piciorului recipientului, cu diferite forme de degradare a decorului pictat



Fig. 2. 1. Detaliu al suprafeței exterioare;
2, 3. Fisuri apărute în zona perforațiilor piciorului



Fig. 3. Detalii cu diferite forme de degradare a decorului pictat



C:\DATA\FTIR Olimpia\INCCR\FTIR09\10mar09\depunere Ceramica 10 mar-IR-ATR-Diamond-Helios.0 depunere Ceramica 10mar09 10/03/2009
 C:\DATA\FTIR Olimpia\INCCR\barbu\FTIR06\cSI37.cuart 27mar06-TransmissionIR.0 cSI37.cuart 27mar06 pastila Kbr
 C:\DATA\FTIR Olimpia\INCCR\barbu\FTIR06\cSI3.feldspatK 27mar06-TransmissionIR.0 cSI3.feldspatK 27mar06 pastila Kbr
 C:\IRUG database\MP\IMP00061.DX IMP00061 Calcium carbonate Merck 1.02076.0250 IROP-CNR, tran tran sample ground with KB

Fig. 4. Fragment vas fructieră. Analiză depunere

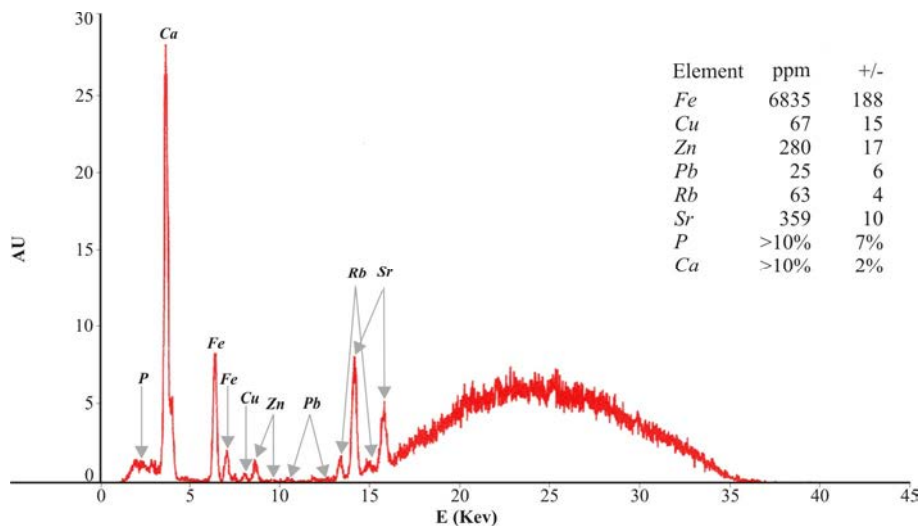


Fig. 5. Fragment vas. Analiză depunere

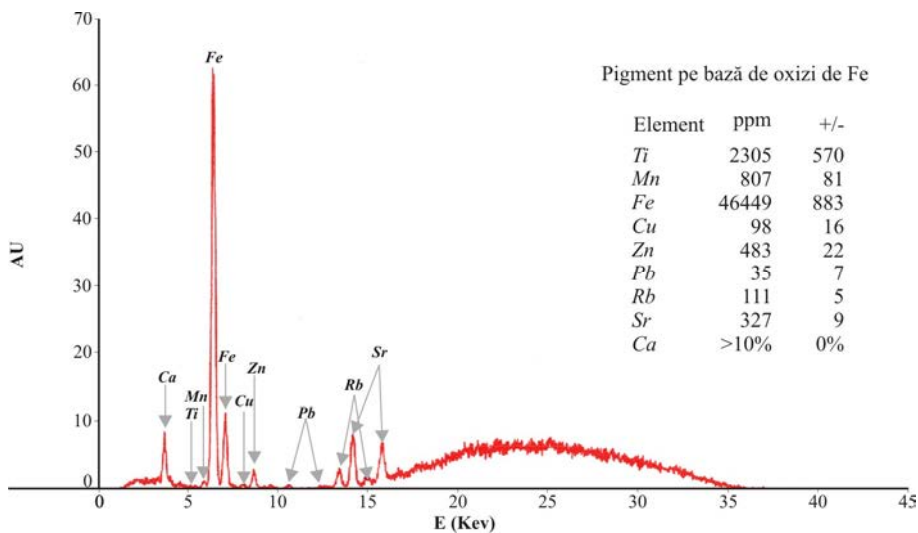


Fig. 6. Fragment vas fructieră. Analiză pigment, zona roșie

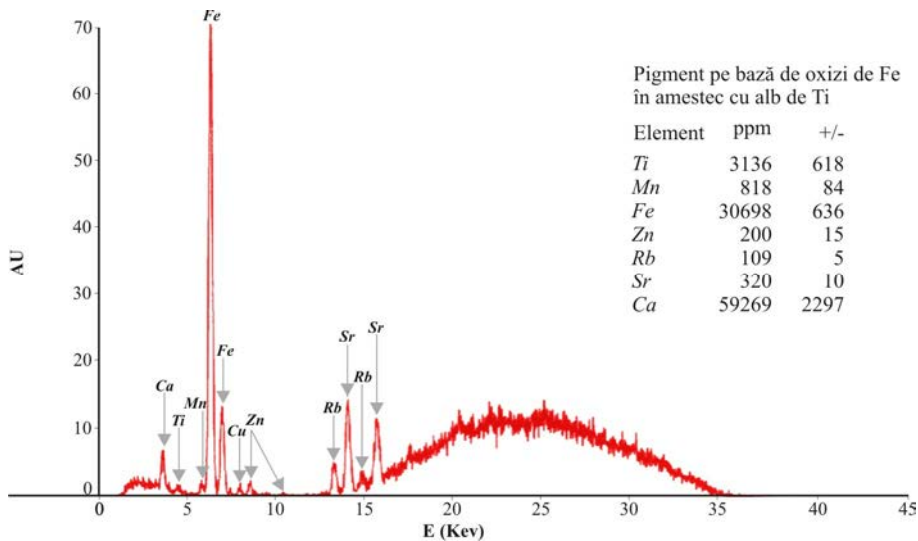


Fig. 7. Fragment vas. Analiză pigment alb

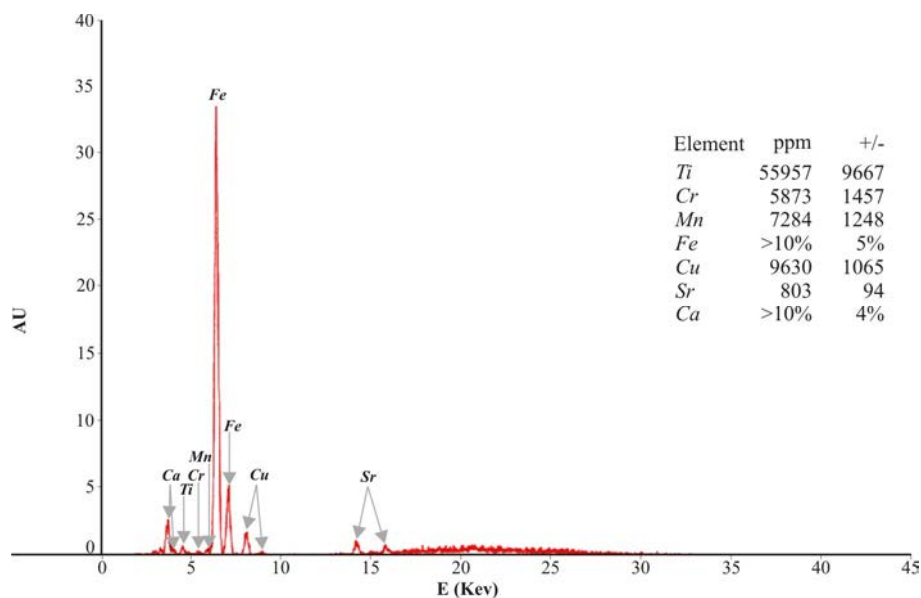


Fig. 8. Fragment vas. Analiză pigment alb-violetaceu

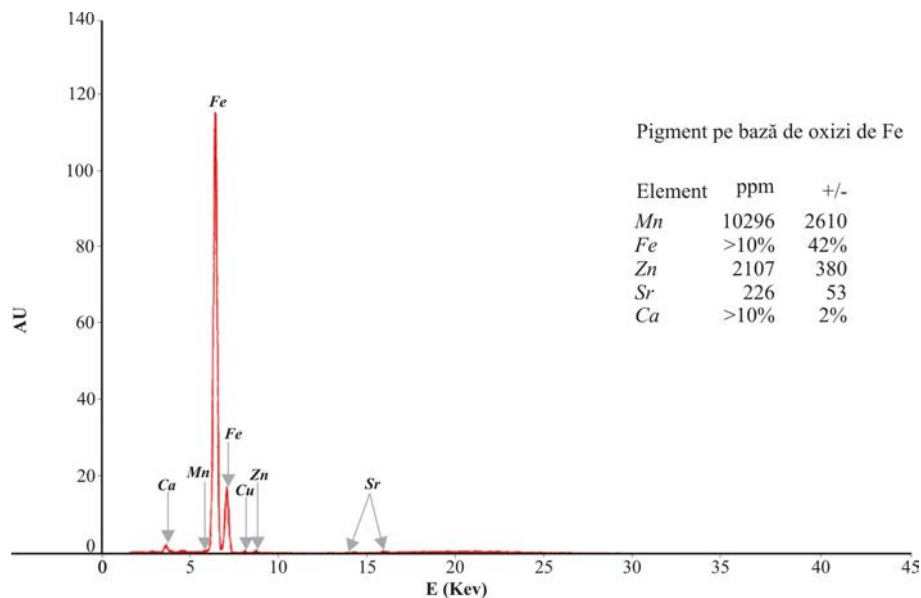


Fig. 9. Fragment vas. Analiză depunere brun-închis



Fig. 10. Vasul, după restaurare