

PROBLEME PRIVIND ORIGINEA AURULUI LA GETO-DACI ÎN LUMINA CERCETĂRILOR INTERDISCIPLINARE : ELABORAREA METODEI DE CERCETARE

DAN DRĂGUȘ

Studiul de față constituie o introducere în domeniul metodelor de lucru ale fizicii nucleare în a analiza urmele de elemente chimice din piesele de aur din patrimoniul cultural național al R. S. România. Totodată el încearcă să cuprindă probleme legate de elaborarea unei metodologii cât mai eficiente pentru studierea metalelor prețioase. Cercetarea este necesară în contextul noilor date dobândite în cunoașterea structurii materiei prin metode nucleare moderne.¹

Fragmente din minereu de aur recoltat în urmă cu multe zeci de ani de pe teritoriul țării noastre² ce se află în diferite colecții din străinătate au fost obiectul unor studii³. Rezultatul acestor cercetări prin numărul mic de fragmente analizate, al metodei folosite, este neconcludent, el neputând caracteriza zonele aurifere ale țării noastre pentru aurul primar (de zăcămint) cât și pe cel secundar (aluvionar), cu atât mai mult cu cât metoda de cercetare folosită (spectrală) la unele probe analizate nu evidențiază decât două elemente componente, eventual trei. Puterea de rezoluție a analizelor astfel efectuate este puțin probabilă în cazul unei încercări de stabilire a apartenenței unei piese sau a unui grup de piese din aur dintr-o perioadă istorică la o zonă geografică⁴. Cu toate că cercetătorii au efectuat o serie de analize ale unor piese și din alte țări ale Europei, rezultatele nu sînt concludente prin cumulul de date oferite spre susținerea afirmațiilor⁵.

1. G. E. Baiulescu și T. Născutiu, în *Metode fizice de analiză a urmelor*, 1964, p. 31-210.

2. E. Comșa, *Folosirea aurului în epoca neolitică*, APULUM, XII, p. 13-23.

3. A. Hartmann, *Spektralanalytische Untersuchungen bronzzeitlicher Goldfunde des Donaupraumes*, în *Germania*, 46, 1968, I, p. 19-20.

4. A. Hartmann, *Op. cit.*, p. 23.

— A. Hartmann, *Praehistorische Goldfunde aus Europa*, *Stud. Anfangen Metallurgie*, 3 (1970), als sam 3.

5. A. Hartmann, *Ergebnisse der spektralanalytischen Untersuchung aneolithischer Goldfunde aus Bulgarien*, în *Studia Praehistorica*, 1-2, Sofia, 1978.

— idem, *Tezaure preistorice din Europa* 1977, p. 9-45.

— idem, *Ergebnisse spektralanalytischen Untersuchung bronzzeitlicher Goldfunde der Iberischen Halbinsel*, în *Actes du VII Congrès intern. des Sciences Prehist. et Protohist.*, Belgrad, 52-57.

— A. Mozsolics — A. Hartmann, *Goldfunde des Depothorizontes von Hajdusamson*, 46 BRGK.

— A. Mozsolics — *ACTA ARCH. Hung.*, 16, 1963, p. 65-83.

— N. Angelov, *Tezaurul de aur de la Hotnița*, în *Arheologia Bulg.*, Sofia, I, 1959, 1-2, p. 38-46.

În luna mai a anului 1976 cercetătorul A. Hartmann de la Muzeul Wurttemberg din Stuttgart a recoltat un număr de cca. 120 probe din piesele expuse în Tezaurul Istoric al Muzeului de Istorie al R. S. României. Rezultatele analizelor trimise⁶, grupate pe perioade istorice, evidențiază doar două trei și-n unele cazuri patru elemente chimice surprinse în cadrul cercetării. Aceste rezultate au fost suprapuse, probabil, peste „rezultatele” analizelor efectuate pe puținele probe de minereu din colecțiile menționate mai sus.

Deducem astfel că încadrarea geografică a zonelor de unde ar fi fost obținut aurul din piesele analizate nu putea fi făcută cu precizia cerută de importanța studiului.

Cercetările ce se vor face la noi în țară⁷, pe baza noilor metode de analiză pot stabili prin coroborarea cercetărilor interdisciplinare o serie de noi elemente ajutătoare în datarea și aflarea în cazul nostru a localizării geografice a materiei prime aur, argint cât și aria de răspindire.

Pentru obiectele de valoare istorică și artistică din aur s-au elaborat o serie de metode de analiză.

„Analiza udă” este o metodă chimică distructivă cu care s-au analizat deseori piese din metal prețios⁸. Această analiză nu are totuși o eficacitate concludentă, deoarece valorile componentelor principale și secundare ale probei analizate însumate nu dau valori cumul de 100%, atât de necesar concluziilor finale.

În ultimul deceniu în țară s-au făcut o serie de analize chimice pe o serie de piese istorice, analize ce au dovedit o remarcabilă punere la punct a metodologiei de lucru⁹.

Metodele de analiză ce urmează fac obiectul cercetărilor noastre iar rezultatele lor, efectuate pe baza analizelor nucleare moderne — în premieră pe țară, vor sprijini sau infirma o serie de concluzii datorate cercetărilor efectuate pînă acum cu mijloace și interpretări de date mai mult sau mai puțin obiective.

I. — METODA ANALIZEI ACTIVĂRII CU NEUTRONI. Această metodă nu distruge proba analizată, și se bazează pe supunerea probei (piesei) unei bombardări cu neutroni iar spectrul obținut în final reprezintă componenți majori și minori. Cercetători străini¹⁰ afirmă că platină, nichelul, plumbul sînt metale ce nu pot fi depistate prin această analiză. În țară prin cercetări încununate de succes nichelul este surprins în cadrul acestei metode¹¹.

6. Buletinele de analiză au fost trimise pe adresa Muzeului de Istorie al R. S. România, aflîndu-se în prezent la secția Tezaurul Istoric.

7. Institutul de Fizică Atomică posedă mijloace necesare efectuării acestor analize.

8. Gettens R. și Waring Cl., în *The composition of some ancient Persian and other Near Eastern silver objects*, *Ars Orient.* 2, 1957, p. 83-90.

9. E. Stoicovici și Fl. Stoicovici, *Monede de argint dacice și specificul lor chimic și metalografic*, în *Acta MN.* IX, 1972, p. 373-382.

— idem, *Compoziția argintului din obiectele de podobaș dacice*, p. 541-543.

10. A. Hartmann, în *Germania*, 46, 1968, p. 19-27.

11. G. E. Bailescu și T. Năseutu, *Metode fizice de analiză a urmelor*, 1974, p. 178-179.

Metoda permite cunoașterea precisă a unui mare număr de elemente chimice în domeniul unor concentrații de 10 p.p.m. (părți pe milion).

Analiza fiind directă, în profunzimea probei studiate, se deosebește de metodele de analiză ce dobîndesc informații doar de la suprafață. Studiarea marelui număr de elemente rezultă prin analiza aceasta în concentrații de la 1 p.p.m. la 100% p.p.m. cu o precizie a măsurătorilor de cca $\pm 3\%$. Această metodă are limite după cum s-a mai spus, atunci cînd se caută să se stabilească prezența unor elemente care au timpul de înjumătățire foarte scurt sau secțiune eficace de radioactivare improprie.

II. — METODA FLUORESCENȚEI CU RAZE X¹². Este o metodă nedistructivă și constă în iradierea probei (piesei) cu un fascicol de raze X, emițîndu-se o radiație secundară sau de fluorescență; lungimea de undă a acestei radiații este caracteristică calitativ și cantitativ fiecărui element prezent în probă. Se pot analiza un număr de cca. 65-70 elemente, iar timpul necesar unei analize este de cca. 30 sec. La analizare, grosimea stratului cercetat al probei este dat de numărul atomic al elementelor componente cu o variație de la 10 la 30. μ

Menționăm că domeniul analizelor de urme începe cu concentrații de ordinul microgramelor iar limita inferioară depinde de perfecționarea continuă a metodelor actuale și de elaborarea unor noi în momentul testărilor practice a metodologiei.

Alegerea cu discernămint a unei metode în analiză impune o cunoaștere prealabilă a proprietăților fizico-chimice a metalului¹³ cercetat, cît și cunoașterea în detaliu a metodologiei de obținere a piesei istorice, a întregii sale tehnologii¹⁴. Afirmăm aceasta deoarece există o deosebire sesizabilă între concentrația de elemente chimice aflate la suprafața pieselor turnate și concentrația de la suprafață a pieselor obținute din aurul primar prin batere directă.

Rezultatele analizelor efectuate pe probe prelevate din piesele de aur de valoare istorică și artistică vor fi comparate în final cu rezultatul analizelor făcute pe probe de aur primar (montan) și secundar (aluvionar), cu surprinderea particularităților zonelor de unde aceste ultime două categorii de probe au fost recoltate. De aceea este necesar un număr cît mai mare de probe din aceste două categorii pentru ca în final precizia analizelor să definească zonele de exploatare a aurului în decursul istoriei pe pămîntul țării noastre.

Această metodă poate fi utilizată la piesele cu valoare istorică și artistică din argint, bronz, fier, cupru; pentru orice epocă istorică cu mici modificări metodologice. La ceramică metoda poate fi aplicată în

12. idem, p. 86-104.

13. I. Lăzărescu și V. Brana, Aurul și argintul 1972, p. 7-272 cu bibliografia anexată.

14. Studiu în manuscris.

vederea stabilirii surselor de materii prime și autentificarea unor obiecte din acest material.

Pe lângă localizarea extragerii minereului din piesele ce vor fi analizate se pot face și o serie de identificări eşalonate gradat de procedee tehnologice, de observare directă a acumulărilor cantitative de tehnologii, care au dus la salturi calitative —, adevărate puncte de referință pentru studiul meșteșugului aurului din neolitic până în zilele noastre —, în această zonă carpato-danubiano-ponică.

Pentru perioade vechi, analizele sînt mai clare atunci cînd piesa a fost executată din aur „primar“. Nu același lucru este posibil la piesele în componența cărora au intrat atît minereuri diferite ca zone de apartenență cît și piese mai mici. În aceste situații se va ține seamă de particularitățile elementelor complementare cu valoare certă.

Pe baza analizelor de laborator, efectuate pe probe prelevate, cercetătorul A. Hartmann grupează pe criteriul „originii“ și al compoziției, aurul european, el atribuind grupului A 3 apartenența aurului transilvănean¹⁵. La această concluzie s-a ajuns studiindu-se și o serie de piese din zona Dunării mijlocii care au fost legate de exploatarea aurului din zonele BRAD și VERESPATAK¹⁶.

Alți cercetători¹⁷ ajung și ei la aceleași concluzii pe baza aceluiași analize, dar leagă zona Dunării mijlocii de descoperirile tezaurilor de aur făcute în zonele Irlandei. Aceste afirmații au fost combătute cu fermitate prin dovezile concrete date de analizele efectuate de o serie întreagă de alți specialiști¹⁸.

Datorită cercetărilor actuale cît și a celor viitoare considerăm că este utilă prelevarea de probe de pe piesele de aur și păstrarea lor împreună cu probele recoltate din zonele aurifere ale țării noastre într-un singur loc, accesibil specialiștilor într-o BANCĂ A PROBELOR.

De o importanță deosebită este și recoltarea probelor necesare analizelor, de modul în care se face această operație și de păstrarea lor, depinzînd în mare măsură rezultatul analizelor. Prelevarea de probe de pe piesele istorice indiferent de natura metalului, dar cu atît mai mult la aur și argint, trebuie executată cu grijă ca în final prejudiciile aduse valorii pieselor să fie minime.

Punîndu-se la punct aceste metode de cercetare printr-o serie de analize — testări la început, se va putea obține în final o serie de date noi, ajutătoare, completîndu-se și mai mult tabloul de date științifice ce privesc obiectele de aur de valoare istorică și artistică de la noi.

15. A. Hartmann, Tezaure preistorice din aur din Europa, p. 9-15.

16. A. Hartmann și Sangmeister E., în *Angewandte Chemie*, 2, 1972, p. 620-629.

17. H. Neuninger, E. Preuschen, Pitoni în *Arch. Aust.*, 49, 1971, p. 23-35.

18. P. Harbison și J. Royy, în *Soc. Antiq.*, 161, 1971, p. 159-163.

DIE PROBLEME HINSICHTLICH DER HERKUNFT DES GOLDES BEI GETO- DAKEN IM LICHT DER ZWISCHENFACHGEBIETE FORSCHUNGEN DIE AUSARBEITUNG DER FORSCHUNGSMETHODE

Dieses Studium stellt die neuen Forschungsmethoden im Bereich der Kernphysik dar, die Methoden die Forscher im Bereich der Geschichte helfen können um die Herkunft der Metalle (in unserem Fall Gold) zu erfahren, die die Stücke mit geschichtlichen und künstlerischen Wert bestehen.

Gleichzeitig, nach einer kritischen Zerlegung der alten Methoden, wir versuchen eine neue Forschungs methodologie zu ausarbeiten.

Diese besteht aus dem Vergleich der Ergebnisse der Analysen der Goldstücke zu den Ergebnissen der Analysen der Erzproben geerntet aus verschiedenen Strukturen der Goldgruben wie auch der angeschwemmten Sand aus unseren Land.

Wir erwähnen daß diese Methodologie sich in dem praktischen Prozeß der Ernte der Proben, der ausführung der Analysen wie auch ihrer Auffassung vervollkommen könnte.

