



A X-a Conferință Națională multidisciplinară - cu participare internațională,  
"Profesorul Dorin PAVEL - fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2010

## **INVESTIGAȚII STRUCTURALE PRIVIND COMPOZIȚIA ANTONINIENILOR ROMANI SUBERAȚI**

Ioan PETEAN, George ARGHIR

### **STRUCTURAL INVESTIGATION CONCERNING THE COMPOSITION OF FOURÉE ROMAN ANTONINIAN**

The antoninians were issued for the first time by Emperor Caracalla in year 215 as a monetary reform. It was minted as double denar denomination in order to preserve the silver title. The silver title and coin weight decrease soon due to inflation. The fourée antoninians were issued at large scale by Emperor Aurelianus featuring on the coin obverse the XXI inscription. The structural investigation performed on some fourée antoninians issued by Aurelianus, Probus, and Diocletian, shows copper as coin core and the related corrosion oxides compounds related to the loss of the silver foil due to the ground corrosion. The calculation prove that the foil silver amount represents one part silver to twenty copper parts, meaning that inscription XXI on the coin obverse is an official silver title mark. The continuous decaying of antoninians quality lead to a monetary reform after Diocletian reign.

Cuvinte cheie: antoninieni romani, patina, structura, difracție cu raze X

#### **1. Introducere**

În anul 215 împăratul Caracalla (Marcus Aurelius Antoninus anii domniei 196 – 217 A.D.) a inițiat o reformă monetară cu scopul conservării calității argintului din monede introducând o monedă nouă, inițial considerată a fi denar dublu [1, 2]. Acest tip monetar este recunoscut ulterior sub denumirea de antoninian. Acesta prezintă un design foarte similar denarilor de argint dar efigia împăratului este

reprezentată întotdeauna cu cununa de raze. Inițial titlul argintului din antoninieni<sup>1</sup> nu scădea sub 835 ‰ și masa acestuia se situa în jurul valorii de 6 grame.

La scurt timp titlul argintului a ajuns să se deprecieze simțitor spre valoarea de 700 ‰ [2, 3], iar greutatea acestuia a ajuns de la circa 6 grame la 5 grame, propriu-zis devenind echivalentul unui denar și jumătate cu toate că titlul oficial al acestuia era de doi denari [4]. Datorită acestor fapte s-a raportat un aspect deosebit de important și anume tendința de tezurizare a denarilor de argint și menținerea intensivă în circulație a antoninienilor [2, 4].

În câteva decenii situația economică devenind din ce în ce mai precară, majoritatea monedelor în circulație de tipul antoninienilor devin suberate<sup>2</sup>, cum ar fi antoninienii emiși de Aurelian începând cu anul 270. În acest sens cercetările numismatice au relevat o gama variată de antoninieni suberați cu efigia lui Aurelian, care în prima fază sub aspectul legendei și iconografiei nu se deosebesc foarte mult de cei emiși anterior. Pe parcurs intervine o inscripție deosebit de interesantă pe revers în câmpul monedei sau în exergă, și anume XXI [2, 3]. Unii autori postulează că aceasta înseamnă 20 de piese de tipul acesta fac una de alt tip, adică 20 de antoninieni fac un aureus [2]. Alți autori postulează o idee deosebit de interesantă și anume că inscripția XXI înseamnă de fapt că în moneda respectivă la 20 de părți de cupru o parte este argint, fapt care situează titlul total al monedei suberate la 4,7 % Ag [3].

Având în vedere faptul că inscripția XXI apare eminent pe antoninieni suberați emiși începând cu împăratul Aurelian cea de a doua ipoteză pare mai veridică. Aliajele de argint prezintă culoare albă specifică doar de la 40 % în sus, iar sub această limită aliajul are aspect de bronz și sau de cupru în funcție de concentrație. Astfel

---

<sup>1</sup> În anul 215 Caracalla introduce un nou nominal, antoninianul, având o valoare de dublu-denar, deși greutatea acestuia era doar de  $1\frac{1}{2}$  față de cea a doi denari. Începând cu această dată antoninianul devine moneda de referință, deși denarul încă se afla majoritar pe piață. Denarul a suferit deprecieri sub împărații Severi pentru a finanța războaiele și pentru a construi edificiile din valorificarea diferenței de material rămasă după baterea monedelor. Deși fiecare depreciere determina creșterea salariilor și a prețurilor pe termen lung, acestea aduceau importante beneficii pe termen scurt. Însuși Septimius Severus îi sfătuia pe fiii săi să aibă grijă de soldați, iar de ceilalți să nu le pese, și și-a pus în practică sfatul reducând titlul denarului și crescând valoarea soldelor.

<sup>2</sup> Falsurile de epocă, numite monede suberate, constau dintr-un miez de bronz sau alt material, placat cu un strat subțire de argint. Păreau bune la prima vedere, singurul lucru care le deosebea de cele originale fiind greutatea lor ceva mai mică (lucru greu de sesizat, diferența fiind uneori sub un gram).

necesitatea ca antoninianul să prezinte aparență de argint s-a concretizat prin suberare, adică prin placarea cu o folie subțire de argint de bună calitate a unui miez corespunzător de cupru. Din aceste semifabricate placate se confecționau monedele prin matrițare la cald [5, 6]. Astfel este posibil ca o monedă să aibă aparență de argint la un titlu scăzut.

După atâta timp de la aceste evenimente trecute este foarte dificilă interpretarea corectă a inscripției XXI, care la vremea respectivă era implicită. Totuși prin anumite investigări de material utilizând metode științifice moderne se pot aduce argumente care să susțină una din cele două ipoteze emise de către istorici.

## 2. Rezultate și discuții

Este interesantă investigarea unor asemenea piese din perioada de declin a Imperiului Roman cum ar fi perioada de sub domnia împăraților Aurelian, Probus și Dioclețian.

Împăratul Aurelian a domnit între anii 270-275, o mare parte din monedele emise de acesta sunt de tipul antoninienilor. Lucrarea de față a investigat un astfel de antoninian din categoria celor suberați, figura 1,a, având pe avers inscripția parțial lizibilă IMPAURELIANUVSAVG (Imperator Aurelianus Augustus) care înconjoară efigia împăratului purtând cununa de raze, iar pe revers textul IOVI CONSERVATOR înconjurând reprezentarea lui Jupiter. În exergă se observă parțial inscripția \*S, ceea ce înseamnă că moneda a fost emisă la Serdica, actuala Sofia, capitala Bulgariei.

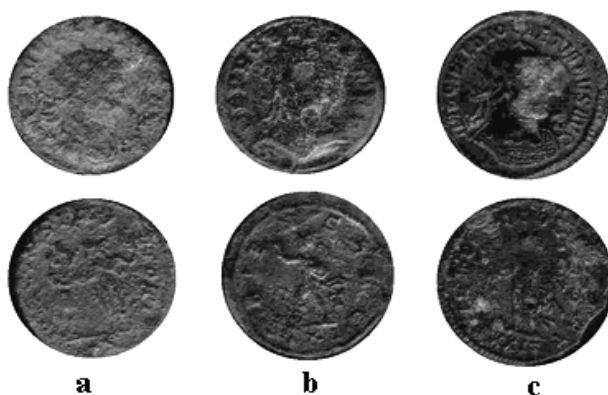


Fig. 1 Antoninienii investigați, imagini avers și revers;  
a) Aurelian, b) Probus și c) Dioclețian

Împăratul care urmează lui Aurelianus este Probus care a condus Imperiul Roman pe perioada anilor 276-282. De la acest împărat am investigat un antoninian suberat, figura 1, b, aflat într-o stare de conservare mult mai bună decât cel de la Aurelianus. Pe aversul monedei se poate citi legenda IMPPROBVSPFAVG (Imperator Probus Augustus) însoțită de efigia împăratului cu cununa de raze. Reversul monedei prezintă inscripția ORIENS AVG, însoțită de reprezentarea unui sol care stă în picioare cu mâna stângă întinsă și cu doi prizonieri legați jos, însoțită de litera T, marca monetăriei Ticinum, actuala localitate Pavia din Italia. În exergă<sup>3</sup> este foarte lizibilă inscripția specifică XXI.

Împăratul Dioclețian a domnit între anii 284-305, fiind situat foarte aproape de Probus. De la acesta s-a investigat un antoninian din categoria celor suberați, aflat într-o stare de conservare a detaliului foarte bună dar cu unele puncte de coroziune adânci, care într-un loc aproape străpung moneda, figura 1, c. Pe avers în jurul efigiei cu coroana de raze se observă în totalitate inscripția IMPCVALDIOCLETIANVSAVG (Imperator Caius Valerius Diocletianus Augustus). Reversul monedei prezintă o inscripție trunchiată HERCULI CONSERVATOR. Reprezentarea de pe avers este atacată parțial dar sunt suficiente detalii ca să fie identificat Hercules. Numeralul XXI din exergă este însoțit de litera T, marcă a monetăriei Ticinum. Din aspectele istorice prezentate anterior rezultă faptul că sub domnia împăratului Aurelianus, cel care a retras administrația romană din Dacia [7], au fost emiși antoninieni suberați în cantități mari, scoțând denarii și antoninienii de argint de pe piață. Sub domnia acestui împărat apare pentru prima oară pe antoninieni inscripția XXI, care se menține până sub Diocletianus, ultimul împărat care emite antoninieni. În cazul de față am luat în studiu un antoninian de la împăratul Aurelianus dinaintea introducerii inscripției XXI, figura 1, a. Ceilalți doi antoninieni prezintă această inscripție.

Din punctul de vedere al materialului, piesele numismatice din figura 1, sunt afectate puternic de coroziunea datorată mediului de păstrare.

Remarcăm lipsa totală a foliei de argint care s-a pierdut în timp datorită coroziunii. Pentru fiecare monedă este evidentă o patină maronie – roșcată spre negru închis datorită produșilor de coroziune specifici cuprului.

---

<sup>3</sup> **EXÉRGĂ** s.f. Mic spațiu gol pe o medalie, destinat a fi acoperit cu o inscripție. ♦ Inscripție, dată etc. gravată pe o medalie. [< fr. *exergue*, cf. gr. *ex* – afară, *ergon* – lucru].

Având în vedere faptul că cuprul și argintul formează un sistem binar cu insolubilitate totală în fază solidă cu formare de eutectic [9] la orice conținut de argint vor exista cristalite ale acestuia amestecate la nivel microstructural cu cele de cupru. Dacă aliajul din care au fost confecționate ar conține argint (de la 1% în sus) ar trebui ca în patină să existe compuși de coroziune specifici argintului cum ar fi sulfura de argint (AgS – de culoare neagră) sau oxidul de argint  $Ag_2O$  (negru). Lipsa acestora din compoziția patinei implică lipsa argintului din masa monedei. Acești trei antoninieni au fost investigați prin difracție cu raze X, folosind anticatod de cobalt în vederea stabilirii exacte a compoziției fazice a patinei, difractogramele rezultate fiind prezentate în figura 2. Maximele de difracție au fost identificate pe baza extraselor de fișe ASTM [8, 9].

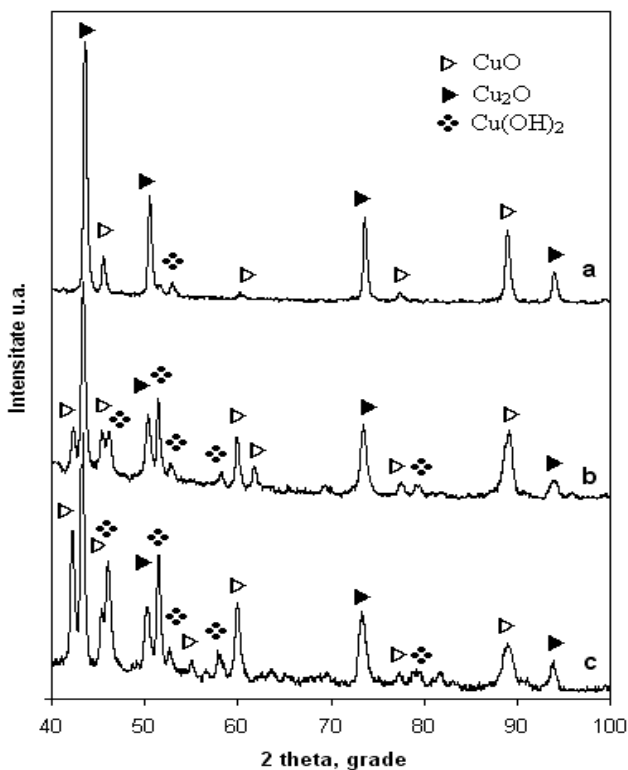


Fig. 2 Difractogramele antoninienilor cu patina:  
a) Aurelian, b) Probus și c) Diocletian

Remarcăm în difractograma antoninianului emis de Aurelian, figura 2, a, prezența maximelor de  $\text{CuO}$  și  $\text{Cu}_2\text{O}$  (un maxim foarte slab intens de oxid de cupru hidratat) ceea ce indică prezența unei patine compacte care protejează moneda împotriva extinderii coroziunii. Fapt datorat zăcerii într-un mediu mai uscat. Remarcăm lipsa totală a compușilor de coroziune specifici argintului.

Difractograma antoninianului emis de Probus, figura 2, b, prezintă maximele specifice oxizilor de cupru  $\text{CuO}$  și  $\text{Cu}_2\text{O}$  dar de asemenea prezintă maxime intense de  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  fapt care se poate observa în prezența unor pete cu tentă verzuie în unele zone ale patinei. Faptul se datorează cel mai probabil umidității relativ crescute din solul de zacere/păstrare. De asemenea nu s-au evidențiat produși de coroziune ai argintului.

Difractograma antoninianului emis de Dioclețian, figura 2, c, este foarte asemănătoare cu cea pentru antoninianul emis de Probus. Și în cazul de față se remarcă lipsa compușilor de coroziune ai argintului.

Aceste observații indică cu certitudine lipsa argintului din masa monedei precum și pierderea completă a foliei de argint cu care aceștia au fost placați inițial. Însă pentru a elimina orice dubii am procedat la șlefuiria antoninianului emis de Aurelian, și l-am supus din nou difracției cu raze X. Spectrul rezultat este prezentat în figura 3.

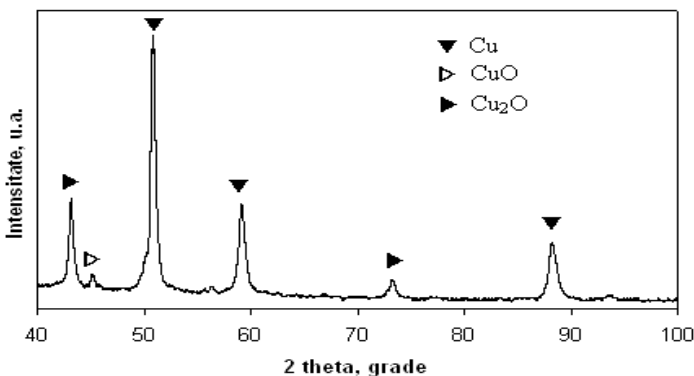


Fig.3 Difractograma antoninianului emis de Aurelian, după operația de șlefuire

Din figura 3 observăm maximele foarte intense specifice cuprului tehnic pur, fără alte elemente metalice în masa acestuia. Se

mai observă unele maxime relativ slabe de oxizi de cupru  $\text{CuO}$  și  $\text{Cu}_2\text{O}$ , fapt care atestă coroziunea avansată spre profunzime a straturilor superficiale ale monedei.

Dovada materială ne arată că singurul aport de argint în acești antoninieni emiși pe perioada împăraților: Aurelian, Probus și Dioclețian, este adus numai de către folia de argint aplicată inițial.

Prin urmare dacă considerăm dimensiunile specifice medii pentru un antoninian: diametrul mediu 20 mm, greutatea medie 5 g, grosime medie folie argint aplicată 40  $\mu\text{m}$ , putem calcula aportul procentual de argint din monedă. În prima etapă determinăm volumul foliei de argint, din care cunoscând densitatea acestuia de 10490  $\text{kg/m}^3$  determinăm masa foliei de argint aferentă unui antoninian suberat.

Efectuând calculele obținem 0,26 g Ag pentru un antoninian. Ținând cont de masa medie totală a monedei și de masa rezultată pentru folia de argint rezultă un conținut total de 5,24 % Ag. Valoarea obținută este foarte apropiată de valoarea teoretică de 4,7 % luată în considerare de unii autori, diferența se datorează în principal grosimii medii a foliei luate în considerare, care ar putea varia în funcție de detaliul monedei.

Prin urmare pe baza analizelor de material misterul inscripției XXI s-a elucidat în sensul că ea înseamnă: în această monedă la 20 de părți de cupru există o parte de argint. Introducerea inscripției pe parcursul domniei lui Aurelian se dovedește o măsură onestă de recunoaștere oficială a deprecierei titlului monedei, pentru a marca net diferența față de antoninienii emiși anterior, care au conținuturi mai mari de argint. Acest declin al antoninienilor a condus spre sfârșitul domniei lui Dioclețian la o reformă monetară, care a introdus folisul<sup>4</sup> de cupru.

### 3. Concluzii

■ Investigarea din punct de vedere a materialului antoninienilor suberați emiși de împărații: Aurelian, Probus și Dioclețian, arată faptul că patina acestora este formată din oxizi de cupru și din oxizi de cupru hidratați în funcție de umiditatea mediului de zacere<sup>5</sup> în care au fost găsiți.

---

<sup>4</sup> Folis – un folis a lui Iustinian – 22 g (900 folisi = 5 monede de aur; 1620 folisi = 9 monede de aur), avea puterea de cumpărare ca un sestert augustan.

<sup>5</sup> **ZĂCERE**, *zăceri*, s.f. Faptul de a *zăcea*; zăcut<sup>1</sup>. Expr. *A cădea la zăcere* = a cădea la pat, a se îmbolnăvi greu. – V. **zăcea**.

■ Lipsa maximelor de difracție a produșilor de coroziune specifici argintului arată indubitabil lipsa acestuia din masa monetei. Faptul este susținut de analiza antoninianului emis de Aurelian care a fost șlefuit unde a fost identificat doar cuprul metalic. Astfel la dimensiunile specifice antoninienilor prezența foliei de argint aduce un aport de circa 5 % metal prețios, valoare apropiată de cea teoretic considerată.

■ Prin urmare inscripția XXI de pe acești antoninieni înseamnă fără dubii că: la 20 de părți de cupru o parte este de argint, fiind o marcă oficială care recunoaște titlul scăzut al argintului în acești antoninieni. Spre sfârșitul domniei lui Dioclețian această depreciere a antoninienilor a condus la o reformă monetară.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Dumitru, T., *Enciclopedia Civilizației Romane*, Editura didactică și pedagogică, București, 1982.
- [2] Csiki, E., *Ghid numismatic: monete grecești, romane și bizantine*, Editura Kriterion, București 1988.
- [3] Cacuci, B., *Unele particularități întâlnite pe monedele din secolul al III-lea*, Colecționarul Roman, IV, 2009.
- [4] Cacuci, B., *Prețurile și veniturile în Roma antică*, [www.romaniancoins.ro](http://www.romaniancoins.ro), ianuarie 2010.
- [5] Petean, I., Arghir, G., *Materialele – o problemă pentru suberații romani imperiali*, Acta Musei Porolisensis, Arheologie – Restaurare – Conservare, Zalău, ISSN 1016 – 2081, 2005, pag. 435-438.
- [6] Marotta, M., *Genuine counterfeit ancients, Plated coins in Greek and Roman times*, [www.coin-newbies.com](http://www.coin-newbies.com) 1998.
- [7] Bodor, A., *Împăratul Aurelian și părăsirea Daciei*, Studia Archeologica, Cluj – Napoca, 1972 pag. 27-37.
- [8] Arghir, G., *Caracterizarea cristalografică a metalelor și aliajelor prin difracție cu raze X*, Lito. U.T.C-N., Cluj Napoca, 1990.
- [9] Arghir, G., Ghergari, L.M., *Cristalografie – Mineralogie. Îndrumător de lucrări de laborator*, Litografia Institutului Politehnic din Cluj – Napoca, 1986.
- [10] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*, ediția a doua revăzută și adăugită, Editura Academiei Române și Editura AGIR, București, 2005.

Dr. Ing. Ioan PETEAN  
Prof. Dr. Ing. George ARGHIR  
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor,  
Universitatea Tehnică din Cluj Napoca  
membri AGIR