

ARHEOLOGIE EXPERIMENTALĂ. ARDEREA ÎN INSTALAȚIE VERTICALĂ – O ALTĂ POSIBILĂ MODALITATE DE OBȚINERE A EFECTULUI CROMATIC *BLACK-TOPPED*¹

Acest demers experimental, având ca obiect de studiu ceramica neolitică decorată cu efectul cromatic *black-topped*, își propune, în continuarea seriei de arderi experimentale din anii precedenți², să răspundă la unele întrebări și să verifice ipoteze cu privire la tehnica și tehnologia de obținere. Artefactele spectaculoase care au făcut obiectul cercetării din punct de vedere experimental, și care s-au dovedit a fi o adevărată sursă de inspirație, aparțin tipului caracteristic perioadei predinastice egiptene: cultura Badari (4100-3700 BC), Naqada I (3900-3500 BC) și Naqada II (3500-3200 BC)³.

Ceramica acestei perioade a fost realizată în cea mai mare parte din lut provenit din aluviunile Nilului, cu un conținut ridicat de silicați, fapt care a permis transformarea lui fizico-chimică, la temperaturi relativ mici, de aprox. 700-800°C⁴. Studiile de laborator (spectroscopia Mössbauer) au indicat faptul că în jurul temperaturii de 800°C a început procesul de transformare a structurii lutului, care este însoțit de formarea hematitului, ale cărui particule componente au scăzut în dimensiune invers proporțional cu creșterea temperaturii⁵. Această compoziție, împreună cu degresantul de natură organică, adăugat de olar, conferea suprafeței vaselor o culoare intensă de la roșu închis la brun. Un alt tip de materie primă pentru ceramica de pe teritoriul Egiptului și Sudanului preistoric îl constituie argila amestecată cu carbonat de calciu (marnă), cu proprietăți fizice superioare, care permitea atingerea unor temperaturi între 800-1000°C. Conținutul dens și omogen al acestui tip de argilă a prezentat după ardere nuanțe de bej-roz și galben⁶.

¹ This work was supported by a grant of the Romanian National Authority for Scientific Research, CNCS-UEFISCDI, project number PN-II-RU-TE-2012-3-0461.

² Alina Bințișan, *Arheologie experimentală. Arderea controlată în aer liber – o posibilă modalitate de obținere a efectului cromatic black-topped*, în *Buletinul Cercurilor Științifice Studențești*, 19, 2013, p. 10.

³ Anna Wodzińska, *A Manual of Egyptian Pottery*, vol. I, Boston, Ancient Egypt Research Associates, 2009, pp. 75-115.

⁴ *Ibidem*, p. 2.

⁵ U. Wagner, R. Gebhard, G. Grosse, T. Hutzemann, E. Murad, J. Riederer, I. Shimada, F.E. Wagner, *Clay: An Important Raw Material for Prehistoric Man*, în *Hyperfine Interactions*, 117, 1998, p. 325.

⁶ Wodzińska, *A Manual of Egyptian Pottery*, p. 2.

Trecerea totală de la tipul inferior de materie primă la tipul superior, care asigura porozitatea dorită, a fost pusă de unii cercetători în legătură cu dispariția tehnicii de ardere *black-topped*⁷. Alții însă, consideră că tocmai lipsa instalațiilor de ardere din această perioadă trădează folosirea unor metode primitive care în prezent nu pot fi identificate arheologic pe teren, precum arderea în aer liber, mai exact varianta numită *mud-covering*⁸. Rezultatele experimentale obținute cu acest tip de ardere au fost satisfăcătoare din mai multe puncte de vedere: cantitatea combustibilului folosit, ușurința în utilizare, temperatura suficientă. Din această cauză, dispariția ceramicii *black-topped* ajunge să fie legată de introducerea instalațiilor de ardere mai performante (cuptorul vertical) care odată cu ridicarea temperaturii (800-1000°C) nu mai creau condițiile necesare realizării acestei combinații de atmosferă reducătoare și depunere de carbon, proprie metodelor primitive.

Aspectul caracteristic al acestei categorii ceramice este dat de dispunerea decorului bicrom pe buza, corpul și interiorul vasului. Culoarea neagră acoperă interiorul vaselor și buza acestora, conferind suprafeței luciu intens și impermeabilitate (Pl. I/a-c). Contrastul cromatic dintre registrul superior și corpul vasului, ars la roșu, este rezultatul unei arderi mixte și controlate⁹. Rafinarea suprafeței s-a obținut prin tratarea ei, în diferite moduri, înainte de ardere: netezirea crudă, aplicarea unui slip de angobă roșie și lustruire.

Ceramica *black-topped* a fost găsită în Valea Nilului, în perioada predinastică, atât în așezări (contexte domestice și temple), cât și în contexte funerare, inclusiv în mormintele oamenilor de rând, vasele fiind probabil umplute cu diverse alimente considerate ofrande pentru viața de după moarte. Treptat, a devenit tipul ceramic cu *destinație exclusiv ritualică și funerară*, produs în cantități mici, până spre începutul mileniului III BC¹⁰. În spațiul european, cunoașterea acestor tehnici de ardere controlată este dovedită de cantitățile însemnate de

⁷ Stan Hendrickx, R. Friedman, F. Loyens, *Experimental Archaeology Concerning Black-Topped Pottery from Ancient Egypt and the Sudan*, în *Cahiers de la Ceramique Egyptienne*, 6, 2000, p. 183.

⁸ Masahiro Baba, Masanori Saito, *Experimental Studies on the Firing Methods of Black-topped Pottery in Predynastic Egypt*, în *Egypt at Its Origins. Studies in Memory of Barbara Adams*, ed. S. Heindrickx, R.F. Friedman, K.M. Cialowicz, M. Chlodnicki, Leuven-Paris-Dudley, Peeters, 2004, pp. 575-590.

⁹ Mihai Gligor, *Așezarea neolitică și eneolitică de la Alba Iulia-Lumea Nouă în lumina noilor cercetări*, Cluj-Napoca, Mega, 2009, p. 72.

¹⁰ Karin N. Sowada, *Black-topped Ware in Early Dynastic Contexts*, în *Journal of Egyptian Archaeology*, 85, 1999, p. 85.

ceramică *black-topped*, descoperite în aria culturilor Vinča (5500-4800 BC)¹¹ și Foeni (4750-4450 BC)¹².

Există numeroase întrebări care așteaptă răspuns și ipoteze care trebuie confirmate încă în legătură cu acest tip ceramic. Unele dintre acestea vizează utilitatea, altele semnificația decorului, dar, fără îndoială, cele mai multe ipoteze sunt legate de aspectul tehnologic de producere. Principala chestiune de clarificat rămâne, după părerea noastră, cea referitoare la metoda de ardere și numărul etapelor sale. Ipoteza producerii în două faze se leagă de numele arheologului Alfred Lucas, cel care a făcut în anul 1934 primii pași în direcția cercetării, din punct de vedere experimental, a ceramicii *black-topped*. Această modalitate de obținere a efectului bicrom, a fost readusă în actualitate de numărul mare al descoperirilor, interpretate drept cuptoar, în centrul de producție ceramică de la Hierakonpolis, și testată experimental, în anul 2000, de cercetătorii Renée Friedman, Stan Hendrickx și Fabienne Loyens¹³.

În fapt, ceea ce cunoaștem despre confecționarea acestui tip ceramic, dincolo de ipoteze și presupuneri, pe baza analizelor chimice de laborator și a observațiilor din săpătura arheologică, dar și din timpul demersurilor experimentale anterioare, sunt câteva aspecte care au constituit baza teoretică a proiectului nostru. Mai întâi, am luat în considerare faptul că, încă din anul 1970, s-a stabilit cu exactitate natura suprafeței negre de pe buza vasului¹⁴, aceasta fiind rezultatul unei atmosfere de ardere reducătoare, combinată cu ardere incompletă, respectiv depunere de carbon (afumare). Tot analizele chimice, dar și rezultatele obținute experimental, înregistrate și măsurate, au arătat că diferența de culoare ascunde și o diferență de temperatură la care a fost supusă suprafața vasului¹⁵.

O mare importanță în refacerea lanțului operator o are analiza artefactelor tehnice cu destinație specifică acestui scop¹⁶. Lipsa descoperirilor de instalații de ardere pentru perioada la care ne referim și absența informațiilor, în această direcție, continuă să genereze ipoteze cu privire la posibilele modalități de control a atmosferei de ardere.

Pornind de la aceste observații de natură tehnică, în toamna anului 2013 am conceput o *instalație de ardere* în care ne-am propus să obținem ceramică *black-topped* printr-un procedeu care să fie în primul rând practic, adică să nu

¹¹ Cristian Florescu, *Cultura Vinča*, în *Ceramica neolitică – o lecție de istorie*, Alba Iulia, Aeternitas, 2007, pp. 31-32.

¹² Mihai Gligor, *Grupul cultural Foeni*, în *Ceramica neolitică*, pp. 52-53.

¹³ Hendrickx, Friedman, Loyens, *Experimental Archaeology*, pp. 178-184.

¹⁴ *Idem*, p. 174.

¹⁵ *Idem*, pp. 181, 183; Bințișan, *Arheologie experimentală*, p. 11.

¹⁶ Dan Anghel, *Contribuții experimentale cu privire la metodele de utilizare a diferitelor tipuri de instalații neo-eneolitice pentru arderea ceramicii*, în *Apulum*, XL, 2003, p. 523.

necesite condiții speciale de laborator, manevrarea vaselor incandescente, arderi secundare de decor sau să implice acțiuni care depășesc din punct de vedere tehnologic epoca preistorică.

Instalația de ardere aparține *tipului bicameral*, cu *dispunere verticală*, prevăzut cu *tunel de alimentare* pentru combustibil, două *aerisiri laterale* și *orificiu de evacuare* a fumului. Această deschidere, de la partea superioară, asigură circulația aerului cald (tirajul) dinspre camera de combustie spre camera vaselor și închide cuptorul sub forma unei bolți din lut. Primul element construit a fost *vatra*, adâncită în pământ (20 cm), de formă circulară având diametrul de 80 cm (Pl. II/a). Peretele *camerei de ardere* a fost ridicat deasupra solului, aproximativ 30 de cm, și avea o grosime de 12 cm la bază. Din peretele camerei de ardere au fost modelați *suportii de susținere* pentru placa perforată care separa cele două camere ale cuptorului (Pl. II/b). Grosimea peretelui s-a redus treptat, ajungând în dreptul grătarului la aproximativ 10 cm, iar în partea superioară a bolții, la 8 cm. Construirea peretelui cuptorului, până la *capac*, s-a făcut pe parcursul unei singure zile (Pl. II/c).

Lutul procurat dintr-o sursă locală a fost amestecat cu apă, nisip de râu și pietriș și adăugat prin batere. În partea frontală a fost construit, în prelungirea cuptorului, *tunelul de alimentare* cu combustibil, având lungimea de 35 cm și lățimea de 40 cm, cu o grosime a peretelui asemănătoare cu cea a bazei cuptorului, adică 12 cm. A doua zi, peretele cuptorului era încă umed, dar suficient de rigid pentru a permite construirea capacului, prevăzut încă de la început ca o piesă mobilă, ușor de îndepărtat, pentru încărcarea cu vase a *camerei superioare* (Pl. II/d). Capacul permitea evacuarea gazelor și a fumului, în timpul arderii, dar și obturarea tirajului, pentru controlul atmosferei de ardere și al temperaturii. Uscarea instalației de ardere s-a realizat treptat, timp de două săptămâni, ferită de acțiunea directă a soarelui, dar și de ploaie (Pl. II/e). Fisurile superficiale apărute în timpul evaporării apei de adaos nu au necesitat intervenții de refacere.

Principiul de funcționare al unei astfel de instalații de ardere atestată pe teritoriul actual al României în aria culturii Cucuteni-Tripolie¹⁷ ne era deja cunoscut în urma unui experiment realizat cu succes în anul 2011¹⁸, când temperatura maximă obținută, după șase ore de ardere oxidantă, a atins 740°C. Dimensiunile instalației au fost adaptate noului proiect, în special a fost crescută capacitatea

¹⁷ Felix Adrian Tencariu, *Instalații de ardere a ceramicii în civilizațiile pre- și protoistorice de pe teritoriul României*, teză de doctorat, Universitatea „Al. Ioan Cuza”, Iași, 2009, p. 104; Ruxandra Alaiba, *Complexul cultural Cucuteni-Tripolie. Meșteșugul olăritului*, Iași, Junimea, 2007, pp. 67-76.

¹⁸ Experimentarea unor aspecte tehnologice privind confecționarea și arderea ceramicii neolitice s-a realizat pornind de la construirea unui cuptor, pe baza unormodele de cuptoare, descrise în literatura de specialitate. Arderea s-a finalizat cu obținerea a 25 de vase întregi, de mici dimensiuni (până la 20 cm înălțime).

camerei de combustie pentru obținerea în timp mai scurt a unei temperaturi superioare. Capacul mobil al camerei de coacere a vaselor permite utilizarea cuptorului la arderea unor vase cu diametre și înălțimi considerabil mai mari. Placa de ardere, perforată, a fost și ea adaptată prin acoperirea orificiilor, în vederea obținerii atmosferei reducătoare, în jurul buzei vaselor și în interior (Pl. III/a).

Confecționarea vaselor s-a făcut în tehnica mixtă, a mulajului cu mâinile, pentru fundul vaselor, și în tehnica sulurilor, pentru partea superioară a lor. Au fost confecționate trei vase (cu H = 22 cm, Ø = 15 cm, ø = 5 cm), respectând tipologia modelului ales (Pl. III/b-f). Lutul a fost preparat manual și nu a necesitat adaos de degresant. Fiecare piesă experimentală a suferit un tratament diferit al suprafeței. Am optat pentru cele mai vehiculate variante din literatura de specialitate: angobare-lustruire, impregnarea în rășini sau uleiuri vegetale, netezire crudă + lustruirea cu piatra + lustruire cu lemn (Pl. III/g)¹⁹. Fiecare piesă a fost așezată pe un pat de ardere format de asemenea din materialele cele mai des menționate: rumeguș²⁰, lemn, cenușă²¹. Referitor la utilizarea rumegușului, care este un deșeu rezultat al prelucrării lemnului într-o manieră mai modernă, literatura de specialitate amintește drept înlocuitori: pleava, paiete sau balega²². Vasele au fost poziționate cu gura în jos, astfel:

1. Natur, lustruit cu piatra, așezat pe pat de lemn, umplut cu vreascuri uscate; sigilat cu strat de nisip de cuarț;
2. Natur, netezit, impregnat 5 cm în jurul buzei, cu ceară de albine, poziționat cu gura în jos; sigilat cu strat de nisip de cuarț;
3. Angobat (roșu-oranj), lustruit cu piatra – semiuscat (1), lustruit cu uneltă de lemn – uscat (2), pe pat de rumeguș, gros de 10 cm; acoperit cu cenușă și sigilat cu strat de nisip de cuarț (Pl. IV/a-c).

Folosirea nisipului bine uscat și tasat s-a impus ca modalitate de izolare și separare a celor două atmosfere de ardere. El a fost distribuit uniform, pe toată suprafața patului de ardere, în strat gros de 5 cm. Toate materialele utilizate, pentru pregătirea patului de ardere, au ca scop consumarea oxigenului din interiorul vasului și de pe buza acestuia și îmbogățirea cu carbon a suprafeței, expusă la condițiile arderii reducătoare, așa cum combustibilul reduce oxigenul din incinta unui cuptor cu toate orificiile obturate²³.

¹⁹ Hendrickx, Friedman, Loyens, *Experimental Archaeology*, pp. 179-180.

²⁰ *Ibidem*, p. 173, 180.

²¹ Hendrickx, Friedman, Loyens, *Experimental Archaeology*, p. 172, menționează îngroparea parțială în cenușă drept prima ipoteză emisă cu privire la metoda de fabricație a ceramicii *black-topped* și aparține lui W. M. F. Petrie.

²² *Ibidem*, p. 180, 183; Masahiro Baba, Masanori Saito, *Experimental Studies*, pp. 575-590.

²³ Dan Anghel, *Experimente de ardere a ceramicii în cuptoare de tip arhaic*, în *Terra Sebus. Acta Musei Sabasiensis*, 3, 2011, pp. 342-343.

Arderea finală s-a desfășurat pe parcursul a patru ore și jumătate, creșterea temperaturii s-a făcut treptat și a fost permanent înregistrată de o sondă pirometrică racordată la rețeaua electrică. Pe parcursul primei ore, temperatura nu a depășit 250°C. După acest prag termic, un fum negru și înecăcios, cu miros de ceară, a început să iasă pe hornul instalației. După încă o oră și jumătate, la temperatura de 450°C, flăcări de la ceara aprinsă încă ieșeau pe hornul instalației. Flacăra deschisă în camera de coacere a vaselor, unde se afla pirometrul, a ridicat brusc temperatura, la 500°C. În interior, vasele înnegrite până în acel moment, au început să-și schimbe culoarea, semn că temperatura era în creștere. La exterior, s-au conturat fisuri tot mai profunde, mai ales în zona suporturilor de susținere a plăcii (Pl. IV/d-e). Acestea se datorează nu doar contracției, care apare odată cu vitrifierea interiorului, ci și greutății pe care suportii trebuie să o susțină (placă, vase, strat de nisip). Exteriorul camerei de ardere a vaselor și capacul și-au schimbat culoarea, spre roșu-cărămiziu. Din când în când, între alimentările cu combustibil a avut loc obturarea parțială a orificiului de evacuare a gazelor, dar și a gurii de alimentare cu combustibil. Imediat după fiecare încărcare, acestea au fost din nou deschise la maximum pentru a ajuta creșterea de temperatură. După trei ore, a fost atinsă temperatura de 640°C.

În ultima oră de ardere, prin alimentare continuă, s-a atins temperatura dorită, de 700°C (Pl. IV/f-g), care a fost menținută pentru încă 30 de minute, înainte de sistarea alimentării cu combustibil. Cu siguranță, instalația ar fi putut să dezvolte o temperatură mai mare decât 700°C, dar scopul experimentului de față a impus această limită.

Concluzii

Acest experiment a confirmat faptul că ceramica *black-topped* nu necesită o temperatură de ardere mai mare de 600°-700°C, cu o durată totală de ardere de 4-5 ore. Așa cum unii cercetători au observat deja, o temperatură mai ridicată și o durată de ardere prelungită mult peste trei ore au efecte negative asupra intensității porțiunii negre de pe buza și interiorul vasului²⁴. Temperatura relativ scăzută de obținere explică rezultatele pozitive, obținute anterior, în aer liber²⁵.

În ceea ce privește suprafața vaselor obținute experimental, se poate afirma că nici una dintre metodele de tratare folosite (angobare, lustruire) nu par să aibă vreo influență asupra apariției efectului *black-topped*. În schimb, poziționarea vaselor cu gura în jos și compoziția patului de ardere au influențat decisiv aspectul obiectelor. Cele mai bune rezultate privind intensitatea efectului *black-topped* au fost obținute folosind lemn de stejar și lustruirea intensă înainte de ardere, care

²⁴ Hendrickx, Friedman, Loyens, *Experimental Archaeology*, p. 174, 183.

²⁵ Bințințan, *Arheologie experimentală. Arderea controlată în aer liber*, pp. 7-19.

accentuează nuanța suprafeței, expusă la condițiile arderii reducătoare și conferă impermeabilitate (Pl. V/a-c). Ceara de albine și rumegușul pot fi considerate alternative reale ale acestui procedeu de obținere, dar folosirea lor în epoca la care ne referim era puțin probabilă.

În ceea ce privește corpul vaselor, respectiv suprafața supusă arderii oxidante, trebuie menționat faptul că nuanța cărămizie nu prezintă un aspect uniform, pe nici una dintre piesele obținute. Acest aspect este legat de poziționarea vaselor în camera de ardere și de contactul direct cu flacăra. Diferența de culoare dintre modelele alese și piesele moderne se datorează, în primul rând, materiei prime utilizate, cunoscut fiind faptul că lutul pentru producția ceramică are calități diferite, în funcție de caracteristicile mineralogice ale zonei geologice din care provine²⁶.

Modalitatea de obținere a ceramicii *black-topped* descrisă în această lucrare a avut ca rezultat concret piese experimentale foarte asemănătoare cu cele originale (Pl. V/d-g). Ca și arderile anterioare în aer liber, și acest procedeu de realizare scoate din discuție ipoteza producerii în două faze, vehiculată anterior. Spre deosebire de arderile în aer liber, care s-au dovedit a fi un excelent mediu de observație a condițiilor și a atmosferei de ardere, dar și un mijloc rapid de obținere a vaselor ceramice, arderea în instalația verticală oferă în plus față de acestea, *rezultate controlabile și repetabile*.

ALINA BINȚINȚAN

Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia

EXPERIMENTAL ARCHAEOLOGY. THE FIRING IN THE VERTICAL INSTALLATION –
ANOTHER POSSIBLE METHOD OF *BLACK-TOPPED* POTTERY PRODUCTION

Abstract

The purpose of this article is to reconsider some assumptions of scientific literature and to use information obtained from previous experiments, in order to make possible the blacktopped pottery production, in one-step operation technique using a vertical two chambers kiln. During firing, the maximum temperature reached was 700°C and both firing conditions were achieved. The most important aspect of the firing method, which we propose, is the fact that the results are controllable and repeatable.

KEYWORDS: experimental archaeology, Neolithic pottery, blacktopped pottery, open-air firing, oxidizing atmosphere, reducing atmosphere.

²⁶ Andrzej Buko, *Ceramology: What Is It and Why?*, în *Archaeologia Polona*, 46, 2008, p. 24.



a



b



c

Pl. I. Ceramică *black-topped*.



a



b



c



d



e

Pl. II. Construirea instalației de ardere.



a



b



c



d



e



f



g

Pl. III. Confecționarea vaselor și tratarea suprafețelor.



a



b



c



d



e



f

Pl. IV. Aspecte din timpul arderii experimentale.



g



a

b

c



d



e



f



g

Pl. V. Vase experimentale.