

CONSIDERAȚII ISTORICE PE MARGINEA UNOR ANALIZE FIZICO-CHIMICE EFECTUATE ASUPRA CERAMICII CULTURII PRECRIȘ

Ana Marian, Marius Ciută, Dan Anghel

Dimensiunea multidisciplinară a cercetării arheologice se dovedește în pragul mileniului III, mai mult ca oricând, a fi o condiție esențial necesară în demersul deosebit de complex al reconstituirii aspectelor cotidiene ale vieții umane din diferite epoci istorice. Aplicarea unor metode și tehnici de investigare calitative și cantitative în cercetarea vestigiilor arheologice, proprii disciplinelor exacte (tehnice), face ca aceste contacte-ale disciplinelor umane, în special a celor istorice, cu cele mai sus amintite - cândva de nebănuit, să capete la ora actuală dimensiuni noi, de neimaginat în deceniile anterioare. Materialele păstrate în pământ și scoase la lumina zilei de arheologi sunt astfel supuse unor analize, determinări și măsurători de ordin fizic, chimic și de altă natură - operându-se, evident, cu parametri, măsuri și unități de ordin tehnic - rezultatele acestora furnizând, de cele mai multe ori, informații specifice, care *traduse* în termeni istorici s-au dovedit a fi deosebit de importante în înțelegerea și interpretarea situațiilor, factorilor și contextelor care au dus la crearea, utilizarea, degradarea și, ulterior, păstrarea lor.

Studiile de ordin chimic și fizic, de ordin macro- și microscopic, oferă date importante asupra structurii interne a materialelor arheologice, astfel încât pot reconstitui aspecte importante în ceea ce privește identificarea materiilor prime din care au fost realizate acestea, a surselor de proveniență, a proceselor și metodelor de prelucrare, confecționare și utilizare a lor și, în ultimă instanță, chiar a condițiilor în care aceste obiecte și-au încheiat existența utilitară și/sau în care ele s-au păstrat (conservat), în diferite medii, de-a lungul anilor, până la descoperirea lor.

Ceramica, artefact omniprezent în cadrul mării majorități a siturilor și obiectivelor arheologice, a reprezentat unul din materialele care, datorită unor particularități morfo-tipologice specifice, intrinseci (formă, tehnici de decorare, motivistica ornamentală etc.), a constituit principalul element (unicul uneori, din păcate!) pentru stabilirea reperelor de localizare cronologică relativă și atribuire cultural-etnică a comunităților care au creat-o. În multe cazuri, exagerarea rolului acordat unor serii tipologice realizate pe marginea însușirilor morfo-tipologico-stilistice ale ceramicii, conform unor criterii tradiționale - demers realizat tocmai în încercarea de a reuși atribuirea culturală și cronologică mai sus menționate - a făcut ca această practică să capete o importanță deosebită, fiind considerată mult timp ca „unica soluție” pentru posibilitatea urmăririi evoluției unor fenomene culturale care au produs ceramică. Raportarea permanentă și nu de puține ori stereotipă a arheologilor la aceste serii tipologico-stilistice - realizate anterior pe marginea materialelor obținute din diferite contexte, inerent limitate dar „încadrate” conform reperelor stratigrafice și comparative - a făcut ca metoda tipologică să-și câștige rolul de „regină” a metodelor care presupuneau interpretarea și definirea materialelor, respectiv contextelor arheologice.

Mai dificilă a apărut situația în care, utilizându-se metode suplimentare, diferite, de investigare și analiză a materialelor ceramice aflate într-o anumită „poziție” cultural-evolutivă, „bine precizată” conform metodei tipologice, acestea s-au dovedit a aparține, într-o măsură mai mare sau mai mică, unor contexte cronologice diferite. Simpla atribuire culturală și chiar cronologică a unui context arheologic prin raportarea exclusivă a materialelor ceramice ce-i aparțineau la seriile tipologico-evolutive elaborate anterior de

diferiți specialiști s-a dovedit astfel a nu fi întotdeauna corectă din punct de vedere metodologic, ca să nu mai vorbim de „virtuțile” științifice și deontologice ale unor studii și articole „de specialitate”, destul de frecvente în peisajul bibliografiei de specialitate din România, în care unicul „efort” realizat de arheologi era acela de a observa, respectiv compara, în ce măsură materialul descoperit de ei în diferite situri se „încadra în baremurile” impuse de sistemele anterior elaborate. Posibilele „inconveniente”, produse de sesizarea unor inadvertențe, respectiv a unor materiale care contraziceau „clarviziunea” sistemelor menționate mai sus, erau ușor trecute cu vederea, ele „complicând” prea mult situații și așa prea complicate.

Studiul de față, ce abordează un aspect legat de particularitățile fizico-chimice ale ceramicii aparținând primului orizont cultural neolitic dezvoltat la nord de Dunăre, nu apare pe un teren gol. În mediile arheologice occidentale studiile de ordin cantitativ și calitativ, mineralogic și tehnologic, realizate pe marginea unor analize de ordin fizico-chimic efectuate asupra materialelor ceramice, au apărut încă de la jumătatea secolului trecut, prin studii de specialitate vizând diferite eșantioane ceramice¹. La ora actuală se înregistrează progrese însemnate pe această direcție, nemaexistând practic nici o abordare arheologică sistematică din cadrul căreia să lipsească determinările cantitative și calitative pe marginea analizei eșantioanelor ceramice reprezentative, studiile de această natură regăsindu-se în cadrul unei bibliografii deosebit de bogate și variate, a cărei simplă enumerare ar depăși cu mult obiectivele studiului de față. Am putea menționa însă, ca forme de prezentare excepționale, cazul prestigioaselor publicații de specialitate, ca de exemplu *Archaeometry*, *Current Anthropology* etc., în cadrul cărora se regăsesc de la analize de spectrografie până la cele mai moderne aplicații ale unor tehnici și metode actuale, care abordează studiul ceramicii din perspective și cu tehnici diferite - tehnologie, modelare, degresanți, analiza pastei - structura, textura, coloranți, ardere, tratamente post-ardere, analiză tectonică, particularități de conservare etc..

Studiul analizelor efectuate asupra ceramicii joacă un rol deosebit în precizarea legăturilor cronologice, culturale, economice și sociale, precum și în înțelegerea și reconstituirea etapelor confecționării și obținerii ei. Datele adunate din analize pot fi cuprinse în baze de date sau informații din care se pot face analize cantitative sau calitative în funcție de baza utilizată².

În România ultimilor 10-15 ani s-au înregistrat progrese deosebite ca urmare a conlucrării arheologilor cu specialiștii chimiști, fizicieni, geologi etc., aceștia din urmă manifestând de cele mai multe ori un real interes pentru cercetarea ceramicii provenite din diferite situri arheologice, fie că acestea sunt pre- sau protoistorice fie că aparțin unor epoci istorice mai recente.

Studiile de arheometrie, la care s-au adăugat și studiile de ordin fizico-chimic și experimental, au dezvăluit aspecte inedite ale acestui produs ce a însoțit evoluția omului de-a lungul ultimilor 8.000 de ani³. Colaborarea dintre specialiștii unor institute prestigioase din țară, îndeosebi din marile centre universitare (Cluj-Napoca, Iași, București), s-a concretizat prin apariția unor studii și articole de specialitate asupra unor

¹ Matson 1960; Brown 1961; Hays, Hassan 1974; Shepard 1976; Camps 1982, 197-202, 244-245 etc..

² Lazarovici 1998, 114-115.

³ Lazarovici 1998, 114 sqq; Lazarovici, Maxim 1995.

eșantioane reprezentative ceramice aparținând diferitor culturi și epoci⁴. Se cuvine în acest context să amintim și cele două numere ale revistei *Archaeometry in Romania* (1989, 1992) editate cu ocazia Conferințelor Naționale anuale, pe tema aplicațiilor metodelor matematice și fizice în arheologie (arheometria), găzduite de Muzeul Național de Istorie a Transilvaniei din Cluj-Napoca, sub patronajul prof. dr. Gh. Lazarovici.

Mai recent, ca urmare a unor colaborări dintre diferite institute și specialiști din domeniile arheologiei și chimiei, o serie de materiale ceramice provenite din contexte arheologice au avut șansa unor analize și investigații complexe, implicând tehnici și metode moderne - unele de ultimă oră – proprii domeniilor chimiei și fizicii. Amintim doar investigațiile complexe realizate în ultimii doi ani de către M. Spataro și P. Biagi (Universitatea din Veneția) asupra unor materiale provenite din diferite situri arheologice din România (Gura Baciului, Șeușa, Limba, Foeni, Dudeștii Vechi, Sânanđrei etc.)⁵.

Mai mult, în cadrul unor simpozioane și conferințe de specialitate, fie din domeniul arheologiei, fie din acela al disciplinelor tehnice, își fac loc, tot mai frecvent și la noi în țară, comunicări pe marginea unor aspecte relevate în urma cercetărilor de ordin multidisciplinar asupra ceramicii arheologice.

*

Constituind prima formă de tehnologie complexă, bazată pe cunoașterea detaliată a particularităților argilei și a focului, olăritul a fost multă vreme considerat un apanaj al indivizilor cu însușiri deosebite, uneori ajungându-se până la identificarea olarului ca fiind reprezentantul unei divinități, malefice sau benefice, iar cunoștințele sale, extrapolate în domeniul magicului, suprarealului. Olăritul a constituit o ocupație constantă, cu valențe și finalități eminentamente funcționale: de realizare a unor obiecte utile în diferite scopuri. Grupurile umane neolitice timpurii, ajunse în spațiile nord-dunărene (transilvănene) în urma unui proces amplu și complex de migrație, sunt cele care au adus cu ele, alături de noile modele de subzistență (creșterea animalelor domestice, cultivarea primitivă a plantelor) și cele mai timpurii creații ceramice, precum și cunoștințele tehnologice necesare repetării operațiilor complexe prin care se obținea acest produs.

Încă de la primele semnalări⁶ și sfârșind cu ultimele studii apărute⁷, ceramica culturii Precriș - prima cultură neolitică la nord de Dunăre - a atras atenția specialiștilor prin anumite caracteristici particulare, proprii, care au și individualizat dealfel această cultură în cadrul peisajului general al neoliticului timpuriu balcano-dunărean. Dealfel prezentul studiu se constituie ca o aprofundare firească a unor demersuri deja începute de noi, pe marginea aspectelor tehnologice, de prelucrare și obținere, a ceramicii culturii Precriș⁸.

Situl arheologic de la Ocna Sibiului s-a impus încă de la primele studii și articole apărute în literatura de specialitate⁹ ca fiind de referință - prin materialele arheologice și situațiile stratigrafice oferite privitor la interpretarea evoluției neoliticului timpuriu carpato-dunărean.

⁴ Werner 1981; Colțoș, Niculescu 1981; Niculescu și colab. 1982; Beșliu și colab 1988; Gătă 1994; 2000; Burghilea și colab. 1999; Voicu și colab. 1999; Voicu și colab. 1999a; Anghel 1998; 1999; 2000; Spataro 2003a; 2003b.

⁵ Spataro 2003a, 7-26; 2003b, 25-43.

⁶ Vlassa 1972; Nica 1976; Paul 1980.

⁷ Lazarovici, Maxim 1995; Ciută, Anghel, Sabău 2000.

⁸ Ciută, Anghel, Sabău 2000.

⁹ Paul 1981a; 1981b; 1989.

Pe lângă serierile tipologico-stilistice elaborate și propuse de diferiți cercetători asupra produselor ceramice aparținând acestui fenomen cultural¹⁰, aceleași materiale au intrat în atenția analizelor multidisciplinare¹¹, acestea relevând date și informații ce au oferit suportul unor discuții mai concrete și obiective pe marginea ceramicii respectiv a fenomenelor culturale, dar și a proceselor tehnologice care au dus la producerea, utilizarea și conservarea acesteia.

În această categorie de investigații a fost inclus procedeul **analizei difractometrice**, aplicat în cazul unor fragmente ceramice din așezarea de la Ocna Sibiului, ale cărui rezultate sunt analizate în lucrarea de față¹². Acest tip de analiză oferă date importante asupra structurii interne a ceramicii și pot reconstitui aspecte importante cu privire la identificarea materiilor prime din care a fost realizată, a surselor de proveniență, a proceselor și metodelor de prelucrare, confecționare și utilizare și, în ultimă instanță, chiar asupra condițiilor în care și-a încheiat existența utilitară și în care s-a păstrat, în diferite medii, până la descoperirea ei.

S-au efectuat o serie de analize și investigații pentru aprecierea temperaturii de ardere a ceramicii Precriș, element important în reconstituirea tehnologică a lanțului operator urmat pentru realizarea ceramicii¹³. Prezența unor compuși, respectiv absența altora, pot preciza palierele de temperatură la care au fost arsă pasta argiloasă amestecată cu diferite categorii de degresanți, pentru obținerea ceramicii. Mai mult, aceștia pot preciza și unele informații cu privire la condițiile în care s-a efectuat arderea.

Materialul ceramic analizat ce face obiectul lucrării de față provine de la un vas de formă globulară, modelat cu mâna, acoperit cu angobă și foarte bine lustruit, grosimea pereților variind între 5-15 mm, având o bună rezistență mecanică și un aspect semivitrificat¹⁴. Exteriorul fragmentului ceramic prezintă straturi de culoare roșie, caracteristice unei arderi oxidante, iar miezul este de culoare neagră, cu aspect afumat, datorat unei arderi anaerobe.

Ca materii prime pentru confecționarea acestui vas au fost utilizate argile comune, refractare, a căror proveniență nu putea fi identificată doar prin studiul tipologic-comparativ sau prin alte studii „tradiționale”. Se putea observa, cel mult, o predilecție pentru folosirea argilelor puternic feruginoase, care conferă culoarea roșie intensă a angobelor.

Au fost prelevate două tipuri de probe distincte: din interiorul miezului fragmentelor (*masa neagră* = *N*) și din stratul utilizat pentru angobare (*masa roșie* = *R*). Compușii mineralogici (cuarț, feldspat, muscovit, cristobalit), ce conferă calitățile mai sus amintite (buna rezistență mecanică, aspectul semivitrificat etc.) s-au precizat din prelucrarea datelor furnizate de spectrele de difracție a acestor constituenți. Au fost luate în considerare, prin urmare, două elemente distincte:

- lutul folosit pentru modelarea pereților;
- sortul de lut utilizat pentru angobare.

Compușii mineralogici care conferă calitățile mai sus amintite (cuarțul, feldspatul, muscovitul, cristobalitul) s-au precizat din prelucrarea datelor furnizate de spectrele de difracție și analiza chimică a acestor constituenți. Analiza prin difracție de raze X permite

¹⁰ Lazarovici 1977; 1979; 1984; Paul 1989; 1995.

¹¹ Lazarovici, Maxim 1995, 225 sqq..

¹² Analizele de difracție au fost efectuate în cadrul laboratoarelor experimentale CERO din Cluj-Napoca, în anul 2002.

¹³ Lazarovici, Maxim 1995, 225 sqq..

¹⁴ Ciută, Anghel, Sabău 2000.

identificarea compușilor minerali prin măsurarea unghiurilor la care apar maximele de difracție, pe baza cărora se pot determina distanțele dintre planurile cristaline existente în compușii respectivi. Producții chimici rezultați în urma arderii argilelor, furnizează date reale cu privire la potențialele compoziții chimice inițiale ale acestora, respectiv asupra unor „markeri” specifici, ce pot permite identificarea zăcămintului de proveniență, cunoscându-se, bineînțeles, în prealabil, caracteristicile generale în ceea ce privește compozițiile chimice ale unor zăcăminte.

COMPUȘI	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	PC
N.	66,86	0,64	15,61	5,39	1,98	0,30	1,60	2,00	5,62
R.	66,60	0,64	15,97	5,80	1,49	0,47	1,50	2,03	5,54

Tab. 1. Compușii chimici rezultați în urma analizelor efectuate asupra eșantioanelor de la Ocna Sibiului

În timpul arderii, mineralele prezente în argile suferă transformări calitative caracteristice, legate în primul rând de pierderea apei de hidratare, între 110-600⁰C, urmate de transformarea mineralelor inițiale în alți compuși, fenomene ce au loc treptat, la o temperatură caracteristică¹⁵. Aceste procese sunt ireversibile și nu se repetă în intervalul de temperatură parcurs (vezi tab. 1).

Prezența silicei (SiO₂) sub formă de α quartz (α q), format la o temperatură de 630⁰C, dar inferioară valorii de 870⁰C, când acesta cristalizează sub formă de cristobalit sau tridimit, oferind astfel date importante cu privire la temperatura de ardere.

Cuarțul se transformă din α quartz în β quartz (β q) după depășirea temperaturii de 630⁰C - sau 575⁰C după unii autori¹⁶ - cu o creștere în volum de 14,4 %, însoțit de un salt brusc de temperatură de 50-100⁰C. Descompunerea sistemului α q al cuarțului consumă căldură pe care la restructurarea β q o elimină în cuptor. Această transformare este reversibilă dacă nu este depășit plafonul de 870⁰C, cu o nouă modificare de volum¹⁷.

Prezența în paralel a α quartului și a cristobalitului determină o atingere a plafonului superior caracteristic cuarțului (870-1000⁰C).

Acești parametri indică arderea vasului între valorile 875-900⁰C, faza vitroasă fiind puțin reprezentată. Modificările punctului de calcinare (PC) mai intense pentru miezul fragmentului ceramic decât pentru exterior (d = 5,62 Å, respectiv d = 5,54 Å) dovedesc o continuare a procesului de descompunere termică a CaCO₃, soldate cu scăderi de masă. Indicele relativ mic reprezintă o descompunere, parțială sau totală, a particulelor de carbonați identificând apropierea de 900⁰C, când acesta este descompus la CaO cu eliminare de CO₂.

Montmorillonitul (conținut în proporții ridicate de bentonită¹⁸) în asociere cu muscovitul (mica) confirmă filiera metamorfică a matricei lutilo-argiloase utilizate.

¹⁵ Klusch 1981, 256; Colțoș, Niculescu 1981, 37.

¹⁶ Klusch 1981, 298.

¹⁷ Klusch 1981, 258.

¹⁸ Bentonita: rocă argilooasă rezultată din alterarea tufurilor sau sticlelor vulcanice; este constituită din mineralele din grupa montmorillonitului. Are proprietăți adsorbante în stare naturală sau tratată cu acizi. Se utilizează ca substanță decolorantă și dezodorizantă (DER 1962, 339; DE 1993, 203). Amestec de geluri cu bază de silicați naturali hidratați de aluminiu cu silice fină ca impuritate care se umflă în apă,

Montmorillonitul, prezent ca o varietate cu magneziu, nu este afectat decât la temperaturi de peste 700°C ¹⁹!

Illiitul pierde apa din rețeaua cristalină între $200-600^{\circ}\text{C}$, păstrându-și caracterul micaceu, însă sub formă anhidră. Prezența lui în proporție de 2 % indică apropierea de faza finală de descompunere la valoare de 850°C . Între 700 și 850°C , descompunerea lui este gradată²⁰.

Alumina (Al_2O_3), depășește faza amorfă, trecând în gamma-alumină în intervalul $500-1000^{\circ}\text{C}$. În analizele efectuate se remarcă prezența β aluminei (sau *corundum*), formată la temperatură înaltă.

Analiza mineralogică comparativă a miezului și exteriorului fragmentelor ceramice (fig. 1/A-B), indică o compoziție similară. Acest aspect este determinat de utilizarea **aceluiași tip de lut pentru modelare și angobare**. Diferențele constau în granulația acestuia, obținută prin decantare gravimetrică în apă. Astfel, pentru modelarea pereților s-a utilizat un lut mai grosier, amestecat cu pleavă, în vederea degresării, iar pentru angobare o fracțiune mult mai fină din același sort de lut.

Prezența Fe_2O_3 în raporturi apropiate ($6,39$ respectiv $5,80$ în miez și angobă), indică o ardere cu un caracter preponderent oxidant. Oxizii de fier sunt susceptibili de a ceda sau prelua oxigenul. În atmosferă oxidantă fierul se menține sub formă de oxid feric Fe_2O_3 , în timp ce atmosfera reducătoare favorizează formarea oxidului feroso-feric de culoare neagră (Fe_3O_4). Înnegrirea miezului este accentuată atât de particulele de carbon rezultate în urma descompunerii termice a degresantului organic²¹, cât și de obturarea tirajului de oxigen spre miez prin închiderea porilor exteriori. Micșorarea porilor este amplificată atât de granulația mai fină, cât și de teșirea lor prin lustruire. Totodată conducția termică are loc din exterior spre interiorul ciobului, manifestându-se o scurtă decalare în timp a transformărilor ce au loc (fig. 1/B).

Cristobalitul este prezent într-o cantitate redusă ($d = 4,04 \text{ \AA}$), indicând apropierea de punctul de modificare a rețelei cristaline (1000°C).

Concluzii

Ceramica culturii Precriș analizată (atât pasta din care s-au modelat pereții propriu-zisi cât și angoba), a fost confecționată conform parametrilor obținuți prin analiza difractometrică dintr-un singur sort de lut, care corespundea atât din punct de vedere al cromaticii (ocru-roșu) cât și al plasticității necesare modelării, doar tratarea fiind diferită în cazul celor două entități (cea destinată angobării provenind dintr-o fracțiune mai fină, obținută prin decantare gravimetrică).

Arderea ceramicii a avut loc în atmosferă oxidantă controlată (!), la temperaturi cuprinse între $875-900^{\circ}\text{C}$, ceea ce identifică posibilitatea utilizării unor cuptoare. Similitudinile indicilor de absorbție a apei, relevă utilizarea aceleiași rețete de dozare a pastei (argilă + degresant)²².

mărindu-și considerabil volumul. Există bentonite sodice sau calcice, ambele având vâscozitate mai mică decât caolinul (Lexiconul 1949, 320).

¹⁹ Lazarovici, Maxim 1995, 226-227.

²⁰ Brown 1961, 18 sqq..

²¹ Werner 1981, 73.

²² Ciută, Anghel, Sabău 2000.

Prezența montmorillonitului ar putea confirma ipoteza noastră mai veche²³, cu privire la adăugarea bentonitei locale (prezentă în mari cantități, chiar la suprafață, în zăcăminte situate în apropierea așezării) în compoziția argilei, în scopul obținerii unei mai bune plasticități. Este necesară, însă, pe viitor, extinderea unor studii comparative de ordin mineralogic privind identificarea potențialelor surse de aprovizionare cu argilă în vederea confecționării ceramicii²⁴. Culoarea exterioară, roșie-vișinie cu variante și nuanțe, este conferită de arderea oxidantă, dar și de procentul de compuși ferici (Fe_2O_3 , etc.), prezenți în stare naturală în argila utilizată ca materie primă. Însușirile plastice și cromatice ale ceramicii obținute dovedesc, astfel, o deosebită grijă în alegerea argilelor, ce trebuiau să întrunească aceste calități.

Culoarea neagră interioară este dată, pe de o parte, de prezența degresantului organic care la ardere se carbonizează, dar și faptului că suprafețele exterioare și interioare foarte bine lustruite, prin obturarea porilor nu permiteau pătrunderea oxigenului în interior, aspectul reducător fiind de fapt un proces fizic de menținere a particulelor de carbon în miezul ciobului.

Argila din care au fost modelați pereții vaselor ceramice și angoba (atât cea interioară cât și cea exterioară) par să provină prin urmare din același zăcământ²⁵, diferită fiind doar tratarea lor tehnologică (cea destinată angobării provenind dintr-o fracțiune mai fină, obținută prin decantare gravimetrică). Este foarte probabil ca argila să fie de proveniență locală, transportul lutului la mari distanțe fiind dificil de realizat, și chiar inutil în situația existenței zăcămintelor bogate în întreg arealul avut în discuție. Este necesară însă, pe viitor, realizarea unor repetate studii comparative de ordin mineralogic privind identificarea potențialelor surse de aprovizionare cu argilă în vederea confecționării ceramicii.

Temperatura maximă de ardere, dedusă din analizele efectuate asupra ceramicii similare de la Gura Baciului, a fost apreciată în jurul valorilor de **875-900°C**, demonstrând temperaturi medii generale de ardere ce **nu au depășit**, decât în foarte rare cazuri, **temperatura de 900°C** (limita maximă atinsă fiind de aproximativ 920°C, înregistrată, însă, în cazul unei probe – „proba 3” – provenită, cel mai probabil, din nivelurile superioare, Starčevo - Criș), valorile medii fiind situate între 550 și 850°C, degresantul vegetal dovedind aceeași influență, majoră, în realizarea proceselor de vitrifiere²⁶. Un rol important în cadrul acestui tip de ardere îl constituie degresantul de natură vegetală, care se constituie, prin descompunere termică, în fondanți de temperatură joasă, grăbind procesul de ardere²⁷. Tocmai acest degresant de natură organică este cel care, în decursul arderii proprii, din care rezultă produși carbonici (CO_2 și CO), conferă miezului pereților culoarea neagră (cu aspect de coacere), atât de specifică ceramicii Precriș și, mai târziu, ceramicii culturii Starčevo - Criș. O posibilă explicație a prezenței majoritare a miezului negru ar putea fi oferită și de lustruirea puternică a suprafețelor exterioare angobate, în urma căreia se crează o peliculă compactă, rezistentă, care

²³ Ciută 1998. Nu întâmplător bentonita este folosită și la ora actuală la producerea și fasonarea produselor ceramice. Totodată, ea este folosită și în industria chimică, îndeosebi pentru calitățile sale de filtrant al produselor alimentare lichide, dar și ca substanță decolorantă și dezodorizantă, constituind un component al detergenților.

²⁴ Lazarovici, Maxim 1995, 209-223, 225 sqq.

²⁵ În luna august 2003, au fost prelevate de către M. Spataro și P. Biagi probe de argilă din diferite puncte învecinate sitului arheologic de la „Cărarea morii”. Sperăm ca rezultatele analizelor, care nu ne-au parvenit deocamdată, să confirme aceste ipoteze.

²⁶ Lazarovici, Maxim 1995, 225-227. Tabelul 43.

²⁷ Lazarovici, Maxim 1995, 224, 227-228.

împiedica (e crana) temperatura ridicată, să fi ajuns până la miez. O altă cauză era constituită de faptul că această temperatură nu a putut fi menținută un timp suficient pentru ca energia calorică să pătrundă complet pereții vaselor.

Toate aceste caracteristici ne îndemneau, la un moment dat, să presupunem, cu rezervele de rigoare, utilizarea unor **cuptoare** care, prin construcția lor, să fi permis controlul strict al condițiilor gazoase de ardere, acestea nefiind supuse întâmplării²⁸. Cele mai timpurii cuptoare descoperite în România au fost atestate în Oltenia, în cadrul sitului de la Cârcea - *Viaduct*²⁹, aparținând însă culturii Starčevo - Criș (mai precis fazelor finale ale acesteia III-IV).

Totuși, temperaturile relevate de analiza difractometrică pot fi obținute și în cadrul unor instalații mai simple decât cuptoarele, existând posibilitatea arderii ceramicii supuse atenției noastre și în vetre semiadâncite sau în gropi special amenajate.

În urma acestor analize, precum și a studiilor morfologice efectuate se poate defini o schemă a procesului tehnologic de obținere a ceramicii (Fig. 2).

Analizele complexe interdisciplinare efectuate asupra facturii ceramicii Precris de la Ocna Sibiului dar și în studii anterioare³⁰, comparate cu cele realizate anterior asupra produselor similare de la Gura Baciului³¹ (bazate pe observarea microscopică a zonelor de reacție și a gradului de transformare a unor minerale; difractometria de raze X, analize termice etc.), au oferit parametri asemănători celor obținuți de noi asupra probelor de la Ocna Sibiului, dovedind o identitate și o unitate uimitoare a acestui produs tehnologic. Analizele asupra tehnicilor de decorație, a ornamenticii vaselor, precum și a tipologiei morfologice a unor artefacte din ceramică (altare, plastică zoomorfă etc.), pot să sprijine, la rândul lor, astfel de idei, studiile apărute subliniind asemănările, până la identitate, ale acestor creații³².

Deocamdată nu au putut fi relevate diferențe notabile, din punct de vedere tehnologic (factură, degresanți, ardere etc.), între fazele de dezvoltare a culturii Precris (faza I și în parte faza II-a a culturii Starčevo - Criș conform Gh. Lazarovici). Totuși, în urma interpretării rezultatelor obținute la Gura Baciului, a fost posibilă distingerea unor **clasificări ierarhice** (!), precum și a unor variații în privința modelării și arderii ceramicii, unele având semnificații cronologice și culturale, în sensul diferențierilor destul de evidente între temperaturile de ardere precum și între aspecte tehnologice specifice ale ceramicii provenite din nivelurile succesive descoperite în această stațiune!

Astfel, spre exemplu, pentru prima fază (I), există indicii conform cărora nisipul fin, cuarțitic, este cel care predomină ca degresant în cazul speciei foarte fine, pictate, etc.³³.

²⁸ Ellis 1984, 130; 1996, 83.

²⁹ Nica 1978, 18 sqq..

³⁰ Ciută, Anghel, Sabău 2000, 103 sqq..

³¹ Lazarovici, Maxim 1995, 123-143, 209-230.

³² Vlassa 1972, 13-15; Lazarovici 1979, 39-41; 1984, 50 sqq.; Paul 1989, 4 sqq.; 1995, 30 sqq.; Lazarovici, Maxim 1995, 123-143; Ciută 2000, 63-76; Ciută, Anghel, Sabău 2000.

³³ Lazarovici 1984; Lazarovici, Maxim 1995, 230-231, vezi și Fig. z7.

Bibliografie

- Anghel 1998 - D. Anghel, *Aspecte generale ale tehnologiei prelucrării ceramicii*, în *BCȘS*, 5, 1999, 176-181.
- Anghel 1999 - D. Anghel, *Contribuții experimentale cu privire la metodele de confecționare și utilitatea ceramicii grafitate din epoca Latene*, în *Corviniana*, V, 1999, 244-248.
- Beșliu și colab 1988 - C. Beșliu, A. Olariu, I. Popescu, T. Badica, *Neutron activation analysis of Dacian ceramics from Romanian territories*, în *First Romanian Conference on the application of physics methods in Archaeology*, București, 1988, 113-118.
- Brown 1961 - G. Brown, *The X-ray identification and crystal structure of clay minerals*, în *Mineralogical Society*, 1961, 18-74.
- Burghilea și colab. 1999 - V. Burghilea, J. Stănescu, Gh. Niculescu, *Ceramica de Gumelnița*, în *Actele Simpozionului CERO*, Cluj-Napoca, 1999, 27-34.
- Camps 1982 - G. Camps, *Manuell de recherche préhistorique*, Paris, 1982, 193-245.
- Chiribuță 1985 - P. Chiribuță, *Observații preliminare asupra tehnologiei prelucrării ceramicii din faza Cucuteni B₁ de la Ghelăiești-Nedeia, jud Neamț*, în *MemAntiq*, IX-XI, Piatra Neamț, 1985, 709-717.
- Ciută 1998 - M. Ciută, *O locuință de suprafață aparținând neoliticului timpuriu descoperită la Șeușa-"La cărarea morii"*, în *Apulum*, XXXV, 1998, 1-14.
- Ciută, Anghel, Sabău 2000 - M. Ciută, D. Anghel, D. Sabău, *Considerații cu privire la tehnologia de confecționare a ceramicii culturii Precriș*, în *Apulum*, XXXVII/1, 2000, 103-132.
- Colțoș, Niculescu, 1981 - C. Colțoș, Gh. Niculescu, *Aplicarea metodei de difracție cu raze X la studiul ceramicii arheologice*, în *Cercetări de conservare și restaurare a patrimoniului național*, 1, 1981, 37-40.
- DE 1993 - *Dicționarul Enciclopedic*, vol. 1, (A-C), București, 1993.
- DER 1962 - *Dicționarul Enciclopedic Român*, vol. I, București, 1962.

- Ghergari și colab. 2000 - L. Ghergari, O. Țentea, F. Marcu, *Aspecte mineralogice ale ceramicii din castrul roman d la Gilău*, în *Apulum*, XXXVII/1, 2000, 401-416.
- Gâță 1994 - Gh. Gâță, *Caracterizarea tehnologică a ceramicii Starcevo-Criș de la Dulceanca*, în *Analele Banatului*, III, 1994.
- Gâță 2000 - Gh. Gâță, *A technological survey of the pottery, în Drăgușeni: A Cucutenian community*, Silvia Marinescu – Bâlcu, Alexandra Bolomey (eds.), București – Tübingen, 2000, 111-129.
- Gâță și colab. - Gh. Gâță, M. Simion, D. Galbenu, *Relevanța grosimii fragmentelor pentru studiul ceramicii vechi*, în *SCIVA*, 48, 2, 1997, 139-153.
- Klusch 1981 - H. Klusch, *Considerații critice pe marginea necesității respectării tehnologiei tradiționale în producerea ceramicii populare*, în *Studii și Comunicări de Istoria Civilizației Populare*, Sibiu, 1981, 255-261.
- Lazarovici 1998 - Gh. Lazarovici, *Metode și tehnici moderne de cercetare în arheologie*, București, 1998.
- Lazarovici, Maxim 1995 - Gh. Lazarovici, Z. Maxim, *Gura Baciului. Monografie arheologică*, Cluj-Napoca, 1995.
- Lexiconul 1949 - *Lexiconul Tehnic Român*, vol. I, (A-C), București, 1949.
- Matson 1960 - F.R. Matson. *The quantitative study of ceramic materials*, în *The application of quantitative methods in archaeology*. New York, 1960. 34-59.
- Nica 1977 - M. Nica, *Nouvelles données sur le néolithique ancien d'Oltenie*, în *Dacia*, N.S., XXI, 1977, 13-53.
- Niculescu și colab. 1982 - Gh. Niculescu, C. Colțoș, D. Popovici, *Determinarea pigmentilor utilizați în decorarea ceramicii cucuteniene, în Cercetări de conservare și restaurare a patrimoniului național*, 2, 1982, 205-207.
- Paul 1981a - I. Paul, *Mitograma de la Ocna Sibiului - Triguri*, în *Transilvania*, 1, 1971.
- Paul 1981b - I. Paul, *Contribuții românești la elucidarea unor probleme ale preistoriei europene*, în *StComBrukental*, 21, 1981, 9-72.
- Paul 1989 - I. Paul, *Unele probleme ale neoliticului timpuriu din zona carpato-dunăreană*, în *SCIVA*, 40, 1, 1989, 3-27.
- Shepard 1956 - A. O. Shepard, *Ceramics for the archeologist*, Smithsonian Institut, Washington, 1956.
- Shepard 1976 - A. O. Shepard, *Ceramic for Ceramist*, New York, 1976.

- Spataro 2003a - M. Spataro, *Specific study of ancient pottery production: a case study from the Early Neolithic site of Foeni – Gaz (Timiș county, Romania)*, în *Patrimonium Banaticum*, II, 2003, 7-26.
- Spataro 2003b - M. Spataro, *Early Neolithic pottery production in the Balkans: minero-petrographic analysis of the ceramics from the Starčevo – Criș site of Foeni – Sălaș (Banat, Romania)*, în *Atti della Società per la Preistoria e Protoistoria della Regione Friuli – Venezia Giulia*, XIV, Trieste, 25-43.
- Vlassa 1972 - N. Vlassa, *Cea mai veche fază a complexului cultural Starčevo-Criș în România*, în *ActaMN*, IX, 1972, 9-28.
- Voicu și colab. 1999 - D. Voicu, V. Codrea, M. Benea, *Contribuții la cunoașterea ceramicii neolitice din zona Dud (com. Tăuți, jud. Arad)*, în *Actele Simpozionului CERO*, Cluj-Napoca, 1999, 62-67.
- Voicu și colab. 1999a - D. Voicu, M. Benea, S. Kelemen, *Contribuții la cunoașterea ceramicii geto-dace din zona Odorhei*, în *Actele Simpozionului CERO*, Cluj-Napoca, 1999, 68-71.
- Werner 1981 - E. Werner, *Contribuții la formarea structurii chimice a pigmentilor de colorație „neagră” la ceramica nesmălțuită în ceramică neagră*, în *Studii și Comunicări de Istoria Civilizației Populare*, Sibiu, 1981, 71-79.

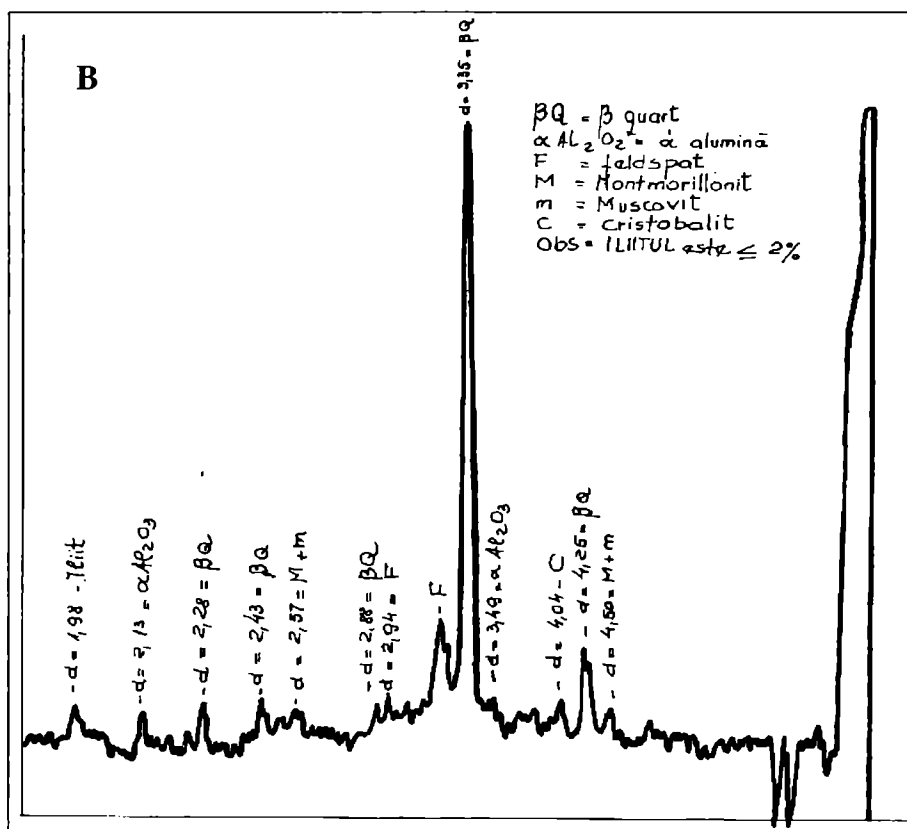
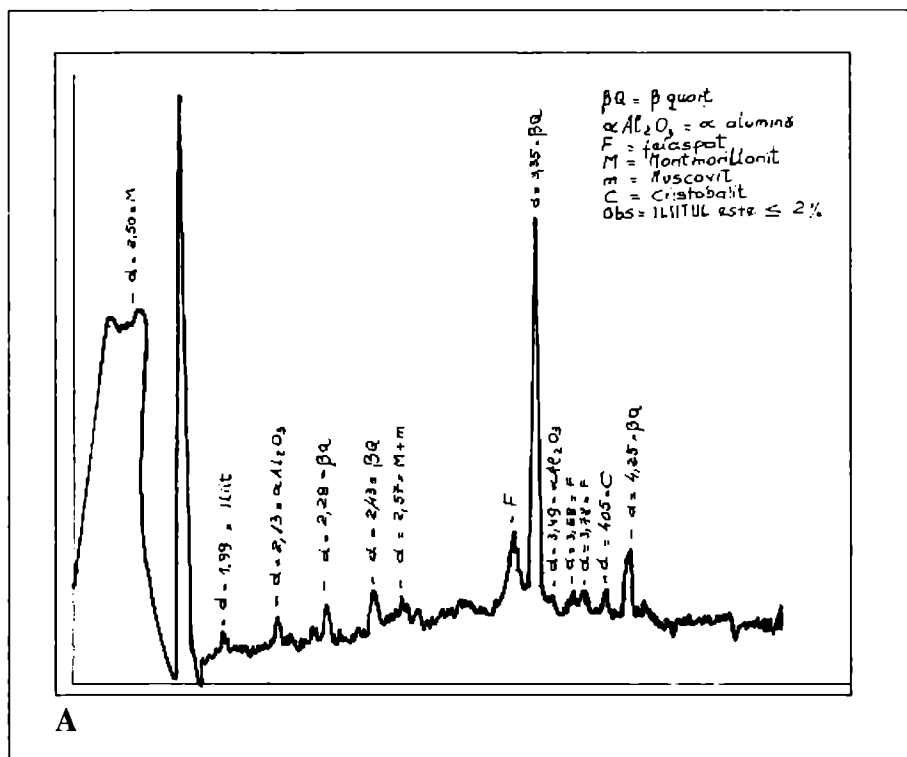


Fig. 1. Diagrame comparative privind compozițiile mineralogice obținute prin analize de difracție rX asupra ceramicii provenite de la Ocna Sibiului: compoziția miezului (A) și compoziția angobei lustruite (B)

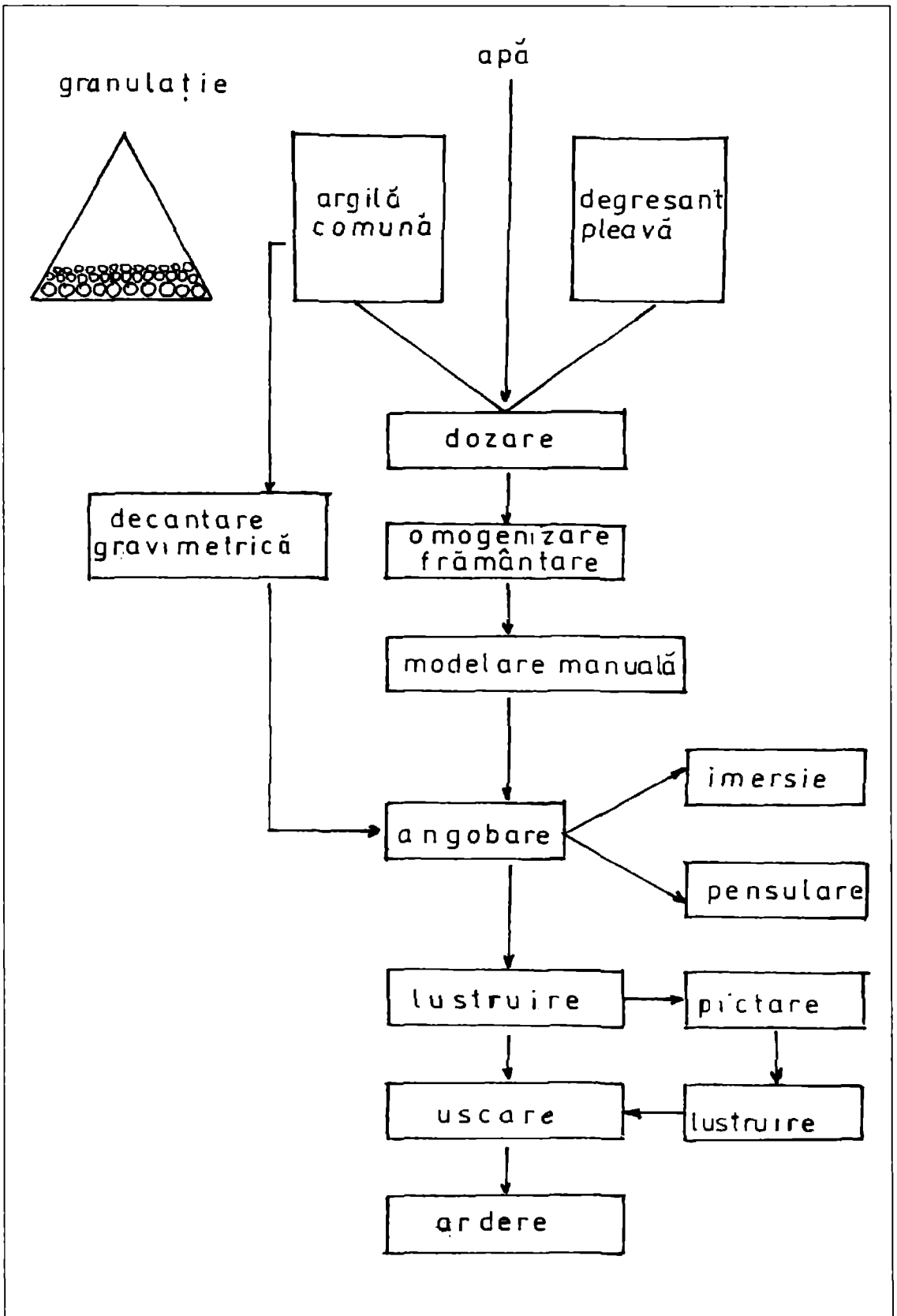


Fig. 2. Propunere pentru schema fluxului tehnologic de producere a ceramicii neolitice timpurii de la Ocna Sibiului.

HISTORICAL CONSIDERATIONS ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS TOOK ON THE POTTERY BELONGING TO THE PRECRIȘ CULTURE

Summary

The present paper deals with the results received according some specific mineralogical, physic-chemical analyses, realized under some representative ceramic fragments, belonging to fine specie, from the early Neolithic site from Ocna Sibiului - "Triguri".

The comparative study, qualitative and quantitative, realized under the parameters of the specific composition of the ceramic - obtained on the basis of diffractometry analyses - make possible the identification of some specific details and characteristics of the ceramic: type of clays used, modeling methods, pigments types, drying processes and other treatments of the surfaces before burning, types and conditions of burning, maxims and minims temperature of burning, etc..

The analysis were made in the CERO laboratories from Cluj-Napoca, having in view the modern methods and techniques of investigation and detecting of the mineralogical composition of ceramic, using X-ray diffractometry. There were obtained two diagrams with specters and diffraction angles (fig. 1/A, B).

On the basis of those results we made a hypothetical schema regarding the technological flux of making the red-ware ceramic of the *Precriș* culture (Protostarčevo – Starčevo I) (fig. 2).

The final historical conclusions, realized on the basis of those results, proved to be important within difficult process regarding life reconstruction of the prehistoric communities from this culture. We think that these kinds of studies are very useful in the Romanian archaeological literature, in the case of a necessity opening toward multidisciplinary of archaeological research.

Explanation of figures

Fig.1. Comparative diagrams with the mineralogical composition realized using the diffraction with X-rays (A – the black paste from inside the ceramic; B – red angoba of the ceramic from Ocna Sibiului - "Triguri").

Fig. 2. The hypothetical technological process producing early Neolithic ceramic from Ocna Sibiului - "Triguri"