

AȘEZAREA ENEOLITICĂ DE LA CHEIA – STUDIU CERAMOLOGIC

**Cornelia CĂRPUȘ,
Leonid CĂRPUȘ**

Pentru arheolog analiza fragmentelor de ceramică presupune identificarea unor informații cu mult mai bogate față de analiza parametrilor de calitate prevăzute în STAS-urile și standardele calității ceramicii. Actualele standarde internaționale sunt preocupate în special de fabricarea unei ceramici superioare folosibile în industria de vârf, medicină etc. Am redescoperit ceramica superioară pentru calitățile ei, dar adesea ignorăm ceramica tradițională și arta producerii ei. Prezenta lucrare își propune identificarea unor tehnici simple de analiză a fragmentelor de ceramică, considerând că o analiză atentă și perseverentă poate aduce unele informații de interes nu numai pentru arheolog ci și pentru chimist, biolog și sperăm că prin argumentele pe care le aducem într-un subcapitol, să trezim interesul pentru toxicolog și patolog.

Au fost supuse analizei 12 fragmente ceramice aparținând culturii Hamangia, probele 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 14, 15, 16, 18, 38 și 4 fragmente aparținând culturii Boian - probele 4, 10, 12, 13 din așezarea neolitică de la Cheia-Târgușor.

La prezentarea fragmentelor ceramice vom respecta următoarea succesiune:

- prezentarea unor caracteristici fizice – culoare, granulație, mărimea particulelor, luciu, „amprente” lăsate la prelucrare, tratarea suprafețelor, duritate, nivel de ardere oxidantă-reducătoare;

- prezentarea unor caracteristici chimice prin determinări numai calitative pe care le considerăm ca fiind teste de screening, precum prezența de carbonat de calciu, oxizi de fier, plumb, ș.a.

Un capitol special am acordat testului de determinare calitativă a ionilor de plumb (cu reactiv acid acetic-bicromat de potasiu – hidroxid de sodiu) și unele considerații privind elementul cadmiu.

- prezentarea unor indicatori biologici.

Orice analiză în detaliu a ceramicii presupune analiza componentului de bază, argila și a incluziunilor.

Argila face parte din grupul rocilor sedimentare, detritică sau de gelificare, neconsolidată, având o structură pelitică, fracțiunea fiind cuprinsă între 0,0002 și 0,002 mm cu textură compactă sau cu microstratificație. Apare în straturi sau

uneori în complexe de strate, frecvent cu urme bioglife și cu forme fosile și microfosile (*indicatori*), rar cu conținut de substanțe bituminoase, cu concrețiuni de carbonați, silice, sulfati-glaucinit, oxizi și hidroxizi de fier (uneori concreționari) și cu pirită. Culoarea este diversă de la brun, roșu, cenușie, verde, albastră, negru cu diverse nuanțe. Adesea se găsește sub forma de complexe argilo-humice, o asociere de materie anorganică (argila), ioni minerali și materie organică (humus). Acesta este un complex absorbant, care are proprietatea de a fixa cationii din strat: Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , protonii H^+ , care la rândul lor pot atrage anionii fosfat PO_4^{2-} ce se găsesc în materia organică.

Structura chimică a argilei are la bază *tetraedre de siliciu* - și *octaedrele de aluminiu*, asociate în două tipuri de straturi *tetraedre T* și *octaedre O*, legate între ele prin punerea în comun a oxigenului. Substituirea atomilor se face frecvent astfel: aluminiu se substituie cu siliciu în *tetraedre* iar magneziul și fierul înlocuiesc aluminiu din *octaedre*.

Aranjarea celor două tipuri de strate și combinațiile diferite dintre ele (T-O, T-O-T, T-O-T-O), substituirea parțială a atomilor de aluminiu, siliciu și natura cationilor Na, Ca, K etc. duce la diferențierea tipurilor de argilă, caolinit, serpentinit, illite etc. Grupele de minerale argiloase se împart în două subgrupe principale: minerale *dioctaedrice* și minerale *trioctaedrice*. Dacă șase din valențele negative din grupul *octaedric* sunt compensate de trei cationi bivalenți precum Fe^{2+} sau Mg^{2+} , rezultă subtipul *trioctaedric*, iar dacă compensarea se face de doi cationi trivalenți precum Fe^{3+} , sau Al^{3+} , rezultă subtipul *dioctaedric*. Deci cu un număr restrâns de elemente se obține o mare diversitate de compoziții chimice, la care prin adăugarea diverselor incluziuni și tratarea termică diferită (oxidantă sau reducătoare), se obține o mare diversitate de tipuri de ceramică care poartă în plus și *amprenta* meșterilor care le-a lucrat.

Efectuarea analizei compoziției chimice a argilei este foarte laborioasă și costisitoare. De aceea propunem un model simplificat de analiză a componentelor din fragmentele de ceramică care să permită compararea sau diferențierea lor printr-un sistem de punctare. Metoda se referă la fragmentele mici de ceramică care pot fi supuse la analize chimice simple (de screening), care se pot efectua chiar la locul descoperirii lor. Metoda este perfectibilă și poate fi dezvoltată de fiecare după posibilitățile de analiză și vizualizare microscopică sau la lupa binocular a secțiunilor în fragmentele de ceramică.

A. Indicatorii fizici.

În analiza caracteristicilor fizice există cel puțin 10 parametrii *cuantificabili*, pornind de la granulometrie (metoda pipetării, metoda densimetrică), până la determinarea emisiilor alfa, beta, gamma (termoluminescența, datare C_{14} .) arheomagnetismul, metode care implică aparatură foarte scumpă și strictă specializare.

Metodele propuse de noi sunt metode foarte simple, ce implică cunoștințe minime de chimie și microscopie. Indicatorii propuși sunt:

Culoarea pulberii obținută din ceramică.

Este necesară obținerea unei cantități mici de pulbere de ceramică, peste care se adaugă acid acetic glacial 1 sau 2 %, într-o eprubetă transparentă. După agitare și sedimentarea pulberii se pot pipeta câțiva ml. din soluție în centrul unor

rondele de hârtie de filtru. Noi am folosit portfiltre Milipore, obținând și o difuzie cromatografică. Rezultate mult mai bune se pot obține prin dizolvarea pulberii în HF, care „dizolvă” parțial silicații și produce efervescența unor carbonați, rezultând după agitare, limpezire și sedimentare un „extract” de pigmenți proveniți din fragmentul ceramic. Etalați pe hârtie de filtru pot fi puși în colecție, sau scanați cu ajutorul scannerului și salvarea imaginilor în calculator (explicații mai în detaliu la capitolul de fluorescență).

Tipul de ardere.

Se notează tipul de ardere, oxidantă sau reducătoare și aplicarea sistemului de notare, explicat mai jos.

Prezența angobei.

Aplicarea unui strat subțire pe bază de argilă sau caolinuri superioare pe vasul ceramic înainte de ardere, în general pentru mascarea culorii naturale, poate fi identificat mai ușor microscopic prin prezența luciului, stratului neted și ștergerea amprentelor palmare în urma tratării suprafețelor. Prezența unor straturi suprapuse pe bază de compuși ai plumbului a constituit una din principalele reacții calitative folosite ca metodă de screening, redată la capitolul indicatorilor chimici.

Prezența sau absența incluziunilor.

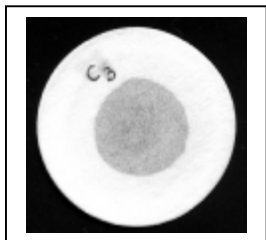
Criteriul esențial în cadrul acestei categorii este observarea microscopică a prezenței sau absenței de illite. Ilitul face parte din grupa filosilicați, considerat ca fiind cristale de *mică* de talie redusă (silicat de aluminiu și potasiu hidratat ce poate să mai conțină Mg, Fe, Ca, Ti). Este întâlnit în soluri formate pe roci magmatice, acide și în majoritatea depozitelor argiloase unde apare atât ca mineral alogen cât și autigen. Deoarece cristale de *mică* se observă microscopic în toate probele analizate, devine criteriu esențial de diferențiere *absența cristalelor de mică* (ceea ce ar fi indicatorul ceramicii de import, provenită din zonele în care mica lipsește din compoziția argilei de bază).

Analiza prin fluorescență.

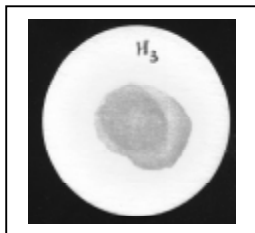
Metoda de marcare prin fluorescență a unor fragmente de *argilă* arsă am prezentat-o într-o lucrare anterioară. Etapele acestei metode au constat în:

- dizolvarea parțială a fragmentelor de ceramică;
- marcarea cu substanțe fluorescente;
- citire spectrofotometrică;
- conservarea pulberii filtrate, pe rondel de hârtie portfiltru tip Millipore;
- constituirea *martorilor* de colecție, reprezentați din rondel cu filtrat din pulbere de ceramică și argilă din straturi posibil folosite la prelucrarea ceramicii (imaginea 1-3).

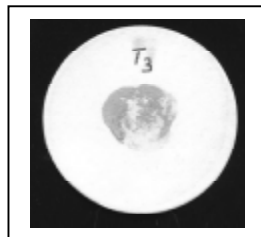
Imaginea 1



Imaginea 2



Imaginea 3



B. Analiza chimică.

La analiza chimică am urmărit prezența *carbonaților* (în principal de calciu), a fierului, fosfaților și plumbului. Extinderea analizelor și asupra identificării prezenței *cadmiului* ar fi de dorit, dar neavând reactivi pentru metoda rapidă calitativă vom prezenta numai semnificația lor.

Prezența *carbonaților* se poate face ușor cu câteva picături de acid clorhidric. Determinarea cantitativă se poate face în laborator prin una din cele trei metode standardizate (gaz-volumetrică), titrimetrică și volumetrică (STAS 7107-3:1974, 7184-16:1980). În teren se poate folosi HCl de concentrație 1 – 4 N cu următoarele precizări. La o soluție 4 N (conc. 12%), are loc descompunerea (*efervescența*) nu numai a carbonaților de calciu, magneziu și fier ci și o solubilitate a feldspaților și chiar a unor minerale argiloase precum *smectit*. Prezența incluziunilor de carbonat de calciu în ceramică poate proveni din compoziția argilei, fie din incluziunile de scoică pisată, sau cochilii de melci fosilizați din stratul de argilă.

La prezentarea fragmentelor de ceramică am respectat următoarea succesiune:

- prezentarea unor caracteristici fizice – (culoare, granulație, mărimea particulelor, luciu, “amprente” lăsate la prelucrare, tratarea suprafețelor, duritate, tip de ardere;
- prezentarea unor caracteristici chimice prin determinări numai calitative (pe care le considerăm ca fiind teste de screening, precum prezența de carbonat de calciu, oxizi de fier, plumb, fosfor);

Un capitol special am acordat testului de determinare calitativă a ionilor de plumb (cu reactiv acid acetic-bicromat de potasiu – hidroxid de sodiu) și de cadmiu;

- prezentarea unor indicatori biologici.

De asemenea, prezența carbonaților sub formă de săruri depuse la exterior sau interiorul vasului, se poate explica prin stagnarea fragmentelor de ceramică într-un sol bogat în carbonați, eventual într-o zonă inundabilă cu apă dulce (proba nr. 2 și 10).

Prezența *fierului* în fragmentele de ceramică a fost pusă în evidență cu ajutorul reactivului *ferozină*, care în prezența unei cantități infime de pulbere de ceramică 0,01 mg cu urme de fier, duce la formarea unei colorații violetă evidentă în câteva secunde. Microscopic, granulele de trioxid de fier apar de culoare brună-roșietică. Intensitatea culorii este cu atât mai puternică și timpul de apariție este cu atât mai scurt cu cât cantitatea de trioxid de fier este mai mare. Culoarea violet

a apărut cel mai repede la ceramica nr. 14 (+++) apoi la nr. 3, 8, 5 (++) și în ordine descrescătoare a reacției la nr. 11, 4, 13 (+), iar (+/-) la nr. 6, 10, 16, 12, 1, 15, 18, 38. Reacție negativă(-) am înregistrat la proba nr. 2. În mod natural straturile de argilă conțin oxizi de fier. Excepția găsită de noi la proba nr. 2 o diferențiază de toate celelalte prin lipsa fierului în conținut.

Prezența plumbului

Identificarea plumbului în trei din fragmentele analizate prezintă o dublă semnificație. În primul rând se cunoaște că unele emailuri conțineau săruri de plumb. Astfel, la smălțuirea ceramicii se utiliza *litarga*, un oxid de plumb (PbO), de culoare galbenă-roșiatică.

Acțiunea toxică asupra organismului uman a plumbului și cadmiului este cunoscută relativ recent. Aceste elemente au capacitatea de acumulare în organism, iar la atingerea unei *doze* critice, pot duce la intoxicații grave, (encefalopatia saturnină), scăderea cantității de hemoglobină (anemia saturnină), etc. cu efect letal. Oasele conțin cea mai mare parte din plumbul absorbit și depozitat în organism. Acesta devine periculos când este mobilizat în urma consumului de ape bicarbonatate, de fracturi sau medicamente etc.

Noi am urmărit determinarea calitativă a ionilor de plumb în pulberile de ceramică studiate. Pentru aceasta am folosit ca reactivi acidul acetic glacial - bicromat de potasiu și hidroxidul de potasiu. Probele cele mai "pozitive" la această reacție au fost nr. 13, 12, 16. Reacții atipice am obținut în cazul probelor 8 și 11.

Prezența cadmiului.

Intoxicațiile produse de cadmiu în urma consumării unor alimente sau băuturi acide păstrate în recipiente de ceramică provenită din argilă cu cadmiu în compoziție pot fi grave, moartea survenind prin colaps cardiovascular și paralizie respiratorie. Semnalăm existența a două standarde internaționale cu aplicabilitate din 1997 referitor la "*Articole de ceramică în contact cu alimentele. Emisia de plumb și cadmiu.*" Implicarea laboratorului clinic și de toxicologie în studiul artefactelor provenite din situri arheologice face obiectul altui studiu în curs de desfășurare.

Prezența fosforului.

Identificarea prezenței fosforului în compoziția ceramicii o considerăm de mare importanță. Acumularea acestui element în anumite zone (exceptând acumulările de origine biogenă) reprezintă un indicator important de activitate umană. Am folosit reacția cu azotat de argint ca metodă de screening pentru determinarea acestui element în ceramică, acesta reprezentând de fapt un bun indicator al componentei organice, respectiv a humusului din complexul argilo-humic. Se poate identifica fosforul, indirect prin determinarea activității fosfataze în probele de sol. Noi am folosit determinarea fosfatazei din probele de sol recoltate în zona Histria și Capidava, rezultatele fiind publicate într-o lucrare anterioară. Am înregistrat nivelurile activității biogene a microorganismelor din sol, care sunt cu atât mai intense cu cât și concentrația de fosfor din sol este mai ridicată. La nivelul ceramicii și argilei însă, am constatat din contra, o activitate a microorganismelor foarte scăzută. Pe unele argile am observat chiar o lipsă a creșterii de specii bacteriene; fac excepție unele specii de fungi care se dezvoltă mai ales în *monocultură* (vezi date despre ceramica nr. 5).

C. Indicatorii biologici

Incluziuni și amprente vegetale.

Prezența acestor incluziuni ne oferă date asupra pastei folosite de meșter.

Incluziuni gasteropode

Prezența incluziunilor de carbonat de calciu în ceramică poate proveni fie din scoică pisată, sau cochilii de melci fosilizați din stratul de argilă.

Considerăm ca fiind de o importanță deosebită identificarea "markerilor fosili".

Identificarea unor resturi de organisme fosilizate (diatomee, foraminifere sau gastropode etc.) ne oferă indicii asupra vechimii stratului și eventual asupra locului de unde s-a exploatat argila.

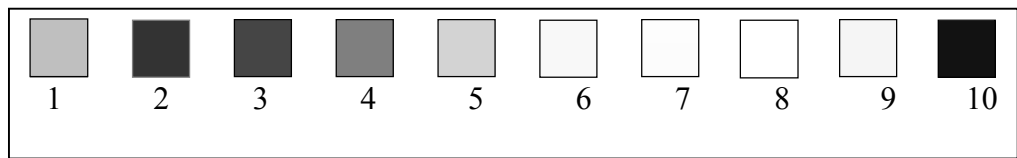
Astfel, argila exploatată într-un vechi centru de ceramică din nordul țării (Scheia – Suceava), prezintă 1-3 straturi de melci fosilizați din genul *Cerithium sp.*, strat care este deosebit de bine reprezentat în argila de vechime sarmațiană din zona Ilișești – Păltinoasa – Soloneț. Indicatorii biologici pentru argilele din Dobrogea pot fi următoarele specii de gastropode: *Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*, *Zaminia microtragus*, *Pupilla muscorum*, *Succinea oblonga*.

Sistemul de numerotare.

Sistemul de numerotare se bazează pe acordarea de puncte de la 1 la 10 pentru fiecare parametru în parte. Pentru fiecare categorie de parametri, nota acordată are o anumită pondere în funcție de importanța categoriei și de calitatea întrunită. În situațiile de excepție punctajul poate fi > 10, iar pentru caracterizarea mai detaliată a unor parametri se pot folosi și punctaje cu zecimale (între 1,1 9,9).

Pentru parametrii fizici:

Culoarea – notele sunt de la 1 la 10 în funcție de încadrarea în una din următoarele categorii din scara de valori.



Criteriul care a stat la baza acestei notări reprezintă relația dintre culoare și prezența anumitor pigmenți în ceramică. Criteriul care jalonează scara de valori este dat de prezența următoarelor elemente chimice:

- CoO (oxid de cobalt) = *albastru* - 10
- Caolin = *alb* - 8
- PbO (oxid de plumb) = *galben* - 6
- Fe₂O₃ (trioxid de Fe) = *roșu* - 4
- MnO (oxid de mangan) = *violet-brun-negru* - 2

Culorile intermediare vor avea notele *impare*; de exemplu *albastru foarte deschis*, *ceruleum*, sau *tentă albastrui* nota 9, *alb cu tentă gălbuie* → nota 7 etc.

Notă: deoarece scara de culori prezentată este creată pe calculator, pentru aprecierea nuanței culorii cât mai apropiată de realitate se vor folosi etaloane de ceramică pigmentată (*ceramica albastră chinezească etc.*). În cazul unor culori *rare*,

neîncadrate în scară, cum ar fi culoarea verde, aceasta se poate obține din 10 plus valoarea *complementarului culorii verzi* (roșu), nota finală fiind $10+4=14$.

În coloana nr. 2 privind punctajul obținut la parametrul culoare, apar două cifre: prima cifra reprezintă valoarea obținută de culoarea ceramicii la exterior, iar a doua valoare este dată de punctajul culorii pulberii. Aceste valori, după cum se observă în tabel, diferă aproape la toate categoriile de ceramică, pulberea fiind obținută din amestecul stratului oxidant + stratul reducător eventual + alte incluziuni.

Pentru celelalte caracteristici fizice notele pot avea una din cele trei valori: 1, 3 sau 10.

Parametrul *tip ardere*:

- ardere reducătoare 1;
- ardere oxidantă și reducătoare (exterior-interior) 3;
- ardere oxidantă 10.

Pentru tipuri *particulare de ardere* se acorda punctaj 10 + un anumit coeficient stabilit eventual prin etalon.

Parametrul *prezența angobei și pictură exterioară*:

- absența angobei 0;
- prezent urme tratare exterioară 1;
- prezența angobei 3.
- prezența email sau forme picturale sau amestec culori la exterior 10.

Pentru tipuri *particulare de tratare a suprafeței* se acordă punctaj 10 + un anumit coeficient stabilit prin etalon.

Parametrul *absența illite (mică)*

Deoarece prezența de mică în argilele noastre este o caracteristică, criteriul care particularizează acest parametru este *absența ei* de aici și logica acordării punctajului maxim în fragmentele de ceramică fără mică, aceasta provenind mai mult ca sigur din import.

- prezent mică 1;
- mică (rar), vizibilă numai microscopic 3;
- absent 10.

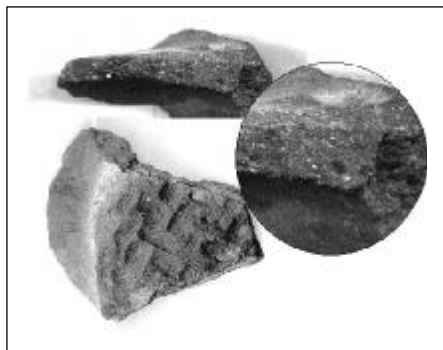
Pentru *parametrii chimici* punctajul s-a acordat astfel:

- reacție dubioasă (-/+) 1;
- reacție tardivă (±) 3;
- reacție pozitivă 10
- pentru lipsa reacției 0.

NOTA: o particularitate fizică pe care o considerăm esențială este *duritatea* diferită a tipurilor de ceramică. Încercăm să stabilim o anumită scară de valori (1-10) a durității fragmentelor de ceramică în funcție de urmele lăsate pe diferite suprafețe etalon, diferită de scara etalon folosită în geologie (etalon maxim diamantul) care nu are aplicabilitate în cazul nostru.

Probele de ceramică analizate provin din situl de la Cheia județul Constanța. Am analizat 12 fragmente ceramice aparținând culturii Hamangia, notate cu 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 14, 15, 16, 18, 38 și 4 fragmente aparținând culturii Boian (4, 10, 12, 13) din așezarea neolitică de la Cheia-Târgușor.

1-Cheia '01 SB St3 3003: -0,35m



- fragment de fund de vas, cu impresiuni de împletitură pe suprafața bazei: grosimea bazei = 13 mm și a peretelui lateral = 7 mm. Lățimea impresiunii este de aproximativ = 5 mm.

Caracteristici fizice

- în secțiune pasta este destul de grosieră, iar pulberea obținută din ea este cărămidă - cenușie;
- tip ardere oxidantă exterior și reducătoare la interior;
- fără angobă;
- mică: foarte fină și rară.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-)
- determinare fier = (±)
- determinare plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

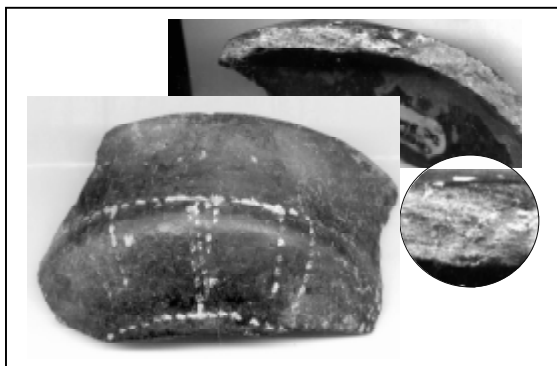
Particularități

- nisip cuarțos alb (rar);
- rare incluziuni de oxid de fier microscopic);
- impresiuni vegetale (posibil graminee) * (a se vedea anexa 1)

Tabel 1

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.1	4 / 1	3	0	1	*	0	1	0	0	*	0	0	0	0	0	8,1:1:0

2. Cheia - '01 SC. Bordei



- fragment de vas cu buză, cu secțiunea de culoare gălbui-oliv și un slip închis la culoare pe ambele fețe frumos finisat și lucios.

Caracteristici fizice

- În secțiune pasta este fină iar pulberea obținută prin abraziune este de culoare cenușiu-deschis, în parte din cauza unor depuneri calcaroase

- tip ardere reducătoare;
- prezent angobă + strat
- prezent mică foarte fină.

negru (email pe bază de litargă absent deoarece reacția la Pb este negativă)

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (+++)
- determinare fier = (-)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (+)

Particularități

- nisip cuarțos alb (rar);
- este decorat cu incizii punctiforme dispuse în linii orizontale cât și verticale.
- prezintă depuneri albe, calcaroase masive în partea interioară a vasului iar la exterior doar în spațiul acestor incizii punctiforme. Inciziile prezintă striatii paralele cu aspect de țesut vegetal, orientate spre vârful inciziei.
- particule negre, arse, amestecate cu nisip.
- face efervescență puternică cu acid.

Tabel 2

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (ilite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.2	2 / 5	1	3	1	*	0	0	0	3	*	0	0	0	0	0	7,5:3:0

3. - Cheia '01 SB St1 A1 3004 :-0,40 m

- fragment de fund de vas, cu impresiuni de împletitură, prin așezarea vasului pe un suport din această împletitură înainte de ardere. Lățimea unei urme de împletitură este de aproximativ 11 -13 mm, dublu cât la fragmentul



nr. 1: dungile acestei urme sunt paralele și regulate, dispuse în unghiuri de 90 grade.

Caracteristici fizice

- pulberea obținută prin abraziune este fină, roșcat-cărmăzie;
- tip ardere oxidantă;
- fără angobă;
- mică: foarte fină

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (±). Efervescența numai la exterior și nu la concentrația de 15%.

- determinare fier = (++)
- determinare plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

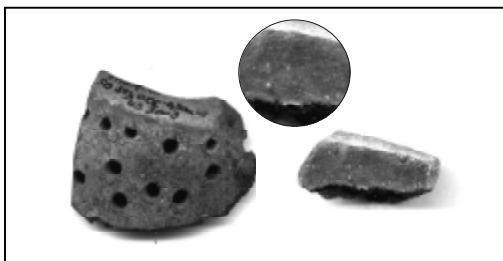
- rare incluziuni de oxid de fier (microscopic) pe centrul pastei;
- impresiuni vegetale * (a se vedea anexa nr. 1)
- prezintă de asemenea, incluziuni negre, de cărbune, dispuse neuniform;
- prezintă ușoare depuneri albe la interior și exterior;
- nisip cuarțos, gri-verzui, strălucitor.

Tabel 3

1. Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
Ceramica nr.3	3 / 5	1	0	1	*	0	10	0	0	*	0	0	0	0	0	5,5:10:0

5. - Cheia '01 SB St3 careul 26 3003: -0,30 m

- fragment de vas mic, cu multiple găuri, tip "strecurătoare". Lățimea la partea superioară este de 11 mm iar a peretelui imediat sub buză este de la 7-10 mm. Exteriorul este mai finisat dar nelăcuit iar interiorul este zgrunțuros. Găurile nu sunt uniforme: ele au diametre diferite și sunt realizate din exterior spre interior cu un "instrument" ascuțit în vârf de con, puțin mai îngust la capăt. Cu aspect neted, fără asperități, fără a lăsa urme de zgârietură în interior.

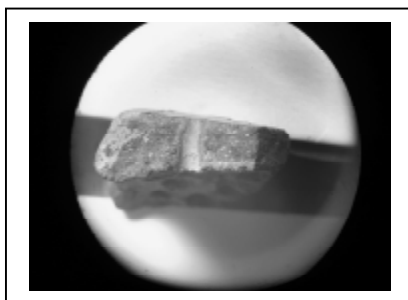
*Caracteristici fizice*

Pulberea prin abraziune este cenușiu-închis deși prezintă incluziuni roșietice de oxid de fier;

- tip ardere reducătoare;
- fără angobă;
- present mică;
- incluziuni albe, calcaroase.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (±). Efervescența numai la concentrația mare.
- determinare fier = (++)
- determinare plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

*Particularități*

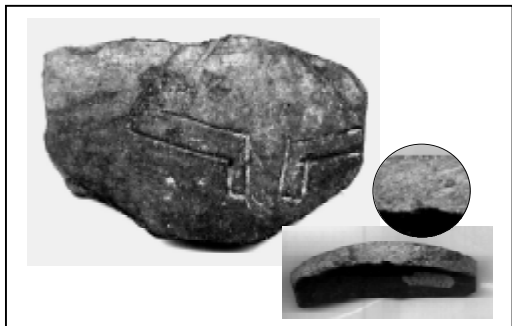
- prezintă mici puncte albe;
- lipsă nisip în compoziție (!).

Porțiuni de pământ recoltat din orificiile sitei au fost insămânțate pe mediu de cultură în plăci Petri în care au crescut fungi din genul *Monilia* - ciuperci care atacă fructele din pomii fructiferi: să fi servit aceste strecurători la pasarea unor fructe ?

Tabel 4

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.5	1 / 1	1	0	1	*	0	10	0	0	*	0	0	0	0	0	3,1:10:0

6. - Cheia '02 SC I careul 3-4 : -0,65m



- fragment de vas cu desen liniar, grosimea peretelui de 7 mm. La exterior se observă o pulbere foarte fină de mică, angobă fină, dar nu și la interior. În interiorul vasului se observă amprenta palmară la modelare. Conținutul pastei este ușor friabil.

Caracteristici fizice

- Culoare pastei, galben-roșcat în interior și gri la exterior (urme de ardere secundară)

- tip ardere oxidantă, cu ardere secundară la exterior;
- urme angobă;
- prezentă mică.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (±). Efervescența numai la exterior și nu la concentrația de 15%.

- determinare fier = (±)
- determinare plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

- relativ frecvente incluziuni roșietice deși reacția la ferozină pentru fier a fost (±);
- prezintă depuneri albe pe liniile desenului care fac efervescență cu acid concentrat;
- absent nisip;

In secțiune pasta este neomogenă, cu goluri în compoziție (din cauza pietricelelor din masa pastei, gri).

Tabel 6

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (fillite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.6	3 / 5	3	1	1	*	0	1	0	0	*	0	0	0	1	0	8,5:1:1

8. - Cheia '02 L227 SC I careul 3-4 : -0,65m

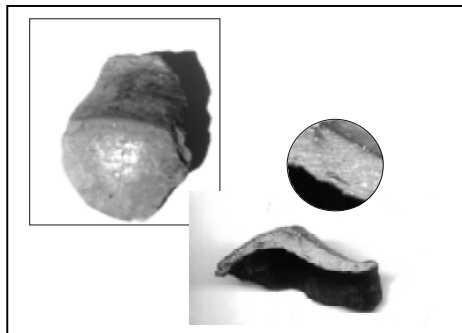
- fragment de vas mic, fin, de 3-4mm. grosime, cu buza ușor răsfrântă în exterior.

Caracteristici fizice:

- culoarea la exterior este cenușie , cu tentă neagră pe unele porțiuni;
- pulberea este cenușie - roșcată, cu aspect lutos;
- tip de ardere reducătoare;
- urme angobă;
- prezentă mică fină.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-).
- determinare fier = (++)
- determinare plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)



Particularități

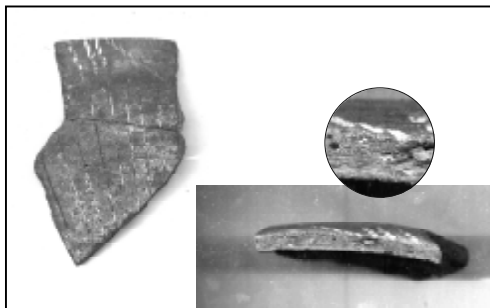
- particule arse în masa pasteii;
- nisip cuarțos, alb, rar;
- deși nu se văd microscopic particule de oxizi de fier, reacția la ferozină este pozitivă (++);
- relativ dură la abraziune.

Tabel 7

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.8	1 / 3	3	1	1	*	0	10	0	0	*	0	0	0	0	0	6,3:10:0

11. - Cheia '05 US 3025

Vas cu linii radiare și incizii cu grosimea de 5 mm în partea superioară și 7 mm sub lipitură. Urme de luciu la exterior. Textură neomogenă, ușor friabilă la radere. În secțiune, stratul intern cu aspect cărămiziu, iar la exterior mai închis la culoare.



Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: brună cenușie;
- pulberea este galben roșcat;
- urme angobă la exterior;
- tip de ardere oxidantă cu ardere secundară la exterior;
- prezintă mică.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-).
- determinare fier = (+)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

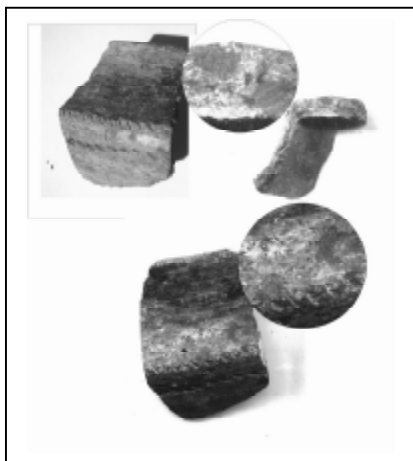
- prezintă depuneri albe în spațiul liniilor desenate, depunere care nu se dizolvă cu acid. Putem trage concluzia că aceste linii au fost umplute cu o substanță albă (altceva decât bicarbonați);
- textură neomogenă, sfărâncioasă;
- particule arse în masa pasteii;
- nisip cuarțos, alb, rar;
- prezintă particule de oxizi de fier, reacția la *ferozină* fiind pozitivă;
- la baza acestui fragment se observă o amprentă vegetală,
- nu face efervescentă la acid.

Tabel 8

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.11	3 / 5	3	1	1	*	0	3	0	0	*	0	0	0	0	0	8,5:3:0

14. - Cheia "01 3003 : - 0,35m

- fragment de vas mic, de culoare cenușie-cărmăzie, cu urme de luciu negru cu reflexe albastrii (!) la exterior, în special în partea superioară. Este decorat cu incizii paralele, pe linia de mijloc a vasului și sub această linie. Inciziile nu prezintă urme de depuneri sau de vopsea; pe interiorul inciziilor se disting striuri paralele comune tulpinilor vegetale. Grosimea peretelui în secțiune este de 4 mm la buza vasului și de 6 mm în partea de jos, sub linia cu incizii. Textura este neomogenă, sfărâmcioasă la radere și conține numeroase granulații roșietice.

*Caracteristici fizice:*

- culoare la exterior: brună cenușie;
- pulberea obținută prin abraziune este cenușie;
- tip de ardere-reducătoare;
- urme angobă;
- mică de dimensiuni mici, vizibilă numai microscopic.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-)
- determinare fier = (+++)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (±) la 12 ore.

Particularități

- Pulberea obținută este cenușie deși este fragmentul cu cele mai multe incluziuni de oxid de fier, dintre piesele analizate;
- textură relativ neomogenă;
- particule arse în masa pasteii;
- prezent cele mai multe particule de oxizi de fier în pastă iar reacția la ferozină este pozitivă(+++);
- nu face efervescentă la acid 15 %;
- face efervescentă ușoară numai cu HCl conc.

Tabel 9

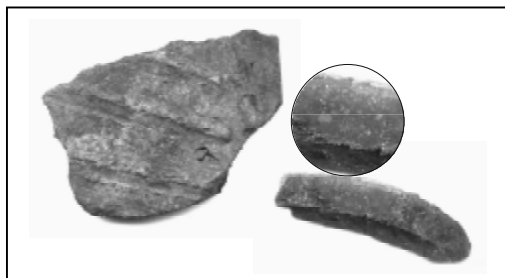
Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mici (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	

Ceramica nr.14																	
2 / 1																	
1																	
3																	
3																	
*																	
0																	
10																	
0																	
1																	
*																	
0																	
0																	
0																	
0																	
0																	
0																	
9,1:10:0																	

15. - Cheia '01 3001 : - 0,30m.

- fragment de vas mai grosier, cu suprafață poroasă, fără nici o urmă de lăcuire, maroniu închis, cu nuanțe mai închise spre interior, în secțiune. Grosimea în secțiune este de 10 -11mm.

În partea de sus prezintă incizii punctiforme dispuse pe o linie orizontală, iar dedesubt brăuri (aparent alveolare), dispuse oblic față de linia inciziilor.



Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: brună-roșcată (strat subțire) iar la interior cenușiu închis (strat gros);
- pulberea este de culoare cenușie -închisă;
- tip de ardere-oxidantă exterior și reducătoare la interior;
- absentă angobă;
- mică prezentă .

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-)
- determinare fier = (-)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (±) la 12 ore.

Particularități

- aspect grosier;
- textură neomogenă;
- nu face efervescență la acid 15 %;
- nu face efervescență cu HCl conc.
- conține pietricele negre;
- nisip cuarțos alb, rar.

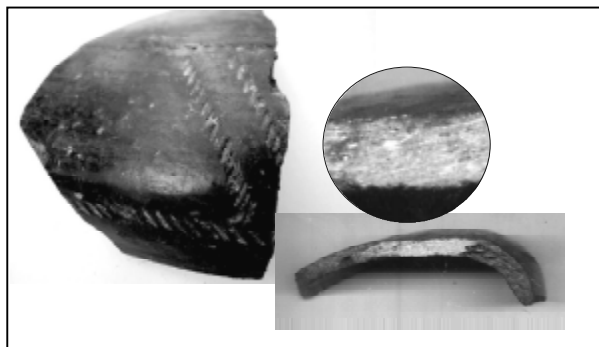
Tabel 10

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.15	3 / 1	3	0	1	*	0	0	0	1	*	0	0	0	0	0	7,1:1:0

16. - Cheia '02 SC I careul 2/3 Groapa C2

- fragment de vas, partea superioară , de culoare neagră pe ambele fețe, cu un luciu frumos, uniform la exterior și mai atenuat în partea internă a vasului. Buza vasului este răsfrântă spre interior. Fragmentul este ornat cu două linii paralele de incizii, la distanță de aproximativ 4 cm una de alta, iar între ele, alte incizii dispuse oblic.



Grosimea în secțiune este de 8 mm la nivelul buzei și de 6 mm în partea de jos a vasului. Prezintă ușoare depuneri de culoare deschisă în aceste incizii, dar care nu fac efervescență cu acid (urme de pigment alb, diferit de carbonat.(!)

Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: brună cenușie;
- pulberea este de culoare cărămidie-închisă și conține particule de oxid de fier;
- tip de ardere-oxidantă;
- angobă neagră strat gros și uniform;
- mică de dimensiuni mici, vizibilă numai microscopic.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-)
- determinare fier = (±)
- determinare plumb = (+)
- determinare fosfați = (-) la 12 ore.

Particularități

- prezent particule roșietice reacția la *ferozină* este pozitivă (±);
- spațiul inciziilor umplut cu material alb fără reacție la carbonați (pigment alb !);
- pulberea obținută este cărămidie;
- textură omogenă;

- particule arse în masa pasteii;
- nisip absent;
- nu face efervescentă la acid 15 %.

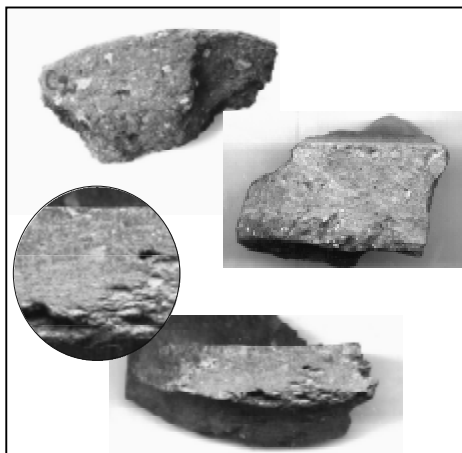
Tabel 11

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (filite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.16	2 / 3	3	10	3	*	0	3	10	0	*	0	0	0	0	0	18,3;13:0

18. - Cheia C2

- fragment de fund de vas, lucrat grosier, cărămiziu la exterior și negru – cenușiu, în interior. Amestec foarte neomogen în pastă, cu degresanți în cantitate mare și particule mari (pământ bolovănos amestecat cu pietriș grosier, sfărâmiat);

Grosimea fundului de vas în secțiune este de 22 mm iar peretele vasului este de 15 mm.



Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: brună-cărămizie iar în interior cenușie;
- pulberea obținută prin abraziune este brună-cenușie;
- tip de ardere oxidantă la exterior și reducătoare la interior;
- absentă angobă;
- prezentă mică.

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-)
- determinare fier = (±)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (+)

Particularități

- pulberea obținută este brună-cenușie;
- pastă grosieră, sfărâmcioasă, cu incluziuni mari negre și cărămizii;
- nu face efervescentă la acid 15 %;
- nu face efervescentă cu HCl conc.

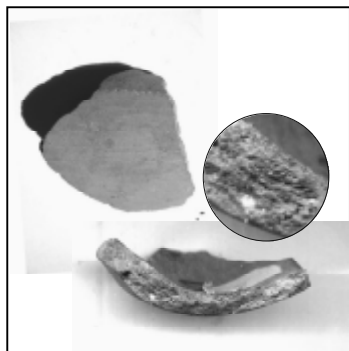
Tabel 12

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (ilite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.18	3 / 1	1	0	1	*	0	3	0	3	*	0	0	0	0	0	5,1:6:0

38. – Cheia C2

- fragment de vas ceramic din pastă fină de vas, galben-ocru, deschis la culoare. Este neted și finisat frumos în exterior ca și în interior. Fără urme de lăcuire. În secțiune, are grosimea de 6 mm. la nivelul inciziilor și de 4 mm. mai jos de acestea. Aceste incizii prezintă ușoare urme de depuneri (vopsea albă ?) în interiorul lor. Macroscopic se observă pietricele albe, gri-gălbui, mică, extern și intern, foarte mărunță și rară.

Pulberea obținută, prin radere, este cea mai fină, dintre piesele examinate:



deschisă la culoare, galben-ocru, ea

conține :

- pietricele albe
- nisip cuarțos alb, foarte fin
- mică de dimensiuni mici vizibilă numai microscopic.

Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: galben-ocru;
- pulberea obținută prin abraziune este gălbuie;
- tip de ardere-oxidantă;
- absentă angobă;

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (-)
- determinare fier = (±)

- determinare plumb = (-)
- determinare fosfați = ($\pm$) la 36 ore.

Nu face efervescență cu HCl exteriorul fragmentului de ceramică.

Particularități

- nisip foarte fin cuarțos alb;
- prezente incluziuni albe în pastă;
- prezintă ușoare depuneri de culoare albă în incizii, dar care nu fac efervescență cu acid (urme de vopsea (!))
- textură omogenă;
- nu face efervescență la acid 15 %;
- nu face efervescență cu HCl conc. (deși are incluziuni albe în pastă.)

Tabel 13

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (ilite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr. 38	5 / 5	10	0	3	*	0	3	0	1	*	0	0	0	0	0	18,5:4:0

Analiza ceramicii aparținând culturii Boian, din așezarea neolitică de la Cheia.
Au fost luate în studiu 4 fragmente, notate cu numerele 4,10,12,13.

4. - Cheia '01 3003 : - 0,30m.



- fragment mic de vas, din porțiunea superioară, din pastă de culoare gălbuie în partea de jos a vasului și cu tentă neagră spre partea superioară. Decorat exterior cu coaste în relief, frumos finisate. Prezintă la exterior cât și la interior luciu uniform, fără asperități.

Grosimea în secțiune a acestui fragment este uniformă și este de 4 mm. Pastă cu structură fină, caolinoasă, deschisă la culoare.

Pulberea prin abraziune se obține destul de greu și este extrem de fină, omogenă, de culoare gălbuie-cenusie. Singurul element care se distinge în structura pastei este mica și aceasta în fragmente foarte fine.

Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: galben la bază cenușiu spre partea superioară;
- pulberea obținută prin abraziune este cenușie;
- tip ardere reducătoare;
- prezentă angobă;
- mică rară (illite foarte fine).

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (++)
- determinare fier = (+)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

- pulberea foarte fină, gri deschis, omogenă, fără degresanți (!);
- aspect de *humă*, dar negativă la reacția pentru fosfați;
- nisip absent;
- face efervescentă la acid 15 %;
- face efervescentă cu HCl conc.

Tabel 14

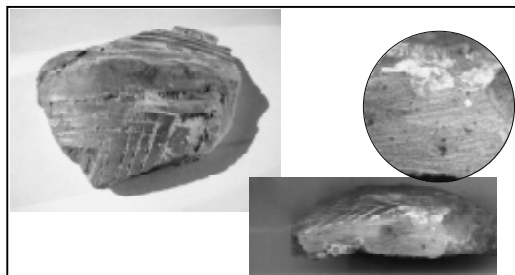
Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.4	5 / 1	1	10	3	*	10	10	0	0	*	0	0	0	0	0	19,1:20:0

10. - Cheia '04, Passim

- fragment dintr-un vas mai solid , cu grosime de 6 mm. in partea de sus si de 8 mm. în partea inferioară. Pasta are culoare cenușiu – gălbuie - oliv: este decorat cu linii paralele și dispuse in unghiuri ascuțite, in spațiul cărora se găsesc depuneri albe, calcaroase. Fragmentul este finisat în interior și are luciu la exterior. Pulberea obținută este fină, cenușie- gălbuie.

Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: cenușiu-gălbui cu tentă oliv;
- pulberea obținută prin abraziune este alb-cenușie;
- tip ardere reducătoare;
- urme angobă;
- mică frecvent (illite foarte fine).

*Proprietăți chimice*

- determinare carbonați = (+++)
- determinare fier = (±)
- determinarea plumb = (-)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

- pulberea foarte fină, alb-gri deschis, omogenă, fără degresanți (!);
- aspect de *humă*, dar negativă la reacția pentru fosfați;
- nisip absent;
- face efervescentă la acid 15 %;
- face efervescentă cu HCl conc.(+++);
- deși prezintă incluziuni roșii reacția la *ferozină* este ±;
- duritate relativ mare deși are reacția intensă la carbonați.

Tabel 15

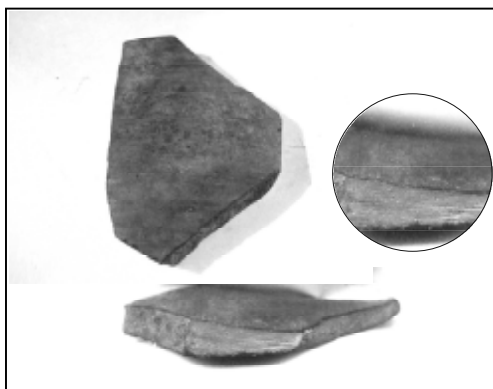
Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr. 10	6 / 1	1	10	1	*	10	1	0	0	*	0	0	0	0	0	18,1:11:0

12. - Cheia

- fragment de vas fin, galben- cenușiu, mai deschis în interior: modelat în exterior cu valuri paralele în relief, dispuse pe orizontală. Prezintă luciu intern și extern (ceramică foarte fină la pipăit) Pe marginea buzei sunt exprimați mici zimțișori, executați probabil cu un instrument sub formă de pieptene (!)

Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: galben - cenușiu;
- pulberea obținută prin abraziune este cenușie;
- tip de ardere-reducătoare;
- prezentă angobă;
- mică rară (illite foarte fine).



Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (+)
- determinare fier = ($\pm$)
- determinarea plumb = ($\pm$)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

- pulberea foarte fină, gri deschis, omogenă, cu particule mici punctiforme negre;
- aspect de *humă*, dar negativă la reacția pentru fosfați;
- nisip absent;
- face efervescență la acid 15 %;
- face efervescență cu HCl conc.

- prezintă mică la exterior, ca o pulbere foarte fină, (angobă cu mică ?) în interior mai puțină cantitativ. Grosimea acestui fragment este de 5 mm. În secțiune, pasta prezintă caracteristic pe lângă mică, incluziuni de mici puncte negre (cenușă) care este foarte fină și se rade odată cu pasta, încât în pulberea rămasă, această cenușă se distinge mai greu decât în secțiune. Tot în secțiune se mai observă și o urmă de fragment de tulpină vegetală în interiorul pastei. Fragmentul acesta de ceramică se rade cel mai greu dintre toate luate în studiu, are o consistență mai dură, este fin pulverulentă și are o culoare cenușie-deschisă.

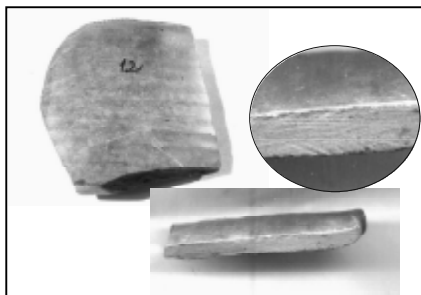
Tabel 16

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr.12	6 / 1	1	10	3	*	10	1	10	0	*	0	0	0	0	0	20,1:21:0

13. - C2 127

- fragment aparținând unui vas mic, cu peretii aproape verticali, cu o buză foarte mică, ușor răsfrântă în afară. În secțiune, imediat sub buză grosimea peretelui este de 3,5 mm iar în porțiunea mai proeminentă de 6 mm. Cel mai închis la culoare din fragmentele de ceramică Boian luate în studiu, predominând

un cenușiu-închis, cu urme de lăcuire. Nu prezintă nici un desen sau incizie exterioară. Pasta are o structură fin granulară, cu mică foarte fină, la exterior și în interior. Este cea mai uniformă și omogenă pulbere cu aspect fin, pulverulent.



Caracteristici fizice:

- culoare la exterior: cenușiu-închis;
- pulberea obținută prin abraziune este cenușie;
- tip de ardere-reducătoare;
- urme angobă;
- mică rară (illite foarte fine).

Proprietăți chimice

- determinare carbonați = (+)
- determinare fier = (+)
- determinarea plumb = (++)
- determinare fosfați = (-)

Particularități

- pulberea foarte fină, gri închis, omogenă, fără degresanți (!);
- aspect de *humă*, dar negativă la reacția pentru fosfați;
- nisip absent;
- face efervescentă la acid 15 %;
- face efervescentă cu HCl conc.
- reacția cea mai intensă la determinarea *plumbului* dintre toate probele analizate.

Tabel 17

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ culoare pulbere	Tip ardere	Angobă	Absența cristale mică (illite)	Fluorescență	Carbonați	Fe	Pb	PO ₄ ²⁻	Cd	Incl. vegetale	Incl. gastro-pode	Indic. fosili	Ampr. papilară/ palmară	Marca	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Ceramica nr. 13	2 / 1	1	10	3	*	10	10	10	0	*	0	0	0	0	0	16,1:30:0

Interpretarea rezultatelor.

Tabelul nr. 18 redă sintetic caracterele și punctajul obținut de fiecare grup de indicatori. Astfel la ceramica nr. 1 punctajul este dat de combinația de trei cifre **8,1:1:0** format din cumularea indicatorilor fizici (4,1+3+0+1)=8,1 indicatorii chimici (0+1+0+0)=1 și indicatorii biologici (0+0+0+0) = 0.

Proba ceramică nr.	Indicatori fizici					Indicatori chimici					Indicatori biologici					Total pct.
	Culoare exterior/ A	Tip ardere B	Angobă C	Absența cristale mică (ilite) D	Fluorescență E	Carbonați A	Fe B	Pb C	PO ₄ ²⁻ D	Cd E	Incl. vegetale A	Incl. gastro-pode B	Indic. fosili C	Ampr. papilară/ palmară D	Marca E	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
Ceramica nr. 1	4/1	3	0	1	*	0	1	0	0	*	0	0	0	0	0	8,1:1:0
Ceramica nr.2	2 / 5	1	3	1	*	0	0	0	3	*	0	0	0	0	0	7,5:3:0
Ceramica nr.3	3 / 5	1	0	1	*	0	10	0	0	*	0	0	0	0	0	5,5:10:0
Ceramica nr.5	1 / 1	1	0	1	*	0	10	0	0	*	0	0	0	0	0	3,1:10:0
Ceramica nr.6	3 / 5	3	1	1	*	0	1	0	0	*	0	0	0	1	0	8,5:1:1
Ceramica nr.8	1 / 3	3	1	1	*	0	10	0	0	*	0	0	0	0	0	6,3:10:0

Ceramica nr.4	Ceramica nr. 38	Ceramica nr.18	Ceramica nr.16	Ceramica nr.15	Ceramica nr.14	Ceramica nr.11
5 / 1	5 / 5	3 / 1	2 / 3	3 / 1	2 / 1	3 / 5
1	10	1	3	3	1	3
10	0	0	10	0	3	1
3	3	1	3	1	3	1
*	*	*	*	*	*	*
10	0	0	0	0	0	0
10	3	3	3	0	10	3
0	0	0	10	0	0	0
0	1	3	0	1	1	0
*	*	*	*	*	*	*
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
19,1:20:0	20,5:4:0	5,1:6:0	18,3:13:0	7,1:1:0	9,1:10:0	8,5:3:0

Ceramica nr. 10	Ceramica nr.12	Ceramica nr. 13
6 / 1	6 / 1	2 / 1
1	1	1
10	10	10
1	3	3
*	*	*
10	10	10
1	1	10
0	10	10
0	0	0
*	*	*
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
18,1:11:0	20,1:21:0	16,1:30:0

Concluzii:

Combinățiile de cifre obținute prin punctaj, apropiere sau diferențiază categoriile de fragmente ceramice.

Cu cât valoarea punctajului este mai mare cu atât ceramica respectivă prezintă caracteristici particulare mai accentuate, individualizându-le și diferențiindu-le mai bine.

Valori apropiate sau identice grupează fragmentele studiate în tipuri, subtipuri etc. fiind posibilă realizarea unei *clasificări* respectiv realizarea unor *filiații* asemănătoare cu cea folosită în biologie (gen, tip, subtip, varietate etc.).

Punctajul mare privind parametrii chimici obținut de ceramica tip Boian, deși microscopic se prezintă ca o pastă *săracă* în incluziuni, bine omogenizată și uniformă, ridică problema existenței unor elemente *toxice*, posibil cu efect cumulativ asupra organismelor umane (!). În acest caz credem că extinderea efectuării unor analize cantitative cu aparatură modernă se impune studiul nostru fiind doar un început și o provocare.

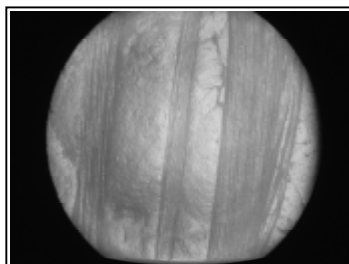
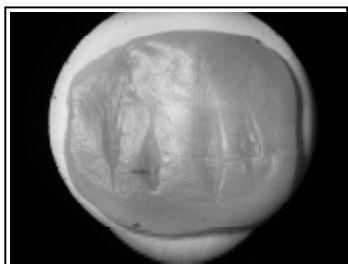
Din tabelul nr. 18 constatăm că punctajul total redat în coloana 17 ne poate caracteriza destul de fidel indicatorii monitorizați. Astfel valorile obținute pentru indicatorii fizici între 3,1 și 20,5 ne sugerează *calitatea* ceramicii respective. De exemplu ceramica nr. 38 care a obținut punctajul 20,5 este cea mai fin lucrată, culoarea saturată ocru deschis, bine arsă oxidativ și îngrijit lucrată. De asemenea se observă că ceramica culturii Hamangia este foarte diversă, față de ceramica Boian care are punctaj relativ apropiat, ceea ce ne sugerează și o manieră de lucru asemănătoare sau cum ne place să sugerăm *filiația ei*.

Dar în același timp la indicatorii chimici, ceramica tip Boian are un punctaj cu mult mai ridicat decât ceramica Hamangia, ceea ce sugerează o mare *diversitate* chimică, inclusiv existența ionilor de plumb, care așa cum am arătat în anumite

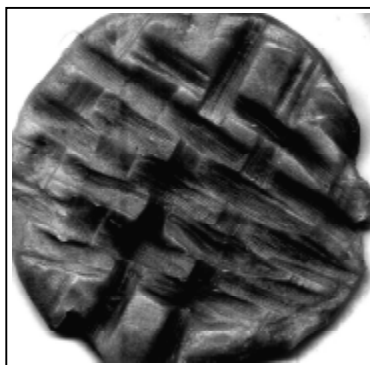
condiții pot deveni toxici. În ceea ce privește indicatorii biologici, slab reprezentați în fragmentele analizate, constituie subiectul următoarei lucrări în care vom prezenta pe lângă speciile indicatoare ale argilei dobrogene, incluziuni și amprente găsite în diverse fragmente de ceramică.

Anexa 1. Concluzii privind amprentele vegetale de pe ceramică.

Pentru a identifica tipul impresiunilor vegetale de pe fragmentele ceramice nr. 1 și 3 am efectuat mulaje de tulpini de grâu, secară orz, stuf precum și semințe de graminee în ceară.



Amprenta în ceară a tulpinii de grâu, orz și stuf



Ceramica nr. 1

Imaginea mulajului în ceară din împletitura de grâu, seamănă cel mai bine cu amprenta de pe ceramica nr. 1. În ceea ce privește ceramica nr. 3 nu am găsit deocamdată corespondentul vegetal al amprentei respective.

ARCHAEOLOGICAL SITE FROM CHEIA - CERAMICS STUDY

In this paper, we propose the identification of some usual analysis techniques regarding fragments of pottery which were prelevated from archaeological site Cheia, Romania.

We worked on a sample of 12 pieces of ceramics belonging to Hamangia culture and 4 pieces to Boian culture. These have been analyzed using three indicators: physical, chemical and biological.

We propose to use a numbering system, which, in time allows comparison between different fragments of pottery. Detection of Pb^{++} in pottery, which were containing food and nutrients, determine us to make some considerations about toxicity of this element which could liberate, in time, in pottery structure. We consider that as a beginning and a "challenge".