

DETERMINAREA POROZITĂȚII FRAGMENTELOR DE VASE CERAMICE DIN SITURI ARHEOLOGICE*

GHEORGHE GĂȚĂ, CARMEN COLȚOȘ

Rezumat. În textul de față este prezentată o metodă simplă de determinare a porozității fragmentelor de vase ceramice provenite din situri arheologice. Rezultatele obținute prin intermediul acestei metode pot fi utilizate pentru compararea diverselor categorii ceramice dintr-un sit, pentru compararea ansamblurilor ceramice din situri diferite, precum și pentru selectarea unor cioburi în vederea efectuării unor analize mai laborioase și mai costisitoare.

Cuvinte cheie: Vădastra, fragmente ceramice, porozitate.

INTRODUCERE

Mai cu seamă în ultimele decenii, analizele fizice și chimice au însoțit cercetările arheologice din România, confirmând anumite ipoteze. În cazul sitului neolitic de la Vădastra (jud. Olt) de exemplu, analizele arheometrice au confirmat presupunerea cercetătorilor că lutul pentru pasta ceramicii a fost ales din deschiderile aflate în imediata apropiere a așezării, pigmenții ceramici au fost aduși prin schimb de la depărtări apreciabile pentru vremea aceea sau au fost preparați la nevoie de olarii neolitici din surse locale¹ etc. Din păcate însă, analizele arheometrice simple nu au fost folosite de multe grupuri de lucru datorită lipsei unor metode de determinare acceptate de toți. De aceea se propune acum o metodă simplă de determinare a porozității fragmentelor de ceramică arheologică.

METODA

Metoda propusă a fost verificată de un grup alcătuit dintr-un arheolog și un chimist (absolvenți de facultate), două tehniciene (absolvente de liceu) și două laborante (absolvente a opt clase). Înainte de efectuarea determinărilor fiecare membru din acest grup a fost instruit asupra metodei. Toți participanții au făcut

* Text revizuit și completat în vederea publicării de Alexandru Dragoman, Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan”, București; E-mail: al_dragoman@yahoo.com.

¹ Găță, Dragoman 2004-2005; Găță, Mateescu 1987; 1992 a; 1992 b; 1999-2001.

cântăririle cu o balanță automată monotoner cu sensibilitatea de 0.01g. Astfel, a fost folosită următoarea metodă de determinare a porozității:

- (1) Se cântărește fragmentul ceramic uscat la temperatura camerei (g_1);
- (2) Fragmentul ceramic se cufundă în apă distilată și se lasă acolo exact 24 de ore;
- (3) După acest interval de timp se scoate fragmentul din apă, se tamponează cu o cârpă uscată pentru a îndepărta surplusul de apă, se lasă 15 minute și se cântărește (g_2);
- (4) Se calculează porozitatea cu relația: porozitatea % = $100 \cdot (g_2 - g_1) / g_1$.

Valorile porozității obținute cu această metodă sunt reproductibile, dar au valori puțin diferite față de indicii de absorbție a apei propus de Pierre Dupont² și Carmen Colțoș³ care se referă la greutatea fragmentului uscat în etuvă la 105°C. Nu s-a folosit această uscare deoarece ea poate schimba proprietățile masei ceramice pentru anumite analize chimice și mineralogice. Valoarea porozității constituie și un mijloc de a alege probele pentru analizele chimice și mineralogice mai laborioase și mai costisitoare.

Fragmentele ceramice folosite pentru verificarea metodei de determinare au fost alese de arheologul Mihai Șimon din colecțiile Institutului de Arheologie „Vasile Pârvan” din București. Probele au mărimi diferite și aparțin unor epoci și tradiții („culturi arheologice”) diferite. Fiecare participant a executat analizele în dublu, cu intervale de cel puțin o lună între determinări. Mediile celor douăsprezece rezultate sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Valori medii ale porozității fragmentelor ceramice din test. În tabel porozitatea a fost notată cu p %, coeficientul de variație cu C.V. și indicele de porozitate cu I.P.

Nr.	Tradiția	Localizare	Autorul săpăturilor	Fragment	p %	C.V.	I.P.
1	Vinča	Ostrovul Corbului	D. Berciu	Buză și corp	5.14	4.52	0.96
2	Vădastra	Vădastra	C.N. Mateescu	Corp	9.14	3.67	0.61
3	Vădastra	Hotărani	M. Nica	Corp	10.91	5.15	1.7
4	Sălcuța	Ostrovul Corbului	D. Berciu	Corp	14.88	3.44	1.92
5	Gumelnița	Căscioarele	Gh. Ștefan	Corp	12.75	1.86	4.29
6	Gumelnița	Căscioarele	Gh. Ștefan	Corp	14.54	5.21	1.8
7	Cucuteni A	Costești-Iași	–	Corp	14.67	2.11	2.34
8	Cucuteni AB	Petricani	–	Buză și corp	14.94	3.26	1.6
9	Coțofeni	Ostrovul Corbului	D. Berciu	Buză și corp	12.54	5.58	1.8
10	Glina	Glina	I. Nestor	Buză	7.66	3.67	1.05

² Dupont 1976.

³ Colțoș 1979.

Nr.	Tradiția	Localizare	Autorul săpăturilor	Fragment	p %	C.V.	I.P.
11	Gârla Mare	Ostrovul Corbului	D. Berciu	Buză și corp	8.36	4.42	1.29
12	Periam	Pecica	D. Popescu	Buză	12.15	6.67	1.09
13	Babadag	Babadag	S. Morintz	Gât și corp	10.74	2.95	1.75
14	Basarabi	Basarabi	S. Morintz	Corp	10.01	4.88	1.27
15	Geto-dacică	Sarmizegetusa	–	Corp	7.97	3.33	0.8
16	Cerneahov	Valea Nanov	–	Buză	11.09	5.88	1.26
17	Cerneahov	Valea Nanov	–	Buză	9.49	4.63	1.15

Valorile porozității trecute în tabel sunt mediile celor douăsprezece determinări, câte două pentru fiecare participant, iar în coloana C.V. sunt trecuți coeficienții de variație ai porozității. Nu au fost erori sistematice între determinările celor șase participanți, ceea ce arată că această determinare poate fi executată cu succes de către un laborant bine instruit și controlat. De aceea se recomandă folosirea acestei metode pentru caracterizări tehnologice ale ceramicii străvechi și pentru alegerea unor fragmente ceramice pentru analize mai complexe și mai scumpe. De pildă, pentru a cunoaște dacă în situl neolitic de la Vădastra vasele ceramice așa-zis comune au fost folosite la prepararea și păstrarea unor mâncăruri, au fost efectuate analize de microelemente la probe prelevate din peretele interior al unor astfel de fragmente ceramice. Degresarea pastei s-a făcut cu plante mărunțite care au spre exemplu zinc de cinci ori mai mult⁴ în cenușa plantelor decât în lutul pentru pastă. De aceea este necesar să se analizeze fragmente cu adaosuri diferite de degresant vegetal, adică având porozități diferite.

FOLOSIREA POROZITĂȚII PENTRU CERCETAREA CERAMICII ARHEOLOGICE

Valorile porozității sunt de multe ori folosite pentru compararea unor categorii de ceramică arheologică în vederea cercetării unor detalii tehnologice. Astfel, în situl neolitic de la Vădastra⁵, ceramica nelustruită, de uz comun, și ceramica fină, de culoare neagră, lustruită și decorată cu caneluri au distribuțiile porozității asemănătoare (fig. 1) și arată că nu au fost diferențe la adăugarea degresantului vegetal pentru cele două categorii ceramice Vădastra. Suprapunerea celor două histograme arată că plantele mărunțite adăugate ca degresant au fost apreciate de olarii din așezarea de la Vădastra după experiența proprie și tradiția generațiilor anterioare. Menținerea între anumite limite a proporției degresant–lut era realizată empiric, după ochi, în funcție probabil de mărimea, tipul și forma vaselor.

⁴ Bohn, McNeal, O'Connor 1979, 9.

⁵ E.g. Mateescu 1961.

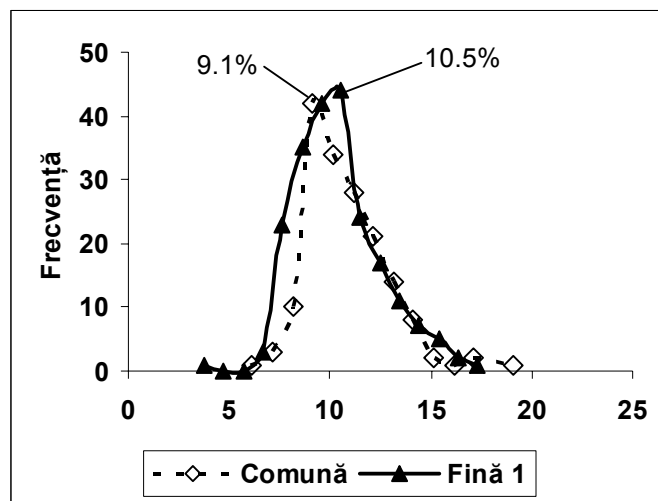


Fig. 1. Comparație între valorile porozității a două categorii ceramice neolitice de la Vădastra: nelustruită („Comună”) și, respectiv, lustruită și decorată cu caneluri („Fină 1”).

Cu toate acestea, porozitatea nu corelează cu diametrul vaselor modelate în neoliticul de la Dunărea de Jos. Spre exemplu, la ceramica Starčevo-Criș de la Schela Cladovei (jud. Mehedinți)⁶ și ceramica Vinča de la Rast (jud. Olt)⁷ (fig. 2) punctele reprezentative sunt răspândite în două areale aproape suprapuse, dar cu porozitate ceva mai mare la cele de la Rast. Atât la ceramica Vinča ($n=37$, $R_{exp}=0.122$, $R_{lin}=0.097$, $F=0.34$), cât și la ceramica Starčevo-Criș cu angobă roșie ($n=32$, $R_{exp}=0.109$, $R_{lin}=0.102$, $F=0.49$) porozitatea nu corelează cu diametrul și arată că olarii neolitici nu adăugau degresantul vegetal proporțional cu mărimea vaselor pe care intenționau să le modeleze. Areele ceramicii celor două tradiții cercetate se intersectează între ele și arată că cel puțin parțial degresarea era aceeași.

Ar fi fost posibil ca olarii neolitici să adauge degresantul vegetal proporțional cu grosimea pereților vaselor. În acest caz, relațiile porozitate–grosimea pereților (fig. 3) sunt semnificative și cele două variabile corelează mai slab la ceramica Vinča de la Rast ($n=37$, $R_{exp}=0.319^*$, $R_{lin}=0.310$, $F=3.71$) decât la ceramica Starčevo-Criș cu angobă roșie de la Schela Cladovei ($n=32$, $R_{pow}=0.524^{**}$, $R_{lin}=0.489^{**}$, $F=4.96$). În grafic punctele reprezentative sunt destul de dispersate și curbele statistice apar liniare pentru ambele tradiții. În timp ce la ceramica Vinča porozitatea scade când crește grosimea fragmentelor, la Schela Cladovei porozitatea crește odată cu creșterea grosimii lor. Aceste comportări diferite și amestecul punctelor corespunzătoare ceramicii celor două tradiții sugerează că amestecul pastei lutului cu degresantul vegetal ar fi fost făcută de olarii neolitici intuitiv în volume și nu proporțional cu grosimea pereților vaselor.

⁶ Boroneanț 1968; 1990.

⁷ Dumitrescu 1980.

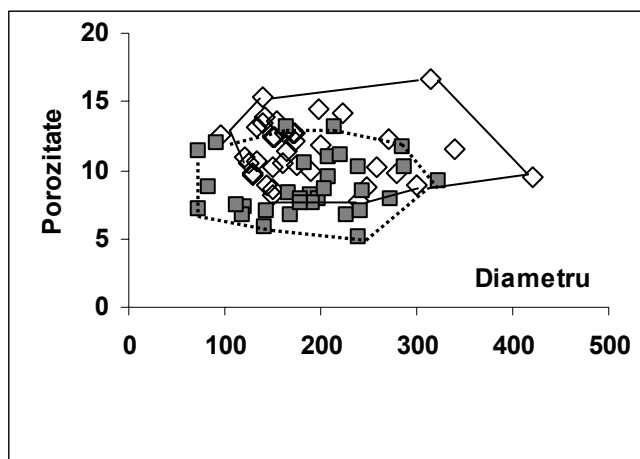


Fig. 2. Relația dintre porozitate și diametrul vasului în cazul ceramicii Vinča de la Rast (romburi) și ceramicii Starčevo-Criș de la Schela Cladovei (pătrate).

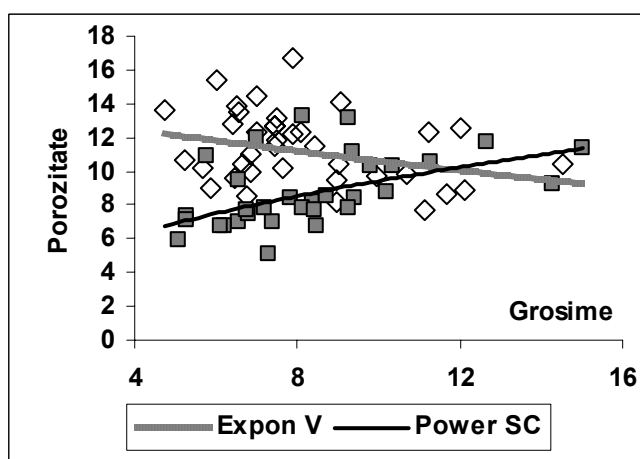


Fig. 3. Relația dintre porozitate și grosimea fragmentelor în cazul ceramicii Vinča de la Rast (romburi) și ceramicii Starčevo-Criș de la Schela Cladovei (pătrate).

Indicele de porozitate (raportul porozitate–grosimea fragmentelor) corelează strâns cu grosimea fragmentelor ceramice (fig. 4) atât la ceramica Starčevo-Criș de la Schela Cladovei ($n=32$, $R_{exp}=0.692^{***}$, $R_{lin}=0.620^{***}$, $F=15.7$), cât și la ceramica Vinča de la Rast ($n=37$, $R_{poly}=0.857^{***}$, $R_{lin}=0.835^{***}$, $F=80.5$). Punctele reprezentative corespunzătoare celor două tradiții sunt amestecate între ele, arealele lor se suprapun în cea mai mare parte și sugerează că tehnologia de pastă degresată cu masă vegetală era aceeași, dar luturile folosite și proporțiile lut–degresant erau diferite. La cele două tipuri de ceramică corelațiile sunt mult mai strânse și sugerează că tipicul adaosului de degresant era deprins intuitiv prin folosirea unui anumit raport lut–degresant luat din obișnuință cu tendința de a-l

micșora la vasele mai mari și cu pereții mai groși, așa cum arată curba descendentă a ambelor tipuri de ceramică cercetate.

Compararea porozității și a indicelui de porozitate a ceramicii arheologice evidențiază asemănările și deosebirile dintre diferitele tradiții cercetate. Diferențele mari de porozitate la vase de aceeași mărime pot arăta nesiguranța celor ce au făcut ceramica, iar asemănările dintre tehnologiile ceramice din diferite așezări sugerează aducerea tehnologiei în așezere și acomodarea ei la luturile din vecinătatea sitului arheologic.

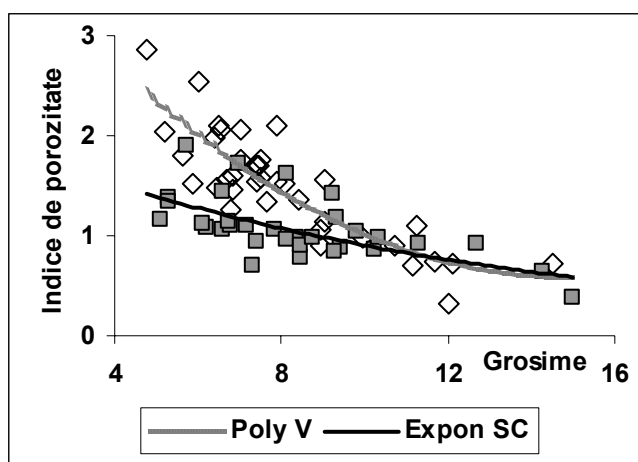


Fig. 4. Relația dintre indicele de porozitate și grosimea fragmentelor în cazul ceramicii Vinča de la Rast (romburi) și ceramicii Starčevo-Criș de la Schela Cladovei (pătrate).

Dar cu cât fragmentele ceramice sunt mai mari, ele sunt mai grele și au o rezistență mecanică mai mare. De aceea, greutatea lor ar putea fi considerată o măsură a rezistenței lor mecanice. În acest caz, relațiile dintre unele proprietăți ale ceramicii cu greutatea fragmentelor ar arăta care sunt factorii care determină rezistența mecanică a ceramicii arheologice. Porozitatea nu corelează cu greutatea fragmentelor nici la ceramica Vinča ($n=37$, $R_{poly}=0.170$, $R_{lin}=0.150$, $F=1.02$) și nici la ceramica de uz comun de la Vădastra ($n=160$, $R_{pow}=0.0096$, $R_{lin}=0.001$, $F=0.0002$), deși arealele lor se suprapun aproape în întregime unul peste celălalt (fig. 5).

În schimb, indicele de porozitate corelează cu greutatea, destul de strâns la ceramica de uz comun de la Vădastra ($n=160$, $R_{pow}=0.374^{***}$, $R_{lin}=0.346^{***}$, $F=21.46$) și la cea Vinča de la Rast ($n=37$, $R_{pow}=0.456^{**}$, $R_{lin}=0.292^*$, $F=6.37$). Punctele reprezentative ale celor două tipuri de ceramică sunt amestecate între ele în același areal (fig. 6), dar curbele statistice descendente au pante diferite, ceea ce arată aceeași tehnologie de pastă, dar cu cantități de degresant diferite datorită texturilor luturilor pentru pastă. Grosimea pereților vaselor contribuie la mărirea rezistenței mecanice, deoarece grosimea fragmentelor corelează cu greutatea lor (fig. 7) la ceramica de uz comun de la Vădastra ($n=160$, $R_{pow}=0.494^{***}$, $R_{lin}=0.435^{***}$, $F=36.86$) și la ceramica Vinča de la Rast ($n=37$, $R_{pow}=0.449^{**}$, $R_{lin}=0.380^*$,

$F=5.92$). Curbele statistice sunt ascendente pentru ambele așezări, apar paralele una sub alta și arată că indicii de porozitate cresc odată cu greutatea. La Vădastra fragmentele apar în medie mai groase decât la Rast și arată că în fiecare așezare era o aceeași formulă de degresare cu masă vegetală mărunțită, dar cu un raport pastă-degresant determinat de textura surselor de lut, de mărimea vaselor și de tradiția moștenită din generație în generație.

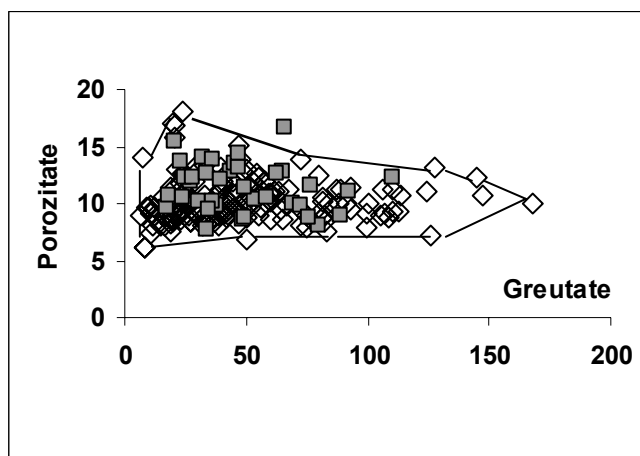


Fig. 5. Relația dintre porozitate și greutatea fragmentelor în cazul ceramicii Vădastra din așezarea eponimă (romburi) și ceramicii Vinča de la Rast (pătrate).

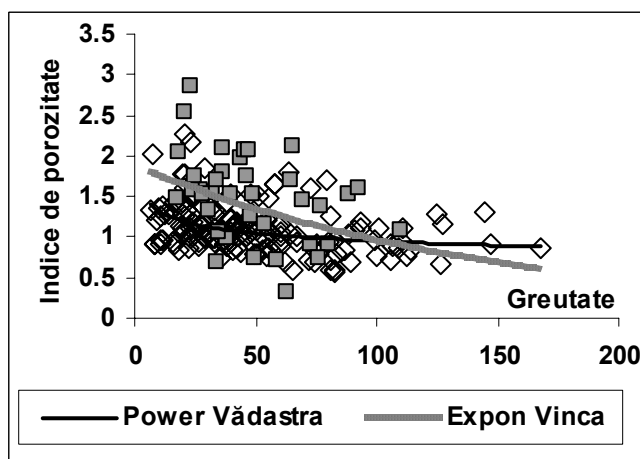


Fig. 6. Relația dintre indicele de porozitate și greutatea fragmentelor în cazul ceramicii Vădastra din așezarea eponimă (romburi) și ceramicii Vinča de la Rast (pătrate).

Asemănarea dintre două categorii de ceramică arheologică sugerează că tehnologia de pastă și modelarea ceramicii străvechi a fost probabil aceeași în tot

neoliticul de la Dunărea de Jos. Toate aceste corelații evidențiază ce proprietăți ale ceramicii arheologice se pot obține ca determinări în serie cu un personal mediu calificat și cu o înzestrare minimă: o balanță tehnică cu sensibilitate 0.01g pentru determinarea greutateii și porozității și un șubler pentru determinarea grosimii fragmentelor ceramice.

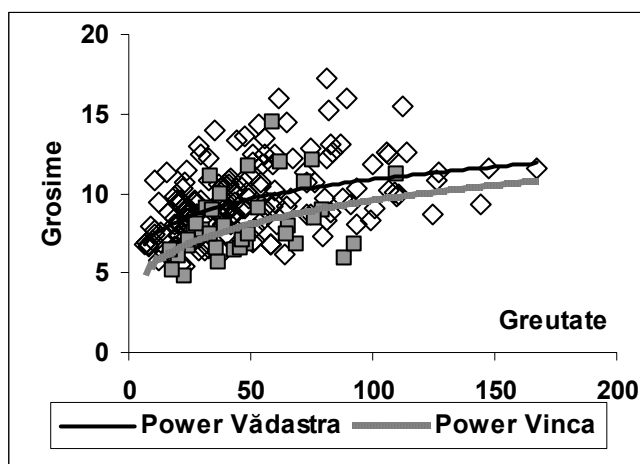


Fig. 7. Relația dintre grosimea și greutatea fragmentelor în cazul ceramicii Vădastra din așezarea eponimă (romburi) și ceramicii Vinča de la Rast (pătrate).

CONCLUZII

(1) Determinarea porozității fragmentelor ceramice arheologice este o metodă analitică simplă care poate fi aplicată de un laborant cu o instrucție de numai opt clase și necesită o balanță cu sensibilitatea de 0.01g.

(2) Porozitatea fragmentelor ceramice este necesară pentru caracterizarea categoriilor și tipurilor ceramice dintr-o așezare, o anumită tradiție („cultură arheologică”) și o anumită regiune.

(3) Cercetarea statistică a relațiilor porozitate–diametru, porozitate–grosime și a indicelui de porozitate–grosime a fragmentelor ceramice arată că succesiunea acestor relații este însoțită de creșterea valorii coeficienților lor de corelație. Aceasta arată că din compararea unor relații dintre porozitate și alte proprietăți ale ceramicii obținute prin metode de determinare simple și ieftine se pot aprecia detalii asupra degresării și modelării ceramicii arheologice.

(4) Valorile de porozitate pot fi utilizate la alegerea unor probe pentru analize mai laborioase și mai costisitoare, ale căror rezultate pot confirma diferite ipoteze arheologice.

(5) În plus, greutatea fragmentelor poate fi folosită pentru caracterizarea rezistenței mecanice a ceramicii arheologice dintr-o așezare.

THE POROSITY DETERMINATION OF POTTERY FRAGMENTS FROM ARCHAEOLOGICAL SITES

ABSTRACT

This text presents a simple method to determine the porosity of pottery fragments from archaeological sites. The method is as following: (1) the sherd is weightened while being dry at room temperature (g_1); (2) the sherd is immersed in distilled water and let there for exactly 24 hours; (3) after this time the sherd is taken out of the water, tamponed with a dry cloth to remove excess water, and weightened after 15 minutes (g_2); (4) the porosity is calculated using the formula $\text{porosity } \% = 100 \cdot (g_2 - g_1) / g_1$. The results obtained by this method can be used to compare the various pottery categories from a site, to compare the ceramic assemblages from different sites, as well as to select sherds for more laborious and expensive analyses.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- | | |
|-----------------------------|--|
| Bohn, McNeal, O'Connor 1979 | Bohn, H.L., McNeal, B.L., O'Connor, G.A., <i>Soil chemistry</i> , New York. |
| Boroneanț 1990 | Boroneanț, V., <i>Le site de Schela Cladovei: problèmes poses par la transition de la culture Criș Starčevo a la culture Vinča</i> , în D. Srejović, N. Tasić (ed.), <i>Vinča and its world</i> , International symposium – The Danubian region from 6000 to 3000 B.C., Belgrade, Smederevska Palanka, October 1988, Belgrad / <i>Vinča i njen svet</i> , Medjunarodni skup – Podunavlje između 6000 i 3000 g. pre nove ere, Beograd, Smederevska Palanka, oktobar 1988, Belgrad, 143-147. |
| Boroneanț 1968 | Boroneanț, V., <i>Neoliticul timpuriu în zona Porților de Fier</i> , în <i>Comunicări, seria arheologică VII</i> , Craiova, 542-546. |
| Colțoș 1979 | Colțoș, C., <i>Contribuții la metodologia zonării ceramicii arheologice din țara noastră</i> , Centrul special de perfecționare, București. |
| Dumitrescu 1980 | Dumitrescu, Vl., <i>The Neolithic settlement at Rast</i> , British Archaeological Reports 72, Oxford. |
| Dupont 1976 | Dupont, P., <i>Recherches de laboratoire sur les céramiques gréco-romaines d'Histria: essai de différenciation des productions locales</i> , Lyon. |
| Gâță, Dragoman 2004-2005 | Gâță, Gh., Dragoman, A., <i>The Neolithic pottery from Vădastra: a technological study</i> , AMN 41-42/I, 5-31. |
| Gâță, Mateescu 1999-2001 | Gâță, Gh., Mateescu, C.N., <i>The use of ochre for pottery decoration in the Middle Neolithic at Vădastra</i> , Dacia N.S. 43-45, 183-195. |
| Gâță, Mateescu 1992 a | Gâță, Gh., Mateescu, C.N., <i>Étude technologique des vases d'argile d'usage commun du site de Măgura Fetelor et Dealul Cișmelei de Vădastra (Néolithique Moyen)</i> , Zbornik Narodnog Muzeja 14, 1, 135-142. |
| Gâță, Mateescu 1992 b | Gâță, Gh., Mateescu, C.N., <i>On the sources of the white colour used in the decoration of the pottery of Vădastra II (Middle Neolithic) at Vădastra and Crușovu</i> , |

- Romania, în P. Bellwood (ed.), *Man and his culture – a resurgence. Papers presented by students, colleagues and associates of Professor Asok K. Ghosh*, New Delhi, 231-243.
- Gâță, Mateescu 1987 Gâță, Gh., Mateescu, C.N., *Concerning the white paint employed for decorating the pottery of Vădastra II phase at Vădastra*, Quartär 37-38, 201-224.
- Mateescu 1961 Mateescu, C.N., *Le plus ancienne phase de la civilisation de Vădastra, Vădastra I, à la lumière des nouvelles fouilles de Vădastra*, în G. Bersu (ed.), *Bericht über den V. Internationalen Kongress für Vor- und Frühgeschichte*, Hamburg vom 24. Bis 30. August 1958, Berlin, 529-534.

CAPTIONS TO FIGURES

Fig. 1. Comparison of porosity values of two Neolithic pottery categories from Vădastra: surface-roughened („Comună”) and polished and decorated with channellings, respectively („Fină I”).

Fig. 2. The relationship between porosity and vessel diameter for Vinča pottery at Rast (diamonds) and Starčevo-Criș pottery at Schela Cladovei (squares).

Fig. 3. The relationship between porosity and thickness of the fragments for Vinča pottery at Rast (diamonds) and Starčevo-Criș pottery at Schela Cladovei (squares).

Fig. 4. The relationship between porosity index and thickness of the fragments for Vinča pottery at Rast (diamonds) and Starčevo-Criș pottery at Schela Cladovei (squares).

Fig. 5. The relationship between porosity and weight fragments for Vădastra pottery from the eponymous settlement (diamonds) and Vinča pottery at Rast (squares).

Fig. 6. The relationship between porosity index and weight fragments for Vădastra pottery from the eponymous settlement (diamonds) and Vinča pottery at Rast (squares).

Fig. 7. The relationship between the thickness and weight of the fragments for Vădastra pottery from the eponymous settlement (diamonds) and Vinča pottery at Rast (squares).