

man likacsos. Kötőállományának sötét színe humuszos vagy szenes hozzákeverődéstől eredhet. A felhasznált agyag talán humuszos rétegből származott, mint ahogy a Tiszapart mélyebb feltárásaiban gyakran találunk sötétszürke, humuszos réteget. De feltehető az is, hogy szándékosan színeztek vagy füstölték sötétszürkére.

Kevés quarz és csillám jellemzi e cserépedények finomszemű anyagát.

8. A megvizsgált cserépedények anyaga minden valószínűség szerint ugyanazon vagy egymáshoz közeleső, illetőleg geologiailag azonos lelőhelyről származik. Igen finomszemű folyóparti (Tisza) vagy tóparti szíkes iszap, mely az évezredekén át szabályozás nélkül kanyargó Tisza tavaszi áradásai után vagy nagyobb tömedencék nyári vízszintcsökkenése és részben szárazra jutása alkalmával bőségesen állott rendelkezésre.

E célra edénygyártási szempontból a Tisza-menti, főként Tiszabalparti terület löszablás vidéke megfelelőbbnek bizonyult, mint pl. a Duna—Tisza-köze mocsaras, de futóhomokos területe. A felhasznált agyagnak (iszapnak) ugyanis képlékenynek kellett lennie, homokdús agyag e célra tehát nem alkalmas. Annál megfelelőbb a Tisza-áradásos területek rendkívül finomszemű iszapja.

A quarz és csillám túlsúlya s más ásványalkotórészek csaknem teljes hiánya a mellett bizonyít, hogy a cserépedénykészítéshez igénybevett anyag esetleg tóparti üledék, melyben az eredeti ásványalkotórészek nagy többségét a szóda idők folyamán természetes úton feltárta s anyaguk oldatba ment át. Úgyszólván csak a két legindifferensebb ásvány, a quarz és csillám maradt meg s ez alkotja az edények anyagában is az ásványok nagyrészét. A nagyon finomszemű agyagból eltűnik lassanként a csillám is s a kötőállományon kívül csak a parányi (< 0.05 mm) quarzszemek maradtak meg.

9. Magyarország területén egyetlen más folyó sem szállít olyan finomszemű, lebegő anyagot, mint a Tisza. A hegyvidéki folyók hordalékanyaga mind lényegesen durvább szemű, mert víztömegeik esése és dinamikai ereje következtében a durvább szemcséjű üledékanyagot is megmozgatni képesek. A Tisza hosszú alföldi útján rendkívül lecsökkent eséssel halad D-felé s hullámain már csak a legfinomabb anyagot szállítja s ülepíti le. Lerakódott iszapjához a löszterületeknek főként áradásai alkalmával megmozgatott finom anyaga is hozzájárult s az így keletkezett plasticus agyag alkalmasnak bizonyult edénykészítésre.

\*

A vizsgálatokat a Rockefeller Alap műszereivel végeztem az egyetemi Ásvány- és Földtani Intézetben.

*Dr. vitéz Lengyel Endre.*

## II.

### **Égetett cserépek és lelőhelyük anyagának technikai vizsgálata.**

1. A küldött anyagból előállítható a szürke színűre égett cserép és vörösre égett cserép is. Szürke színűre ég akkor, ha a kemencében lévő, legalább 900 C<sup>o</sup>-ra felhevített cserépekre nedves szalmával, vagy más nedves, de mégis könnyen tüzet fogó vékony tüzelőanyaggal tüzelünk továbbá a következő módon: — jó vörös izzású a kemence tartalma már, amikor nagy mennyiségű nedves szalmát teszünk a tűzszekrénybe s egyben mindjárt elzárjuk a kemence minden nyílását, hogy a nedves szalmából fejlődött füst (carbon) átjárja az izzó edény falait s így hagyjuk, kihűlni is. Akkor a cserép füstös, szürke színű lesz. Példa erre manapság a szentesi fekete, fojtott korsó. Ott minden agyagiparos ismeri ezt az eljárást. A nép szereti az ilyen edényt,

mert hidegen, frissen tartja a carbon az edényben levő vizet, nagy absorbeáló képessége folytán. Azonkívül a küldött agyagból szürkére égett cserép csak fémoxydokkal festve állítható elő. Ilyen festő fémoxydok a mangan, réz, kobalt. Máskülönb a küldött agyagból formált cserép, melyet 900—960 C<sup>o</sup>-nál égettek, aszerint amint égetésnél több, vagy kevesebb oxygént kap vörös, piros, sárga lesz. Ebben az agyagban csak vasoxyd van festő gyanánt, mely vörös. Ez az agyag analysis szerint: aluminiumoxydból, siliciumoxydból, 20—24 % mészből, 5—6 % vasoxydból kevés alkaliák-ból áll.

2. A carbonnal telített, fojtott szürkére égett cserepek előállításához nem kell semmiféle berendezés. Ezt az őseber igazán megcsinálhatta. Azonban, ha festőfémoxydokkal szürkésítem a cserepet, akkor a fémoxydokat bele kell kevernem egyenletesen az agyagba. Ez történhetik őrlőberendezéssel, iszapolással mindenestre sokkal körülményesebb. Ha a természetben nem található ilyen agyag, akkor nem is tehető fel, hogy ezt mesterségesen csinálta volna.

3. Az égetésre és az agyag megmunkálására is már az előző pontban adtam feleletet. Az égetés idő tartama egy m<sup>3</sup> nagyságú kemencénél 14—16 óra. Felteszem, hogy régen ennél nagyobb kemencében nem igen égettek.

4. E pont alatt a színekre és a beküldött minták színeiről a következőképen adok feleletet: Az I. 1.-től I. 9.-ig és II. 1.-től II. 9.-ig jelzett cserepek és a beküldött agyag egy és ugyanazon helyen termelt agyaglelőhelyről valók, nem iszapolt, nem szürke, csak többé-kevésbé jól meggyúrt agyagmassza. Bizonyosság a X. sz. jól meggyúrt próba. Szabadkézi korongolású edénytöredékek. A masszához nincs hozzákeverve semmiféle festőfémoxyd sem. Összes cseréptöredék a szokásos 900—1000 C<sup>o</sup> között

égett ki. Ezt a karcolásról, cserép csengéséről minden szakember megállapíthatja. A szürke színére vonatkozólag háromféle föltevés van:

1. Vagy úgy készültek, mint a mai szentesi jólismert fekete, fojtott edények.

2. Vagy tejet, zsírt, zsíros olajos magvakat tarthattak benne s a likacsos cserép a zsírt a falába szívta. Zsír = carbon.

3. Vagy idők folyamán esővel, vízzel szerves folyadék szívódott fel benne s így a carbon levegőtől elzárva szürkére festette.

Mindhárom esetben az bizonyos, hogy a feketés-szürkés színét az agyag csak a carbontól kapta. Bizonyosság erre az I. 3, I. 4, I. 8, I. 9, II. 5, II. 9 jelzésű cseréptöredékek, melyeket én törtem ketté és a törési felület egészen hozzáillik a tört darabhoz, tehát bizonyítja, hogy egy és ugyanazon darab volt. Oxydáló lángon égetve 960 C<sup>o</sup>-nál ugyanolyan vörös színű mint a küldött agyag mintadarabjai, mert kiégett belőle a carbon, akár tej, zsír, olaj szene, ami szürkére festette. Anyaga közönséges vásárhelyi vasoxydos nyirok agyag, amit különben is jól ismerek.

Magyarország agyagjait ismerem. Szürkére égő anyagok mind magas hőfokot kibíró (1400—1700 C<sup>o</sup>) tűzálló agyagok, másodlagos lelőhelyen nagyobbára mélyen s inkább a Felvidéken fordulnak elő, 960—1000 C<sup>o</sup>-nál nem is adnak kemény cserepet, tartósat, használható csak jóval magasabb hőfokon, melyhez ismét tökéletesebb kemence, más tüzelési technika kell. Ez volt az oka annak, hogy Európában a kőedényt (Steingut) kőanyagárut (Steinzeug) és porcellánt oly későn találták fel. Viszont a beküldött agyag mint a vásárhelyi agyagok általában 1000—1050 C<sup>o</sup>-on felül már megolvadnak.

*Krupinszky László.*

## Angaben zur Keramik des Alföld aus der Römerzeit.

Die Gefäßbruchstücke, die wir in der Solt-Paléer Lehmgrube in der Nähe von Hódmezővásárhely gefunden und auch den Lehm, den wir aus einer der Gruben genommen haben, unterwarfen wir einer dreifachen Untersuchung, und zwar einer chemischen, einer petrographischen und einer technischen Untersuchung. Die Ergebnisse der beiden letzteren benutzte zwar M. Párducz in seiner Abhandlung, die in diesem Band (S. 175—203.) erschien, aber wir halten es doch notwendig, die beiden Berichte, die über diese Untersuchungen einliefen, volltextlich mitzuteilen. Seiner Zeit werden wir die Ergebnisse auch der chemischen Untersuchung mitteilen.

### I.

#### Petrographische Untersuchung des Materials gebrannter Tongefässe und des Materials ihres Fundortes.

Das Archaeologische Institut der Universität Szeged übergab mir 20 Stück (1—20.) Tongefässscherben aus, der Umgebung von Hódmezővásárhely-Palé zur Untersuchung. Es wurden denselben auch Proben des Tones beigegeben, aus dem die Tongefässe an das Tageslicht gelangen. Der Direktor des Mineralogisch-Petrographischen Institutes, Prof. Dr. Zs. v. Szentpétery hatte die Güte, die Durchführung der Untersuchungen mir an zu vertrauen, deren Resultate ich im folgenden zusammenfassen kann:

1. Der Ton ist hellgrau, durch Eisenhydroxyd ungleichmässig braun gefärbt, karbonatreich, mit HCl stark aufbrausend. Ein Teil der Karbonate ist  $\text{CaCO}_3$ , der andere  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ .

Es besteht vorherrschend aus Quarzkörnchen, deren Dimensionen  $< 0.1$  mm

sind. Die Quarzkristalle sind eckig, splinterig, also fluviatilen Ursprunges. Von den Glimmern ist der Muskovit ( $< 0.1$  mm) bereits mit unbewaffneten Augen zu erkennen. U. d. U. konnten wenig Biotit, Pyroxen- und Amphibolfragmente, Feldspat-, Granat-, Zirkon- und Apatit-Kristallpartikeln, ferner Erz (hauptsächlich Magnetit) festgestellt werden.

Das Bindemittel ist karbonatreicher, durch Eisenhydroxyd gefärbter Ton, in welchem Pflanzenreste reichlich vorkommen. An der Stelle zerstörter Wurzeln blieben winzige Röhrrchen zurück.

2. Die Tongefässe lassen sich in zwei Gruppen einteilen: *a*) Ein Teil derselben (1—9.) ist weniger, oder schlecht gebrannt, grau oder graulichbraun gefärbt. Manche derselben (7.) stimmen gänzlich mit dem rohen Tonmuster überein. *b*) Ein anderer Teil derselben ist besser (aber nicht vollkommen) gebrannt, braun rötlichbraun, oder ziegelrot gefärbt. In der Regel zeigen die äusseren und inneren Oberflächen abweichende Farbentöne und zwischen den beiden blieb eine mehr-minder breite (weniger gebrannte) zentrale Zone zurück. Der Grad des Brandes nimmt von aussen nach innen zu ab und wird von einer ganzen Skala der Brandfarben begleitet, je nachdem, in welchem Grad das braune Eisenoxydhydrat der Dauer und Temperatur des Brandes entsprechend in rotes Eisenoxyd verwandelt wurde.

Während des Brandes verändert sich hauptsächlich die Bindesubstanz hinsichtlich ihres Materials und ihrer Farbe. Die Gesteinstruktur bleibt meist auch nach dem Brand erhalten.

3. Die mineralische Zusammensetzung des Materials der Scherben ist durch das Übergewicht der 2 indifferentesten Komponenten: des Quarzes und Muskovits gekennzeichnet. In dem aus gröberkörnigen Kom-