

**AFYON-BOLVADİN ÇÖMLEKÇİLİĞİ  
VE ÇÖMLEKÇİ KİLLERİNİN  
KARAKTERİZASYONU  
İrfan Naci YILMAZ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Eskişehir 2001**

## YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ

### **AFYON BOLVADİN ÇÖMLEKÇİLİĞİ VE ÇÖMLEKÇİ KİLLERİN KARAKTERİZASYONU**

İrfan Naci YILMAZ

Seramik Ana Sanat Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Şubat 2001

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Münevver ÇAKI

İnsan yaşam savaşı içinde çevresini yaşanır hale sokar, ona egemen olur. Deneyimleri ile kendisini işler ve değiştirir. İçinde yaşadığı doğanın bir alanıyla kültür çevresini oluşturur. Maddî ve manevî değerlerin bütünü olan kültür; bir ulusu diğer uluslardan ayıran unsurlardan biridir. Bu unsurlar, edebiyat, tarih, din, sanat, halk bilimi, ortak idealler, duygular ve düşünceler olarak sınıflandırılabilir. Kültür içinde değerlendirebileceğimiz ve halk sanatı olarak adlandıracağımız bir değer de çömlekçiliktir. Bu kültürel miras teknolojinin sunduğu değişik malzemeler yüzünden eski önemi yitirmiş ve yok olmaya yüz tutmuştur. Bu sebeple korunmaya ve desteklenmeye ihtiyacı vardır.

Bu çalışmada, Afyon ilinin Bolvadin ilçesindeki çömlek üretimi incelenmiş çömlek üretiminde kullanılan iki farklı kilin fiziksel, kimyasal ve mineralojik karakterizasyonu yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda kil örneklerine kimyasal analiz, DTA, mukavemet, plastite, boyutça küçülme ve su emme deneyleri uygulanmıştır. Alınan verilerden yararlanarak kil hammaddelerinin tek başına ve karışım halinde bünye ve astar malzemesi olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

## ABSTRACT

Human beings, in their struggle with life, try to make their environment habitable and dominate it. They develop and change themselves. They form the cultural surroundings of the environment they live in. Culture, a combination of moral and materials values, is one of the factors distinguishing one nation from the other nations. These factors include literature, history, religion, art, folklore, common ideals, feelings and ideas. Another value which could be assumed to be among the above mentioned factors as well as a folk craft is pottery. This cultural element has lost the importance it used to have and has largely disappeared due to various technological developments. For this reason, it is clear that pottery needs preservation and support.

In this study, pottery production in the Bolvadin district of Afyon was examined and the physical and mineralogical characterization of two different clay types were investigated. In order to achieve this goal, chemical analysis, thermal expansion, strength, shrinkage and water absorption tests were carried out. Using the data obtained from the above experiment, it was investigated whether raw clay could be used on its own or in mixture form as substrate and engobe materials.

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

**İrfan Naci YILMAZ**'ın “**Afyon-Bolvadin Çömlekçiliği ve Çömlekçi Killerinin Karakterizasyonu**” başlıklı tezi **27 Şubat 2001** tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, **Seramik Anasanat Dalında**, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd.Doç.Dr.Münevver ÇAKI  
Üye : Doç.T.Fikret UÇAR  
Üye : Yrd.Doç.Soner GENÇ

Prof.Dr.Enver ~~ÖZKALP~~  
Anadolu Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## ÖNSÖZ

Bolvadin çömlekçiliği üzerine yaptığım bu çalışmada, bana sürekli destek olan danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Münevver ÇAKI'ya, Seramik Bölümü Başkanı Prof. Dr. Zehra ÇOBANLI'ya, saha etüdündeki katkılarından dolayı Yüksek Jeoloji Mühendisi Ahmet YILDIZ'a ve Bolvadinli çömlekçi ustası Muhuttin SEZER'e yardımlarından ötürü teşekkürü bir borç bilirim.

İrfan Naci YILMAZ

Eskişehir 2001

## İÇİNDEKİLER

|                                    | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------------|--------------|
| ÖZ .....                           | ii           |
| ABSTRACT .....                     | iii          |
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....        | iv           |
| ÖNSÖZ .....                        | v            |
| ÖZGEÇMİŞ .....                     | vi           |
| ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ ..... | x            |
| RESİMLER LİSTESİ .....             | xi           |
| GİRİŞ .....                        | 1            |

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### ANADOLU ÇÖMLEKÇİLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

|   |    |
|---|----|
| 1. TARİHÇE.....   | 2  |
| 1.1. Kalkolitik çağ seramikleri.....                              | 2  |
| 1.2. Tunç çağı seramikleri.....                                   | 3  |
| 1.3. Frigya Seramikleri.....                                      | 4  |
| 1.4. Lidya Seramikleri.....                                       | 4  |
| 1.5. Girit Seramikleri.....                                       | 5  |
| 1.6. Yunan Seramikleri.....                                       | 5  |
| 1.7. Roma Seramikleri.....  | 6  |
| 1.8. Bizans Seramikleri.....                                      | 6  |
| 1.9. Anadolu Selçuklu Seramikleri.....                            | 7  |
| 1.10. Osmanlı Devri Seramikleri.....                              | 8  |
| 1.10.1. Mavi beyaz seramikler.....                                | 8  |
| 1.10.2. Şam tipi seramikler.....                                  | 9  |
| 1.10.3. 16-17. yy. İznik ve Kütahya seramikleri.....              | 10 |
| 1.10.4. 18-19. yy. sonu Kütahya seramikleri.....                  | 10 |
| 1.10.5. Çanakkale seramikleri.. ..                                | 12 |
| 2. GÜNÜMÜZDE ÇÖMLEK ÜRETİMİNE DEVAM EDEN ÖNEMLİ<br>MERKEZLER..... | 14 |
| 2.1. Avanos Çömlekçiliği.....                                     | 14 |
| 2.2. Kınık Köyü Çömlekçiliği.....                                 | 15 |
| 2.3. Menemen Çömlekçiliği.....                                    | 16 |
| 2.4. Göksu Çömlekçiliği.....                                      | 16 |

## İKİNCİ BÖLÜM

### AFYON-BOLVADİN ÇÖMLEKÇİLİĞİ

|   |    |
|---|----|
| 1. AFYON BOLVADİN'DE ÇÖMLEKÇİLİĞİN DÜNÜ VE BUGÜNÜ.....          | 17 |
| 2. HAMMADDE SAHASININ JEOLJİSİ.....                             | 18 |
| 2.1. Hammadde sahasının coğrafi konumu.....                     | 18 |
| 2.2. Genel jeolojisi.....                                       | 18 |
| 2.3. Sahaların jeolojisi.....                                   | 20 |
| 2.4. Rezerv.....  | 22 |
| 3. ÇÖMLEK ÜRETİMİNDE KULLANILAN KİLLER.....                     | 24 |
| 4. ÇÖMLEK ŞEKİLLENDİRMEDE KULLANILAN DÜZENEK VE MALZEMELER..... | 25 |
| 5. ÇÖMLEK YAPIMI VE PİŞİRİLMESİ.....                            | 27 |
| 6. ÜRETİLEN ÇÖMLEKLERİN ÖZELLİKLERİ VE PAZARLANMASI....         | 34 |
| 6.1. Çömlek Tipleri ve Özellikleri.....                         | 34 |
| 6.2. Üretilen Çömleklerin Pazarlanması.....                     | 35 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### SERAMİK BÜNYELER, ASTAR, KİL ÇEŞİTLERİ

|   |    |
|---|----|
| 1. SERAMİK BÜNYELER.....                              | 36 |
| 1.1. Düşük Sıcaklıkta Pişen Bünyeler.....             | 37 |
| 1.2. Stonware Bünyeler.....                           | 38 |
| 1.3. Porselen Bünyeler.....                           | 39 |
| 2. SERAMİK ASTARLARI.....                             | 42 |
| 3. KİLLERİN YAPISI, ÖZELLİKLERİ VE KİL ÇEŞİTLERİ..... | 44 |
| 3.1. Killerin Yapısı.....                             | 45 |
| 3.2. Killerin Özellikleri.....                        | 46 |
| 3.2.1. Absorbsiyon ve plastiklik.....                 | 47 |
| 3.2.2. Kuruma ve çekme özellikleri.....               | 47 |
| 3.2.3. Kuru mukavemet.....                            | 48 |
| 3.2.4. Pişme rengi.....                               | 48 |
| 3.3. Kil Çeşitleri.....                               | 48 |
| 3.3.1. İnce plastik killer.....                       | 49 |
| 3.3.2. Ateş killeri.....                              | 49 |
| 3.3.3. Sagger kili.....                               | 50 |
| 3.3.4. Stoneware killeri.....                         | 50 |
| 3.3.5. Çömlekçi killeri.....                          | 51 |

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### AFYON BOLVADİN ÇÖMLEKÇİLİĞİNDE KULLANILAN KİLLERE UYGULANAN DENEYLER

|  |    |
|--|----|
| 1. KİMYASAL ANALİZ DENEYİ.....                         | 52 |
| 1.1. Sodyum karbonat eritışı .....                     | 52 |
| 1.2. Ateş kaybı miktarı tayini.....                    | 52 |
| 1.3. SiO <sub>2</sub> Tayini.....                      | 53 |
| 1.4. Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Tayini.....        | 54 |
| 1.5. TiO <sub>2</sub> Tayini.....                      | 54 |
| 1.6. Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Tayini.....        | 54 |
| 1.7. CaO Tayini.....                                   | 55 |
| 1.8. MgO Tayini.....                                   | 55 |
| 1.9. Na <sub>2</sub> O ve K <sub>2</sub> O Tayini..... | 56 |
| 2. DİFERANSİYEL TERMAL ANALİZ (DTA) DENEYİ.....        | 57 |
| 3. DİLATOMETRE DENEYİ.....                             | 61 |
| 4. ELEKTROLİT DENEYİ.....                              | 64 |
| 5. MUKAVEMET DENEYİ.....                               | 64 |
| 6. BOYUTÇA KÜÇÜLME DENEYİ.....                         | 65 |
| 7. SU EMME DENEYİ.....                                 | 66 |
| 8. YOĞRULMA SUYU DENEYİ.....                           | 67 |
| 9. YOĞUNLUK TAYİNİ DENEYİ.....                         | 68 |
| 10. PH ÖLÇÜMÜ.....                                     | 68 |
| 11. HCL İLE TEPKİME DENEYİ.....                        | 68 |
| 12. PIŞME RENGİ DENEYİ.....                            | 69 |

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### AFYON BOLVADİN KİLLERİYLE YAPILAN ÇAMUR , ASTAR VE SIR UYGULAMALARI

|   |    |
|---|----|
| 1. DÖKÜM ÇAMURU DENEMELERİ VE SONUÇLARI.....  | 70 |
| 2. ŞABLON ÇAMURU DENEMELERİ VE SONUÇLARI..... | 73 |
| 3. TORNA ÇAMURU UYGULAMALARI.....             | 75 |
| 4. ASTAR UYGULAMALARI.....                    | 77 |
| 5. RENKLİ SIR UYGULAMALARI.....               | 79 |
| SONUÇ.....                                    | 83 |
| KAYNAKÇA.....                                 | 85 |
| SÖZLÜK.....                                   | 88 |



## ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ

|  | Sayfa |
|--|-------|
| Şekil 1: Bölgenin Jeolojik Haritası .....  | 19    |
| Şekil 2: İlkel Fırının Yandan Kesit Görünüşü .....                                   | 33    |
| Şekil 3: Afyon-Bolvadin A Kili Örneğinin DTA Eğrisi .....                            | 59    |
| Şekil 4: Afyon-Bolvadin B Kili Örneğinin DTA Eğrisi .....                            | 60    |
| Şekil 5: Afyon-Bolvadin A Kili Örneğinin Isısal Genleşme Eğrisi.....                 | 62    |
| Şekil 6: Afyon-Bolvadin B Kili Örneğinin Isısal Genleşme Eğrisi.....                 | 63    |
| Tablo 1: Tuğla Yüzeylerine Uygulanan Beyaz Astar Bileşimlerine Ait<br>Örnekler ..... | 43    |
| Tablo 2: Afyon-Bolvadin Killerinin Kimyasal Analizi.....                             | 56    |
| Tablo 3: Afyon-Bolvadin Killerinin Mineralojik Analizi.....                          | 56    |
| Tablo 4: Bolvadin Çömlekçi Killerinin Boyutça Küçülme Deneyleri.....                 | 66    |
| Tablo 5: Afyon-Bolvadin Çömlekçi Killerinin Su Emme Deney Sonuçları                  | 67    |
| Tablo 6: Afyon-Bolvadin Çömlekçi Killerinin Yoğrulma Suyu Deney<br>Sonuçları.....    | 60    |

## RESİMLER LİSTESİ

|   | Sayfa |
|---|-------|
| Resim 1: B Kilinin Alındığı Tabaka.....                                     | 21    |
| Resim 2: A Kilinin Alındığı Yarma.....                                      | 22    |
| Resim 3: İş Makinası İle Sahadan Hammadde Alınması.....                     | 23    |
| Resim 4: Harfiyat Bölgesindeki Yarma Kalınlığı.....                         | 24    |
| Resim 5: Çamur Yoğurma Tezgahı.....   | 26    |
| Resim 6: Yoğrulmuş Çömlek Çamuru.....                                       | 27    |
| Resim 7: Çamur Yoğurma.....   | 28    |
| Resim 8: Çamur Yoğurma (Detay).....   | 28    |
| Resim 9: Tornada Çömlek Şekillendirme Ön Hazırlığı.....                     | 29    |
| Resim 10: Tornada Çömlek Gövdesinin Şekillendirilmesi.....                  | 29    |
| Resim 11: Tornada Çömleğin Yükseltilmesi. ....                              | 30    |
| Resim 12: Tornada Çömleğin Boyun Kısımının Yapımı.....                      | 30    |
| Resim 13: Tornada Çömlek Ağzının Yapımı.....                                | 31    |
| Resim 14: Tornada Çömlek Yapımının Tamamlanması.....                        | 31    |
| Resim 15: Kurumaya Bırakılan İşler.....                                     | 32    |
| Resim 16: Kurutma Rafları. ....   | 32    |
| Resim 17: Fırının Önden Görünümü.....                                       | 33    |
| Resim 18: Şablonlar Şekillendirilmiş Form.....                              | 74    |
| Resim 19: Şablonla Şekillendirilip 1000 °C de Pişirilmiş Formlar.....       | 75    |
| Resim 20: Tornada El İle Şekillendirilmiş Formlar.....                      | 76    |
| Resim 21: Tornada El İle Şekillendirilmiş Vazo .....                        | 76    |
| Resim 22: Tornada El İle Şekillendirilip 1000 °C de Pişirilmiş Vazolar..... | 77    |
| Resim 23: Doğal Astar Denemesi.....   | 78    |
| Resim 24: Üzerine Doğal Astarların Uygulandığı Formlar.....                 | 78    |
| Resim 25: Doğal Astar ve Oksit Denemesi.....                                | 79    |
| Resim 26: Şablonla Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Formlar.....        | 80    |
| Resim 27: Şablonla Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Form.....           | 81    |

|   |    |
|---|----|
| Resim 28: Tornada El İle Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Formlar.... | 81 |
| Resim 29: Tornada El ile Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Vazo.....   | 82 |
| Resim 30: Renkli Sırla Yapılan Uygulamalar.....                           | 82 |

## GİRİŞ

Anadolu'da çömlekçilik Neolitik Çağda M.Ö. 6500 yıllarından bu yana insanlık tarihine ve onun gelişim sürecine katkıda bulunmuştur.

Çömlek; Ocaklardan alınan ve çeşitli yöntemlerle plastik hale getirilen killerin çeşitli yöntemlerle şekillendirildikten sonra belli sıcaklıkta mukavemet kazandırarak insan kullanımına uygun kap, vazo, tencere gibi seramik eşyalara verilen addır. Bu işlemleri gerçekleştiren, elindeki malzemeye hayat veren, kullanıma sunan, düşünebilme yeteneği ile kendini üstün kılan varlığa da çömlekçi denir.

Hammadde, çamur ve çömlek süreci, çömlekle uğraşan insanların kültür çevresini oluşturur. Kültür çevresini oluşturan bu etkinlik var olma ve yok olma tehlikesini kendi içinde barındırır. Çömlekçilik ve buna benzer değerler bütünü olan kültür; Algılayabildiğimiz, kavrayabildiğimiz ve düşünebildiğimiz her şeydir. Bir başka deyişle, insanların yaşamlarını kolaylaştırmak adına oluşturdukları, var edebildikleri her şeydir. Bunların en önemlilerinden biri geleneksel halk sanatı olarak tanımlanabilecek olan çömlekçiliktir.

Çömlek ilkel yöntemle yapılmış buna paralel olarak çarkın bulunmasıyla üretim tekniğinde sürece bağlı olarak gelişme göstermiştir. Bu gelişmeyle birlikte çömlek formlarının değişmediği görülmektedir. Bunun nedeni ise formları iyi düşünülüp çözümlenmiş olmasıdır.

Anadolu, hammadde yani çömlekçi kili yatakları bakımından zengindir. Buna bağlı olarak şekil veren usta elleri de içinde barındırmaktadır. İnsanların sürekli bir gelişme ve kendilerini yenileme süreci içinde olmalarından, gereksinimleri de farklılaşmaktadır. Dolayısıyla geleneksel çömlekçiliğimiz olumsuz etkilenmektedir.

Bu sebeple çömlekçilikle uğraşan yerleşim birimlerinin, o bölgede çömlekçilikte kullanılan hammaddelerin, çömlekçilik geleneğine ait yöntemlerin incelenmesi, uğraş veren bireylerin varlıklarını koruyabilmeleri için desteklenmeleri gerekmektedir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### ANADOLU ÇÖMMEKÇİLİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

#### 1. TARİHÇE

Anadolu da Hacılar ve çayönü höyükte M.Ö 7500 – 7000’lerde Seramiksiz Neolitik dönem yaşanmıştır. Eski Yakınoğu ve Ege’nin en eski Neolitik merkezi Çatal höyüktür. Bu dönemin en önemli seramik örnekleri M.Ö 6800’de Çatal höyük ve Can Hasan ’da bulunmaktadır. Elde yapılan çanak ve çömleklerde oval formlar egemen olup, kahverengi,kırmızı,siyah tonları kullanılmıştır. Neolitik çağın sonlarına doğru kapların basit geometrik motiflerle desenlendiği görülmektedir.

Hacılarda bulunan seramikler iyi pişmiş, perdahlı kırmızı, kahverengi veya kızıl kahve tonlarda yapılmışlardır. Kırmızı astarlı, çok iyi perdahlı kadın başı biçiminde bir kap ile hayvan formlu tören kapları dönemin ilginç örnekleridir.

Yapılan ana tanrıça heykelleri bereketi temsil etmektedir. Bunlar arasında iki yandaki leopara dayanmış tanrıça özgündür. Çok tombul ve üreme organları abartılı olarak tasvir edilen ana tanrıça üremeyi bolluğu ve bereketi temsil etmektedir

#### 1.1. Kalkolitik Çağ Seramikleri

Taş aletlerin yanında bakır aletlerin kullanılmaya başlamasıyla bu dönem maden çağına girişi temsil eder.

Anadolu’daki başlıca kalkolitik çağ merkezleri ; Alishar, Alaca höyük, Can hasan, Kültepe, Yümüktepe, Gözlükule, Sakçagözü, Troya, Hacılar, Beyce sultan, Semayük’tür. Kalkolitik çağ Erken ve Geç olmak üzere iki evrede incelenir.

Anadolu’da günümüze kadar bilinen en gelişmiş Erken Kalkolitik Çağ Kültürüne hacılar da rastlanır. Hacılar da M.Ö. (5400-4750) teknik ve form açısından ileri bir düzeye erişmiş parlak perdahlı, tek renkli çanak çömleklerin yanı sıra zengin bezeklere sahip boyalı çanak çömlekler giderek artış göstermiştir. Krom zemin üzerine

kızıl kahverengi ile geometrik motifler yapılmıştır. Form olarak oval ağızlı kaseler, yuvarlak çömlekler, iri vazolar, küpler, testiler ve dörtgen tabaklar yapılmıştır.

Can Hasanda bu çağın her iki evresi de saptanmıştır. Burada bulunan seramikler basit yuvarlak veya kalın omurgalıdır. Bazıları düz dipli testi gibidir; Bünye deve tüyü veya kırmızı renktedir. Krom renkli bir astar uygulanmıştır. Özellikle iri kaplar boyasızdır az sayıda olan boyalı kaplarda kalın bir fırça ile desen yapıldığı görülür. Zikzaklar, eşkenar dörtgen taraması, dalgalı çizgiler ve noktalar en sevilen motiflerdendir. Bu çağ seramiği Kilikya bölgesi seramiğiyle benzerlik göstermektedir.

Geç kalkolitik çağ seramiklerinde çok renklilik hakimdir. Elde şekillendirilmiş olan kaplar biçim açısından çok etkileyicidir. Geniş ağızlı çanaklar, meyvelikler, maşrapalar veya üst üste konmuş çift kap formları tercih edilmiştir.

Tek renkli kapların düz renk boya ile desenlenmiş olanları mevcuttur. Çizgisel olan bu süsleme bazen beyaz bir madde ile (macunla) doldurularak gerçekleştirilmiştir. Bu çanaklara kalın bir tabaka astar sürülmüştür. Dokuma desenleri, geometrik motifler, merdiven motifleri en çok tutulan bezeme türleridir.

“Hacılar da kilden çok büyük heykellerde yapılmıştır. Bunlar Ana Tanrıçayı simgeleyen figürlerdir. Yüze ve vücuda önem verilmeyen bu heykelciklerin biçimsel açıdan idol niteliğine sahip oldukları görülmektedir.” (Sinemoğlu,1994,s,247)

## 1.2. Tunç Çağı Seramikleri

M.Ö 3000’lerde Anadolu’da tunç çağı başlamıştır. Erken,orta ve geç olmak üzere üç devreye ayrılmaktadır. Bu çağın en ünlü merkezi Troya’dır. Tornada yapılan kaplar içinde özellikle iki kulplu zarif kadehler ile insan biçimli vazolar dikkati çekmektedir.

Eski tunç çağının Anadolu’da eriştiği en üst düzeye tanıklık eden bir merkezde Alaca höyüktür. Burada bulunan mezarlarda ölü hediyelerinin pek çoğunu altın gümüş elektron ve tunç eşyalar oluşturmaktadır. Pişmiş topraktan yapılmış kaplara da rastlanmaktadır. Elde şekillendirilmiş olan bu kaplar çoğunlukta tek renktedir. Boyalı kaplar sayıca azdır. Kırmızı ve açık zemin üzerine koyu renklerle geometrik süslemeler yapılmıştır. Form olarak gaga ağızlı testiler ,ayaklı meyvelikler ,emzikli çaydanlıklar ,tek kulplu kase ve fincanlar ile çift kulplu vazolar seçilmiştir.

Eski tunç çağında pişmiş topraktan kap şekillendirmenin basit olmasının nedeni; bu devirde madeni kapların çok artmış olmasındandır.Devrin son evresinde madeni kaplar taklit ederek yapılan gaga ağızlı testilerin,sepet kulplu çaydanlıkların,keskin köşeli fincanların ve vazoların sayıları çok artmıştır. Bu kap şekillerinin bir çoğu daha sonraki çağlarda görülen Hitit kap şekillerinin ilk örnekleridir.

### 1.3. Frigya Seramikleri

“ M.Ö 1200-700 Yılları arasında orta Anadolu da Sivas’tan Afyon’a kadar olan sahada egemen olmuş bir kavim olan Frigler Gordion kentini merkez edinmişlerdir. Megaron tipindeki ev ve tapınakların dış yüzeylerini pişmiş toprak levhalarla süslemişlerdir. Çarkta şekillendirilmiş seramikleri ise iki gruba ayırılır. Siyah yada Gri astarlı ve tek renkli türde madeni kapların etkisinde kalarak yapılmış örnekler çok yaygındır. Bezekli olanlarda motifler genellikle kırmızımsı kahverengi ve açık renk astar üzerine çeşitli biçimlerde uygulanmaktadır. Çok sevilen geometrik bezekler arasında dikdörtgenler, üçgenler, dalgalı yada zikzak hatlar tek merkezli daireler ve satranç motifleri görülmektedir. Kap yüzeyinin panolarla bölüdüğü ve içleri hayvan figürleriyle doldurulmuş olanları da vardır. Frigler de hayvan biçimli törensel içki kapları da yapılmıştır.”(Sinemoğlu, 1984,s.293)

### 1.4. Lidya Seramikleri

“Lidya seramikleri genelde sarı beyaz yada turuncudur. Bunlar da astar üzerine fırça ile mermer hissi uyandıracak biçimde dalgalı hatlı boyalar sürülmüştür. Lydion adı verilen krem ve parfüm kaplarında kullanılmıştır. Diğer seramiklerde çoğunlukla açık renk astar üzerine kırmızı renkte boyanmış yaban keçileri ve otlayan keçiler, aslan kuş motifleri desen olarak kullanılmıştır. Lidya kaplarının en belirgin özelliği mermer havası taşımasıdır.”(Altınsapan,1985,s.35)

### 1.5. Girit Seramikleri

M.Ö. 3000 yıllarına doğru Girit'te feodal düzen egemen olmuştur. Bu tarihten itibaren deniz kavimleri göçü başlamış böylece Girit adası bir koloni haline gelmiştir. Devamlı bir gelişme içine giren Girit, M.Ö. 3000 de tunç çağına girer ki bu çağa Girit'te efsaneleşmiş bir kralın adına ithafen minos adı verilmiştir. Girit sanatı erken, geç minos ve minos sonrası olmak üzere üç bölümde incelenir. Bu dönemin esas temsilcisi, Kamiros üslubu denilen kaplardır. Bunlar siyah zemin üzerine beyaz, kırmızı ve sarı ile bezeme yapılan yumurta kabuğu inceliğinde diye tabir olunan çanak çömlek grubudur. Süsleme olarak helezonlar, kıvrımlar, dal ve yapraklar, çiçekler deniz hayvanları uygulanmıştır. Motiflerle kap biçimleri arasında uyum vardır. Karınlı bir kap ve bir mataranın üzerine tüm kollarıyla yayılmış olan ahtapot figürü bir çiçek gibi işlenmiştir. Son derece sevimli bir motif haline getirilmiştir.

Girit'te çanak çömlekler form ve dekor bakımından Anadolu tipine benzer çömlekçi çarkının kullanılmasıyla düzgün şekilli vazolar ve dekorlar ortaya çıkar. Madeni kapların taklit edildiği dönemde geometrik süslemenin yanında çiçek motifleri de görülmektedir. Benekli seramikler dönemin en tipik örneklerindedir. (Karadeniz,1991,s.5)

### 1.6. Yunan Seramikleri

Bu dönemde biçim ve desen uyumu vardır. Vazo resimleri ön plana çıkmıştır. Vazoların dış yüzü siyah bir boyayla yatay ve dikey şeritler halinde bölünmüştür. Bunların içerisi geometrik desenlerle yahut geometrikleştirilmiş insan yada hayvan figürleriyle doldurulmuştur. Yunan vazolarında konular dinsel ve mitolojiktir. Konu yönünden, Yunan vazo resimleri heykel sanatında olduğu gibi insanla ilgilidir. Başlangıçtaki geometrik unsurların yerini milattan önce 800 ler de figürler almaya başlamıştır. Geometrik düzen, yalnız figür dizisini birbirinden ayıran bantlar halinde kalır. Figürlerde ayrıntı işlenmeye başlanmıştır. Siyah zemin üzerine açık renkler, kırmızı ya da çok açık zeminde siyah figürler kullanılmıştır. (Mansel, 1963, s.151)



### 1.7. Roma Seramikleri

Roma imparatorluğu M.Ö. 753 yılından, M.S. 476 tarihine kadar devam etmiştir. Cumhuriyet ve Kayzer dönemleri olmak üzere iki kısımda incelenen Roma tarihi içerisinde Roma sanatında üslup zenginliği görülür. M.S. 396'da Roma toprakları ikiye bölünür ve M.S. 476 yılında Batı Roma imparatorluğu son bulur.

“Roma devri kaplarının en güzelleri kırmızı cilalı ve zarif kabartmalı olanlarıydı. Bunların en eski örneklerine Kuzey İtalya da Arretium’da M.Ö. 30-M.S. 30 yıllarında yapılmış olan kaplarda rastlıyoruz. İtalya, Anadolu, Güney Galya da taklit edilen bu kaplar M.S. 50 sıralarında yapılmakta olan ve iki yüz yıl süresince batı eyaletlerinin pazarlarında üstünlüğünü koruyacak olan Güney Galya’nın “Sisam işi” çömleklerine esin kaynağı oldu kabartma desenleri bir kalıbın içine vazoyu bastırarak elde edilirdi. Parıltılı görünüm ise slip denilen ve içine çeşitli boyalar katılarak elde edilen astarla yapılırdı. M.S.100 civarlarında “Sisam işi” çömlekler doğu ve güney Akdeniz pazarlarındaki yerlerini buna benzeyen ama daha kalitesiz olan kuzey Afrika’nın kırmızı renkli slip tekniğiyle yapılmış çömleklerine kaptırdılar. Anadolu, İtalya ve Galyanın bazı merkezlerinde yapılan kurşun sır madeni oksitlerle renklendirilerek yeşil ve sarı renkte sırlanmış kaplar bulunmaktaydı. Galya ve İngiltere de görünen bazı çeşitlerde ise çamur kalemi ile şekillendirilen kabartmalar kapların üzerine eklenirdi. Roma yönetimi altındaki İngiltere de şaşılacak bir biçim ve renk çeşitliliği gösteren kaplar yapılmaktaydı.” (Collage,1982, s.67)

### 1.8. Bizans Seramiği

9-15 yy arasında tanınan, bilinen bir seramiktir. İslam – İran seramiğinin ortaya çıkışı ile ardından yaklaşık dört yüzyıllık fark bulunan erken Rönesans Avrupa seramiğiyle karşılaştırıldığında arada bir bağlantı ögesinin var olması düşünülmür.

Bizans seramikleri, İslam ve Avrupa seramikleri arasında bu köprüyü, bağlantıyı sağlamıştır. İstanbul, Bergama, Efes, Atina, Korint - Ege adaları,Kırım gibi merkezlerde yapılan kazılar sonucu çok sayıda çanak çömlek ortaya çıkmış, sırlı örnekler daha çok ilgiyi çekmiş ve yaygınlaşmıştır. Bu dönemde sofralarda madeni kapların yerine

seramik kaplar kullanılmaya başlanmış böylece seramik eşya kullanımı, imparator sofralarına kadar girmiş ve imparatorluğun her köşesinde yaygınlaşmıştır.

“Bizans çanak çömleğinin en ilginç yanı belirlenen bezeme tekniği gruplarının birbirleriyle uyuşması ama buna karşılık biçimlerin fazla değişkenlik ve çeşitlilik göstermemesidir. Birbirleriyle benzeşen ama birbirini tekrarlamayan bezeme tekniği çeşitlerinin yanısıra biçim olarak kase, çanak, tabak ve kapların kendi aralarında ufak bazı değişiklikler gösterirler. Bu dört ana biçimin yanında tuzluk, süzgeç, yemek ısıtma kapları, küçük testiler, ibrikler, amphoralar, yağ kandilleri Bizanslıların’da seramik malzemeyi çok bol sayıda kullandıklarını ve çanak çömlekçiliğin yaygın olduğunu göstermektedir.”(Parman, 1983, s.149)

Bizans seramiklerinde teknik olarak tek-çok renkli boyama, akıtma, astar boyama 11’yy da sigrafitto, 12-13.’yy da kazıma 13-14 yy’da geniş oyma teknikleri ve 13-14-15’ yy da ise karma teknikler uygulanmıştır.

### **1.9. Anadolu Selçuklu Seramikleri**

Selçuklu devrinde mimariye uygulanan çini sanatı için çok bol malzemeye fikir sahibi olurken, seramik sahası çok kısırlı buluntular verir. Çeşitli buluntular Selçuklu devrinde bütün İslam sanatında olduğu gibi sırsız, kırmızimsı gevşek topraklı vazo, kase, tabak ve büyük küplerin yapıldığını göstermektedir. Bazılarında tırtırlı kabarık yollarla, oluklarla sade bir dekor yapılmıştır. Bazı örneklerde, kalıplama, barbutin teknikleriyle işlenmiş hayvanlar, insan figürleri, rozetler, maskeler, arabeskler bu seramikleri süsler. Konya Alaeddin Tepe’de bulunan, büyük bir testiye ait olması gereken barbutin baş, küplerin Orta Anadolu da kullanıldığını göstermektedir.

Tek renk sırlı turkuvaz, yeşil, sarı-kahverengi seçeneklerin de Anadolu Selçuklu devrinde kullanıldığı anlaşılmaktadır. Hamur sert ve pembemsi renktedir. Çeşitli müzelerde sergilenen kandil ve testiler bu gruba girer. Kazılar sonucunda çıkan eserler arasında sgraffito tekniğinde seramiklere rastlanmıştır. Kayseri müzesinde kuş, Amasya müzesinde bağdaş kurmuş insan, Ankara etnografya müzesinde avcı figürlü seramiklerde sgraffito tekniği uygulanmıştır.

Kubadabad Sarayı, Eski Kahta, Kalehisar, Elazığ Korucu Tepe kazılarında bulunan slip tekniğinde işlenmiş fragmanlar, İslam sanatında da 9-10.yy'dan beri bilinen bu tekniğin azda olsa Anadolu Selçuklularında da uygulandığını göstermektedir.

“Kubadabad'da buluna kabartmalı firuze sırlı bir kase kapağı sert beyaz hamuru ile 13.yy İran örneklerine benzer. Bu tip seramiklerin Selçuklu devrinde İran'dan ithal edildiğini göstermesi açısından önem kazanır.”(Öney,1978, s.123)

Anadolu Selçuklu saray mimarisinde bol lüster çiniye rastlarken seramik yapılmış olması enteresandır. Kubadabat da ve Kalehisar da bulunan birer örnek beyaz krem sert hamurları ile 13.yy İran kaynaklıdır. Bu parçalar Anadolu Selçuklularının bunları ithal ederek lüks seramik olarak kullandığını gösterir. Kubadabat'dan bir fragman ve eski Kahta da bulunan bazı parçalar İslam aleminde moda olan Çin seladon seramiklerinin az da olsa Anadolu'ya ithal edildiğine işaret eder.

## **1.10. Osmanlı Devri Seramikleri**

Osmanlı devrinde Selçuklu ve Beylikler devriyle kıyaslandığında çok çeşitli ve kaliteli seramikler yaratıldığı görülür. Bu seramikler mavi beyaz seramikler, Şam tipi seramikler, 16-17.yy İznik ve Kütahya seramikleri, 18—19.yy sonu Kütahya seramikleri ve Çanakkale seramikleri olmak üzere birkaç grupta incelenir.

### **1.10.1. Mavi beyaz seramikler**

15. yy sonu ve 16. yy başlarında yapılan mavi beyaz seramikler sert ve pürüzsüz hamurları, orijinal renkleri özgün desenleriyle üstün kaliteli seramiklerdir. Şeffaf sır altında mavi tonları ile işlenen desenlerde Çin etkili şakayıklar, krizantemler, bulutlar, ejderler işlendiği gibi asma dalları, kuş, geyik, lale, balık, hayvan mücadele sahneleri, kufi yazılar zengin bir dekor sunmaktadır. Erken örneklerde mavi tonları koyudur. Daha sonraki örneklerde firuze rengi de kullanılmıştır. Mavi zemin üzerine beyazın uygulandığı da olmuştur. Erken örneklerde motifler oldukça sık tutulurken geç örneklerde bu sıkışıklığın daha da hafiflediği görülür. Lale, karanfil, sümbül çiçek demeti gibi kompozisyonlar da mavi tonlarının arasında firuze renginin de yer aldığı görülmektedir.

15.yy Ming porselenleri etkisiyle bu seramiklerde doğu motifleri de egemendir. Osmanlı sarayında (hediye yada ithal edilerek getirilen) yer alan Ming porselenlerinin bu moda öncüsü olması doğaldır. Bu seramiklerin imalatında yabancı ustalar çalışsa bile Anadolu ustalarıyla birlikte çalıştıkları ve Anadolu'ya özgü bir stil ortaya çıktığı gerçektir. Çini sahasında çok az mavi beyaz tanırken seramiklerde çok bol sayıda yeni formlar ve malzeme dikkati çeker. Kenarlı tabaklar, çukur kaseler, vazolar, ibrikler, maşrapalar, sürahiler ve ilk camii kandillerini görürüz.

Mavi beyazların bir grubunda helezonlar meydana getiren ve çengel gibi küçük yapraklarla süslü sarmaşık esastır. Bu seramiklere eskiden 'Haliç işi' diye yanlış isimler verilmiştir. İznik kazılarında bol olarak bulunan helezoni sarmaşıklı mavi-beyazların esas yapılış merkezi İznik'tir. Erken örneklerde helezonların arasında uzun ince yapraklar, arabeski madalyonlar görülür. 16.yy başından olan örneklerde daha sade küçük yapraklar ve çiçekler helezoni sarmaşıkları süsler. Mavi-beyazların 'Haliç işi' adını alan grubunun özellikle 16.yy ikinci yarısında İtalya'da taklit edildiği dikkati çekmektedir. Venedik atölyelerinde yapılan bu seramikler 'Maiolica' adını almaktadır.

### 1.10.2. Şam tipi seramikler

"Şam da 16.yy'ın ikinci yarısında çeşitli eserlerde görüldüklerinden Şam'dan ithal edildikleri zannıyla öyle isimlendirilmişlerdir. İznik'te 16.yy'ın ortalarından itibaren yapıldıkları şüphesizdir. Bu seramiklerde kaliteli beyaz hamur üzerine sır altı tekniği ile mavi, zeytin yeşili, eflatun, turkuvaz kullanılmıştır. İznik çinilerinde görülen realist çiçek tasvirleri uygulanmıştır. Çiçekler genellikle demetler halindedir. Çeşitli tabak ve kaselerin yanı sıra ibrik, vazo, sürahilere de rastlanılmaktadır. Kırmızılı İznik'lere göre renkler daha pasteldir."(Öney, 1978, s.126)

### 1.10.3. 16-17.yy. İznik ve Kütahya seramikleri

16.yy'ın ilk çeyreğinden 17.yy'ın sonlarına kadar İznik'te yapılan beyaz hamurlu astar ve sır altı tekniği kullanılan seramiklerdir. Kobalt mavisi, yeşil, firuze, beyaz, siyah çok azda olsa pembe, gri, kahverengi ve elli senelik bir devir için domates kırmızısı kullanılmaktadır. Genellikle konturlar siyahtır. Siyah konturların içinde renkler canlı tonlarda ve başarılı kompozisyonlarla natüralist çiçek desenleri işlenmiştir.

Bu seramiklerde çeşitli kalyon, yelkenli, hayvanlı örneklerde görülür. Hayvanlı örneklerde çiçeklerle çevrelenmiş kuş, tavus kuşu, aslan-geyik, aslan-boğa mücadelesi balık yada kaçışan hayvanlar canlandırılmıştır. Form olarak kenarlı tabaklar, kaseler, kulplu kulpsuz ibrikler, kupalar, kadehler, vazolar, kapaklı şekerlikler, sürahiler, cami kandilleri, maşrapalar, şamdanlar seçilmiştir. Kütahya bu grup seramik yapımında İznik'e destek olmuştur 17.yy. ortasından itibaren kaliteleri bozulmuştur. Sırlar kötü, zemin kirli beyaz ve lekelidir, renkler konturlarından taşar ve soluklaşır, kırmızı yerine kahverengi kullanılır. 18.yy.da imalat son bulmuştur. İznik ve Kütahya seramikleri Kuzey Avrupa ve Afrika'ya ihraç edilmiştir hatta bu ülkelerden siparişlerde yapılmıştır.

18. yy' da Kütahya'da çok sevimli modern anlayışlı ve kuvvetli üslupta yeni bir sanat anlayışı doğmuştur. Fincan, kase, okka, matara gibi küçük boy kaplar klasik Türk seramiğinden uzaklaşarak serbest ve hafif fırça işleri ile lokal bir sanat karakteri taşır. Bunlar mavi, kırmızı, sarı, mor ve yeşil renklerle küçük çiçekler, madalyonlardan ibaret bir dekor görülür. Bu Türk seramiğinin yarattığı Kütahya işlerinin son orijinal üslubu olmuştur.(Aslanapa, 1984, s.332)

### 1.10.4. 18-19.yy sonu Kütahya seramikleri

18. y.y.da İznik çini imalatının son bulmasında sonra yeni bir hız kazanan Kütahya atölyelerinde kalite bakımından fark gösteren iki ana grup seramik görülür.

Birinci grubu teşkil eden, kaliteli örneklerin 18.yy'ın ilk yarısına ait olduğu kabul edilir. Bu ince zarif seramikler desen ve renkleriyle dikkati çeker. Genellikle zarif ve küçük fincan, zarf, hokka, kase, ibrik, sürahi, matara, kadeh, kupa, gülabdan,

kandil, buhardanlık, süs yumurtaları, tütsü kabı ve tabaklar yapılmış. İbrüklerin çoğu kapaklıdır. Bazılarında ağız metal bileziklidir ve kapak kenardan gövdeye bağlanır. Çok orijinal limonluklarda bulunmuştur. Özellikle gövdesi kare kesitli ve yuvarlak boyunlu ufak sürahiler değişik bir tip olarak dikkati çeker. Tütsü kapları saplı, kenarları dilimli, çukur kase gibi gövdeleri ile ilginçtir. Çoğunun içi dekorludur. 18.yy.ın ilk yarısına tarihli oldukça bol örnek bulunmuştur.

Kütahya seramiklerinde sert beyaz bir hamur ve sır altı tekniği kullanılmıştır. Fırça darbeleriyle, mavi, kırmızı, şarap rengi, sarı, yeşil, eflatun, lacivert, renklerle küçük realist çiçekler, stilize yapraklar, damlalar, sarmaşıklar, kuşlar, balıklar, milli kıyafetli insanlarla süslenmiştir. Bu canlı renklerin etrafında çok zaman bariz siyah konturlar ustaların fırça hakimiyetini gösterir. Özellikle iki yandan birer çiçek dalıyla kuşatılmış uzun saçlı, yüksek başlıklı, milli kıyafetli, elinde çiçek veya dal tutan şalvarlı kızlarla süslü mataralar, kaseler çok başarılı örneklerdir. Bunlar muhtemelen gelin tasviridir ve çeyiz olarak düşünülüp yapılmıştır. Sarıklı, bıyıklı adamlarla süslenmiş seramiklerde görülür.

Çiçekli seramiklerde desen çoğu zaman karışık ve bütün zemini dolduran bir çiçek tarlası gibi canlı kompozisyonlar meydana getirir. Bunlar 16.-17.yy İznik ve Kütahya seramiklerinde görülen kalıplaşmış, itina ile hazırlanmış sistemli çiçek düzenlerinde çok farklı, serbest bir espri ve buluşa sahiptir. Çeşitli renklerle canlı işlenenlerin yanı sıra beyaz zemin üzerine mavi tonlarıyla işlenenlerde boldur bunlar Çin etkili mavi beyaz seramiklerin değişik bir türü olur. Firuze sır altına siyahla desenlendirilen örneklerde vardır. Çin etkili, pirinç taneli porselenler gibi, çukur noktalarla ve baklavali kabarıklıklarla çok zarif bir şekilde süslenenlerde dikkati çeker. Bu Çin etkileri bazı kapların formlarında ve kuş desenlerin dede görülür.

Kütahya seramiklerinin bazılarında görülen kılıç şeklindeki armaların Meissen porselenlerini taklit etmek için yapıldığı söylenebilir. Kütahya seramiklerinde bulunan çeşitli usta işaretleri de çok ilginçtir. Eflatun, ilk olarak 1740 tarihli bir seramikte görülür. Bu grup örneklerde sarı, kırmızı, kobalt mavisi, yeşil, firuze ve siyah renklerde kullanılmıştır.

18.yy.ın ikinci yarısında kalitede gerileme görülür. Bu örneklerde eflatun yok olur yerine patlıcan moru veya koyu renkler hakimdir, desenler kabalaşır. Devir ilerledikçe daha kaba ve hantal işlenmiş, basık gövdeli, tek kulplu kadehlerin, kapaklı

kaselerin, şekerliklerin, çukur tabak ve kaselerin işlendiği görülür. Bu kaba işçilikli grupta çamur beyazımsıdır ve fazla sert değildir. Krem, bej, firuze, mor, kahverengi, sarı gibi renklerle işlenen desen fırça darbeleriyle boyanmış çok stilize yapraklar, benekler, çizgiler, zikzaklar şeklindedir. Bu örneklerde kırmızı görülmez. Bazılarında yer yer kabartmalı baklava şeklinde çizgiler büyük rozetlerin içini süsler. Tabak ve kaselerin kenarları çoğu zaman tırtılıdır. Bu tip Kütahya seramiklerinin 19.yy. başlarına kadar devam ettiği kabul olunur.

### 1.10.5. Çanakkale seramikleri

Çanakkale şehri 18.yy ortasından 20. yy başlarına kadar önemli bir Türk seramik merkezi olmuştur. 18.yy ikinci yarısından 19.yy ilk yarısına kadar kaliteli Çanakkale seramikleri yapılmıştır. 19.yy ikinci yarısından itibaren kalite bozulur, sitil acayip ve zevksiz olur. Bu geç devir Çanakkaleler alışılmış acayip formları ile modern çağın Pop Art örneklerini hatırlatır.Çanakkale adının burada yapılan çanak çömlekten geldiği söylenir. Seramik imalatının kati olarak hangi tarihte başladığı bilinmemektedir. İlk olarak 18.yy ortalarında Çanakkale'yi gören seyyahların eserlerinde seramik imalatından söz edilmektedir.

Kaba kırmızı ,ender olarak bej hamurla ve sır altı tekniği ile işlenen Çanakkale seramikleri özellikle ilginç desenleri ile dikkati çeker. 19.yy ikinci yarısından ve 20.yy dan örneklerde çoğunlukla sır üstü boyamada kullanılmıştır. Çanakkale'de en çok tabak, çukur kase, küp,sürahi,testi ve vazolar yapılmıştır. En ustalık ve çeşitli desenlerin, sayıları daha bol olan çukur tabaklarda görülmesi dikkati çeker. Şimdiye kadar Çanakkale'de duvar çinisi bulunmamıştır. Çanakkale seramiklerinden en bol kalan çukur tabaklardır. Bunlar çoğunlukla 23-33 cm. çapında çorba tabağı şeklinde büyük ve kenarlı seramiklerdir. Desen tabağın merkezinde bütün sathı kaplayacak şekilde yer alır. Bu desenlere göre tabaklar gruplara ayrılabilir. Genellikle tabakların dış yüzeylerinde sırlanmıştır. 18.yy.ın ortalarından 19.yy. ortalarına kadar tabaklar daha çok krem zemin üzerinde mor-kahverengi, kırmızı-turuncu, sarı, mavi-lacivert renk ve şeffaf sırlar görülür. Bazen bunlar sadece bir,iki renk de kullanılabilir. Desenin kahve rengi-turuncu, kirli sarı, bej sır altında mavi-lacivert, beyaz, turuncu , sarı veya kahverengiyle verildiği de olur. 19.yy.ın ikinci yarısı ve 20.yy dan geç örnekler tek renk yeşil,sarı, kahverengi,

sarılı bej, mor, yeşil, kahverengi dalgalı ve çoğunlukla sır üstü beyaz, mavi, kırmızı, yeşil altın yıldız ve siyah boyalı eserlerdir.

Ortası çiçek rozetli, çiçek demetli, meyveli, stilize benekli, yelkenli motifli, cami ve köşk tasvirli, hayvan figürlü çeşitli tabaklar vardır. Fırça darbeleriyle gayet stilize olarak yapılan motifler büyük yaratıcı güce işaret eder ve daima değişiklik gösterir.

Çiçek, meyve ve stilize benekliler genellikle merkezde dilimli büyük bir rozetin içinde yer alırlar. İki veya üç çizgiyle çerçevelenen dilimli rozetin etrafı yine fırça darbeleriyle işlenmiş benek gibi küçük fistolarla çevrelenmiştir. Tabakların genellikle beş santimetre olan kenarlarında konturlanmış, aralıklarla yerleştirilmiş kafes motifi yer alır. Bazılarında beyaz yapraklı, papatyaya benzeyen çiçek ve aralarında yaprak dizisinden meydana gelmiş bordürler dışında, gelişi güzel fırça darbelerine veya damla, zincir deseni gibi desenlere de rastlanabilir.

Yelkenli motifli tabaklar çok orijinal ve esprili desenleriyle Çanakkale seramiklerinin en ilginç örneklerini verirler. Tabağın ortasını kaplayan yelkenli motifi büyük bir kalyon şeklinde görülebilir. Şişmiş yelkenlerin tabağın yuvarlağına uydurularak işlenişi, satranç tahtası şeklinde desenlendirilen tekneler, genellikle yelkenlinin altında stilize çizgiler şeklinde empresyonist bir karakterle canlandırılan ve boşlukları doldurmak, kompozisyonu tamamlamak üzere işlenmiş kürekli sandallar çok ileri ve zevkli bir sanat görüşüne işaret eder.

Çanakkale seramiklerinin en orijinal ve stil bakımından birlik gösteren gurubu cami ve köşk tasvirli olanlarıdır. Cami ve mescitler tek veya ayrı yapılar halinde kubbeleri, ince minareleri, stilize şerefeleri ve hatta alemleri ile canlandırılmıştır. Yine fırça darbeleriyle verilmiş stilize selviler,yollar,çiçek ve hatta bazılarında kuşlar şaşılabacak stil beraberliğine rağmen değişikliklerle belirir.

Daha az olan hayvanlı tabaklarda hayvan figürü olarak özellikle tek veya çift kuşlara, balık ve zürafa figürlerine rastlarız. Fırça darbeleriyle işlenmiş stilize ağaç ve bitki tasvirleriyle birlikte kompozisyon tabağın ortasını doldurur.

Çukur tabaklar gibi kulpsuz veya kulplu küpler de 18.yy.ın ikinci yarısı ve 19.yy.ın ilk yarısından kaliteli örneklerle bugüne kalan Çanakkale seramikleridir. 19.yy.ın sonu ve 20.yy başından olanları genelde tek renk koyu sarı, kahverengi, yeşil sırlanmış kalitesiz örneklerdir. Şişman gövdeli olan bu eserlerde bütün gövde ve



boğazın etrafı desenlendirilmiştir. Kullanılan desen tabaklardan da tanıdığımız, fırça darbeleri ile işlenmiş silüet halindeki stilize çiçekler ve yapraklardır. Fisto bordürü, fırça darbeleriyle işlenmiş damla motifleri, aralıksız devam eden kafes motifi görülür.

Bugüne kalan çukur kaseler, tabaklar kadar bol değildir. Bunlar arasında 18.yy.ın ikinci yarısına ve 19.yy. ait örnekler kadar 20.yy. başından parçalarda görürüz. Farklı bir stil gösteren kabartmalı örnekler 19.yy. sonu 20.yy. başındadır. Bu gruptan kapaklı kase, zarf ve fincanlar, vazolar, saksılar, mataralar, şamdanlar, mangallar ve şekerlikler de kalitesiz zevksiz eserlerdir. Krem, yeşil, kahverengi sırlı, üzerleri rozet ve çiçek kabartmalı seramiklerdir. Tırtıllı süsler ve sepet örüsü ile yapılanlar da vardır. Bazılarında bej, mor, yeşil, kahverengi dalgalı boyama görülür. Genellikle aşırı barok karakterli, kaba işçilikli ve hantal, zevksiz eserlerdir. Su testisi, derviş testisi, nargile hatta süsü olarak yapılan irili ufaklı Çanakkale testileri vardır. Genellikle 19.yy. ortasından 20.yy. ortalarına kadar yapılan zevksiz parçalardır. Formlarına göre gruplandırılabilirler. Ağzları stilize kuş başlı, şişman gövdeli burmalı saplılar yüksek ayaklı ve şişman gövdeli acayip zevksiz bir heykele benzeyenler, şişman gövdeli, üstü kabara rozetliler, halka şeklinde içi boş gövdeliler farklı tipler olarak belirir.

Yine geç örnekler olan Çanakkale seramiklerinin oldukça kalabalık bir grubunu hayvan ve insan heykeli şeklinde yapılanlar meydana getirir. Hayvanlar aquamanil olarak yapılmıştır. Genellikle zevksiz ve kaba şekilde, figürlerin çok stilize edildiği seramiklerdir. Nispetsiz ve acemice şekillendirilmeler görülür. Canlandırılan hayvanlar çoğunlukla horoz, kuş, aslan, deve, at gibi hayvanlardır.( Öney ,1978, s.129-130)

## **2. GÜNÜMÜZDE ÇÖMLEK ÜRETİMİNE DEVAM EDEN ÖNEMLİ MERKEZLER**

### **2.1. Avanos Çömlekçiliği**

Avanos ilçesi Nevşehir'e bağlı iç Anadolu'nun Kızılırmak bölümünde 910 m. yüksekte kurulmuştur. En önemli merkezlerden biridir. Günümüzde Avanos'un her yerinde çalışan çömlekçi atölyesi ve dükkanları bulunmaktadır. Kullanılan toprak Kızılırmak yakınlarından alınır. Şekillendirilmede elektrikli tornalar kullanılır.

Avanos'ta kullanılan çark diğer bölgelere göre farklılık gösterir. Biçimin oturduğu tablanın yüksekliğini sağlayan çanak-çömleklerin kullanımı bu bölgenin çarkının özelliğidir.

Hammaddenin görünümü kırmızıdır. Hammadde demir oksitli ve kireç miktarı fazladır. Bu yörede kullanılan fırınlara Tombak ve dört köşe adı verilir. Fırınlara iki bölmedir. Alt bölmede yanma ağız ve yanma bölgesi üst bölümü ise tepe kısmı açık bir kap görünümündedir. Fırınlara taş malzeme kullanılarak örülmüştür. Yakıt olarak genellikle talaş, saman, lastik ve bağ çubuğu kullanılır. 5-6 saatte pişirme gerçekleşir.

Avanos'ta her çeşit çömlek üretilmektedir. Başlıcaları; peynir çömleği, testi, saksı, turistik eşya, yoğurt kabı, turşu küpüdüdür. Üretilen çömlekler dükkanlara veya pazarlamacılara satılır. Renk olarak demir oksit kırmızısı kullanılmaktadır. (Karadeniz,1991, s.16-18)

## 2.2. Kınık Köyü Çömlekçiliği

Bilecik iline 38 km. uzaklıkta Pazaryeri ilçesine bağlı olan Kınık'ta halk Bulgaristan ve Romanya'dan gelen göçmenlerden oluşur. Burada çömlekçilik 1892 yılında ŞAKİR AĞA ile başlar. Bulgaristan'ın Razgıt şehrinden Hacı Abdullah ile çömlekçi sayısı artmıştır. Kınık'ta çömlekçiliğin 100 yıllık geçmişi vardır.

Yöredeki atölyeler evlerin girişine kurulur ve ev ile atölye iç içedir. Kullanılan kilin ham görünümü sarı renktedir. Çarkta şekillendirme yapılır. Çarkta ki alt tabla ile formun şekillendirildiği üst tabla arasındaki bağlantı demir bir mille sağlanır. Bu çarklarda saksı, güveç kabı kül tablası, demlik biçimleri şekillendirilir.

Kemerli olarak isimlendirilen fırınlarda pişirim yapılır. Fırınlara alt bölümüne ateşleme bölgesi denir. Ateşleme bölgesindeki ısı üst bölgeye 10-12 cm. aralıklı deliklerden geçerek ulaşır ve pişirim gerçekleşir. Pişirme işlemi 10-12 saat sürer. Fırınlara tuğla ile yapılır ve çamurla sıvanır.

Kınık'ta yapılan çömleklerde astar ve sır kullanılır. Beyaz astar üzerine akıtma tekniği ile yeşil, siyah, kahverengi, demir kırmızısı, mavi renklerle çarliston adı verilen desenler yapılır. Daldırma ya da akıtma yöntemi ile sırlanır.(Karadeniz, 1991, s.19-20)

### 2.3. Menemen Çömlekçiliği

Menemen ilçesi İzmir'e bağlıdır. Gediz nehrinin alüvyonla zenginleştiği ovada Değirmen Dağı ve Hıdırlık Tepeleri üzerine kurulmuştur.

Menemen'de çömlekçilik 1530-33 yıllarında üretim , testi, yoğurt çömleği ve turşu küpü şeklindedir. Günümüzde ise büyük boyutlu saksılar ile meşhurdur.

Menemen'de çömlekçi kilinin ham görünümü kırmızı renktedir. Çarkta şekillendirme yapılır. Bu çarklar elektrikle çalışmaktadır. Alt disk ile üst diski birleştiren bir mil vardır. Kasnakla hareket iletilir.

Dört köşe kubbeli fırınlarda pişirim yapılır. İki bölümden oluşan fırınlar Kınık ve Avanos fırınlarıyla benzerlik göstermektedir. Alt kısım ateşleme bölgesi, üst kısım ise pişirim bölgesidir. Buraya ısı 10-12 cm lik delikten ulaşır. Fırında taşıyıcı olarak 20 cm. kalınlığında kemerler kullanılır. Çömleklerin pişme rengi kırmızıdır.

Menemen'de büyük boyutlu çömleklerin yanında rölyefli ve perdahlı çalışmalar da vardır. Metal görünümlü ürünlerin yapıldığı bölgede renk ve sır kullanılmamaktadır. Ürünler yurtdışında pazarlanmaktadır.(Karadeniz, 1991, s.21-23)

### 2.4. Göksu Çömlekçiliği

İstanbul Boğazının Anadolu yakasında Göksu deresinin çevresinde kurulmuştur. Göksu'ya çömlekçilik Rumlar tarafından gelmiştir. Kullanılan kilin görünümü kırmızı renktedir. Çömlekçi çarkında şekillendirme yapılır. Çark, elektrik ve ayakla olmak üzere iki şekilde çalışmaktadır.

Göksu'da eskiden yapılan sırsız büyük çömleklerin yerine bugün sırlı güveç, balık tabağı ve dekoratif küçük eşyalar üretilmektedir.

Çömleklerin pişirildiği fırınlar dört köşe ve bölmelidir. Yakıt olarak odun kullanılır. Günümüzde bu fırınların yerini gazlı kamara fırınlar almıştır. Sır rengi olarak kahverengi, mavi, grimsi yeşil gibi renkler görülmektedir.(Karadeniz, 1991,s.23-24)

## İKİNCİ BÖLÜM

### AFYON-BOLVADİN ÇÖMLEKÇİLİĞİ

#### 1. AFYON BOLVADİN'DE ÇÖMLEKÇİLİĞİN DÜNÜ VE BUGÜNÜ

Bolvadin yöresinde çömlekçiliği ilk olarak Zavo ustanın yaptığı söylenmektedir. Zavo usta Bolvadin'e Yunanistan'dan gelmiştir. Burada ilk ocak (çömlekçi atölyesi) Zavo usta tarafından Halepli denilen kişinin desteği ile kurulmuştur.(1910) Bu ocakta Zavo ustaya Tahir usta, Buruk Kadir, Hacı Küçük, Koca Şaban, Ahmet usta, Bayram usta çıraklık yapmıştır. Çömlekçiliği öğrendikten sonra Tahir usta ve Ahmet usta kendi ocaklarını kurmuşlardır.

Zavo usta daha sonra Halepliden ayrılır. Hacı Küçük ile çalışmaya başlar. Bu dönemde Bolvadin'de ocak sayısı dört olmuştur.(1920) Bu dört ocaktan yetişen ustalarla birlikte ocak sayısı 8'e kadar çıkmıştır. Bu dönemde Haleplinin ocağı kapanır ve ağıla dönüştürülür.

Haleplinin kurduğu ocak Üç höyüğün yamacına kurulur. Bundan sonra ocaklar imaret mahallesine taşınır. Yerleşim artıp ocaklar şehrin içinde kalınca ocaklar Bolvadin Çay arasına taşınır. Buraya giden ustalar Ahmet usta, Hacı Hüseyin, Ağa Gümüş ve kardeşidir. Daha sonra burada Bayram usta, Testici Hilmi ve Tahir ustada ocak açar.

Bu ocaklardan günümüze kalanlar Hacı Hüseyin Gümüşün kardeşi Şükrü Gümüşün ocağı ile Testici Hilmi'nin ocağıdır. Şu anda Hacı Hüseyin'in ocağında Muhittin usta (Hoca), Testici Hilmi'nin ocağında ise İsmet Usta devam etmektedir.

Halepli zamanında bu ocaklarda kuşaklı, kuşaksız küpler, çamaşır yıkamada kullanılan dağar (limonluk), yannık (yayık), testi, keşkek heviyi, çiçek çanakları ve ayran sofrası gibi ürünler yapılmaktaydı. Günümüzde ise bu ocaklarda kuşaklı küpler, yannık, dağar gibi büyük boyutlu işler yapılmamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda bu işlerin örneklerine de ulaşamamıştır. Şu anda bu ocaklarda testi, keşkek heviği, ayran sofrası, tava gibi küçük boyutlu işler yapılmaktadır.

Üretime devam eden ocaklar çok ilkel koşullarda çalışmalarına devam etmektedirler. Günümüz çömlekçiliğinde teknik gelişmelerin hiç biri bu ocaklara ulaşmamıştır. Bu sebeple yörede çömlekçilik yapıldığı pek az kişi tarafından bilinmektedir. Gerekli desteği görmedikleri takdirde bu ocaklarında pek uzun ömürlü olmayacakları düşünülmektedir.

## 2. HAMMADDE SAHASININ JEOLJİSİ

### 2.1. Hammadde Sahasının Coğrafi Konumu

Kil örneklerinin alındığı saha Ege Bölgesi'nde Afyon ilinin 70 km doğusunda Bolvadin ilçesi sınırları içerisinde yer alır. Konya –Eskişehir karayolu üzerinde bulunan inceleme alanı yaklaşık 15 km<sup>2</sup>'dir. Söz konusu bölgenin deniz seviyesinden yüksekliği 1050 m'dir. Bölge karayolu ve demir yolu ulaşımı bakımından geniş imkanlara sahip bulunmaktadır. Şekil 1.' de hammaddelerin bulunduğu bölgenin jeolojik haritası verilmiştir.

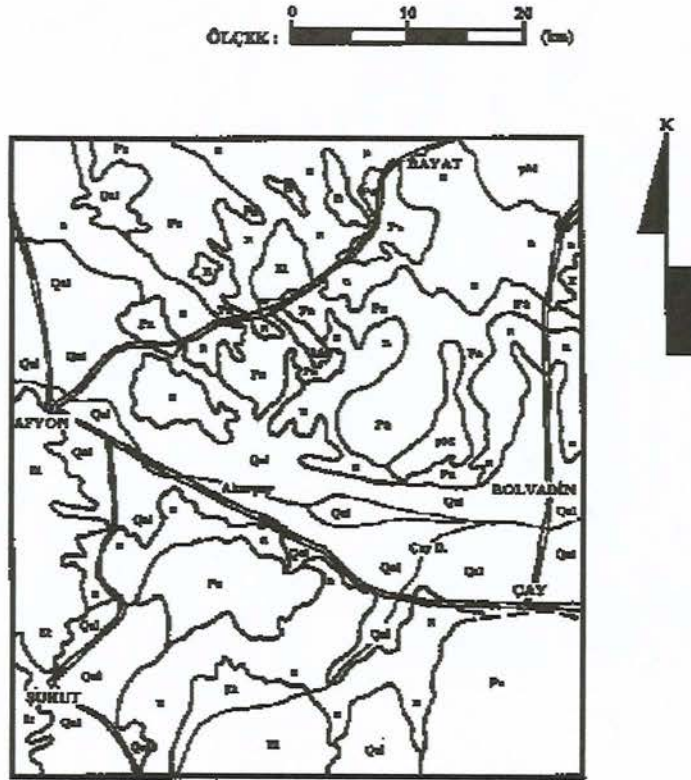
### 2.2. Genel Jeolojisi

Hammaddenin alındığı bölgede Paleozoik metamorfik kayalar, Mesozoyik yaşlı ofiyolitik seri ve sedimentler kayalar ve Senozoyik yaşlı ve volkanosedimanter kayalar yer almaktadır.

Örneğin alındığı jeolojik birim yukarıda ismi geçen kayalar türlerinden ayrışma yoluyla ufalanmış parça ve parçacıkların su ve rüzgarın etkisiyle çökme havzalarında birikmesi sonucu oluşmuştur. Jeolojik olarak sahanın en genç birimidir.

Pleozoyik yaşlı metamorfik kayalar, sedimentler kayaların yüksek ısı ve basınç altında değişikliğe uğrayarak metamorfizma (minerolojik yapı değişikliği) geçirmesi sonucu oluşmuştur. Bölgedeki metamorfik kayalar değişik metamorfizma derecesine sahip metamorfik şistler, metabazitler, kuvarsitler, mermerlerden oluşmaktadır.

Metamorfizmaya uğrayan kayaların minerolojik yapısına bağlı olarak metamorfik şistler, kalşist, talkşist, kloritşist, biyotitşist gibi isimler alırlar. Bu tür kayalarda metamorfizma olayının şiddetine bağlı olarak şistozite ve foliasyon yapıları gözlenir.

**ACIKLAMALAR**

|    |  |                             |
|----|--|-----------------------------|
| Qd |  | Alluvyon                    |
| B  |  | Bazalt                      |
| N  |  | Neojen, karasal, ayrılmamış |
| Ev |  | Neojen, volkanik tiif       |
| Σ  |  | Volkanikler, ayrılmamış     |
| Pm |  | Permiyen - Mesozoyik        |
| Mm |  | Mermer                      |
| Pa |  | Paleozoyik, Metamorfik      |

**İSARETLER**

|  |               |
|--|---------------|
|  | Dolunak       |
|  | Dere          |
|  | Muhtemel Fay  |
|  | Asfalt Yol    |
|  | Şehir Merkezi |

Şekil 1: Bölgenin Jeolojik Haritası

Kayacı oluşturan mineraller de metamorfizma olayının sonucu olarak yönlendirilirler.

Mesozoyik yaşlı sedimanter kayalar, fiziksel, kimyasal ve mekanik olarak oluşmuş materyalin ortamın enerji düzeyine bağlı olarak değişik mesafede taşındıktan sonra çökme havzalarında birikmesi ve yine bu bölgelerde diagenetik (taşlaşma) geçirmesi sonucu oluşmuştur.

Bölgedeki sedimanter kayaları kireç taşları, dolomitler, marn, çakıl taşları, kum taşları, kil taşları vb. kayalar oluşturmaktadır. Bu tür kayalarda karakteristik olarak tabakalı yapılar izlenir. Değişik canlılara ait fosiller sedimanter kayaların yaşlarının ve oluşum ortamlarının özelliklerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşır.

Senozoyik yaşlı volkanik kayalar yerin derin kısımlarından yükselen son derece sıcak ve akışkan magmanın yerin yüzey ve yüze yakın kesimlerinde soğuması sonucu oluşurlar. Volkanosedimanter kayalar ise volkanik faaliyet sonucu yüze yakın kesimlerinde soğuması sonucu oluşurlar. Volkanosedimanter kayalar ise volkanik faaliyetler sonucu yüze çıkan volkanik kayaç parça ve parçacıkların su ve rüzgarın etkisiyle taşınarak çökme havzasında çökmesi sonucu oluşurlar.

Bölgedeki volkanik ve volkanosedimanter kayaları andezit, bazalt, trakit, trakiandezit, trakibazalt, tüf, tüfit, vb. kayalar oluşturmaktadır. Bu tür kayaların bulunduğu bölgelerde değişik büyüklük ve şekillerde volkan bacaları görmek mümkündür.

### 2.3. Sahasının Jeolojisi

Deneylerde kullanılan hammaddeler iki farklı bölgeden alınmıştır. Her iki bölgedeki hammaddede Kuvaterner yaşlı alüvyonal birimden alınmıştır. Bölge düz bir topoğrafik yapıya sahiptir.

Bu bölgelerden birisi olan küçük sanayi sitesi havzasında birimin düşey kesitinde yaklaşık 30 cm kalınlığında yağimsı, yer yer mil ara katlı ve tuzlu yapıya sahip üç değişik tabakalanma gözlenmiştir. Bölgenin düşey kesitindeki bu farklılık

çökme ortamının enerji düzeyindeki ve çökme bölgesindeki suyun kimyasal bileşimindeki farklılıktan ileri gelmektedir.



Resim 1: B Kilinin Alındığı Tabaka

Çökme ortamının enerji düzeyindeki artış zamanlarında mil ara katkılı seviyeler, enerji düzeyinin düşük olduğu zamanlarda ise içerisindeki kırıntılı malzemenin çok az ya da hiç olmadığı yağimsı yapıları seviyeler ve çökme bölgesindeki suyun tuzlu olduğu zamanlarda ise tuzlu seviyeler oluşturmuştur.

Yöredeki çömlekçi atölyeleri tarafından çömlek yapımında yağimsı ve tuzlu seviyeler kullanıldığından bu çalışmalar için aynı seviyelerden örnek alınmıştır. Çömlek kili üretiminde bu bölgedeki hammadde bünyeye 1/3 oranında katılmaktadır.

Ayrıca çevredeki tuğla fabrikalarının hammadde ihtiyacını karşılamak amacıyla bölgenin değişik yerlerinde ocaklar mevcuttur. Ocaktan örtü tabakası kaldırıldıktan



sonra 2,5-3 m derinliğinde bir seviye boyunca bölgedeki farklı seviyelerin tamamını kapsayacak şekilde hammadde alınmaktadır.

Örneklerin alındığı diğer bölge olan alkolooid fabrikası havzasının düşey kesitinde üstte 20-30 cm kalınlığında örtü tabakası ve bunun altında ise diğer bölgeye nazaran daha homojen bir yapıya sahip olan çömlekçi kili yer almaktadır. Hammaddenin homojen bir yapıya sahip olması çökme olayının aynı koşullarda süregeldiğini göstermektedir. Hammadde sarımsı ve kırmızımsı bir renge sahiptir. Çömlek kili üretiminde bu bölgedeki hammadde bünyeye 2/3 oranında katılmaktadır.



Resim 2: A Kilinin Alındığı Yarma

#### 2.4. Rezerv

Malzemenin alındığı alan düz bir araziye kapsamaktadır. Sahanın bazı bölümleri mera olarak değerlendirilmekte, bazı bölümleri de tarla olarak tarıma açık bulunmaktadır. Tuğla üreticileri ve çömlekçiler hammaddenin temininde genellikle tarlanın mülkiyetini değil tuğla üretiminde kullanılacak bölümün alanını ( $m^2$ ) hesapla

makta ya da hammadde miktarını ( $m^3$ ) olarak satın almaktadır. Hammadde fiyatları ucuz olup nakliye giderleri hammadde fiyatından daha önemli görülmektedir.

Hammadde sahası açık işletme şartlarına sahip olup yumuşak küskülük ve sert küskülük klasındadır. Saha üzerinde bitkisel toprak çok az olup 20 cm'lik bir bitkisel tabaka iş makinesi ile sıyrıldıktan sonra hafriyat yapma imkanı vardır.



Resim 3: İş Makinesiyle Sahadan Hammadde Alınması

Problem oluşturacak yer altı suyuna rastlanmamıştır. Ancak işletme sonunda kışın yağışlı mevsimlerde tabanda toplanması muhtemel yer üstü suları söz konusu olabilecektir. Bu nedenle hafriyat yapılacak bölümlerde genelde 2,5-3 m<sup>2</sup> 'den daha derine inilmesine müsaade edilmemektedir.



Resim 4: Hafriyat Bölgesindeki Yarma Kalınlığı

Örneklerin alındığı birim bölgede çok geniş bir alanda yüzeyleşme sunmaktadır. Üreticinin ihtiyacına uygun olarak Afyon ile Bolvadin ilçesi arasında kalan bölgenin değişik yer ve seviyelerinden uzun yıllar hammadde temin etmek mümkündür.

### 3. ÇÖMLEK ÜRETİMİNDE KULLANILAN KİLLER

Bolvadin yöresi çömlekçileri kullandıkları bünyeyi hazırlarken iki farklı özellikte kil kullanmaktadır.

Bu çalışmada (A) Harfiyle tanımlanmış olan kil ‘Alkoloid fabrikası’ Bağlar mevki civarından alınmaktadır. Kil zeminden 4-5 yüksekliğinde yarmalar şeklinde alınmaktadır. B kili olarak tanımlanan diğer kil ise Develi çayı Yeni sanayi arkası (GERİNLİK) mevkisinden alınmaktadır.

Bünyeyi oluşturan bu killer traktörlerin arkasına bağlanan kepçeler yardımı ile yüklenerak kullanılacakları alana sevk edilmektedir. Bu bölgelerden alınan kilin büyük bir kısmı tuğla üretiminde kullanılmaktadır. Bölgede tuğla üretimi önemli ölçülerdedir.

Çömlekçi atölyesinde kullanılacak kil ya çömlekçi ustası tarafından yada sürekli kil temini ile uğraşan kişiler tarafından bölgeden alınması sağlanır. Bir traktör üzerinden bedel ödenerek elde edilen kil çamur havuzuna boşaltılır. Havuza killeri 1/2 oranında konular. Çamur havuzu ( 3x3x1.5 ) cm ebatlarında bir çukurdur. Bu havuzun duvarlarında farklı bir malzeme kullanılmamaktadır. Burada çamur belli bir süre bekletilir. Bekleme sırasında üstü naylonla örtülür.

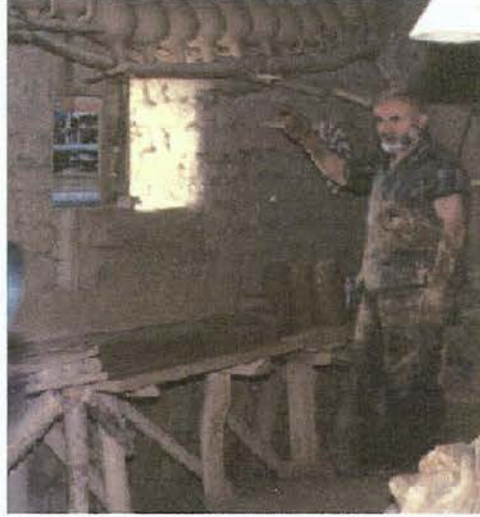
Bağlar mevkisinden alınan kil tek başına kullanıldığı zaman şekil vermesi zor olmaktadır. Nemi çabuk aldığı için kuruma sırasında çatlama oluşabilmektedir. B kilinde ise su emme fazladır. Kururken yüzeyde pamuklanma yapmaktadır. Bu pişme sırasında ürünün beyaza yakın renkte pişmesine sebep oluyor. Çarkta şekillendirmede et kalınlığının inceltilmesi zordur.

Bu sebeplerden dolayı bu iki kili 1/2 oranında kullanılmaktadır. Havuza dökülen killere su verilerek 8-9 gün özleşmesi beklenir. Bu beklemeden sonra çukurdan çukur başı atılır ve bu işlemle birlikte çamur hazırlama ve imalat işlemine geçilir.

#### 4. ÇÖMLEK ŞEKİLENDİRMEDE KULLANILAN DÜZENEK VE MALZEMELER

Bolvadin çömlekçi atölyelerinin binaları kerpiç tuğla ve taştan yapılmıştır. Derinliğine uzun ve geniştir. Duvarların hemen hepsinde pencere bulunmaktadır. Atölye; şekillendirmenin gerçekleştiği büyük salon, yapılan malzemenin durduğu malzeme odası ve yakıt konulan yakıt odası olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Bazı atölyelerde bu odalar bulunmamaktadır. Ürünün şekillendirmesinde kullanılan aletler salonda bulunmaktadır. Bu malzemeler şunlardır;

**Tezgahlar** : Bu tezgahlar 2m uzunluğunda 1m genişliğinde ve 1m yüksekliğindedir. Tahta aksam üzerine düzgün tahtaların çakılmasıyla oluşturulmuştur. Bu masaların birinde çamurun yoğrulması ve havasının alınması işlemleri gerçekleştirilir. Her tezgahın yanında bir adet çömlekçi çarkı bulunmaktadır.



Resim 5: Çamur Yoğurma Tezgahı

**Çömlekçi Çarkı :** Bu çarklarda altta ayakla döndürülen ahşap tabla üstte ise malzemenin şekillendirildiği ikinci tabla bulunmaktadır. Bu iki tablayı birbirine bağlayan metal bir mil mevcuttur. Çömlekçi ustası tornaya yan ve tam olarak oturmamaktadır. Arkadaki oturağa tam olarak oturmamaktadır. Tornada ürün şekillendirme işlemi gerçekleştirilirken kullanılan aletler şunlardır;

**Petroz :** Bir tür çeki tahtasıdır. Bunlar üç tanedir. Boğaz petrozu, Şişirme petrozu, ve Ketez petrozu olmak üzere.

**Darak :** Ustannın mührüdür. Ürünlerin karışmamasını ve ürünün hangi ustannın elinden çıktığını belirler.

**Kesme Teli :** Ürünün torna tablasından ayrılmasını sağlar. Bisiklet fren tellerinden yapılmaktadır.

**Dip İpi :** Büyük mal yapılacağı zaman kullanılır. Dip kısmının çatlamasını önler.

**Su Yalağı :** Tornada şekillendirme yapılırken su konulur.

**Kulp Tahtası :** Kulp yapıştırma işlemi yapılırken bulamaç konulur

**İskele :** Şekillendirilen ürünlerin kurutulmasında kullanılır. Bunun yanında tavan çivileri de kullanılır.

**Fırın Tahtası :** Fırın yüklemede kullanılır.

**Yaba :** Fırına yakıt atmak için kullanılır.

**Gelberi :** Fırının yanma bölgesindeki ateşi karıştırmak için kullanılır.

## 5. ÇÖMLEK YAPIMI VE PİŞİRİLMESİ

Çamur havuzunda yeteri kadar bekletilen karışımdan çamur başı atılır. Atılan çamur başı ayakla tepilir. Buna birleme denir. Birleme çamurdan küçük çiçek çanağı gibi aşırı derecede hassasiyet istemeyen mallar yapılır. Şayet glik , üçü birlik testi, büyük bardak yapılacaksa birli çamur tekrar yoğrularak ikilenir. İkilme çamurun ters çevrilip, üst üste vurularak tepilmesidir.

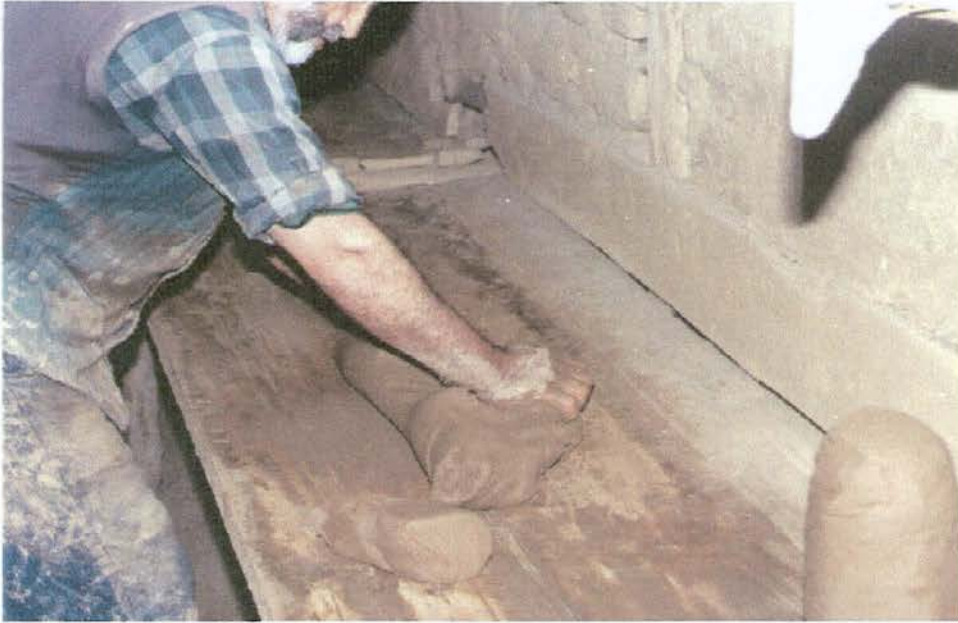


Resim 6: Yoğrulmuş çömlek çamuru

Desti ve daha büyük mallar için mutlaka üçlü çamur kullanılır. Tepilme işlemi bittikten sonra çamur tezgaha alınır. Yine çiçek çanağı ve glik yapılacaksa bir katlanır. Üçü birlik testi yapılacaksa iki katlanır. Boyut büyüdükçe katlama artar. Yerde yapılan işleme tepme, tezgahta yapılan işleme yoğurma denir. Tezgahta yapılacak mamulün boyutuna göre çamur kesilir. Boynuzlama yöntemi ile yoğrulur, çarkta şekillendirmenin gerçekleştirileceği kündeler hazırlanır.



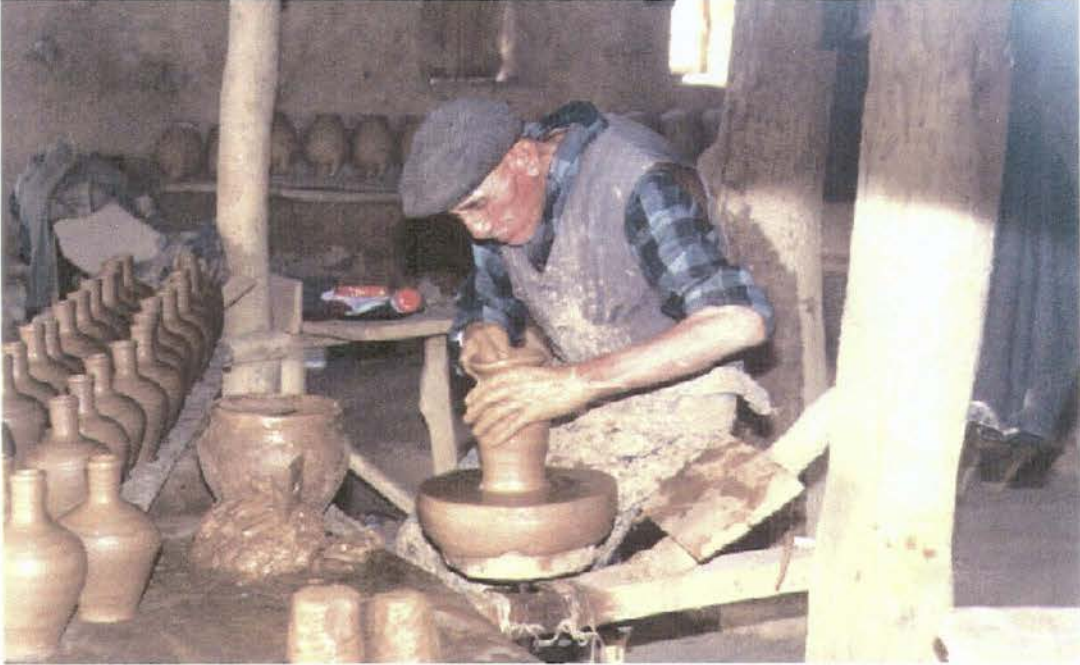
Resim 7: Çamur Yoğurma



Resim 8: Çamur Yoğurma ( Detay )



Resim 9: Tornada ömlek Şekillendirme Ön Hazırlığı

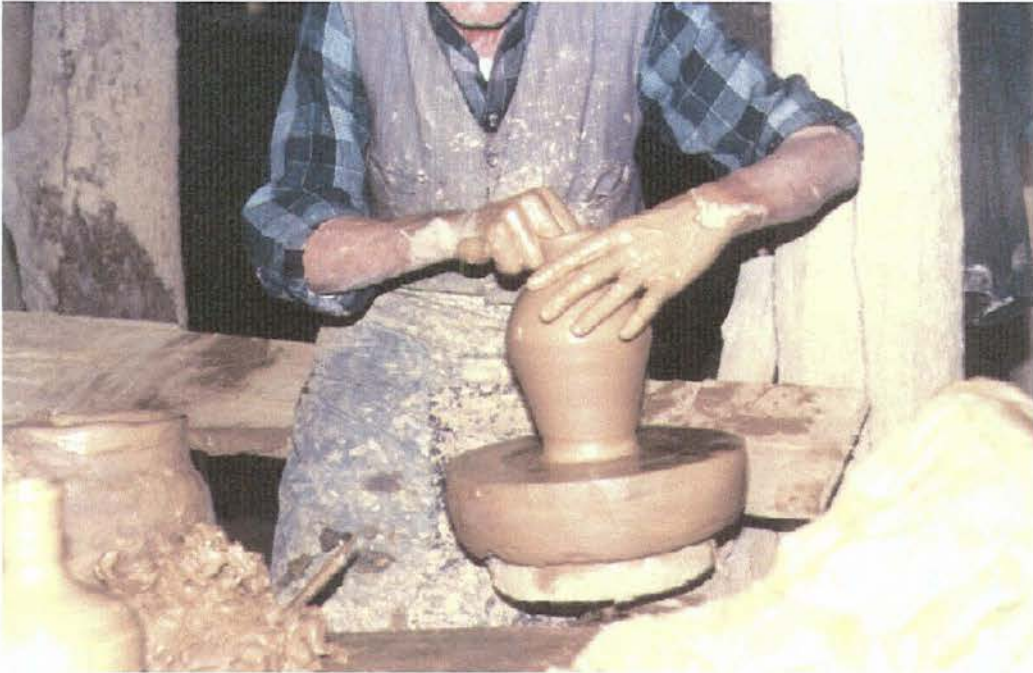


Resim 10: Tornada ömlek Gövdesinin Şekillendirilmesi





Resim 11: Tornada ömleđin Yükseltilmesi



Resim 12: Tornada ömleđin Boyun Kısımının Yapımı



Resim 13: Tornada mlek Ağzının Yapımı



Resim 14: Tornada mlek Yapımının Tamamlanması

Çarkta şekillendirme gerçekleştirilir. Ürün kesme teli yardımı ile çarktan alınır. Tava gelmesi için beklenir ve kulp vurulur. Bundan sonra kurutma işlemine geçilir. Havanın durumuna göre Kapalı havalarda 10-12 gün güneşli havalarda ise 7-8 günde iskelede kurutulur. Ürünler, atölyenin içinde gölgede kurutulur. Daha erken kurutmalarda çatlama görülür. Kurutma sırasında ürünlerin güherçile olmamasına dikkat edilir. Ürünlerin dip kısımlarının kalın olmasından dolayı geç kurur. Belli bir kurumadan sonra güneşte dipleri kurutulabilir.



Resim 15: Kurumaya Bırakılan İşler



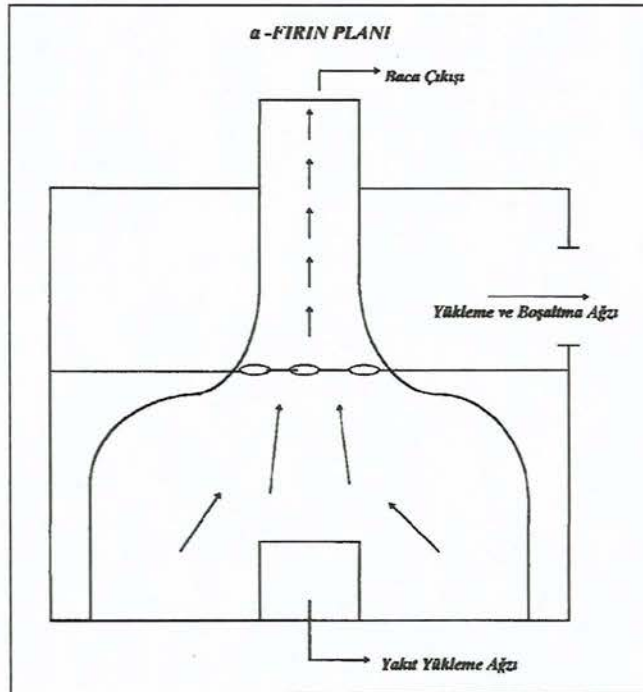
Resim 16: Kurutma Rafları

Fırında büyük ürünler tabana atılır. Büyük ürünlerin arası küçük ürünlerle doldurulur, kalan küçük ürünler üst kısma yüklenir. Fırının yüklenmesi sırasında ürünleri göğüs göğüse gelmesine dikkat edilmelidir. Ürünler ters olarak kulplarının üstüne yığılmalıdır.

Fırında yakıt olarak kamış, koyun gübresi (fişkı) ve kes (tahıl sapı, irin saman) kullanılır. Sonradan araba lastikleri de yakıt olarak kullanılmaya başlanmış bu işlem hava kirliliğine yol açtığı için belediye tarafından yasaklanmıştır.



Resim 17: Fırının Önden Görünümü



Şekil 2: İlkel Fırının Yandan Kesit Görünüşü

## 6. ÜRETİLEN ÇÖMLEKLERİN ÖZELLİKLERİ VE PAZARLANMASI

### 6.1. Çömlek Tipleri Ve Özellikleri

Yöredeki çömlekçi atölyelerinde çift kuşaklı küpler, dağar, yandık, çift kulplu testi, tek kulplu testi, büyük bardak, üçü birlik tek kulplu, glik, keşkek heviği, çiçek çanakları ,kil çömleği, ayran sofası ve tava gibi ürünler üretilmektedir. Bu ürünler hacimlerine göre sınıflandırılmaktadır.

**Kuşaklı Küp** : Bunlar kendi aralarında çift kuşaklı, tek kuşaklı ve kuşaksız küpler olarak ayrılmaktadır. Bu küpler şekillendirilirken önce dip kısmı (kötez) şekillendirilir. Şekillendirilen kısım belirli bir sertliğe gelince üst kısmına birinci kuşak eklenir. Bu ekler fitil açılarak eklenir. Eklenen kısımlar tornada şekillendirildikten sonra ikinci kuşak eklenir. Eklenen her bölüme zıvana denir. Kuşaklardan sonra boğaz kısmı şekillendirilir. Tava gelmesi beklendikten sonra kulp vurulur. Günümüzde bu tür küpler yapılmamaktadır. Kuşaklı küplerin yapılmamasına sebep olarak talebin olmaması gösterilmektedir. Bunun yanında kuşaklı küpleri yapan ustaların da kalmadığı belirtilmektedir. Kuşaklı küpler genelde Turşu, Su, Haşkeş (Haşhaş), Düyü, Dene, Fasulye gibi ürünlerin saklanmasında kullanılmaktadır.

**Dağar** : Çamaşır yıkamada kullanılır. Limonluk diye de adlandırılır. Kuşaksız olduğu gibi tek kuşaklıda yapılabilir. Yapımı kulplu küplerde olduğu gibidir. Kuşaktan sonra boğaz yapılmaz. Ağız kısmı geniştir.

**Yannık** : (Yayık) Küpün küçüğüdür. Kulplar karşılıklı iki tane olduğu gibi ikisi yan yana konulabilir.

Karşılıklı çift kulplu olanlar Peynir , Turşu, Su taşıma işleminde bazense süt toplama işinde kullanılır. Yan yana kulplu olanların boynunda iki kulp arasında göğüs üstünde delik bırakılır. Yayma işlemi yapılır. Delikten su boşaltılır. Ağız kısmından tereyağı alınır. Yanıklarda eskime genelde kötez denilen alt kısmında olur. Bir yanlık iki testi yerine geçmektedir.

**Testiler** : Bu ürünlerde hacimlerine ve kulp sayılarına göre sınıflandırılır.

1. Çift kulplu testi bir teneke su alır.
2. Üçü birlik tek kulplu testi 25litre su alır.

3. Büyük bardak tek kulplunun küçüğü 10 litre su alır.
4. Gilik testinin en küçüğüdür. 12,5 litre su alır.

**Glik :** Testinin en küçüğüdür.

**Keşkek heviyi :** Bunlarında çift testilik, tek testilik ve üçü bir testilik olanları bulunmaktadır. Keşkek heviğinin ağız kısmı bir koyun kellesinin içine gelebileceği şekilde olmalıdır.

**Çiçek çanağı :** Çiçek yetiştirmek amacıyla saksı olarak kullanılmaktadır.

**Kil çölmeği :** Çamaşır yıkarken kazanda kaynayan killi suyu dökülmesi için kullanılır.

**Ayran sofası :** Tarlada çalışanlara ayran götürme işinde kullanılır.

**Eğşi hamur çanağı :** Maya hamurunun saklandığı kaptır.

## 6.2. Üretilen Çömleklerin Pazarlanması

Çömlekçi atölyelerinde üretilen ürünler diğer çömlekçi atölyelerindeki üretimlerle karşılaştırıldığında üretim koşullarındaki farklı nedenlerden dolayı pek çok sorun yaşandığı söylenebilir. Sorunların önemli bir parçası pazarlamadır. Ürünler pazarlanırken kendi yöresinin dışına çıkmamıştır. Çömlekler yalnızca bölgenin ihtiyacını karşılamaktadır. Pazarlama aşamasında çömlekler üretim alanına gelen satıcılar tarafından alınır. Ürünler civarda bulunan köy ve kasabalara götürülerek buralarda pazarlanır. Pazarlama olanakları yetersizdir. Bununla birlikte üretilen ürünlerin tamamı yörede tüketilmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### SERAMİK BÜNYELER, ASTARLAR, KİL ÇEŞİTLERİ

#### 1. SERAMİK BÜNYELER

Seramik bünyeler, Seramik ürünlerin oluşturulması için birden fazla kilin veya kil ve diğer hammaddelerin (kaolin, kuvars, feldspat, kalker vb.) harmanlanması sonucu oluşturulurlar. Pek çok kil doğal olarak bulunur ve tek başlarına da (kaba çömlekçi ürünlerinde olduğu gibi) kullanılabilme özelliklerine sahiptirler.

Pratikte kullanılan killerin pişme renkleri ve plastisitelerindeki değişimler bünyenin istenilen özelliklerde oluşturulması için önemlidir. Aşırı plastik killer hangi sıcaklık derecesinde pişirilirse pişirilsin üretilmek istenilen ürün bünyesinde şekillendirme aşamasında zorluk çıkarabileceği gibi, kuruma ve pişme esnasında aşırı küçülme meydana getireceğinden boyut problemleri ve erime derecesinin düşmesi gibi problemler yaratabilir. Bu nedenle seramik ürünlerin oluşturulmasında reçete içinde kullanılan killerin kimyasal, fiziksel ve mineralojik karakteristikleri büyük önem taşır.

Seramik bünye için reçete hazırlanırken üretilen ürünün özellikleri, kullanım alanı dikkate alınır. Bünyeyi oluşturan hammaddelerin miktarı deneysel çalışmalarla belirlenir. Eski çömlekçiler kile kum ilavesi yapıyorlardı. Bu ekleme çatlamaya sebep oluyordu. Çatlama başladığı anda kum ilavesi kesiliyordu. Deneme yanılma yöntemiyle olayın bilimsel prosedürünü bilmeseler bile bünyeyi elde edebiliyorlardı. Günümüzde ise bu olay eski insanlar gibi yapılıyor fakat teknikle birleştiriliyor. Kilin işlenmesi güç ise bu özelliği bir kısım ilavelerle iyileştiriliyor. Kil bünyesine bir dizi deney uygulandıktan sonra en iyi ürün niteliklerinin elde edildiği bünye ile üretime geçilir. Bünyenin hazırlanmasında önemli olan fiziksel özellikleri, küçülme, termal değişiklik ve tane boyutu gibi özellikler önemlidir. Plastik hammaddeler bünyeye kolay şekillendirme özelliği katar. Dolgu maddeleri ise kilin deformasyon olmaksızın

korunmasını sağlar. Ayrıca küçülme miktarını azaltır. Flaks malzemeler ise yani ergiticiler erime davranışlarını, erime-pekişme noktalarını kontrol eder.

### 1.1. Düşük Sıcaklıklarda Pişen Bünyeler

Düşük sıcaklık bünyeleri 920<sup>0</sup>C ile 1150<sup>0</sup>C arasındaki sıcaklıklarda pişirilirler. Bileşenleri; pişme aralığı düşük olmasına rağmen bünyenin bu sıcaklıklarda dayanıklı olmasını sağlarlar. Bu ürünler beyaz ve renkli pişen bünyeler olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar. Renkli bünyeler kahverengimsi sarı veya daha koyu yani kahverengi ve kırmızı tonlarında olabilir. Yüksek sıcaklıklarda pişen ürünlere göre daha poröz yapıları vardır. Sıvıları absorblama oranları yüksektir.(Zakin, Richard, 1990, s.11-25)

Düşük sıcaklıklarda pişen ve earthenware olarak tanımlanan bünyeler değişik şekillerde incelenebilir. Tarih boyunca dünyada üretilen çömleklerin büyük bir kısmı bu alanda yer alır. Günümüz çömlek üretiminin %95' ini kapsar. İlkel pişirim seramikleri, raku, perdahlı seramikler, lüster seramikleri, mayolika ve Delf seramikleri olarak ta bilinen kalay sırlı seramikler de bu kategoride yer alır.

İlkel pişirim; yerin yüzeyinde etrafı çalılık, ince dallar, yapraklar ve diğer organik kaynaklardan elde edilen ısı ortamlarında, bazen metal kaplarda yapılan çömlek üretimidir. Ürünler genellikle hızlı pişirilirler. Bazen çömleğin tercihine bağlı olarak düşük bir pişirme çevrimiyle daha uzun sürebilir. Ateşin doğal atmosferle birleşmesi her zaman sonuç ürünleri etkilemektedir. Bu prosesin değişik şekillerde kullanılmasıyla ürünler üzerinde farklı yüzey ve renk etkileri elde etmek olasıdır.

Raku; M.S. 16. yüzyılda Japonya'da geliştirilmiş bir pişirim tekniğidir. Sıcak bir fırına yerleştirilen sırlı bisküvi seramik, sır eriyip olgunlaşmaya kadar hızla pişirilir ve bu noktada fırından çıkarılıp soğutulur. Pişirme işlemi oksidasyon atmosferinde yapılır. Son yıllarda uygulanan pişirme sonrası redüksiyon metotlarıyla çok ilginç renk ve yüzey dokuları elde edilmektedir.

Slipware: ıslak, yarı kuru veya kuru halde iken dekoratif etki verebilmesi için çeşitli şekillerde renkli sıvı killerle kaplanan çömlek türleri için kullanılan bir terimdir. Bu tür ürünler daha çok bal rengi şeffaf sırlarla kaplanmaktadır. Ancak istenildiği takdirde yarı şeffaf veya yarı opak sırlarda kullanılabilir. Lüster seramikleri; ilk olarak



İslam dünyasındaki çömlekçiler tarafından geliştirilmiştir. Yumuşatılmış sır yüzeyi üzerine ince metal bir tabakanın eritildiği bir prosestir. Bakır, gümüş, altın, bizmut karbonatlar ve tuzlar ince kırmızı killere karıştırılır. Ön pişirim yapılmış sır, ürün yüzeyine sürülür ve 750<sup>0</sup>C’ de redükleyici atmosferde pişirilir. Bunların dışında endüstri için geliştirilmiş olan ve lokal redüksiyon sağlayan özel reçinelerde kullanılabilir. Kalayla opaklaştırılmış sır kullanılarak üretilen kalay sırlı seramik ürünlerde pişirilmemiş sırla kaplı yüzeye farklı renk varyasyonlarıyla dekorasyon yapılmaktadır. Üretim prosesinde aynı teknikler kullanıldığı halde Mayolika veya Delf seramikleri gibi farklı isimlerle tanımlanırlar. Earthenware yani düşük sıcaklıkta pişen ürünlerin üretimi için kullanılan killer kırmızı, kahverengi ve krem tonlarında farklı renklere sahiptirler. Ayrıca karışımda cam oluşturucu malzeme ilavesiyle pişme sıcaklığı düşürülebilir. Renk değişimi; oksitler, karbonatlar, boyalar ve diğer killerin ilavesiyle sağlanır. Kum, grog, ve ateş killeri veya stoneware killeri gibi yüksek pişirim sıcaklığına sahip olan killer ürünün istenilen özelliklere sahip olması için bileşimde bulunan diğer hammaddelerdir. (Hopper, R., 1984, s. 21-28)

## 1.2. Stoneware Bünyeler

Stoneware’in düşük sıcaklıklarda pişen seramik bünyelerden farkı daha yoğun ve pekişmiş bir yapıya sahip olmasıdır. Pişirim sıcaklıkları kullanılan ergiticinin bileşimine bağlı olarak 1100<sup>0</sup>C’den 1300<sup>0</sup>C’ ye kadar değişir. Sırlar, bünyenin yüksek sıcaklık pişiriminden ve düşük bir sıcaklıkta olgunlaşmasından sonra uygulanabilirler. Pişirilmiş stoneware %3’ ün altında su emmeye sahiptir. Yoğun bir yapısı vardır. Yüksek sıcaklıklardaki pişirimleri başlıca malzeme olarak feldspat kullanımını mümkün kılar. Feldspat ideal bir flux yani ergiticidir. Uzun bir pişirim aralığına sahiptir. Ucuzdur. Zehirli maddeler içermez. Tekstür için grog ve ateş killeri kullanılabilir. Bazı ateş killeri stoneware killerine benzer. Bunlar daha az plastik, kaba taneli ve yüksek pişirim aralığındadırlar. Bazen grog yerine kum kullanılabilir. Ancak %10’ dan fazla olursa bisküvi pişirimi sırasında ani soğutmadan dolayı çatlak oluşabilir. Eğer doğal stoneware kil yoksa, yüksek pişirime uygun bünyeler için kaolin, plastik kil, feldspat ve kuvars, renklendirme gerekiyorsa Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve kırmızı kil kullanılabilir. (Rhodes,D.,1973, s.8)

Stoneware killeri, ergitici ile birlikte beklenmedik bir biçimde zenginlik içerir. Bu özellik bünyenin camsı yapıya dönüşmesi ve gözeneksiz olmasına yetecek yükseklikte bir pişirim sıcaklığına olanak verir. Aynı etki killere ergitici ilave edilmesiyle elde edilebilmektedir. Stoneware bünye renklidir. Bazen kahverengi tonlarında çoğunlukla açık gri ve krem renklerinde olabilir. Genellikle oksidasyonlu atmosferde pişirilir, nadiren indirgen atmosfer kullanılır. Bu da bünyenin renginin değişmesinde etkilidir. Stoneware ürünler tuz sırnın uygulandığı tek seramik ürün tipidir. İlk dönem 18.yüzyıl İngiliz tuz-sırlı stoneware heykelcikleri, bu tip sırnın en narin örnekleridir. Tuz sırları pişirim prosesinin sonuna doğru elde edilen buharla oluşturulur. İnce bir film gibi ürünü kaplarlar. Daha az pürüzlüdürler ve diğer kalın sırlar gibi bünyenin hatalarını gizlemeyebilir. Uzman olmayan kişiler stoneware ürünleri kaba görünümün yüzünden tanımayabilir ve yüksek sıcaklık pişirimleri göz önünde bulundurulmadığı için pahalı üretim maliyetine yol açtıklarını düşünebilirler. Ayrıca gözenek azlığı yüzünden ağırdırlar. Yine bu nedenden dolayı diğer seramiklere göre daha yüksek mekanik mukavemete sahiptirler.

Stoneware, 19.yüzyıldan itibaren rustik görünümünden dolayı popülerite kazanmıştır. Alıcı kitle, stüdyo üretimi stoneware'in endüstriyel anlamda seri üretilen stoneware ürünlere göre daha artistik nitelikte olduğunu fark etmiştir. Yeni eğilimin işaretini alan endüstriyel seramik imalatçıları da, seri üretim koşulları altında daha ucuza üretilebilen ancak stüdyo çalışmasına benzeyen stoneware işleri piyasaya sunmaya başlamıştır. Bu alanda uzman olanlar bireysel olarak yapılmış işlerle seri olarak üretilmiş olanları birbirinden ayırabilirler. Geçmişte stoneware önemli bir zarafete sahipti ve bunun en iyi örneği Josiah Wedgwood'du. En son ulaştığı başarılı sonuçlar ise Jasper ve Black Basalt olarak tanımlanmış olanlardır. Günümüzde bunlar hala üretilmektedir. (Rado, P.,1988, s. 171-190)

### **1.3. Porselen Bünyeler**

Porselen bünyeler genel olarak ergiticilik sağlayan feldspat, kararlılık, sertlik ve daha iyi bir uyum sağlayan kuvars ve kaolinitten oluşurlar. Mekanik açıdan yüksek mukavemete sahip sert, ısı şoklarına karşı dirençli, sıfır su emme özelliğinde, beyaz, şeffaf ve ışık geçirgenliği olan bünyelerdir. Kullanım amaçlarına göre bu

özelliklerinden birkaçına daha fazla önem vermek suretiyle farklı niteliklerde porselenler üretilmektedir. Örneğin sofraya eşyası ve süs eşyası alanında kullanılmak üzere üretilen yumuşak porselende beyazlık, yarı saydamlık ve dekoratif kalite on plandadır. İzolatör, laboratuvar porseleni, kimyasal porselen vb. ürünlerin imal edildiği sert porselene göre daha düşük mekanik ve termal mukavemet gösterir. Pişme sıcaklıkları geleneksel olarak 1300-1450<sup>0</sup>C arasındadır. Stoneware ürünlerden daha yüksektir. 1220-1280<sup>0</sup>C arasında pekişen ancak porselen kalitesi ve özelliklerini gösteren oldukça yüksek oranda plastik porselen bünyelerde geliştirilmiştir. Bone Chine olarak bilinen ve kalsine edilmiş sığır kemiklerinin katılmasıyla yapılan İngiliz porselen çeşidi bir istisna olmuştur ve elegant görünümünden dolayı kemik porselen olarak isimlendirilir. (Fraser,H.,1998, s. 2-5)

Sert porselen türü; %50 kaolinit % 25 kuvars % 25 feldspat karışımından oluşan 900-950<sup>0</sup>C'de bisküvi pişirimi yapılan, tamamen şeffaf, toprak alkali ve alkali içeren ham sır ile sırlandıktan sonra 1400-1450<sup>0</sup>C'de redüktif atmosferde pişirilen bir üründür. Porselen çok beyaz ve trasparant bir malzeme olduğu için porselen üretiminde Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oranı düşük, beyaz pişen, kaolinit oranı yüksek ve plastik kaolinler kullanılır. Bu tip kaolinler ancak zenginleştirme yolu ile elde edilirler. Porselende birinci pişirim yani bisküvi pişirimi düşük sıcaklıkta, sır pişirimi ise yüksek sıcaklıkta yapıldığından ve porselen tam pekişmiş gözeneksiz bir malzeme olduğundan kükürdün bünyeden gaz şeklinde uzaklaşması, porselen bünyeyi şişirmekte ve pişmiş porselende hava kabarcıkları oluşmaktadır. Dolayısıyla kullanılan hammaddelerde kükürt içeren bileşiklerinde minimum olması gerekmektedir. Porselen bünyelerde genellikle erime aralığının genişliği nedeni ile potasyum feldspat tercih edilmektedir. Kuvars kumu doğada ince taneli olarak bulunduğu için hem maliyet hem de enerji tasarrufu açısından daha uygun bir hammaddedir. Çamurun hazırlanmasında toz haldeki kuvars, feldspat diğer sert kaolinler değirmende öğütüldükten sonra açıcı mikserlerde açılan yıkanmış kil ve kaolinlere ilave edilmekte ve mikserde sert ve plastik hammaddeler homojenize edilmektedir. Daha sonra elek ve mıknatıstan geçirilen çamur filter preslerde suyu alındıktan sonra, vakum presten çekilerek torna çamuru elde edilmektedir. Porselen yüksek sıcaklıklarda pişirilen ve pekişmiş bir malzeme olduğu için, içine karışan her türlü yabancı madde porselenin ıskarta olmasına veya kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle çamur hazırlama sırasında temizlik kurallarına azami dikkat

gösterilmesi gerekmektedir. Ayrıca kullanılan bütün malzemenin pas yapmayanlardan seçilmesi gerekir. SiC tanecikleri, alçı, metalik demir oksit parçacıkları, toz parçacıkları gibi yabancı maddeler porselen çamuru için çok zararlıdır. Döküm çamuru, direkt olarak bilyalı değirmende hazırlandığı gibi filter keklerden de hazırlanabilir. Döküm çamurlarında genel deflokulan olarak sodyum silikat (cam suyu) kullanılmaktadır. Torna ve döküm çamuru reçeteleri birbirinin aynı olduğu gibi farklıda olabilir. Aynı hammaddeler kullanılırsa torna ve döküm ürünlerinin rengi birbirine yakın olur, aksi halde renk farklılığı oluşur. Bir çok fabrikada döküm reçeteleri, torna reçetelerine %10'a kadar bisküvi kırığı eklemek suretiyle elde edilir. Böylece aşırı plastik torna çamuru, bisküvi ilavesi ile döküme uygun duruma gelir. İzostatik presleme çamurları Spraydryerlarda hazırlanmaktadır. Granüllerin 100 mikron ile 500 mikron arasında olması istenmektedir. Pres granüllerinin rutubeti % 2-3 arasındadır. Pres çamurlarında organik bağlayıcı kullanmak şarttır. Yaş preslemede vakum preslerden çıkan çamurlar kullanılmaktadır. Porselen çamurlarında dinlendirmenin çamur özelliklerini olumlu yönde etkilediği kesindir. Dolayısıyla çamurların dinlendirilme konusuna azami dikkat gösterilmelidir. (Çokay,K., 1995, s.26-37)

Porselen karışımların temel bileşenlerini oluşturan kaolinit, kuvars ve feldspat taneleri arasında, pişirme işlemiyle pek çok reaksiyon meydana gelir. Bu karışımda ısının yükselmesiyle, önce kaolinitin dehidratasyonu sonucu ;



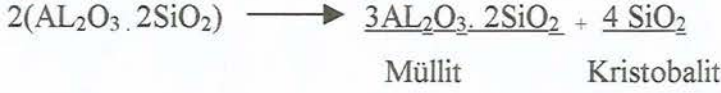
Endotermal reaksiyonuyla meta kaolinit oluşur. 800-900°C arasında meta kaolinit parçalanır ve asitlerde çözünebilir karakterde olan  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ' e



reaksiyonuyla dönüşür. 900-950°C arasındaki sıcaklık alanında  $\text{Al}_2\text{O}_3$  yeniden  $\text{SiO}_2$  ile birleşerek silimaniti meydana getirir.



Sıcaklık 1000°C'ye ulaştırıldığında müllit ve kristobalit formundaki serbest silika oluşmaya başlar.



Sıcaklık arttıkça kil ve kaolinden dolayı müllit yüzdesi artar. Müllit kristalleri iğne şekilli olup birbiri içine girerek bünyenin mekanik dayanımını arttırır. Ürün bileşimindeki feldspat camsı faz oluşturur. Camlaşan feldspat; Kil, kaolin ve kuvars taneciklerinin etrafını çevreler ve kendi erirken de eritmeye başlar. Vitrifikasyon etkisi yaparak sinterleşmeyi sağlar. Feldspatın erimesi esnasında, erimeden kalabilen bir miktar SiO<sub>2</sub>, cam faza ulaşan bünyenin deformasyonunu önleyen iskelet görevini yapar. Pişirme ile bünyede gerçekleştirilen sinterleme sonucunda ürün istenilen bazı özellikleri kazanır. Boyutsal ve biçimsel küçülme, por boyutunun değişimi, porozite ve geçirgenliğin, suya karşı duyarlılığın azalması, saydamlık, üründe renk değişimi ve mukavemet artışı bu özellikler arasındadır. (Reed, J.S., 1989, s.464-466, Budnikov, P.P., 1964, s.502-507)

## 2. SERAMİK ASTARLARI

Seramik bünyenin pişmiş rengi koyu, sır rengi açık ise sır ve bünye arasındaki gerilim ve farkları eşitlemek gerekir. Böyle bir durumda astarlar dengeleyici tabaka olarak hareket ederler. Astarlar, opak bir tabakayla alt bünyeyi kaplayan ergiticiler, dolgu maddeleri, sertleştiriciler ve killerin karışımından oluşmuşlardır. Bazı uygulamalarda astarlar hava koşullarına karşı dayanıklıdır. Bileşimleri bünye ve sır bileşimleri arasında bir yerdedir. Poröz bünyelerden vitrifiye ürünlere kadar geniş bir alan içinde kullanılabilirler. Renklendirilerek yüzey dekorasyonu açısından çok geniş bir palet verebilirler. Tablo 1'de tuğla yüzeylerine uygulanan astar bileşimleri ile ilgili örnekler verilmiştir.

Tablo1 : Tuğla Yüzeylerine Uygulanan Beyaz Astar Bileşimlerine Ait Örnekler

| HAMMADDE           | 1150 <sup>0</sup> C –1250 <sup>0</sup> C | 1000 <sup>0</sup> C- 1150 <sup>0</sup> C |
|--------------------|--|--|
| Potasyum feldspat  | 20-30                                    | 15-25                                    |
| İnce plastik kil   | 15-20                                    | 10-15                                    |
| Kaolin             | 15-20                                    | 10-15                                    |
| Silika             | 20-25                                    | 15-20                                    |
| Mermer             | 5-15                                     | 0-5                                      |
| Frit               | 0-5                                      | 15-30                                    |
| ZrSiO <sub>4</sub> | --                                       | 15-20                                    |

Bütün bünye tipleriyle uygunluk sağlayacak olan bir astar bileşimi hazırlamak mümkün değildir. Dolayısıyla her ayrı ayrı değerlendirmek gerekir. Yüksek pişirim sıcaklıkları için (1150-1250<sup>0</sup>C) bileşim; plastik kil, feldspat, silika, mermer veya zirkon gibi kullanılan bileşenlere bağlı olarak değişir. Eğer pişirim sıcaklığı düşerse bileşimin kompleksliği artacak, talk ve öğütülmüş firitte ilave edilebilecektir. Esas olarak örnek verilecek olursa, 2kg suda dağılmış olan 5 kg astar tozundan yapılmış sulu karışımın bin adet tuğlayı kaplayabileceği söylenebilir. Katı / Su oranı seçilecek olan uygulama tekniklerine göre belirlenir. Astara sertleştirici ilavesi bünye ve astar arasındaki bağları kuvvetlendirir. Astarın bünyede mevcut olan çözülebilir tuzlardan dolayı tuğla tarafından reddedilmesi veya yüzeyde kavlaması %1 BaCO<sub>3</sub> ilavesiyle engellenebilir.

(Taylor,J.R., Buul, A.C.,1986, s.143-145)

İyi niteliklere sahip bir astarın kuruma esnasında, çatlama, soyulma, kabuklanma yapmaması ve ürüne sağlam yapışması gerekir. Pişirme esnasında ise yüzeyden ayrılmamalı ve sırda çözünmemelidir. Kaliteli bir astar pişme sonrasında sır ve bünye uyumunu bozmamalı, kavlama, kopma ve toplanma yapmamalıdır. Bu durumda astarın bileşimi, fiziksel-kimyasal ve mineralojik özellikleri, hazırlama aşamasında öğütme süresi, astarın muhafaza edileceği kapların temizliği, ürüne uygulanması astarların özelliklerini etkileyen faktörlerdendir.

“ Kullanılan bünye, bünyenin yaş, kuru ve bisküvi olması, pişme ısısı hazırlanacak astarın yapısını belirler. Bu verilere göre astar ana bünye veya farklı bileşimler kullanılarak hazırlanabilir.”(Çobanlı, Z.,1996, s.23)

Bünyenin renk ve çamurunun çekmesi uyum ise ana bünye kullanılarakta astar hazırlanabilir. Kullanılacak kil sulandırıldıktan sonra süzülür ve dinlendirilir. Eğer kil içerisindeki silis oranı yüksekse bir müddet öğütülmesi gerekir. Bu sürenin iyi ayarlanması gerekir. Aşırı öğütme olursa astar yüzeyi tutmaz ve parçalar halinde dökülür. Astarlar bünyeye püskürtme, daldırma, fırça ve akıtma yöntemleriyle uygulanır. Fiziksel görünümleri, kimyasal yapıları ve içerdikleri hammaddeler, pişirim sırasında ve sonrasında oluşan özelliklere göre farklı isimler altında tanımlanabilirler. Mat astarlar, parlak astarlar genel olarak kendilerine özgü dokular taşıyan mat veya yarı parlak yüzey görüntüsüne sahip astarlardır. Ayrıca doğal killerden tek başlarına veya karışım hazırlamak suretiyle açık ve koyu renkli astarla elde etmek mümkündür.  $Fe_2O_3$ ,  $MnO$  gibi renklendirici bileşikler yüksek oranda içeren killer yüzeyde kahverengiden siyaha değişen renklerde oluşan astarları oluşturabilirler. Bu pigmentler kil içinde doğal olarak bulunmaktadır. Soda, potas gibi içeriğinde ergitici bulunduran veya yapay olarak ergitici ilavesiyle hazırlanabilen sinter astarlar da geçmişten günümüze yaygın bir kullanım alanına sahiptirler.

Sgraffitto, Mishima, Akıtma ile yapılan süsleme, püskürtme, mum ve parafin dekorları, benekleme ve macho dekorları astar ile uygulanan dekor yöntemlerinden bazılarıdır.

### 3. KİLLERİN YAPISI, ÖZELLİKLERİ VE KİL ÇEŞİTLERİ

Killer belirli oranda suyla karıştırıldığında plastikleşebilen malzemelerdir. Plastisite özelliği absorblanan suyun kilden uzaklaşması ile kaybolur. Kilin tane boyutu absorbe edilen iyonlar, kilin türü, içerdiği organik maddeler, kil yatağının oluşumu kilin bu özelliğini etkileyen faktörlerdir. (Rice ,M.P., 1987, s. 54-63)

Killerin çok farklı türleri vardır. Kil formasyonu içerisinde gerçekleşen farklı jeolojik koşullar değişik kimyasal bileşimde ve fiziksel karakterde killerin ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu değişik kil türleri tabakadan tabakaya farklı özellikler sunarlar.

Güçlü hava akımlarının etkisi altında kayaların aşınmasıyla oluşan killer ya oluştukları yerde yada rüzgar gücü ile taşınarak başka yerlerde büyük yataklar halinde depolanmıştır. Kimyasal analizler, killerin su tutma ve iyon değiştirme güçleri yüksek alüminyumlu silikat bileşikler olduğunu göstermiştir. Mineral içerikleri minerallerin kimyasal bileşimlerine bağlı olarak doğal killerin rengi beyaz, gri, yeşil, pembe ve kahverenginin çeşitli tonlarında olabilir. Partiküllerin çok küçük olması ve su içinde kalıcı süspansiyonlar vermesi özelliklerinden yararlanılarak, killer kaba safsızlıklardan kolaylıkla ayrılabilirler.

### 3.1. Killerin yapısı

İlk kez Pauling tarafından başlatılan çalışmalarda x-ışınları difraksiyonu, elektron mikroskobu ve kimyasal analiz teknikleri birleştirilerek kil minerallerinin yapısı aydınlatılmıştır. Tüm kil minerallerinin farklı iki yapı taşından oluştuğu belirlenmiştir. Merkezinde silisyum iyonu, köşelerinde ise oksijen veya hidroksil iyonları bulunan birinci yapı taşı düzgün dörtyüzlü (tetrahedron) şeklindedir. Düzgün dörtyüzlülerin tabanları aynı düzlem üzerinde kalmak üzere köşelerinden altılı halkalar vererek birleşmesiyle tetrahedron tabakası (T) veya diğer adıyla silika tabakası oluşur. Merkezinde alüminyum iyonu, köşelerinde ise oksijen veya hidroksil iyonları bulunan ikincil yapıtaşı düzgün sekizyüzlü (oktahedron) şeklindedir. Düzgün sekizyüzlülerin birer yüzeyleri aynı düzlem üzerinde kalacak şekilde köşelerinden birleşmek suretiyle oktahedron tabakası (O) yani alumina tabakası oluşur. Alumina tabakasının gibsit tabakasında denilmektedir. Yük denkliliğinin sağlanması için alumina tabakasındaki oktahedronlardan yalnızca  $2/3$ ' ünün merkezlerinde alüminyum iyonu bulunmaktadır. Alüminyum yerine merkez iyonu olarak magnezyum geçtiğinde her bir oktahedronun merkezi dolu olan magnezya veya brusit tabakası oluşur.

Silika tabakasındaki tetrahedronların tepeleri ve alumina tabakasındaki oktahedronların bir yüzündeki bazı oksijen iyonlarının ortaklaşa kullanılmasıyla kaolinit mineralinin (TO) şeklinde simgelenen ve kalınlığı 0.72 nm olan birim katmanı oluşmuştur. Çok sayıda örneğin yaklaşık 100 birim katmanın üst üste istiflenmesiyle kaolinit partikülleri ve bu partiküllerin gelişi güzel dağılarak bir araya gelmesiyle kaolinit minerali oluşmuştur. İki silika tabakası arasına bir alumina tabakasının



girmesiyle montmorillonit mineralinin (TOT) şeklinde simgelenen birim katmanı oluşmuştur. Çok sayıda (TOT) birim katmanının birbirine paralel olarak üst üste istiflenmesiyle montmorillonit partikülleri oluşmuştur. Bu partiküldeki katmanlar arasında su ve değişebilen katyonlar bulunmaktadır. Silika tabakasındaki tetrahedronlardan bazılarının merkezlerine  $Si^{+4}$  yerine  $Al^{+3}$  ve  $Fe^{+2}$  gibi, alumina tabakasındaki oktahedronlardan bazılarının merkezlerine ise  $Al^{+3}$  yerine  $Mg^{+2}$ ,  $Fe^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ,  $Li^{+1}$  gibi yükseltgenme basamağı daha küçük olan iyonların geçmesi nedeniyle mineral içinde negatif yük fazlalığı ortaya çıkmaktadır. Bu fazlalık katmanlar arasına giren katyonlar tarafından dengelenerek mineral içindeki elektronötrallik sağlamaktadır. Katmanlar arasında bulunan  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{+2}$ ,  $Mg^{+2}$  gibi iyonlar inorganik ve organik tüm katyonlarla yer değiştirdiklerinden dolayı “değişebilen katyonlar” olarak adlandırılmaktadırlar.

Montmorillonit minerali için tanımlanan (TOT) katmanlarındaki  $Si^{+4}$  iyonlarının bir kısmı yerine daha küçük yükseltgenme basamağındaki iyonların geçmesiyle illit veya hidrolize mika adı verilen kil minerali oluşmuştur. Mikaninkine benzer (TOT) birim katmanıya bir tabakasının üstüste gelmesiyle klorit mineralinin (TOT-O) şeklindeki birim katmanı oluşur. Tetrahedronların altıgen halkalarından oluşan zincirler şeklinde uzaması ve bu zincirlerin merkezinde  $Mg^{+2}$  iyonları bulunan oktahedronlarla birbirine bağlanması sonucu sepiolit ve attapulgit gibi lifli kil mineralleri oluşmuştur.

Saf kil minerallerine doğada çok az rastlanır. Saf olarak bulunan minerallerin başında beyaz renkli sepiolit gelmektedir. Diğer kil mineralleri az yada çok miktarda safsızlık içermektedir. Bu safsızlıklar diğer kil mineralleri yanında magnezit, dolomit, kuvars gibi kil dışı mineraller ve organik maddelerden oluşmaktadır. Bir kil içinde kütleli olarak en yüksek oranda bulunan mineral ana mineraldir. Ana minerali kaolinit olan killere “kaolin” adı verildiği halde ana minerali montmorillonit veya montmorillonitten izomorf iyon değişimleri ile oluşan diğer smektitler olan killere “bentonit” adı verilir. (Sarıkaya, Y., 1987, s.13-32)

### 3.2. Killerin Özellikleri

Killer yapı ve renk görünümleri açısından gri, kahverengi, kirli sarı renklere olup sabun gibi kaygandırlar. Sertlikleri azdır ve tırnakla çizilebilir. Absorbsiyon,

plastiklik, küçülme ve mukavemet özellikleri killerin su ile meydana getirdikleri karışımların davranışları ile izah edilebilir.

### 3.2.1. Absorbsiyon ve plastiklik

Killer çok ince ve çok yaygın kapılar ağına sahiptirler. Bu durum onların çok yüksek su absorblama kapasitelerinin sebebidir. Henüz plastik olmadan %20' ye kadar su alabilirler. Killer su absorbladıklarında hacimleri büyür yani şişerler. Belirli bir su oranında plastik olmaları en belirgin özellikleridir. Kile kalıcı bir şekil verebilmek için harcanan kuvvet ne kadar az ise plastikliği o kadar fazladır. Seramik çamurlarının torna veya presleme yöntemleriyle şekillendirilmesi plastiklik özelliğine dayanır. Plastiklik üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Bu özellik partiküllerin etraflarında su tabakası boyunca birbirleri üzerinde kopmadan kayabilmeleri esasına dayanır. Bu olayın nedeni; kil tanelerinin boyut ve şekilleri, kimyasal özellikleri, suyun kimyasal ve fiziksel özellikleri ve belirli safsızlıklardır.

Bütün kil mineralleri ince tanelidir. Kaolinit ve montmorillonit için karakteristik olan plaka şeklindeki yapılardır. Elektron mikroskobunda açıkça altı köşeli plakalar teşhis edilebilmektedir. Bu plakaların boyutları yataklara ve zenginleştirme şekillerine bağlıdır. Plakalar çok incedir. Çapları 1-2 mikron, kalınlıkları ise 0.01 mikrondur. Plakalar ne kadar küçük ve ince ise, killerin plastikliği o kadar fazladır. Kil partiküllerinin yüzeylerinde bir jel tabakası oluşur. Deneysel olarak su yerine başka sıvılarda kullanılabileceği kanıtlanmıştır. Örneğin  $H^+$  veya  $OH^-$  grubu içeren alkoller yada asitlerde killeri plastik hale getirmektedirler.

### 3.2.2. Kuruma Ve Çekme Özellikleri

(Kil+Su) karışımından yapılmış çamur açık havada bırakılırsa içerisindeki su buharlaşarak havaya geçer, havadaki su buharı çoğaldıkça kuruma yavaşlar. Hava su buharına doyduğu anda kuruma durur, seramik massenin çatlamadan kuruyabilmesi için masse yüzeyinden buharlaşan suyun hızı ile masse içindeki suyun yüzeye doğru hareket hızı birbirine eşit olmalıdır. Suyun buharlaşma hızı ve masse içinden yüzeye doğru hareket hızı sıcaklıkla artar.

Killer kuruma pişme sırasında hacimce küçülürler. Buna çekme denir. Küçülme oranı kilin şekillendirme suyuna bağlı olarak değişir.

### 3.2.3. Kuru Mukavemet

Çamur kuruyunca mukavemet kazanır. Bu levha halindeki taneciklerin üst üste bulunması ve aralarında bir çekim kuvveti oluşmasından ileri gelir. Yağlı killerin kuru mukavemeti, yağsız killerden daha fazla olduğundan bünye bileşiminde yağlı kil oranı ne kadar fazla ise kuru mukavemette o kadar fazla olur karışık tane boyutundaki killerin kuru mukavemetleri, aynı büyüklükteki taneciklerden oluşan killere göre daha yüksektir.

### 3.2.4. Pişme Rengi

Killer doğada beyaz, sarı, gri, kırmızı, kahverengi ve siyahımsı renklerde olabilir. Ham haldeki renk çok önemli değildir. Pişmeden sonraki renk önemlidir. Kahverengi veya siyah renkli bir kil piştikten sonra beyaz olabilir. Çünkü bu koyuluk, içindeki kömür ve organik maddelerden ileri gelir. Killere pişme sırasında renk veren unsur içerdikleri yabancı maddelerdir. Bunların başında demir bileşikleri gelir. Kilde üç değerlikli demir bileşikleri varsa miktarına göre sarı-kırmızı veya koyu kırmızı renk verir. İki değerlikli demir bileşikleri gri, koyu gri ve siyah renk verir. Mangan bileşikleri demirin boyama gücünü artırır. Pişme sonrasında sinterleşme arttıkça renk şiddeti artar. (Tanışan,H., Mete,Z., 1986, s.11-18)

## 3.3. KİL ÇEŞİTLERİ

Killer; jeolojik oluşumları, fiziksel ve kimyasal özellikleri ve kullanım alanlarına göre ince plastik killer, ateş killeri, sagger kili, stoneware killeri ve çömlekçi killeri olarak değişik şekillerde sınıflandırılabilirler.

### 3.3.1. İnce Plastik Killer

Kaolinlerin tam tersi özelliklere sahiptirler. Yüksek demir içerirler, tane boyutları incedir, yüksek oranda plastiktirler dolayısıyla erime dereceleri düşüktür. İnce plastik killer ve kaolinler birbirlerini tamamlayıcı karakterdedirler. Bu tür killer, diğer diğer kil tipleriyle birlikte kömür tabakaları arasında tabakalı yapılar şeklinde bulunan ikincil oluşumlardır. Kaolin gibi saf değildirler. Piştiklerinde açık gri veya açık kahverengimsi sarı bir renk elde edilir. 1300<sup>0</sup>C' de pişirildiğinde çok yoğun ve sıkışmış bir yapı gösterirler. Bileşimlerinde büyük farklılıklar olabilir % 20' in üzerindeki aşırı küçülmelerinden dolayı tek başlarına çömlek yapımında kullanılamazlar. Genellikle diğer killerle birlikte karıştırılırlar. Beyaz pişen ürünlerin üretiminde malzeme özelliklerini dengelemek için bünyeye ince plastik kil ilave etmek zorunludur. Bununla birlikte eğer bünyede beyazlık isteniyorsa % 15 ten fazla ilave edilmemelidir. Bünyede bu miktardan fazla olursa beyaz renk gri veya kahverengimsi sarıya dönüşebilir. Ayrıca porselen bünyelerde şeffaflığı azaltır. Bu tür killer ham haldeyken karbon içeriğinden dolayı koyu gridir.

### 3.3.2. Ateş Killeri

Ateş kili, kaolin veya ince plastik killerde olduğu gibi çok iyi tanımlanabilmiş değildir. Ateş kili terimi refrakterlik veya ısıya karşı direnç gösteren diğer özellikleri geniş bir alanda değişim sunan killeri kapsar. Bazı ateş killeri çok plastiktir. Bazılarında ise plastisite özelliği iyi değildir. 1500<sup>0</sup>C sıcaklıkta deformasyon ve ısıya dirençli olan killer ateş kili olarak tanımlanır. Bu tür refrakterlik veya ısıya dayanım özeliği kilin kısmi olarak saf ve demirsiz olduğunu gösterir. Çoğu ateş kilinin pişme rengikahve rengi veya kahverengimsi sarıdır. Demir ve demir esaslı mineral konsantrasyonları nedeniyle pişme sonrası koyu renkli lekeler görülebilir.

Ateş killeri geniş bir kullanım alanına sahiptirler. Özellikle ateş tuğlası ve fırın, eritme potası gibi yüksek refrakterlik özelliği gereken yerlerde kullanılırlar. Çelik, bakır gibi demir-çelik ve demir dışı metal üretimini kapsayan metalurji endüstrilerinde yüksek sıcaklıklarda ergitme işleminin yapıldığı fırınlarda ateş tuğlası olmaksızın işlem yapılmaz. Refrakterlik özelliğinin istendiği fırın malzemelerinin veya stoneware

ürünlerin bünyelerine de ilave edilebilir. Stoneware bünyelerde ateş kili malzemeye istenilen sertlik özelliğini ve koyu demir lekelerin varlığından dolayı bünyeye klasik yapısını kazandırır. Ayrıca fırın kapılarının iç kısımlarında, sıcaklık ölçen malzemelerde, fırın rafları ve ateşe dayanıklı kapakların bileşimlerinde son derece faydalıdır. Büyük terra cotta parçaların veya heykellerin bünyesinde kaba yapıların oluşturulması için ideal bir ilavedir.(Rhodes,D., 1973, s.20-21)

### 3.3.3. Sagger Kili

Sagger killeri açık kahverengi pişme renginde olan, daha çok kömür tabakaları arasında bulunan, ateş killerine benzeyen killerdir. Saggerler fırındaki direk ateşten ve ısıdan bünyeyi korumak için pişirilmiş seramiğin içindeki kil karışımlardır. Sagger kili çeşitli seramik ürünlerin üretimi için uygun kil çeşididir. Sagger kili oldukça refrakter ve rahat bir şekillendirme yapılabilecek plastiklikte olmalıdır. Ve pişirildiğinde termal şoka dayanabilmeleri için son derece sıkı ve dayanıklı bir yapıya sahip olmalıdır. Sagger killerinin plastikliği son derece değişkendir. Fırın koşullarında yapılan pişme sonucu açık gri kahverengimsi renge bürünürler. Bu tür killer yüksek sıcaklıklarda düşük sıcaklıklarda pişen bünyelere ilave olarak sıkça kullanılırlar.

### 3.3.4. Stoneware Killeri

Stoneware killeri 1200 °C-1300 °C sıcaklıkları arasında camsı hale gelen plastik killerdir. Onların pişme renkleri çok açık gri kahverengimsi renkten koyu gri veya kahverengi renge kadar değişim sunar. Stoneware killeri ikincil killerdir (Sedimenter). Stoneware killerinin rengi plastikliği ve pişme oranı son derece değişkendir. Stoneware kili ile ateş kili ve sagger kili arasındaki geçiş keskin değildir. Sınıflandırma killerin kimyasal fiziksel özellikleri ve jeolojik kökenden çok seramik sektöründeki mamulün kullanımına dayanmaktadır. Pek çok killer ilave olmaksızın stoneware yapımı için son derece kullanışlıdır. Bu tür killer çok iyi kuruma ve pişme özelliklerinin yanı sıra tornada şekillendirilebilme için uygun plastisiteye de sahiptirler.

### 3.3.5. Çömlekçi Killeri

Doğadaki kullanılabilir killerin çoğu 'earthenware (topraksı seramik)'kili veya genel kil olarak adlandırılırlar. Bu killer yaklaşık 950<sup>0</sup>C –1100<sup>0</sup>C sıcaklığında pekişme gösterirler. Farklı oranlar demir ve diğer mineral safsızlıkları içerirler. Ham madde demir oksitlerin varlığının sonucu olarak kırmızı kahverengi yeşilimsi veya gri renk görülür. Pişmiş kil pembeden kırmızı, kahverengi veya siyaha kadar değişen renge sahiptir.Bu renk değişimi kile ve pişme koşullarına bağlıdır. Dünyadaki çömlekçilerin çoğu bu tür killeri kullanırlar. Ayrıca tuğla, kiremit, kanalizasyon künkü, çatı kiremidi ve diğer kaba seramik ürünlerin yapılmasında uygun bir hammaddedir. Kırmızı kilin tek başına kullanılabilmesi için plastikliğinin yüksek olması gerekir. (Rhodes,D.,1973, s.20-21)

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### AFYON BOLVADİN ÇÖMLEKÇİLİĞİNDE KULLANILAN KİLLERE UYGULANAN DENEYLER

#### 1. KİMYASAL ANALİZ DENEYİ

Afyon-Bolvadin bölgesi killерinin kimyasal analizleri için örnekleme yöntemi ile numune alınmıştır. Bu numunelere yaş analiz yöntemi uygulanmıştır. Çözünürleştirme için %37'lik yoğunluğu 1.18 olan HCL asidi kullanılmıştır. Asitle çözünmeyen numunelerde sodyum karbonat eritışı uygulanmış, sodyum ve potasyum tayini flame fotometrede yapılmıştır.

##### 1.1. Sodyum Karbonat Eritışı

Eritiş platin krozede 1000<sup>0</sup>C yapılmıştır. 1 gr. numune 4-6 gr. susuz Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ile iyice karıştırılıp platin krozeeye konmuş, en üstte 2 gr. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ilave edilerek ısıtılmış, sonra 1000 <sup>0</sup>C çıkarılarak kroze'nin içindeki karışım berrak hale gelinceye kadar eritişe devam edilmiştir. Bu arada kroze içindeki karışım, belirli aralıklarla maşayla tutularak çevrilmiştir. Viskos bir sıvı elde edildiğinde eritişe son verilmiştir.

##### 1.2. Ateş Kaybı Miktarı Tayini

Etüvde 110<sup>0</sup>C kurutulmuş, 100 mesh altı numuneden bir gram alınarak porselen kroze içinde 1000<sup>0</sup>C'de pişirilmiş ve bu sıcaklıkta yaklaşık bir saat bekletilmiştir. Desikatöre alınarak oda sıcaklığında soğutulup tartılmış, bağıntı yardımıyla ateş kaybı (%) olarak hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ateş Kaybı} = \left( \frac{T_1 - T_2}{T_1} \right) \times 100$$

$T_1$  = İlk Ağırlık (1.gr.)

$T_2$  = 1000 °C'ye Yapılan Pişme Sonrası Ağırlık

### 1.3. SiO<sub>2</sub> Tayini

Analiz yapılacak numune Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ile eritişe alındıktan sonra 50 ml. su + 50 ml. derişik HCL ilavesi ile çözülerek kum banyosunda yaş yavaş buharlaştırılmıştır. Bu harlaştırma işleminin en az iki kere yapılması gerekmektedir. Beher içindeki kuru kalıntıya 50 ml. sıcak su ve 50 ml. derişik HCL ilave edilip, 2-3 saat sıcak ortamda bekletilerek, mavi bantlı süzgeç kağıdından süzölmüştür. Üstte kalan bakiye silis tayini için alınarak etüvde kurutulup platin kroze içinde sabit tartıma gelinceye kadar 1000 °C'de kalsine edilmiştir. Kalsine etme işleminden sonra, desikatöre alınıp soğutulmuş ve tartılmıştır. ( $T_1$ ) Numune üzerinde daha sonra 1-2 damla derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> damlatılmış HF ilavesi yapılarak hot- plate üzerinde buharlaştırılmıştır. Buharlaştırma işlemini bittikten sonra yeniden 1000 °C'de yarım saat bekletilmiş desikatöre alınmış ve soğutularak tartılmıştır. ( $T_2$ )

$$\% \text{ SiO}_2 = \left( \frac{T_1 - T_2}{T_1} \right) \times 100$$

Bağıntısıyla (% SiO<sub>2</sub>) miktarı bulunmuştur.

T = Numune Tartımı

$T_1$  = Kalsinasyondan sonra alınan tartım

$T_2$  = Buharlaştırma işleminden sonra alınan tartım

Krozedeki kalıntı başlangıçtaki eritiş yöntemi tekrarlanarak, çözeltiye alınmış ve silis çökeltisinden elde edilen süzöntü ile birleştirilerek 500 ml.' ye tamamlanmıştır.



#### 1.4. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Tayini

Silis süzüntüsünden içerdiği demir oranına göre 10, 25,50 ml. alınarak içine HCL ve 4-5 damla N/100 KMnO<sub>4</sub>, renk pembeleşinceye kadar ilave edilmiştir. %10'luk KSCN çözeltisinden 10 ml. katıldıktan sonra, 100ml. tamamlanarak standartlarla birlikte okunmuştur. 1 ml. demir standart çözeltisi, 0.2 mg Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve 0.14mg. Fe içermektedir. 508 dalga boyunda okuma yapılmıştır.

#### 1.5. TiO<sub>2</sub>

Silis süzüntüsünden, içerdiği titan miktarına bağlı olarak 50 ml. alınmış ve 2.5 ml. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2.5 ml. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ile karıştırılarak içine 10 ml., %10'luk H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ilave edilmiştir. Çözelti 100 ml. tamamlandıktan sonra, 425 dalga boyunda okuma yapılmıştır. 1 ml. standart titan çözeltisi, 0.1mg. Titan içermektedir.

#### 1.6. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Tayini

500 ml. ana çözeltiden 200 ml. alınarak 5 gr. NH<sub>4</sub>Cl ilave edilip kaynatılmıştır. 3-4 damla metil kırmızısı çözeltisi içine konulduktan sonra, kırmızı renk kayboluncaya kadar NH<sub>3</sub> ile çöktürme yapılmıştır. NH<sub>3</sub> fazlasının uçması için sıcak ortamda bekletilip, siyah banttı süzölmüş ve %2'lik NH<sub>4</sub>Cl'lü sıcak su ile yıkanmıştır. Elde edilen çökelek kurutulularak sabit tartımlı krozede 1000 °C'de 1 saat bekletilmiştir. Daha sonra desikatöre alınarak soğutulup tartılmıştır. İki tartım arasındaki fark R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarını vermektedir.

$$\% R_2O_3 = \left( \frac{T_1 - T_2}{T} \right) \times 100$$

T = Başlangıçta Alınan Tartım (1gr.)

T<sub>1</sub> = (Numune+Boş Kroze) Ağırlığı

T<sub>2</sub> = 1000 °C'de Bir Saat Bekletildikten Sonraki Tartım

R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> arasındaki bağıntıdan % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> miktarı bulunmuştur.

$$\% Al_2O_3 = R_2O_3 - (Fe_2O_3 + TiO_2)$$

### 1.7. CaO Tayini

$R_2O_3$  Süzütüsünden yapılmaktadır. Süzüntü birkaç spatül  $NH_4Cl$  ilavesi ile kaynama sıcaklığına kadar ısıtılıp asetik asit ile asitlendirilmiştir. 60 ml. doymuş  $(NH_4)_2C_2O_4$  ilave edilerek hızlı bir şekilde çalkalanmıştır, bir saat su banyosunda bir gece oda sıcaklığında bekletildikten sonra mavi banttın süzülüdür. Oksalatlı ılık suda birkaç defa yıkanarak elde edilen çökelek, sabit tartımlı bir porselen krozede yakılmıştır. Fırında bir saat bekletilmiş, soğutulup tartılmıştır. Tartım farkından CaO bulunmuştur.

$$\% CaO = \left( \frac{T.F \times 2.5}{T} \right) \times 100$$

T= Numune ağırlığı (1gr.)

T.F.= Tartım Farkı

### 1.8. MgO Tayini

CaO tayininden kalan süzüntü ile 40 ml., %25'lik  $(NH_4)_2HPO_4$  konulmuş, HCl ile asitlendirildikten sonra  $NH_3$  ile nötrale edilmiştir. Çökme oluncaya kadar hızla çalkalanmış, bir gece bekletildikten sonra mavi bant süzgeç kağıdından süzülerek, %5'lik  $NH_3$  ile yıkanıp kurutulmuş ve porselen kroze içinde fırında  $1000^\circ C$ 'de yakılmıştır. Daha sonra desikatöre alınarak soğutulup tartılmıştır. Tartım farkı  $Mg_2P_2O_7$  miktarını vermektedir. Buradan % MgO miktarı bulunur.

$$\% MgO = \left( \frac{T.F. \times 2.5 \times 0.3623}{T} \right) \times 100$$

0.3623 = Gravimetrik Faktör

T = Numune Ağırlığı (1gr.)

T.F = Tartım Farkı

### 1.9. Na<sub>2</sub>O ve K<sub>2</sub>O Tayini

Sodyum ve potasyum tayini yapılacak numuneye lityum metaborat eritili yapıldıktan sonra 500 ml.'ye destile su ile tamamlanmış, içindeki sodyum-potasyum konsantrasyonuna bağlı olarak seyreltilmiştir. Numunedeki sodyum potasyum miktarına uygun olan standart seri çözeltiler hazırlanmış, fotometrede uygun filtre seçilerek okumalar alınmış çizilen grafikten numunedeki alkali miktarı hesaplanmıştır.

A ve B killeri olarak tanımlanmış olan kil örneklerinin içerdiği oksitleri gösteren kimyasal analizleri: tablo 2'de mineralojik bileşimleri ise tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 2: Afyon-Bolvadin Killerinin Kimyasal Analizi ( % )

|   | A.Z.  | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | SO <sub>3</sub> | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | T     |
|---|-------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|------|------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|-------|
| A | 13.33 | 47.23            | 16.40                          | 5.18                           | 0.49             | 8.16 | 1.29 | 2.03              | 2.81             | -               | -                             | 96.92 |
| B | 12.90 | 51.13            | 15.95                          | 5.86                           | 0.70             | 7.80 | 1.51 | 0.72              | 2.65             | -               | -                             | 99.22 |

Tablo 3: Afyon-Bolvadin Killerinin Mineralojik Analizi ( % )

| Hammadde | Sodyum feldspat | Potasyum feldspat | Kil cevheri | Serbest silis |
|----------|-----------------|-------------------|-------------|---------------|
| A kili   | 23.8            | 23.6              | 35.24       | 17.90         |
| B kili   | 8.13            | 20.97             | 40.35       | 30.55         |

## 2. DİFERANSİYAL TERMAL ANALİZ (DTA) DENEYİ

Diferansiyal Termal analiz sinterleşme esnasında seramik hammaddelerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin anlaşılmasına yardım eder. En genel termal analiz tekniklerinden biri olan diferansiyel termal analiz yöntemi bir maddenin ısıtılması ve soğutulması sırasında bazı fiziksel ve kimyasal reaksiyonlarla hammadde yapısında meydana gelen ısı alışverişi, reaksiyon sıcaklığı ve türünü verir. (Yaman, C., 1990, s.422)

Kil minerallerinde görülen ekzoterm reaksiyonlar organik maddelerin yanması, yüksek sıcaklıklarda yeni fazların oluşumu, amorf maddelerin kristalleşmesi nedeniyledir. Bu reaksiyonlar sonucu sıcaklık açığa çıkar. Endotermik reaksiyonlar ise absorbe edilmiş suyun ve mineral iskeletindeki suların kayıpları, kristal yapının bozulması, karbondioksit ve sülfür trioksit kayıpları sonucu oluşur. Genel olarak bir kil mineralinde 100-250<sup>0</sup>C arasında büyük bir endoterm eğrisi görülür. Bunun arkasından 600-700<sup>0</sup>C arasında diğer bir endoterm eğrisi oluşur. Bu, kilin kristal bağlı suyunu kaybettiğini gösterir. 800-900<sup>0</sup>C arasında üçüncü bir endoterm ortaya çıkar. 900<sup>0</sup>C' nin üzerinde oldukça yaygın bir endoterm eğrisi oluşur. (Uz, B., 1991, s.14-16)

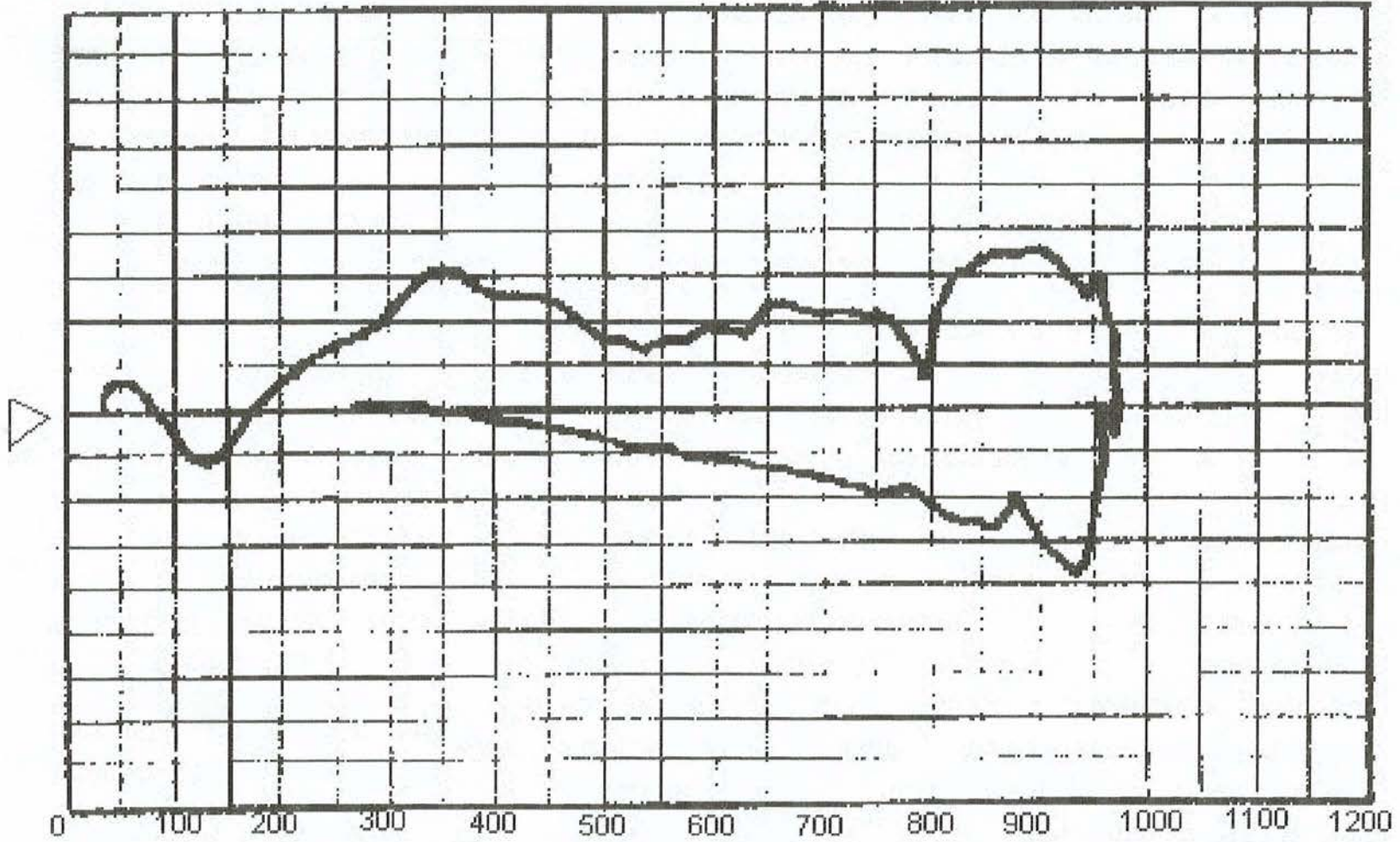
Afyon- Bolvadin killeri 200 mesh altı 100mg tartılarak hazırlanmış ve inert madde ile birlikte diferansiyel termal analiz fırını üzerine yerleştirilmiştir. İntert madde olarak kalsine edilmiş saf kaolen kullanılmıştır. Sıcaklık 1000<sup>0</sup>C ayarlandıktan sonra 10<sup>0</sup>C/ dk çalışma hızıyla program başlatılmıştır. Isıtma sonucu hammadde bünyesinde oluşan reaksiyonlar yazıcı aracılığıyla kağıt üzerine aktarılmıştır. Killerin diferansiyel analiz incelemeleri için NETZSCH-Geratebau 404 EP cihazı kullanılmıştır. Deney oksidan atmosferde yapılmıştır.

A harfiyle tanımlanmış olan kil örneğinin diferansiyel analiz grafiği incelendiğinde yaklaşık 140<sup>0</sup>C' de çok geniş ve belirgin bir endotermik pik görülmektedir. Bu pik absorbe edilmiş suyun kaybolduğu sıcaklıktır. 480<sup>0</sup>C ve 620<sup>0</sup>C Pik sıcaklığı aralığında, 540<sup>0</sup>C' de oldukça yaygın ikinci endotermik pik mineral iskeletindeki suyun yani kristal bağlı suyun bünyeden uzaklaştığını göstermektedir. 750<sup>0</sup>C ve 820<sup>0</sup>C pik aralığında 800<sup>0</sup>C' de oluşan üçüncü endotermik pik yapıda mevcut olan kalsit mineralinin varlığını göstermektedir. Bu kil örneğinin kimyasal analizi

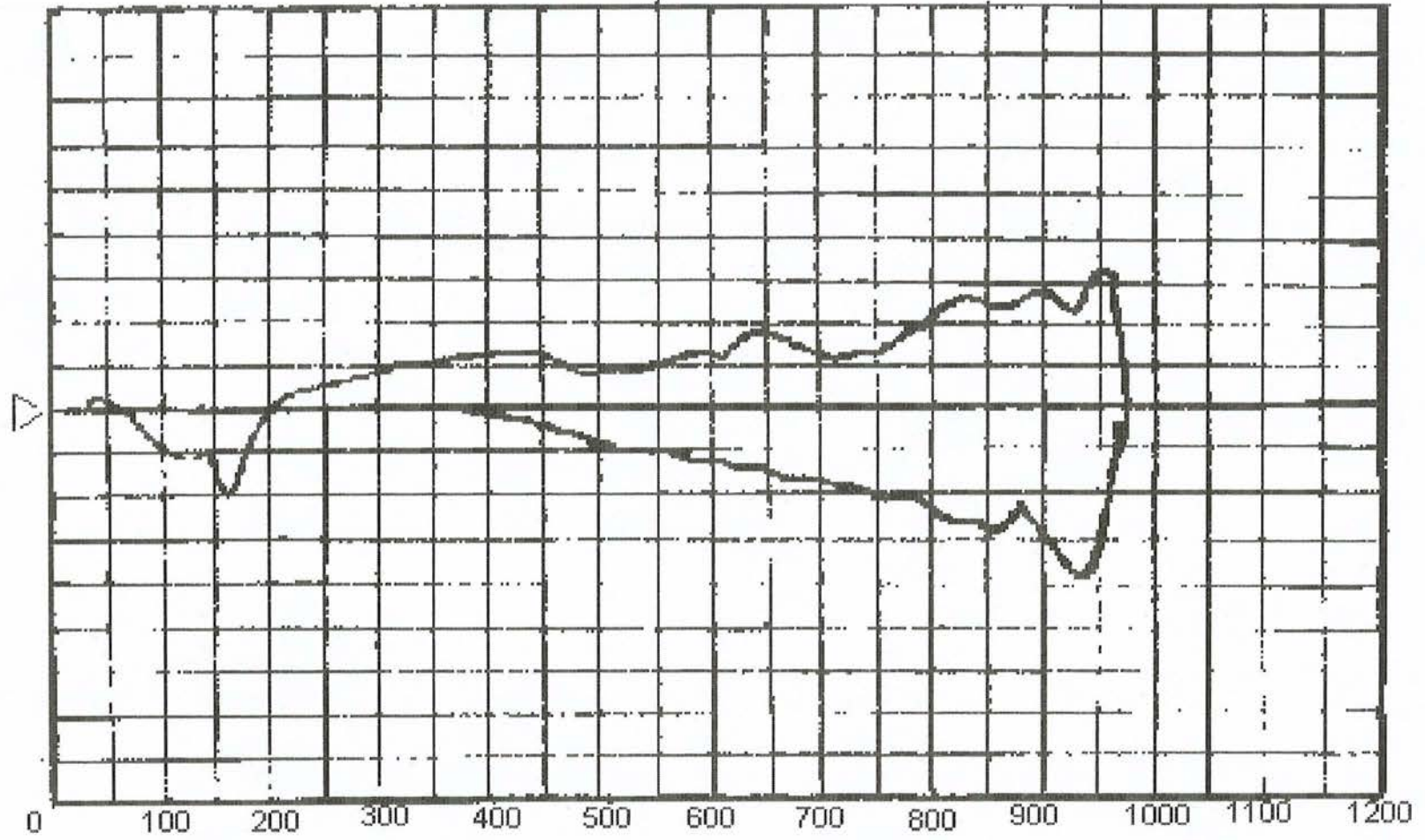
dikkate alındığında %8.16 gibi yüksek oranda bulunan CaO diferansiyel termal analiz sonuçlarını desteklemektedir.

Afyon-Bolvadin B kili örneğinin diferansiyel termal analiz sonuçlarında yakın sıcaklıklarda reaksiyon piklerine rastlanmıştır. 160<sup>0</sup>C absorpsiyon kayıplarından oluşan bir endoterm vardır. 450<sup>0</sup>C ve 550<sup>0</sup>C sıcaklık aralığında 500<sup>0</sup>C' de meydana gelen ikinci endoterm pik kristal suyunun verildiğini ve kristal yapının bu sıcaklıktan itibaren bozulmaya başladığını göstermektedir.

Şekil 3 ve şekil 4'de A ve B kil örneklerinin diferansiyel termal analiz sonuçlarını gösteren grafikler verilmiştir.



Şekil 3: Afyon-Bolvadin A Kili Örneğinin Diferansiyel Termal Analiz Eğrisi



Şekil 4: Afyon-Bolvadin B Kili Örneğinin Diferansiyel Termal Analiz Eğrisi

### 3. DİLATOMETRE DENEYİ

Dilatometre deneyinde hammaddenin ısı karşısında gösterdiği genleşme özellikleri ve bu özelliklerin göstergesi olan genleşme katsayısı ölçülerek belirlenir.

Genleşme katsayısı ölçülecek olan kil örnekleri ön ufalanması ve harmanlanması yapıldıktan sonra suyla karıştırılıp plastik şekillendirilebilen bir çamur haline getirilmiştir. Plastik çamurdan maksimum 50 mm uzunluğunda plaka hazırlanmış ve  $10^0\text{C/dk}$  hızla çalışan dilatometrede deney çubuğunun gösterdiği reaksiyonlar belirlenmiştir.

Afyon-Bolvadin bölgesi kırmızı kil örneklerinin ısısal genleşme eğrileri şekil 5 ve şekil 6 da verilmiştir.

Dilatometrede kağıt üzerine aktarılan ısısal genleşme eğrilerinin ( $\Delta L$ ) ölçüleri alınarak ( $\alpha$ ) yani genleşme katsayısı hesaplamaları

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_0} \times \frac{1}{T} \text{ formülüyle hesaplanmıştır.}$$

$\alpha$  = genleşme katsayısı

$\Delta L$  = Kil plakasının ilk ve son uzunlukları arasındaki fark

$L_0$  =Kil plakasının ilk uzunluğu

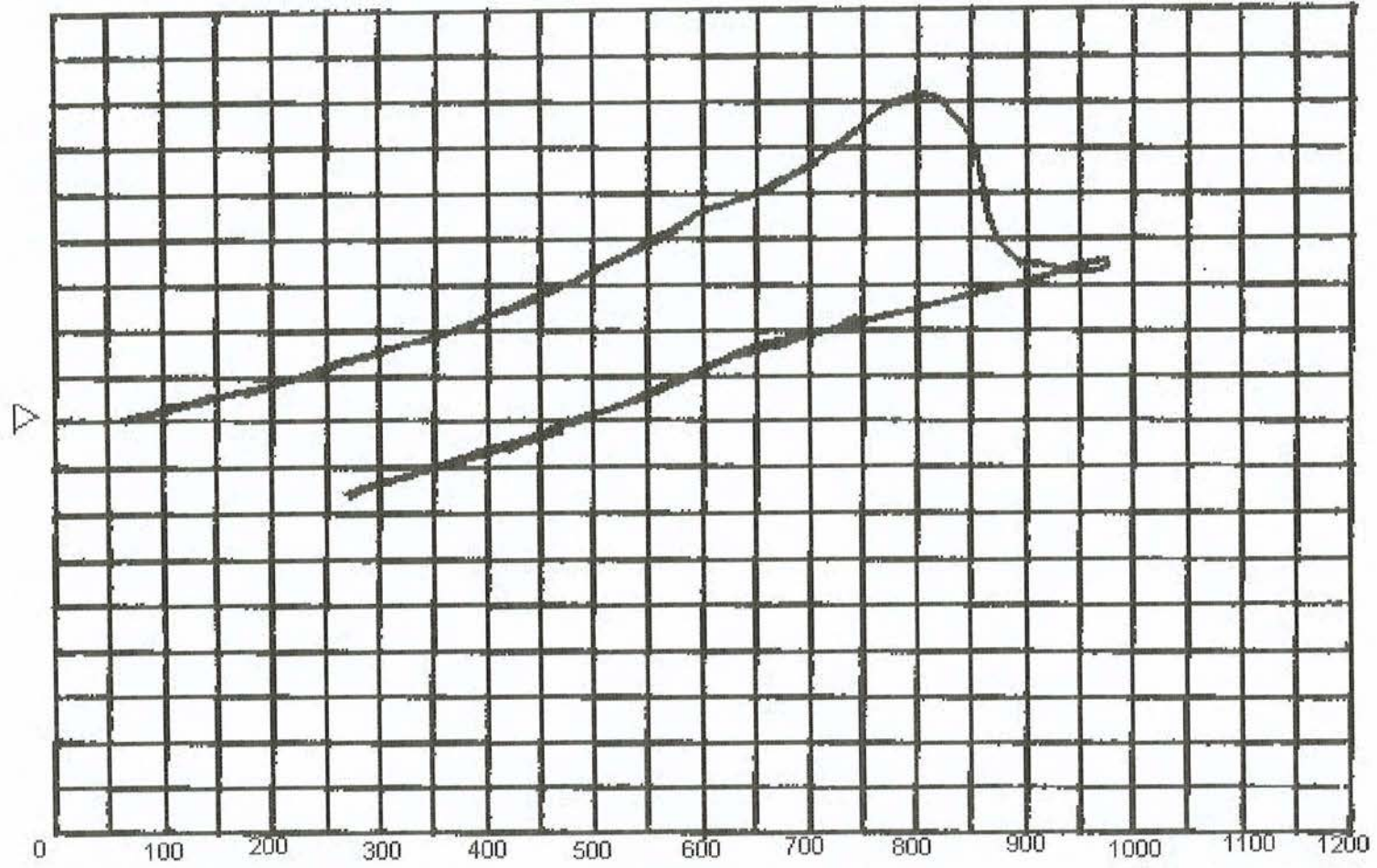
T = Sıcaklık

Yapılan hesaplamalar sonucu kil örneklerinin genleşme katsayıları;

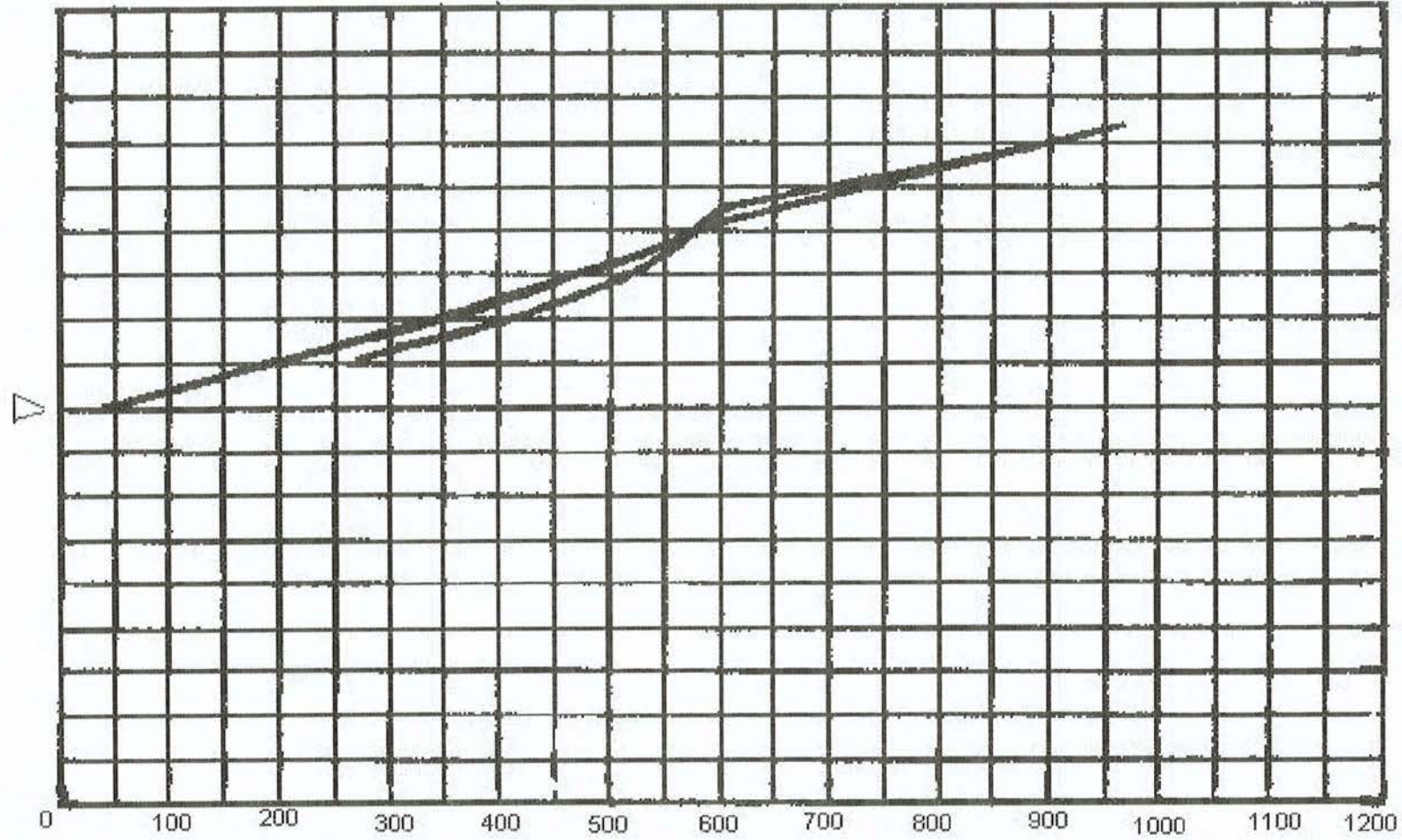
A Kili:  $70 \times 10^{-7}$

B Kili:  $68 \times 10^{-7}$  Şeklinde bulunmuştur. Bu sonuçlar genel olarak kırmızı pişme renginde olan earthenware killerinin genleşme değerleri içinde bulunmaktadır.





Şekil 5: Afyon-Bolvadin A Kili Örneğinin Isısal Genleşme Eğrisi  
Genleşme Katsayısı =  $70 \times 10^{-7}$



Şekil 6: Afyon-Bolvadin B Kili Örneğinin İstisal Genleşme Eğrisi  
Genleşme Katsayısı =  $68 \times 10^{-7}$

#### 4. ELEKTROLİT DENEYİ

Elektrolit deneyi, (akıcılık veya döküme uygunluk) kil-su süspansiyonlarına çeşitli elektrolitlerin katılmasıyla viskosite karakteristiğini incelemek için yapılmaktadır. Çeşitli işletmeler bazı pratik yöntemler geliştirmiştir. Bunlardan birisi serel yöntemidir. Bunun dışında değişik özelliklere sahip viskosimetrelerle (kil-su) karışımlarının akışkanlıkları (Poise, Centipoise ) gibi birimlerle ölçülebilmektedir. Yapılan ölçümlerde farklı örnekler için en uygun kil-su konsantrasyonunu ve elektrolit miktarını karşılaştırmak olanağı bulunmaktadır.

Elektrolit deneyi için kil örnekleri sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulmuştur. 500 gr. kil tartılarak döküm konsantrasyonunun biraz üzerinde olacak şekilde su ile karıştırılır. Suyun hammaddeyi ıslatması için beklenir, kil örneği tamamen ıslanıp boza kıvamına geldikten sonra elektrolit ilavesine başlanır. Kil-su karışımı akma kabı olarak tanımlanan viskosimetreden akabilecek yoğunluğa gelinceye dek elektrolit ilavesine devam edilir. Ölçüm işleminde akıcı hele gelen kil-su karışımı viskosimetreye konur, viskosimetre açılıp kronometreye basılır. Bu işlem elektrolit miktarı artırılarak devam edilir. Bu şekilde ve zamana bağlı olarak optimum elektrolit miktarı saptanmış olur.

Afyon-Bolvadin bölgesi A ve B killerinin akıcılık özelliklerinin saptanabilmesi için Sodyum Silikat, Soda, Dolapix, Ceramic T isimleriyle bilinen dört farklı elektrolit tek başlarına ve bir arada değişen oranlarda kullanılmışlardır. Ancak A ve B killerinin hiçbir elektrolit oranında viskosimetreden akma kıvamına gelmediği, elektrolit ilavesiyle aşırı pelteleştiği gözlenmiştir.

#### 5. MUKAVEMET DENEYİ

Bu deney için A ve B killeri su ile karıştırılıp plastik hale getirilerek 200x20x15 mm. boyutlarında deney çubukları hazırlanmıştır. Bu çubuklar deformasyona uğramayacak şekilde sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde kurutulmuşlar ve kırma mukavemet test cihazında kırılmışlardır. Bulunan kırma yükü değerleri aşağıda verilen bağıntıda kullanılarak killerin kuru mukavemet değerleri saptanmıştır.

$$F = \frac{3PL}{2bh^2}$$

L = Destekler Arası Mesafe (cm.)

F = Kuru Mukavemet ( $\text{kg/cm}^2$ )

P = Kırma Yüğü (kg.)

b = Genişlik (cm.)

h = Yükseklik (cm.)

Bu bağıntıya göre A ve B killерinin kuru mukavemet değeri aşağıda verilmiştir.

A Kili :

$$\text{Kuru Mukavemet} = \frac{3.P.L}{2.b.h^2} = \frac{3 \times 42.5 \times 13}{2 \times 1.75 \cdot (1,3)^2} = 28 \text{ kg/cm}^2$$

B Kil:

$$\text{Kuru Mukavemet} = \frac{3.P.L}{2.b.h^2} = \frac{3 \times 39.25 \times 13}{2 \times 1,75 \cdot (1,3)^2} = 25.88 \text{ kg/cm}^2$$

B kili örneğinin kimyasal analizinde  $\text{SiO}_2$  oranı A kili örneğine göre daha yüksektir. Ayrıca ateş kaybı ve  $\text{AL}_2\text{O}_3$  oranı daha düşüktür. Bu sonuçlar A kilinin kuru halde mukavemet değeri B kiline göre yüksek olacaktır. Çünkü killerde  $\text{SiO}_2$ 'nin oranının yüksek olması plastisiteyi dolayısıyla kilin kuru mukavemetini düşürür.

## 6. BOYUTÇA KÜÇÜLME DENEYİ

Killerde şekillendirme suyunun bünyeden uzaklaştırılması, yapı içinde taneciklerin yaklaşmasına ve küçülme olayının başlamasına neden olur. Şekillendirme suyunun miktarındaki artış, küçülmenin de artmasına neden olur. Pime küçülmesinin nedeni ise bünyedeki organik maddelerin yanması, kimyasal bağlı suyun, gazların

bünyeden ayrılmasıdır. Pişme sıcaklık derecesi arttıkça pişme küçülmesi ve buna bağlı olarak toplu küçülme değeri artar.

Bu deneyde Afyon-Bolvadin killeri suyla karıştırılarak, oluşturulan plastik karışımdan 200x20x15 boyutlarında deney tabletleri hazırlanmıştır. Tabletler üzerine yaş konumda iken kumpas ile yaş uzunluk belirlenmiş ve etüvde 110 °C’de değişmez boyuta gelinceye kadar kurutulmuşlardır. Numunelerin kuru uzunluk ölçümleri alındıktan sonra, 1000°C pişirilerek son uzunluk değerleri ölçülmüş ve aşağıda verilen bağıntılarla kuru küçülme ve toplam küçülme değerleri bulunmuştur.

$$\%Kuru\ Küçülme = \frac{Yaş\ Uzunluk - Kuru\ Uzunluk}{Yaş\ Uzunluk} \times 100$$

$$\%Toplam\ Küçülme = \frac{Yaş\ Uzunluk - Piş.\ Uzunluk}{Yaş\ Uzunluk} \times 100$$

Bolvadin çömlekçi killerinin kuru, pişme ve toplam küçülme değerleri tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Bolvadin Çömlekçi Killerinin Boyutça Küçülme Deneyleri

| <b>KİL</b> | <b>Kuru Küçülme</b> | <b>Pişme Küçülmesi</b> | <b>Toplam Küçülme</b> |
|------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
|            | <b>%</b>            | <b>%</b>               | <b>%</b>              |
| <b>A</b>   | 6.2                 | 7.3                    | 13.1                  |
| <b>B</b>   | 5.2                 | 5.95                   | 10.9                  |

## 7. SU EMME DENEYİ

Su emme pişmiş bünyenin gözeneklerine çekebildiği su miktarıdır. Plastik halde şekillendirilmiş olan kil örnekleri etüvde kurutulduktan sonra 1000 °C pişirilmişler, ortamdan nem almayacak şekilde soğutulup tartılmışlardır. İkinci aşamada kil örnekleri oda sıcaklığında suda 24 saat bekletilip yeniden tartımları alınmış ve (%) olarak su emme oranları hesaplanmıştır.

$$\%SuEmme = \frac{Yaş\ Piş.\ Ağ. - Kuru\ Piş.\ Ağ.}{Yaş\ Piş.\ Ağ.} \times 100$$

A ve B kil örneklerinin su emme değerleri (%) olarak tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Afyon-Bolvadin Çömlekçi Killerinin Su Emme Deney Sonuçları

| KİL | Yaş Pişmiş Ağırlık (gr) | Kuru Pişmiş Ağırlık (gr) | Su Emme % |
|-----|-------------------------|--------------------------|-----------|
| A   | 90.510                  | 97.55                    | 7.778     |
| B   | 92.713                  | 101.62                   | 9.607     |

## 8. YOĞRULMA SUYU DENEYİ

'Kil ve kaolinler; plastik olanlar ve plastik olmayanlar veya orta plastikler ve az plastikler diye sınıflandırılırlar. Plastiklik ele yapışmayacak durumda gelmiş çamurun şekil alma özelliğidir. Plastik olan hammaddeler şekillendirmede verilen şekli çatlama ve kopma olmadan alırlar. Plastik olmayan veya az plastik olanlar ise koparlar veya set kıvrımlı köşelerde çatlarlar.' (Tanışan, H., Mete,Z., 1986, s.31 )

Killerin bu özelliğinin belirlenebilmesi için yapılan deneyde kırma ve ufalama işlemi yapılmış olan kilden bir miktar alınır. Su ile açılır. Süzme işlem yapıldıktan sonra plastik hale getirmek için alçı plaka üzerinde bekletilir. Plastik çamurun yoğrulma kıvamında olduğu alçıdan kolaylıkla ayrılabilmesinden ve ele yapışmamasından anlaşılır.

Plastik çamurdan mercimek formuna benzeyen bir parça şekillendirilmiş, yaş olarak tartılmış ve değişmez ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Aşağıdaki bağıntı kullanılarak yoğrulma suyu yüzdesi bulunmuştur.

$$\%Yoğ.Suyu = \frac{(Plastik Ağı. - Kuru Ağı.)}{Kuru Ağı.} \times 100$$

Tablo 6: Afyon-Bolvadin çömlekçi Killerinin Yoğrulma Suyu Deney Sonuçları

| KİL | Plastik Ağırlık (gr) | Kuru Ağırlık (gr) | Yoğrulma Suyu % |
|-----|----------------------|-------------------|-----------------|
| A   | 62.41                | 48.72             | 28.1            |
| B   | 55.85                | 44.37             | 25.87           |

## 9. YOĞUNLUK DENEYİ

Yoğunluğu saptanacak olan hammadde porselen bir havanda öğütülerek toz haline getirilmiş ve 110 °C'de kurutulmuştur. Piknometre saf su ile doldurularak tartılmış (P<sub>2</sub>), içindeki su yarıya kadar boşaltılıp 1gr kil örneği ilave edilmiştir. 15 dakika kaynatıldıktan sonra soğutulup üzerine saf su konularak tartılmıştır. (P<sub>1</sub>)

$$D = \frac{G}{(P_2 + G) - P_1} \text{ bağıntısı ile yoğunluk hesaplanmıştır.}$$

G = Numune Ağırlığı (1 gr.)

P<sub>1</sub> = (Piknometre + saf su) ağırlığı

P<sub>2</sub> = (Kil + piknometre + saf su) ağırlığı

A Kilinin Yoğunluğu = 3.2 gr./cm<sup>3</sup>

B Kilinin Yoğunluğu = 2.8 gr./cm<sup>3</sup>

## 10. pH ÖLÇÜMÜ

Afyon-Bolvadin bölgesi kil örneklerinin pH dereceleri Tacussel Marka pH-metrede ölçülmüştür. Cihaz pH dereceleri 6.9 ve 9.3 olan standart çözeltiler kullanılarak ayarlandıktan sonra, örneklerin pH dereceleri ölçülmüştür.

A Kilinin pH = 8

B Kilinin pH = 7.5

## 11. HCL İLE TEPKİME DENEYİ

Hidroklorik asit ile tepkime deneyi, hammadde bünyesinde kalker bulunup bulunmadığını saptamak üzere yapılmıştır. Hammadde saat camı üzerine konulmuş ve HCL'den birkaç damla damlatılarak köpürme olup olmadığına bakılmıştır.

Her iki kil örneği de HCL karşısında reaksiyon vermiştir. Ancak A kili örneğinde B kiline göre daha fazla köpürme olmuştur. Bu olay A kilindeki kalker oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Kil örneklerinin diferansiyel termal analiz eğrileri ve kimyasal analiz değerleri bu sonuçları doğrulamaktadır. A kili % 8.16, B kili ise % 7.8 CaO içermektedir.

## 12. PİŞME RENGİ DENEYİ

Afyon-Bolvadin bölgesi A ve B killlerinden alınan örnekler 1000 ve 1200<sup>0</sup>C'de pişirilmişlerdir. A kili numunesi 1000 <sup>0</sup>C'de kiremit rengini, 1200<sup>0</sup>C'de ise koyu kahverengi rengi almıştır. B kili örneği 1000 <sup>0</sup>C'de açık kiremit rengi, 1200 <sup>0</sup>C'de koyu kahverengi renk göstermiştir.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### AFYON BOLVADİN KİLLERİ İLE YAPILAN ÇAMUR, ASTAR VE SIR UYGULAMALARI

#### 1. DÖKÜM ÇAMURU DENEMELERİ VE SONUÇLARI

Bolvadin yöresi killeriyle döküm çamuru denemelerinden olumlu sonuç alınamamıştır. Yöre killeri kullanılan Sodyum silikat, Soda, Dolapix, Ceramik T gibi elektrolitlerin hiçbirine tepki vermemiştir. Bünyeye döküm özelliği yüksek killer ilave edilmiştir. Yapılan ilavelerle uygulanan deneylerde elektrolit ilavesi yapıldığında bünye koyu kıvamda pelteleşmiş olmasından dolayı döküm alınamamıştır, yani bünye aşırı tiksotropi özelliği göstermiştir. Elektrolit ilavesi yapılmadan uygulanan deneylerde ise su oranının çok yüksek olmasından dolayı (%80) istenilen döküm özelliği sağlanamamıştır. Kil karışımlarına döküm çamuru ilavesi yapıldığında çamur aşırı tiksotropi göstermiş ve döküm yapılamamıştır.

Döküm çamuru oluşturmak için reçeteler hazırlanmış , Bolvadin yöresi A ve B killeri belirli oranda reçeteler içinde kullanılmıştır. Reçete içindeki hammaddeler hassas olarak tartılmış , öğütme işlemi 1 kg kuru madde kapasiteli bilyalı değirmenlerde 1 kg kuru hammadde üzerinden yapılmıştır.

Değirmene önce reçete içerisindeki sert hammaddeler konulmuş iki saatlik öğütme süresinin sonunda suda dağılabilen hammaddeler mikser yardımıyla çözülüp değirmene ilave edilmiştir. Bir saatlik öğütme işleminin sonunda elektrolit ( sodyum silikat, soda.dolapix, ceramic T ) ilavesi yapılmıştır. Öğütme işleminin sonunda 100 mesh lik elekten geçirilen sulu karışımın döküm özelliğine bakılmıştır. Denemesi yapılan reçetelerden bir kısmı aşağıda verilmiştir.

**DENEME 1**

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| A kili          | %60        | N. Fel.                      | 16.35 |
| T.173           | %30        | K. Fel.                      | 18.15 |
| Mermer          | %5         | Kil C.                       | 43.09 |
| Kuvars          | %5         | Ser. S.                      | 16.44 |
|                 |            | Mermer                       | 5     |

Sonuç : Reçeteye 650 ml su ve 4 ml elektrolit ilave edilmiştir. Hazırlanmış olan çamur çok koyu kıvamda (tikotrop) olduğu için döküm alınamamıştır.

**DENEME 2**

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| A kili          | %60        | N. Fel.                      | 15.66 |
| T.173           | %20        | K. Fel.                      | 16.82 |
| Mermer          | %10        | Kil. C.                      | 35.77 |
| Kuvars          | %10        | Ser. S.                      | 21.21 |
|                 |            | Mermer                       | 10    |

Sonuç :Reçeteye 700 ml su 3 ml elektrolit ilave edilmiştir. Bünye kalıba dökülmüş kalıpta çok çabuk pelteleştiği için kalıptan boşaltılamamıştır. Döküm alınamamıştır.

**DENEME 3**

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| A kili          | %20        | N. Fel.                      | 10.08 |
| B kili          | %40        | K. Fel.                      | 17.09 |
| T.173           | %30        | Kil. C.                      | 45.13 |
| Mermer          | %5         | Ser. S.                      | 21.5  |
| Kuvars          | %5         | Mermer                       | 5     |

Sonuç :Reçeteye 700 ml su 4 ml elektrolit ilave edilmiştir. Çamurda aşırı tiksotropi oluşmuş, döküm alınamamıştır.

**DENEME 4**

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| A kili          | %30        | N. Fel.                      | 11.42 |
| B kili          | %25        | K. Fel.                      | 15.79 |
| T.173           | %25        | Kil. C.                      | 44.59 |
| T.257           | %8         | Ser. S.                      | 21.89 |
| Mermer          | %5         | Mermer                       | 5     |
| Kuvars          | %7         |                              |       |

Sonuç : Reçeteye 700 ml su 4 ml ( 1ml soda,1 ml dolapix,2ml Targon) elektrolit ilave edilmiştir. Tikсотropi özelliğinin fazla olduğu gözlenmektedir. Döküm alınamamıştır.

**DENEME 5**

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| A kili          | %40        | N. Fel.                      | 12.33 |
| B kili          | %20        | K. Fel.                      | 17.56 |
| T.173           | %10        | Kil. C.                      | 43.19 |
| T.154           | %20        | Ser. S.                      | 20.76 |
| Mermer          | %5         | Mermer                       | 5     |
| Kuvars          | %5         |                              |       |

Sonuç : Reçeteye 650ml su 4ml elektrolit ilave edilmiştir. Hazırlanan çamur aşırı tiksotropi göstermiştir. Döküm yapılamamıştır.

**DENEME 6**

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| B kili          | %60        | N. Fel.                      | 6.6   |
| T.173           | %25        | K. Fel.                      | 15.9  |
| Mermer          | %5         | Kil. C.                      | 42.5  |
| Kuvars          | %10        | Ser. S.                      | 28.91 |
|                 |            | Mermer                       | 5     |

Sonuç : : Reçeteye 750ml su 4ml elektrolit ilave edilmiştir. Hazırlanan döküm çamuru aşırı tiksotrop olmasından dolayı döküm alınamamıştır.

#### DENEME 7

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> | <u>Rasyonel Bileşimi (%)</u> |       |
|-----------------|------------|------------------------------|-------|
| A kili          | %35        | N. Fel.                      | 18.97 |
| B kili          | %20        | K. Fel.                      | 15.86 |
| T.173           | %15        | Kil. C.                      | 39.16 |
| T.154           | %10        | Ser. S.                      | 24.94 |
| Na Feld.        | %10        |                              |       |
| Kuvars          | %10        |                              |       |

Sonuç : Reçeteye 700ml su 3ml elektrolit ilave edilmiştir. Hazırlanan döküm çamuru aşırı tiksotropiktir. Kalıptan boşaltılamamıştır.

## 2. ŞABLON ÇAMURU DENEMELERİ VE SONUÇLARI

Bölge killeri A kilinden iki kısım B killinden bir kısım hazırlanıp değirmende 1 saat, 2 saat ve 3 saat öğütülmüştür. Hazırlanan bünyeler alçı kalıp üzerine dökülerek plastik hale getirilmiştir. Plastik hale geldikten sonra çamurlar dinlendirilmiş ve şablonla şekillendirme gerçekleştirilmiştir. Şekillendirmede kalıptan çok kolay ayrılabilen şekillendirmesi kolay bünye elde edilmiştir. 1 ve 2 saat öğütülen bünyelerin kuruması sırasında olumsuzluğa rastlanmamıştır. 3 saatlik denemede kuruma sırasında çatlama gözlenmiştir. 1000<sup>0</sup>C derecedeki pişirimlerde olumlu sonuç alınmış üründe deformasyon gözlenmemiştir. 1200<sup>0</sup>C deki pişirimlerde üründe deformasyon görülmüştür. Bu deformasyonu önlemek için bünyeye % 10 kuvars % 5 mermer ilavesi yapılmıştır. Bünyenin şekillendirilmesi güçleşmiş ve deformasyon önlenememiştir. Hazırlanan torna çamuru reçeteleri aşağıda verilmiştir.

### DENEME 1

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> |
|-----------------|------------|
| A kili          | %65        |
| B kili          | %35        |

Sonuç : Hazırlanan reçete iç sıvama olarak uygulanmış şekillendirilen formlar 1000 ve 1200 °C'de pişirilmiştir. 1000 °C'de pişen formlar da deformasyon gözlenmemiştir. 1200 °C'de pişen formlarda ise deformasyon görülmüştür.

### DENEME 2

| <u>Reçetesi</u> | <u>(%)</u> |
|-----------------|------------|
| A kili          | %55        |
| B kili          | %30        |
| Mermer          | %5         |
| Kuvars          | %10        |

Sonuç : Hazırlanan reçete'nin şablon tornada şekillendirilmesi sırasında çatlama oluşmuş 1000°C pişirimlerde pişme rengi açılmış 1200 °C pişirimde deformasyon önlenememiştir.



Resim 18: Şablonla Şekillendirilmiş Form



Resim 19: Şablonla Şekillendirilip, 1000 °C de Pişirilmiş Formlar

### 3. TORNA ÇAMURU UYGULAMALARI

Bolvadin kırmızı çömlekçi killeri bölgede kullanıldığı şekliyle tornada şekillendirmeye uygun çamur halinde hazırlanmıştır. 2 kısım A kili ve 1 kısım B kili oranına bağlı kalınarak hammaddeler tartılmış, ve değirmende 2 saat öğütülerek 80 meşh' lik elekten geçirilmişlerdir. Değirmenden alınan sulu çamur şekillendirmeye hazır homojen plastik çamur haline getirilerek tornada farklı boyut ve formlarda şekillendirilmiştir. Bolvadin yöresi çömlekçi ustaları çamur hazırlarken tamamen ilkel yöntemler kullanmaktadırlar. Hammaddeler çamur havuzuna dökülerek su ilavesi yapılmakta ve çamur 5-6 gün dinlenmeye bırakılmaktadırlar. Havuzdan çıkan çamur ayakla tepilerek elle yoğrulup torna kullanımına hazır hale getirilmektedir. Bu hazırlama yöntemiyle ustalar tornada çalışırken çamur içerisindeki yabancı maddelerden ve tane boyutu dağılımındaki homojensizlikten dolayı sorunlar yaşamaktadırlar. Bu sorundan dolayı fırınlama işlemi sırasındaki kayıplarda artmaktadır. Yörede fırınlama işlemi sırasında % 40 oranında kayıp yaşanmaktadır. Öğütme, eleme, filter pres ve vakum pres işlemleri şekillendirme, kurutma ve fırınlama aşamalarında hatalı ürün oranı önemli derecede düşmektedir.

Resim 20, 21, 22' te homojenize edilmiş çamurdan tornada elle şekillendirilmiş ve 1000<sup>0</sup>C' de pişirilmiş formlar verilmiştir.



Resim 20: Tornada El ile Şekillendirilmiş Formlar



Resim 21: Tornada El ile Şekillendirilmiş Vazo



Resim 22:Tornada El ile Şekillendirilip 1000 °C de Pişirilmiş Vazolar

#### 4. ASTAR UYGULAMALARI

Afyon-Bolvadin kırmızı çömlekçi killeri astar uygulamalarında doğal olarak kullanılmışlardır. Her iki kil örneğinde 100gr kuru madde kapasiteli bilyalı değirmenlerde öğütülerek 100 meşh' lik elekten geçirilmiş ve bir müddet dinlendirilmiştir. Beyaz bünye üzerine fırçayla uygulanmışlar, 1000<sup>0</sup>C VE 1200<sup>0</sup>C'de pişirilmiştirlerdir. 1000<sup>0</sup>C'de pişirilen astarın bünyeye uyum sağladığı ve kiremit rengi bir görünüm verdiği gözlenmiştir. B kil örneğiyle hazırlanan astar daha açık renklidir. 1200<sup>0</sup>C'de pişirilen astar örneklerinde kavlamalar görülmüştür.

Resim 23,24,25' da doğal astarların uygulandığı formlar görülmektedir.





Resim 23: Doğal Astar Denemesi



Resim 24: Üzerinde Doğal Astarların Uygulandığı Formlar



Resim 25: Doğal Astar ve Oksit Denemesi

## 5. RENKLİ SIR UYGULAMALARI

Bolvadin çömlekçi killeri kullanılarak hazırlanan çamurdan tornada el ile şekillendirilen ürünlerin üzerine  $1000^{\circ}\text{C}$ 'de olgunlaşan renkli sır uygulamaları yapılmıştır.  $1000^{\circ}\text{C}$ 'de gelişen sırlar kurşunlu ve borlu olmak üzere iki farklı bileşimde hazırlanmıştır.

Aşağıda kullanılan sırların seger reçeteleri verilmiştir.

### Reçete No. 1:

1.0 PbO              0.155  $\text{AL}_2\text{O}_3$               1.977  $\text{SiO}_2$

### Reçete No. 2:

0.424  $\text{Na}_2\text{O}$               0.270  $\text{AL}_2\text{O}_3$               1.672  $\text{SiO}_2$   
0.576 CaO    0.114  $\text{B}_2\text{O}_3$

**Reçete No. 3:**

|                         |                                      |                                     |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 0.169 Na <sub>2</sub> O |                                      | 1.395 SiO <sub>2</sub>              |
| 0.393 CaO               | 0.232 AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.069 B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| 0.62 MgO                |                                      |                                     |
| 0.376 ZnO               |                                      |                                     |

Resim 26, 27, 28 ve 29’de renkli sırların uygulandığı formlar görülmektedir. Sırlı yüzeylerde çatlama, kavlama veya kopma hataları oluşmamış, uygulanan sırların A ve B kil örnekleriyle hazırlanmış bünyelerle uyumlu olduğu gözlenmiştir.



Resim 26: Şablonla Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Formlar



Resim 27: Şablonla Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Form



Resim 28: Tornada El ile Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Formlar



Resim 29: Tornada El ile Şekillendirilip Renkli Sır Uygulanan Vazo



Resim 30: Renkli Sırla Yapılan Uygulamalar

## SONUÇ

Bu çalışmada Afyon ili Bolvadin ilçesinde devam eden çömlekçilik geleneği araştırılmış, çömlek üretiminde kullanılan iki farklı kilin fiziksel, kimyasal ve minarolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine uygulamalar yapılmıştır.

1.) Bolvadin kırmızı killerin Yaş analiz yöntemiyle belirlenen kimyasal analizlerinde yüksek oranda  $Fe_2O_3$  ve  $CaO$  içerdikleri belirlenmiştir. A kilinde  $CaO$ , %8.16 iken B kilinde %7.8' dir.  $Fe_2O_3$  oranı ise %5.86 ile A kilinde daha yüksektir.

2.) Diferansiyel termal analiz deneyi sonucunda A kili  $140^{\circ}C$ ,  $540^{\circ}C$  ve  $800^{\circ}C$ 'de, B kili ise  $130^{\circ}C$ ,  $500^{\circ}C$  ve  $760^{\circ}C$ 'de endotermik pikler oluşturmuştur. Elde edilen endotermik reaksiyon pikleri kalsit içeren kil minerallerinin diferansiyel termal analiz özellikleriyle uyumludur.

3.)A ve B killeri geleneksel elektrolitler Sodyum Silikat ve Sodanın dışında Dolapix ve Ceramic T adıyla bilinen elektrolitlerle değişen oranlarda kullanıldıkları halde optimum döküm konsantrasyonu oluşturulamamış ve bu killerin dökümle şekillendirme yöntemine hammadde olarak kullanılamayacağı belirlenmiştir.

4.) Afyon-Bolvadin kırmızı çömlekçi killlerinden A kilinin yoğrulma suyu, kuru mukavemet, kuru küçülme, pişme küçülmesi ve toplam küçülme değerleri B kiline göre daha yüksektir. Kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde A kilinin  $SiO_2$  miktarı %47.23,  $Al_2O_3$  miktarı ise %16.4' tür. B kilinde ise %51.13  $SiO_2$  %15.95  $Al_2O_3$  vardır. Bu mukavemet, küçülme ve plastisite değerlerinin A kilinde daha yüksek olmasını açıklamaktadır. Ayrıca A kilinin su emme değerinin B kiline göre düşük olması bu kilde alkali oksit oranının ve alüminanın yüksek, silisyumdioksitin düşük olması ile desteklenmektedir.

5.) Bolvadin çömlekçiliği günümüzde üretim yapan diğer çömlekçi merkezleriyle karşılaştırıldığında pek çok sorunla içiçe olduğu söylenebilir.Çamur hazırlamadan, ürünün piyasaya sunulmasına kadar teknolojinin olanaklarından yararlanamamaktadır. Atölyelere getirilen hammaddeler doğrudan çamur havuzlarında ıslatılıp beş altı gün bekletmekten sonra üretime geçilmektedir. Bu yöntemle çalışan

atölyelerde %40' lara varan üretim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca üretilen çömler çarkta şekillendirildikten sonra dip alma ve rötüş işlemleri yapılmamaktadır.

Ürün yüksek sıcaklıklarda pişirilmemekte, astar ve sır gibi unsurlar uygulanmamaktadır. Bu olumsuzluklar bölge çömlerliliğinin üretim ve pazarlama açısından yalnızca Bolvadin ve çevresiyle sınırlı kalmasına neden olmaktadır.

Kil hammaddelerinin ve şekillendirmede kullanılacak çamurun hazırlanması, kurutma ve pişirme aşamalarında geleneksel ortamı bozmadan teknolojik olanaklardan yararlanılması üretimdeki kayıpların azalmasını sağlayacak kaliteyi arttıracaktır.

Çamur hazırlamada kil karışımlarının öğütülecek çamurun tane boyutunun biraz küçülmesi, sulu çamurun filter preste işlem görmek suretiyle su oranının yaklaşık %20-25 oranında indirilmesi önemli faydalar sağlayabilir. Filter pres çamurun niteliğini bozabilecek bazı metal tuzlarını ve organik bileşiklerini çamurdan uzaklaştıracağı için önemli bir işlem aşamasıdır. Çamurun filter presten sonra vakum presten geçirilmesi homojenizasyonu ve dolayısıyla çamurun kalitesini arttıracaktır. Bu işlemler şekillendirme ve kurutma aşamasındaki olumsuzlukları minimuma indirebilir. Üretilen ürünlere dip alma, rütüş, astar ve sır gibi unsurların uygulanması durumunda yöre çömlerliliği ürün kalitesini arttıracaktır. Pazarlama problemi de bu unsurlar sayesinde ürün kalitesini yükseltip yeterli tanıtımın yapılmasıyla da giderilebilir. Bu sayede bölge çömlerliliğinin yok olma tehlikesi de ortadan kaldırılır.

## KAYNAKÇA

Arcasoy, Ateş. **Seramik Teknolojisi**, GSFY No:2 M.Ü.Y No:457. İstanbul:1983

Aslanapa, Oktay. **Türk Sanatı**, İstanbul: 1984

Altınsapan, Erol. **Sanat Tarihi Ders Notları**, Anadolu Üniv. Yayını, Eskişehir:1985

Budnikov, P.P., **The Technology Of Ceramics And Refractories** The M.L.T. Press, U.S.A., 1964

Collage, Malcolm. **Roma Sanatını Tanıyalım**,İst: 1982

Çobanlı, Zehra. **Seramik Astarları**, A.Ü.Y. No:919 G.S.F. No:15, Eskişehir:GSF Yayın, 1996

Çokay, Kazım. “**Sofra ve Süs Porselenlerindeki Gelişmeler**”, 2000’ li Yıllara Doğru Geleneksel Seramikler Teknolojisindeki Gelişmeler Ve Gelecekte Beklentiler Sempozyumu Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları No: 13, Mayıs 1995, Eskişehir

Fraser, Harry. **Glazes For The Craff Potter** , A.S. Black. London, 1998

Hopper, Robin. **The Ceramic Spectrum** , Chilton Book Company, Radnor, Pennsylvania, U.S.A 1984

Karadeniz, Tayfun. “**Anadolu Çömlekçiliğinde Biçim Sorunu**”, Yayınlanmış Sanatta Yeterlilik Eseri Raporu. Hacettepe Üniversitesi, S.B.E., 1991

Kavas, Yakup. **Memleketim-Dünden Bugüne Bolvadin**, Aydın Kitapevi, 1993



Öney, Gönül. **Türk Çini Sanatı**, Ankara:1978

Uz,Bektaş. **Düşük Alkali Killerin Jeolojik Etüd Ve Değerlendirilmesi**, Hammade Semineri Bildiriler Kitapçığı ,Türk Seramik Derneği Yayınları, No: 13, İstanbul: 1991

Özkan, D., Erkalfa, H. “Seramik Hammaddelerinde Uygulanan Kimyasal Analiz ve Fiziksel Test Metotları”, T.B.T.A.K., Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü, Proje No:03-1601-7801 Gebze-Kocaeli, 1979

Parman, Ebru. **Bizans Seramikleri**, Anadolu Medeniyetleri II., İstanbul : 1983

Rado, Paul. **An Introduction To The Technology Of Pottery**, Pergamon Press, 1988, U.K.,

Rice, MP. **Pottery Analysis**, The University Of Chicago Press, USA, s.54-63, 1987

Reed, J.S.,**Introduction To The Principle Of Ceramic Processing**, John Wiley And Sons, Singapore: 1989

Rhodes, Daniel. **Clay And Glazes For The Potter**, Chilton Book Company, Randor, Pennsylvania, U.S.A,1984

Sarıkaya, Yüksel., **Killerin Önemi Ve Özellikleri**, III. Ulusal Kil Sempozyumu, 21-27 Eylül, 1987

Sinemoğlu, Nermin. **Sanat Tarihi**, İst: 1994

Tanışan, H.Hüseyin, Mete, Zeliha, **Seramik Teknolojisi ve Uygulaması**, Cilt I, Şubat 1986

Taylor, J.R.- Bull, A.C., **Ceramics Glaze Technology**, Pergamon Press, U.K., 1986

Yaman, Cemalettin. **D.T.A. Yöntemi ve Seramik Sanayiindeki Önemi**, IV.  
Uluslararası Seramik Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, 422, İstanbul :1990

Zakin, Richard. **Ceramics Mastering The Craft**, First Edition, London 1990

## SÖZLÜK

|                    |                           |
|--------------------|---------------------------|
| <b>Andezit</b>     | Kayaç Türü                |
| <b>Biyotitşist</b> | Kayaç Türü                |
| <b>Bazalt</b>      | Kayaç Türü                |
| <b>Diyajenez</b>   | Taşlaşma                  |
| <b>Foliasyon</b>   | Kayaçlardaki Paralel Yapı |
| <b>Kalşist</b>     | Kayaç Türü                |
| <b>Kloritşist</b>  | Kayaç Türü                |
| <b>Kuvaterner</b>  | Jeolojik Zaman            |
| <b>Küskülük</b>    | Zemin (Toprak) Çeşidi     |
| <b>Metamorfik</b>  | Başkalaşım (Metamorfizma) |
| <b>Mesozoik</b>    | Jeolojik Zaman            |
| <b>Morn</b>        | Kayaç Türü                |
| <b>Ofiyolitik</b>  | Kayaç Türü                |
| <b>Pleozoyik</b>   | Jeolojik Zaman            |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Sedimenter</b>     | Kayaç Türü (Çökeltme)                          |
| <b>Senozoik</b>       | Jeolojik Zaman                                 |
| <b>Talksist</b>       | Kayaç Türü                                     |
| <b>Traki Bazalt</b>   | Kayaç Türü                                     |
| <b>Traki Andezit</b>  | Kayaç Türü                                     |
| <b>Tüf</b>            | Kayaç Türü                                     |
| <b>Tüfit</b>          | Kayaç Türü                                     |
| <b>VolcanoSediman</b> | Volkanizma Sonucu Oluşan Sedimanter Kayaç Türü |