

Kil tabanlı Seramik Üretiminde Mineralojinin Yeri ve Önemi

Aydın Aras

M.T.A MAT Dairesi Mineraloji Koordinatörlüğü /Ankara

Giriş

"Seramik" insanlığının ürettiği en eski, yapay malzeme olan "yapay taş" dır.. Eski yunanlılar göre toprak su ateş ve havadan oluşmuş ve bu malzemeye yunanca pişmiş madde anlamına gelen "keramos" kelimesinden türemiş "seramik" denmiştir. Temel olarak seramik üretim süreçlerini minerallerin su-ateş ve hava ile olan etkileşimleri ve davranışları belirlemektedir.. Eski çağlardan günümüze kadar bu tür malzemenin üretiminde büyük gelişmeler olmuştur ve bugün seramik hammaddesi olarak doğal minerallerin dışında çok çeşitli metal ve ametaller kullanılmaktadır. Bu çalışmanın konusu ise sadece doğal, hammaddelerden üretilen ve biçimlendirme kolaylığı sağlayan killerin de içinde bulunduğu kil tabanlı seramik üretimi ve bu üretimde mineralojinin yeridir..

Deneysel Çalışma

Bu üretimde kullanılacak hammaddeler; en başta plastiklik özelliği olan killeri, eritici olarak feldispatlar ve dolgu hammaddeleri olarak kuvars kumu,, kalsit, ve dolomittir. Seramik üretme süreçleri; hemojen hammaddenin temini, uygun oranlarda karışımı (reçete) ve hazırlanan, karışımın (masse) biçimlendirilip pişirilmesinden (seramik bünye) ibaret olup,, bu süreçlerde doğal hammaddelerin davranışlarını belirleyen mineralojik " özellikleridir., Doğal, hammaddelerden üretilen kil tabanlı seramik bünyelerin ısıl işlemle oluşturulan son ürünlerinin, yani pişmiş bünyelerin mikroyapılan; kayaçların özellikle hızlı soğumuş volkanik kayaçların mikroyapılarına çok benzemektedir. Kil tabanlı seramikler» amorf camsı bir matrix içinde dağılmış,, iskeleti oluşturan az bir kısmı erimiş kuvars, ve yüksek sıcaklık fazları olarak oluşmuş ikincil mineraller ve poroziteden oluşan bünyelerdir. Bu nedenle bu bünyelerin mikroyapılan hepsi birer seramik ürün sayılabilecek kayaçları inceleyen petrografi ve mineraloji bilimi yöntemleri ile incelenmekte ve belirlenmektedir.. Ana başlıklarla bu süreçler,

-hammaddenin temini {üretimin en önemli gereksinimi), (arama, ve işletme yöntemlerin, belirlenmesinde de mineraloji en önemli unsurdur)

-hammadde karakteristiklerinin belirlenmesi (mineral özellikleri)

-üretim, süreci ve kontrolü (yaş-kuru öğütme, karıştırma,, biçimlendirme, pişme), (mineral karışımlarının su, basınç ve ısıl işlemlerle etkileşimini mineral özellikleri belirlemektedir)

-Son ürün geliştirme,, pişmiş bünye mikroyapısının bir sonucu olarak ortaya çıkan fiziksel özelliklerin incelendiği, ve geliştirildiği araştırma-geliştirme çalışmaları şeklinde özetlenebilir.

Bu çalışmada kil tabanlı seramik üretiminde mineralojinin yerini daha somut olarak, ortaya koyabilmek için örnek **bir** bünye (**kaolinit,-illit,-kuvars- feldispat**) hammaddelerinin.

- a) Mineralojik bileşimi {XRD, BTAJn.ee kesit)
- b) Kimyasal analizi
- c) Tane boyu analizi (**Polarizan mikroskopu**, andersen pipet, çöktürme -dökme, Sedigraf)
- d) Colloidal özellikleri

saptanarak bu birincil hammadde özellikleri ile bu **hammaddelerin** karışımdan pişirilerek elde edilen **bir bünyenin**

- e) Kuruma ve pişme çekmesi
- f) Su **emmesi**
- g) Yoğunluk, gözeneklilik ve yüzey alanı.
- h) **Pişme ve** kuru dayanımı
- i) Elastik modülü
- **j)Renk**

özellikleri ölçülerek aralarındaki ilişkiler ortaya konmuştur.

Sonuçlar

Mineral **hammaddelerin** mineralojik bileşimleri buna bağlı kimyasal bileşimleri,, tane boyu dağılımları hazırlama süreçlerinde ve **ısı** işlemdeki işlevi seçilen bir örnek, bünyede ortaya konmuştur,. Örnek bünyenin kil, bileşiminin ilik ve **kaolinit** olması nedeni ile kuruma ve pişme sürecinde smektitik killerde **raslanan** kristal suya bağlı sorunlar yaşanmazken, pişmiş bünyede illitik killerin ve feldispat minerallerinin içerdiği alkaliler bünyede oluşan inullit ve **kristobalit** oluşumlarını etkilemiştir.. Kalsit ve karışımın tane boyu dağılımı ise pişmemiş ve pişmiş bünye yoğunlukları üzerinde **etkili** olmuştur. Killerin demir içeriğinin pişme rengine olan etkisi ise demirin bulunuş şekline ve dağılımına bağlıdır, örnek bünyede oluşan, pembe renkler illitik kilin kristal yapısında yer alan demirden kaynaklanmıştır,. Bu pişme renginin homojenliğini reçeteye demir ilave ederek sağlayamazsınız,. Pişme ve kuru. çekmelerin, preslenme basıncı, alkali element miktarları, ile bağlantılı olduğu doğru ise de bünye içinde bulunuşunu kontrol eden. tane boyutu ve dağılımı bu etkileri kontrol eder,. **Örnek** bünyede su emme ve dayanım pişme gözenekliliği ile bağlantılıdır, bu gözeneklilik ise alkali element, kalsit, miktarı ve **dağılımın**, **ilk** gözeneklilik ve pişme rejimine bağlıdır. Dayanımın ise, bünyede **kristalen** ve camsı faz miktarı yanında en önemli parametre olan gözenekliliğin boyutu ve dağılımı ile direk bağlantılı olduğu gözlenmiştir,. Bütün. bu bağıntılar son ürünün, özelliklerini temel olarak hammaddelerin, en önemli mineralojik özellikleri olan **türü ve** tane boyu dağılımının belirlediğini göstermektedir.. Sonuç olarak vurgulanması gereken mineral özelliklerini **mineralleri** oluşturan elementlerin, ne ve ne kadar olduklarından daha çok, kristal yapılarının yani uzaysal konum (kafes) ve bağlarının yani türünün ve **dağılımının** belirlediğidir,. Bu nedenle **ne tüm** bünye kimyasal analiz sonuçlarının ne **de** bu sonuçlardan hesaplanan rasyonel analizlerin, bünyedeki **ısı** işlemler sonucu oluşan **fizikokimyasal** süreçlerin yorumlanmasında mineralojik bileşim, kadar etken değildir.. Element, olarak, her ikisi.de saf silisyum olan amorf silika ve kuvars bir seramik bünyede çok. farklı davranışlara sahiptir,. Bu. davranışı silisin türü. yanında bünye içinde dağılım tane boyu da etkilemektedir,.

The Importance and Function of Mineralogy in the Production of Clay Based Ceramics

Ceramic was the first synthetic material **humans** created "artificial **stone** and it combines the four basic elements identified **by** the Greeks; earth» water, fire and air,. The term "ceramic derives from the Greek "**keramos**", **variously** translated as "**burned** stuff" and "**earthenware**" **Ceramic** production process are determined **by** natural raw materials and their individual mineral properties and their interaction with fire, water and air,. From prehistoric- historic to modern **times, although** the ceramic raw **materials** are **broadly changed** from, **natural** clay to **non** clay • minerals, **from** metallic to non metallic materials.. But this study is based on ceramics which are **made of only** **clays** and other' natural mineral **additives**.

Experimental

The raw **materials** mainly used in these **production** are; clays (**as** plastic materials), **feldspar** (**as** flux) and quartz sand- **calcite-dolomite** (**as** filler) Ceramic production process consist of three main steps; supplying of homogenous ceramic raw **materials**, mixing **of** raw materials and pressing-drying -firing **of these** bodies,. The behavior of **raw** materials in these steps is characterized **by** their own. **individual mineralogical** properties,. **Microstructure of** clay based **ceramic bodies is very similar with** microstructure **of volcanic** rocks cooled rapidly. These bodies consist, **of** quartzes and **secondary** minerals crystallized, as high temperature phase in **a** composite **structure where** these crystals and porosity are often embedded in a matrix materials, such **a** glass,. For these reason», the **microstructure of these** bodies are **investigated with mineralogical** and **petrographical methods** which are used, in **searching of volcanic** rocks. Therefore, **mineralogy** is very important within the following main steps **of** production of ceramics;

-Supplying **of** raw materials (**mineralogy** help us to explain occurrence to determine exploration methods)

-**Determination** of mineral properties in. production process and controlling them (dry and **wet** grinding, granulation, forming, firing) (interaction of mineral mixture **with** water and heat is characterized by mineralogical properties)

- Research-Development (physical properties of **the** end product, are result **of microstructure** and. they are investigated, and developed in research-development project.)

An this study, an order to understanding **of** role of mineralogical properties in production processes, **the** relationship of following **unfired** and fired bodies properties are determined **and** explained in this study, **as** primary mineralogical properties;

-Mineralogical composition,

-Chemical composition

-Grain size distribution

-Colloidal properties

As secondary fired body's **properties**

-Firing and. drying **shrinkage**

-Water' **absorption**

- Porosity and specific surface area
- Bending and **compressive** strength
- Elastic modulus
- Color

All these primary and secondary properties and the relationship in between them are measured, and determined in a ceramic sample body and reported...

Results

The role of **mineralogical**, chemical composition and grain size distribution in fabrication and firing processes is well understood in a ceramic sample body. For example, the disadvantage in drying and firing behavior of specific clays are not observed in illitic- kaolinitic sample body. The illite and feldspar and their alkaline content affected the formation of secondary mineralization. The amount of calcite and grain size **distribution** of the other non-clay constituent plays an important role in green and firing density... The **isomorphic** substitution of iron in clay minerals structure and individual iron **minerals characterize** the firing' color of ceramic bodies. Pinkish color of fired body is originated from the iron in illite **crystal** structure, Firing and drying shrinkage is related on the amount of alkali elements» grain size distribution and pressing pressure **Water** absorption and bending and compression,, strength is directly related on fired porosity which is

- characterized by primary porosity, amount of calcite and alkali elements and **firing** program.. The relationship' showed, us that physical properties of end **products** are characterized by **mineralogical** properties of raw materials and fired bodies. As a result» chemical composition of green or fired body» or which, and what amount of elements within the body or raw materials is not as important as their spatial **orientation** (age;) and type' of **bonds** (crystal structure of mineral). The bulk mineralogical composition of the body plays main role on characterization of firing behavior. As an example, amorphous silica and quartz has very **different** firing behavior in ceramic bodies.

Çarpışma eraitlerinin (Yezgır-Sarıları) Seramik Hammadde Olanakları

Deniz İskender ÖNENÇ ve Teoman KAYAN

MTA Genel Müdürlüğü, Ankara,.

Seramik hammaddelerinden birisi olan **feldispat** genellikle, **filonlardan** elde edilmektedir,. Damar işletmeciliğinde belli **bir** aşamadan sonra zorluklarla karşılaşmaktadır.. Granit kütlelerinin., seramik hammaddesi olarak işletilmesi yeni bir bakış açısını ve yeni bir yaklaşımı içermektedir,. Bu amaca yönelik **Sanhacılı** granitinde; detay jeoloji, mineralojik ve kimyasal ile 2 adet teknolojik çalışma yapılarak sonuca gidilmeye çalışılmıştır.

Bölgede Üst **Rretase-Paleosen** yaşlı granitler, gabrolar tarafından kesilmektedir.. Gabrolar kendi içlerinde birbirlerini .keser durumda gözlenmektedir... Granit ve gabro sistemini diyoritler kesmektedir. Eosen yaşlı volkan.o~sed.imanter birim, **intrüzifleri örtmektedir.Yozgat** güneyindeki **magmatik kayaçlar** değişik cevher tipleri içeren **dört** ana gruba ayrılmıştır. Bu gruplar yaşlıdan gence doğru, şu şekilde **sıralanabildi**". 1- **Lökogranider** (çarpışma tektoniğine bağlı olarak, gelişmiştir), 2- Gabro - **monzonider** (açılma tektoniğine bağlı olarak gelişmiştir).» 3- **Granodiyorit-gran.it** (**yitim zonuna** bağlı olarak gelişmiştir), 4- Siyenitler (açılma tektoniğine bağlı olarak gelişmiştir), Çalışma alanındaki magmatik kayalar normal **zordanma** göstermektedir, iç kesimlerdeki asitik **kayaları**, dış tarafa doğru bazik kayalar çevirmektedir.

Sanhacılı lökograniti bölgenin **Kretase-Paleosen** yaşlı eski kayaçlandır. Birim iri ve ince taneli **lökogranitlerden** oluşmaktadır. İri taneli **lokögranitleri** ince taneli granitler kesmektedir. Çarpışma sonrası fraksiyonel kristalleşme ile **meydana** gelen granitlerin alkali toplamaları yaklaşık olarak % 55-65, kuvars % 20-38, mafik % 1-5 ve manyetit % **0.03-0.97** değerleri arasında **değişmektedir**. Yozgat ilinin GB ve D'da mostra veren gabrolar, granitleri keserek **yüzeyleirler**. Kristalleri, eş boyutlu olup **iri _ ve** ince tane tipli olarak gözlenirler. Birbirlerini kestikleri gibi damar **kayaçları** tarafından kesilirler. **Gabro-Monzonit** .sistemi, .açılma tektoniği ile yerleşmiş olup **lökogranitleri** .keserek **yüzeylehier**. Gabro-Monzonit **dokanakları** bazı mevkilerde **monzogabro, monzodiyorit** ve diyorit şeklinde keskin, ve geçişli **dokanaklarla** izlenirler.

İri taneli lökogranider; şekilsiz ve iri taneli kuvars kristalleri tipik olarak gözlenir. **Plajiolazlar 1-3mm** boyutlarında yarı **özşekilli**, gri-beyaz renklerde bulunurlar. **Ortoklazlar 5mm-2cm** boyutlarında» özşekilli olup yer yer .mineralde büyümeler gözlenir,. İri taneli granitte **K-G** ve **KD doğrultulu** çatlak zonlarında» **feldispat-kuvars pegmatitik** oluşumları, kesikli ve devamsız olup kalınlıkları ile uzunlukları çok azdır,. Biotit ve **muskovit** mineralleri **prizmatik** lameller şeklinde, **Ö.l - 0.2mm** boyutlarında bulunurlar. Yozgat iline bağlanan yolun **kenarında** iri taneli (**0.5 - 10mm**), **kırmızı-kahve** renkli granatları **lökogranitler** içinde **gözlemek** mümkündür,. **Rutil, ilmenit** minerallerin tane boyutları 22.5 - 90 mikron, ortoz **120 - 5100** mikron, **plajiolas** 240 - **3350** mikron, mika 50 - 450 mikron, kuvars 150 - 1950 mikron ve opak **160 - 500** mikron arasında bulunmaktadır. **Ortozlarda serisitleşme ve plajiolaslarda killeşmeler** izlenir.. Pirit aksesuar olarak gözlenmektedir.

İnce taneli lökogranitlerin mineral bileşimleri iri taneli **lökogranitlerin** özelliklerini yansıtır,. Üniversite Kampusunun bulunduğu mevkiide haleler şeklinde, taneler **irileşerek** geçişler **gözlenir**. İç **zon** kuvars ve alkalilerden meydana gelir. Dış **zonlara** doğru, biyotit tanelerinde ve alkalilerde irileşmeler gözlenir.. Ortoz 320 - 3450 mikron, plajiolas 200 - **1700** mikron, mika **90 - 600** mikron,.

kuvars 100 - 3600 mikron ve opak 120 - 360 mikron arasında bulunmaktadır. Kapanım halindeki opakların boylan 10 mikron civarlarındadır. Ortozlarda serisitleşme ve plajioloklaslarda killeşmeler izlenir., Rutil , pirit ve hematit aksesuar halinde bulunmaktadır.

İri taneli lökograditler feldispat pegmatitlerinin, uzunlukları 50 - 600 cm., genişlikleri 20 - 100 cm olan damarlar K-G ve KD doğrultuludurlar; Devamlılıkları, olmayan pegmatitler iri taneli lökograditlerde sıvıamalar halinde ve kuvars + feldispat mineralleri ile iç içe gözlenir., Çalışmalar esnasında pegmatitik zonların detay incelenmesi yapıp, devamlılıklarının ve kalınlıklarının çok az olması üzerine granit kütlelerinin işletilmesi düşünülerek 70 m/lik zondan teknolojik numune taze yüzeylerden derlenmiştir. İri taneli granitin Fe içeriği % 2.4'den % 0.08'e indiği ve elde edilen konsantrenin ağırlık oranı % 30'dir. 1250 °C'de cevher açık bej renginde pişme göstermiştir.,

Tüvenanın; % 10.12'si mikaları,, % 10J2'si oksitleri ve % 79.76'sı alkali (plajioloklas ve ortoklas) + silis konsantreden oluşmaktadır.,

İnce taneli granitlerde pegmatitik oluşumlar gözlenmez., Birim içinde haleli geçişli dokanak ve zonlar gözlenir.. İç zonda kuvars ve alkalilerden oluşan bir mineral topluluğu, izlenir. Dış zonlara doğru biyotit mineralindeki artışlar ile minerallerde büyümeler gözlenmektedir., Teknolojik numune bu özellikleri kapsayan biçimde derlendi.. Numuneler alınırken taze olmalarına dikkat edilmiş olup gereken yerlerde mostra temizlikleri yaptırılmıştır, 120m'lik zondan teknolojik numune alınmıştır. Flotasyonda Fe içeriği % 0.12 ve konsantre % 86 ağırlık verimi ile elde edildi., Tüvenanın % 5.94'ü mika, % 8.66'sı oksitler ve % 85.4'ü alkali (plajioloklas ve ortoklas) + silis konsantreden oluşmaktadır..

Her iki numunede titan sorunu yaşanmamaktadır., Numuneler hem manyetik hem de flotasyon yöntemleri ile zenginleşebilmektedirler (TS 11325),

Ülkemizde yaygın bir şekilde bulunan granit mostralarında, bu tür çalışmaların yapılarak Seramik Sektörünün ihtiyacı olan feldispatın atıl durumda bulunan kayalardan alınması, daha farklı bir yaklaşım, olabilir.,

Ceramic Raw Metarial Possibilities of the Colliosinal Granites of Yozgat- Sarıhacılı

Feldspar, one of the ceramic raw materials, is generally obtained from veins.. It is confronted with several difficulties, especially following a certain stage in the vein operations.. Operating a granite mass as a ceramic raw metarial involves a new point of view and an approach., For this purpose by using detailed geological, mineralogical and chemical analyses, two technological stubies were contacted, to get a desireb conclusion.

In the region gabbros, cross-cutting Upper Cretaceous-Paleocene granites, are observed cutting them-selves within the entity., Diorites cut this granite and gabbro system. Eocene volcanosedimantary successions overlie these units. In south of Yozgat, igneous rocks containing various ore types are divided into four main groups.. These groups may be ordered from, the oldest age to the youngest as follows.

1- Leu.cogradit.es (developed, as a product of coilisional. tectonics), 2- Gabbro -monzonites (developed as a product of extensional tectonics),, 3- Granodiorite-grariite (developed due to the consumption zone), 4- Syenites (developed as a product of extensional tectonics).

Sarıhacılı Leucogranite of Cretaceous-Paleocene is the oldest rocks in the region. The unit is composed of coarse and fine-grained leucogranites. Coarse-grained, leucogranites are cut by fine-grained granites.. Granites, formed as a product of postcollisional fractional crytallization, have

- total alkali con tens about 55-65 %, quartz about 20-38 %, niafics about 1-5 % and magnetite about 0.03-0.97 %., Gabbros, exposed at SW and E of Yozgat, outcrop cutting granites. Their crystals,

observed as coarse and **fine-grained** types, are **equidimensional**. They are cut by **hypabyssal** rocks as they **cut** themselves.. **Gabbro-monzonite** system» settled with **extensional tectonics** outcrop cutting **leucogranites**. **Gabbro-monzonite** contacts are observed as **monzogabbro**, monzodiorite and **diorite** with sharp and **transitional** contacts in some places,.

Coarse-grained, leucogranites typically **tend to** exhibit amorphous and coarse-grained quartz crystals, Plagioclases have 1-3 mm sized **subhedral** crystals and gray and white **clours*** **Orthoclases** have **5mm-2cm.sized euhedral** crystals and some overgrowths... Feldspar- quartz pegmatitic **occurrences** are cut and discontinuous in N-S and NE trended fracture zones of coarse-grained granite, have limited thicknesses and lengths., **Biotite** and **muscovite** minerals have **0.1-0.2mm** sized prismatic lamellar crystals. It is possible to observe coarse-grained (**0.5-10mm**), red-brown colored garnets **within** the leucogranites on the side of road to Yozgat.. Rutile and **ilmenite** minerals are between 22.5 and 90 microns, **orthoclase** is between. 120 and **5100** microns,, plagioclase is between 240 and 3350 **microns**, mica is between **50** and 450 microns, quartz is between 1950 and **150 microns and**. opaque minerals are between **160** and **500** microns. **Serialization** in orthoclases and **argillitizations** plagioclase minerals are **commonly** observed. Pyrite is **observeb** as an accessory mineral.

Mineral **composition** of fine - grained granites reflect that of coarse - grained leucogranites., **Transitions** of grains overgrowing as aureoles each other are observed **iri campus area of the** university. The inner zone is composed of quartz and alkali minerals. Overgrowths are observed in biotite and alkali mineral, **grainsoutwarbb** zones,, **Orthoclase** is between 320 and 3450 microns,, plagioclase is between **200** and. **1700 microns**, mica is between **90** and 600 **microns»** quartz is between **100** and **3600** microns and opaque minerals are between **120** and. 360 **microns**. The length of opaque minerals observed as inclusions is about 10 microns., **Serialization** in orthoclase and **argillitizations** plagioclase **minerals are** commonly observed. Rutile» pyrite and hematite¹ **are present** as a accessory minerals.

Feldspar pegmatites in coarse-grained leucogranites bear veins that are between. 50 and 600 cm,, long and between **20-100** cm. wide», have N-S NE strikes., Discontinuous pegmatites are **observet** as **cogtings** and **cocetric** 'with **quartz andfeldspar** minerals. During **the stady detailet** exploration of **pegmatide** zones was conducted, and sinse their continuities are **very** limitet, technological simples were **collectet from** the **fresh** surfaces of **70** meters **zone of** the granite manses **consideredto be openet**

Fe content coarse-granite decreqset from 2.4 % to **0.08** % and weight ratio of **the** residual concentrate is about 80 %. The are in. 1250° C **showet** to bake **with** a ling beige colour... **Remnants** are composer of micas **10.12** %. Oxides **10-12** % and alkali (feldspar and plagioclase) + quartz concentrates 79:76 %.

No pegmatific occurrences are observed in fine-grained leucogranites. Contacts and zones **with** **qureoles** and transitions are **observed** within **the** unit. A mineral assemblage **anvoluing.quartz** and. alkali, minerals is observed in **the** inner **zone**. Mineral **overgrowths** due to the rise' in the quantity of biotite^ **mineral** are observed **oütword zones**. Technological samples **were compiled to include** these features., While the samples were collected,, it was noted to take from, their fresh surfaces and outcrop cleanings were made when, it was necessary., Technological sample **was taken from** 120 m. zone. Fe content in **the** flotation was **0.12** % and **concentrated weight** efficiency **was recovered as 86%**. Remnants are **compesed** of micas 5.94 %, oxides **8.66** % and alkali (feldspar and plagioclase) + quartz concentrates 85,4 %.

There are no titanium problems in both samples. The samples may be **enriched by** using both magnetic and flotation methods (TS 11325).

It is believed that it may be **a** different aspect to handle granite outcrops commonly observed in Turkey,, and perform, similar studies to supply feldspar demands of ceramics sector **from** such ignored rocks.

Miyosen Bigadiç Borat Havzasında Peperit Oluşumu ile İlgili Arazi Verileri Batı Anadolu*

FuatERKÜL, Cahit HELVACI» Hasan SÖZBİÜR

Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 35100 Bornova - İZMİR

Son yıllarda dünyanın değişik bölgelerinde peperit oluşumları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Peperit **oluşumları** tektonik »ortam, yorumlamalarında kullanıldığı, gibi magm.atiz.ma ile tortullaşmanın eş yaşı geliştiğini göstermesi,, göreceli **jeokronolojiyi** ve **paleo-ortamı** ifade etmesi nedeniyle oldukça **önemli** volkanik fasiyeslerdir. Ayrıca uyumlu **magmatik** kütlelerin, tortullarla olan üst **dokanaklan** boyunca peperit oluşumlarının gözlenmesi lavların **sillerden** ayrılmasında kullanılan önemli verilerdir. Bu çalışmada, Batı Anadolu'daki Miyosen volkanosedimanter istiflerde peperit varlığı ilk kez ortaya konulmuş ve ayrıntılı arazi tanımlamaları verilmiştir.

Peperit terimi» bu çalışmada, lav akıntılarının ve sıcak volkaniklastik çekellerin **pekleşmemiş** ıslak tortullarla olan dokanağı boyunca **intrüsf yollarla** oluşmuş» tortul ve magmatik bileşenlerden yapıları kırıntılı kayalara uygulanmıştır,.

Batı Anadolu'da Bigadiç bor havzasının stratigrafisine bakıldığında **volkano-sedimenter** bir istifin varlığı görülmektedir,. Bölgede erken Miyosen yaşlı **andezit-bazalt büşimli** volkanizma asidik **volkanitlerle** yanall geçişli bir **dokanak** ilişkisi sunan ve bor içeren gölsel-evaporitik. tortullar tarafından uyu.msuzlu.kla üstlenir.

Asidlik volkanizma ile birlikte Bigadiç bor istifi içerisinde yerleşmiş masiv lav fasiyesindeki bazaltik ve **andezitik** bileşimli sokulum, kayaları, Bigadiç çevresinde sırasıyla Gölcük ve **Doğançam** olmak üzere iki bölgede yüzlek vermektedir. Gölcük sahasında yüzlek. veren **dayk** ve masiv lav fasiyesindeki afanitik olivin bazaltlar Bigadiç bor **istifi** içerisinde KD-GB **uzanımlı yayılım** sunarlar,. **Olivin** bazalt lavları içerisinde boyuna uzanımları. 10 cm'ye varan yassı **vesiküller** gözlenmektedir,. **Vesiküller** yaygın, olarak kuvars, kalsit ve zeolit gibi ikincil, minerallerle doldurulmuştur,. Lavların Bigadiç bor istifine ait kireçtaşları ile olan dokanağı boyunca tortul-lav breşinden oluşan bir fasiyes gözlenir. Kireçtaşı içerisindeki bazalt, lav **klastları** cm boyutuna ulaşan **vesiküller** içermektedir. Klast şekilleri genel olarak dairesel ve düzensiz olduğu gibi bazı kesimlerde yerli yerinde breşler olarak da **gözlenir ve klastlar matriks veya** tane destekli doku **sunarlar. Dokanak** boyunca **lav-kireçtaşı** breşi **şeklinde** gözlenen **fasiyeslerin yanı sıra** ana kütleden beslenen ve birkaç metrelik uzanım sunan **intrusif lavlar** kireçtaşları içerisinde tabaka düzlemleri boyunca düzensiz kütleler şeklinde yerleşmişlerdir,

Doğançam **çevresindeki** magmatik kütle kireçtaşı ve asidik volkaniklastik **ardalanmasındatı** oluşan. tortullar içerisinde yerleşmiş andezit bileşimli **K40D** uzanımlı dayk geometrisi, sunan, sokulumdan oluşmaktadır. Andezitik. **daykı** oluşturan lavlar **makroskopik** olarak ayırt edilebilen feldspat, biyotit» **hornblend ve** mafik **mikrogranüler** anklavlardan oluşmaktadır. Baykın **dokanağında** gözlenen **fasiyesler** klast şekilleri ve lav dokanağı. özelliklerine göre bloklu ve akıcı {fluidal) olmak üzere iki gruba ayrılırlar,

Bloklu fasiyes,, dokanak boyunca akıcı olana göre daha yaygın olarak yüzlek vermektedir,. Tortul-lav breşinden oluşan bloklu fasiyes, **yap-boz** oyunundaki parçalara benzer şekilde birbirlerini tutan. çok köşeli andezit **klastlarından** yapıldır,. **Klastların** boyu yer yer 50 cm'ye ulaşır. Akıcı fasiyes ise lavın yankayaç ile olan dokanağındaki düzensizlikler ve **ani** soğuma sonucu gelişen ince taneli kenarları, ile temsil edilmektedir,. Bu sahada, **silisleşme** oldukça yaygın bir alterasyon türüdür. Bu **alterasyonun** ürünleri opal ve **kalsedon** gibi oluşumlarla izlenmektedir.

Bigadiç bor havzasındaki pepen tierin varlığı, dünyanın birçok bölgesinde tanımlandığı gibi, yitme zonuyla ilişkili gelişen yay volkanitlerinin varlığını düşündürür..

* Bu çalışma YDABCAG/100Y044 no'lu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından, desteklenmiştir.

Field Evident for Peperite Occurrences in the Miocene Bigadiç Borate Basil, Western Anatolia*

Various papers were published all around the world on the formation of the peperite and their occurrences in. last decades,. Peperite occurrences are important volcanic fades for interpreting the tectonic environment as well as for the understanding the approximate contemporaneity of the magmatism and sedimentation related to relative geochronology and palaeoenvironmental reconstruction,. The peperite occurrences on the upper contact of the concordant igneous bodies also help distinguish, lavas from sills,. The first peperite occurrence was described and field evidences were presented in this study around the Miocene volcanosedimentary succession in western. Anatolia,.

The term peperite is used here to refer to clastic rocks consisting of both, igneous and sedimentary components, which were generated by intrusive processes, or along the contacts of the lava flows with unconsolidated wet sediments.

In the western Anatolia, the stratigraphy of the Bigadiç borate basin points out an occurrence of the volcano-sedimentary succession,. The early Miocene andesitibasaltic volcanism is unconformably overlain by the thick borate-bearing lacustrine-evaporitic sediments, which, show a transitional contact with acidic volcanics.

The basaltic and andesitic intrusives within the Bigadiç borate succession, crop out at two localities as Gölcük and Doğançam respectively,. The olivine-basalt dyke and coherent lava flows around Gölcük trend NE-SW within the Bigadiç borate succession,. The coherent basalt lavas are highly vesicular and elongate vesicles reach up to 10 cm long. Vesicles are commonly filled by secondary minerals such as quartz, calcite and zeolite,. The sediment-lava breccia, fades is followed along the contact between coherent, lava flows and limestone of the Bigadiç borate sequence. The basalt clasts within the limestone matrix contain large amount of small vesicles up to one cm in diameter, Glass shapes are commonly fluidal, irregular and platy as well as in-situ brecciated, dispersed or closely packed within limestone,. As well as the presence of the sediment-lava breccia facies, the lava lobes up to one metre long irregularly intruded along the bedding plane of limestone at the lava-sediment contact.

The andesitic dyke around Doğançam intrudes into the limestone-acidic volcanoclastic intercalation of the Bigadiç borate succession and trends N40E in direction,. The feldspar, biotite, hornblende and mafic microgranular enclaves within andesite dyke can be distinguished by naked eye,. The facies at the contact can be divided into two types as "blocky" and "fluidal" according to clast shape and the contact properties between, lava and host rock,.

Blocky facies crops out more abundantly than those of fluidal and the blocky facies comprise very angular clasts showing a jig-saw fit texture,. The diameter of the clasts reaches up to 50 cm,. The fluidal facies is represented, by the chilled, margin and the irregular contact of the intrusive body with host rock mostly comprised limestone,. The alteration is common within the intrusive and host rock and is represented by the silicification composed of opaline and chalcedony,

The occurrence of the peperite within, the Bigadiç borate basin may bring to mind that the arc volcanism related, to subduction zone may occur within this area as described commonly in the other localities of the world,.

- This study is supported by a research project YDABCAG/100Y044 of TÜBİTAK,.

Türkiyenin Doğal Agregal Kapakları

Okay GÜRPINAR, ÖmerÜNDÜL

İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Doğal **agregalar**; akarsu, yatakları, teraslar, eski buzul yatakları, deniz ve göl kıyıları, **taş** ocakları gibi, doğadaki agrega yataklarından alınıp, kırılarak, değişik boyutlarda sınıflara ayrılma ve yıkanma, işlemlerinin dışında, doğadaki yapısında değişiklik yapacak bir işlem uygulanmadan kullanılan **agregalardır**. Kum., çakıl ve **kırmataş** en tipik ve en çok **kullanılan** doğal **agregalardır**.

Kendine özgü farklı mühendislik, özellikleriyle pek çok mühendislik uygulamasında kullanılan, katı ve **daneli** malzeme topluluğu, olarak, tanımlanan agregaların; ülkemiz sınırları içinde, bazı küçük ölçekli istisnaları **olmakla birlikte birbirinden** pek farklı olmayan, litolojilerden elde edildiği **bilinmektedir**. Bunun önemli sebeplerinden biri, ageaga tanımının sıklıkla beton agregası olarak algılanmasından, ileri gelmektedir. Ancak **pekçok** uygulama alanında da 'agrega*' olarak nitelen- dirilen katı ve daneli malzemeler, beton **agregasından** farklı **özellikleri ile** kullanılabilir.

Bu araştırmada, mevcut verilerden yararlanılarak, beton üretimi dışında da agrega kullanımının yaygın olduğu (dolgu,, asfalt, stabilize vb.) farklı amaçlar için farklı özellikteki agregaların. kul- lanılabileceği ve **herhangibir** mühendislik uygulamasında yeterli özelliklere sahip olmayan, daneli malzemenin, başka mühendislik, uygulamalarında, uygun özellikler gösterdiği **vurgulanmıştır**. Ortaya konan, bu saptamalardan sonra, Türkiye'nin farklı coğrafi, bölgelerindeki; **sedimanter, mağ- matik ve metamorfik** kayalardan, farklı kullanım alanlarında agrega üretiminin **yapılabilirliği** bu. **çalışmada** ifade edilmiştir. Elde edilen bulgularla, ülkemizin sahip olduğu, doğal zenginliklerden biri olan agregaların, farklı amaçlar için istenilen, özellikte agrega üretimi yapılarak, agrega üretimi yapamayan ülkelere ihracatının da üzerinde durulması gerektiği ortaya konmuştur..

Natural Aggregate Resources In Türkiye

Natural aggregates are those **that** taken, from, natural aggregate deposits such, as in stream, and glacial, beds, terraces, sea and lake shores and. quarries, used without undergoing any process **that** would change its natural state besides being crushed, washed, and graded. Sand, gravel and crushed material are the most **commonly** used, natural aggregates.

Solid and. granular materials that used in many engineering applications **with its** distinct engineering properties are known **as** aggregates, and. **with some** exceptions are obtained from not **so** dissimilar lit.hologi.es. An important reason, of this is that aggregates are considered as materials commonly used for concrete.. However, in **many** applications, aggregates of solid-granular material Have different, properties than those used, for concrete. *_

In **this** study, using data available, it is suggested **that** use **of** aggregates is common, besides concrete production (fill material, asphalt, crush material etc.); different aggregates **may** be suitable for different usage, and granular material, that does not have suitable properties **for** an engineering application may be suitable for other **engineering** use.. With such conclusion in mind, in different geographical areas of Turkey, availability of aggregate production from sedimentary, **magmatic** and **metamorphic** rocks is presented for different usage.. Data indicate the necessity that aggregates as one of the natural resource of Turkey could be utilized for desired qualifications and exported to countries that lack such, resources.