

## MUT DOLAYINDA PLİYÖSEN-KUVATERNER YAŞLI TRAVERTENLERDE GELİŞEN OOLİT VE PİZOLİT OLUŞUMLARI, (İÇEL, ORTA TOROSLAR)

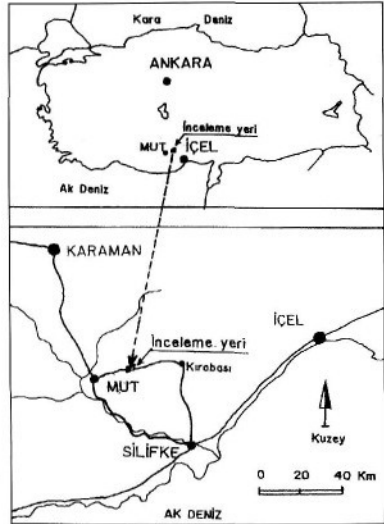
Eşref ATABEY\*

ÖZ.- Mut (İçel) kuzeydoğusunda bulunan Pliyosen-Kuvaterner yaşındaki traverten içinde oolit ve pizolit oluşumları vardır. Oolit taneleri 2 mm den küçük, pizolit taneleri ise 2 mm ile 1 cm arası boyutlardadır. Bunlar yuvarlak ve elips şeklindedir. Her bir oolit ve pizolit tanesi; merkezinde kırıntılı ya da karbonat kum tanesi kökenli bir çekirdek ve bu çekirdeği saran laminalı konsantrik halkalardan oluşmuştur. Bu oluşumlar traverten içi kovuk ve boşlukların tavanından damlayan suların tabanda gelişen çarpma havuzcuğu içinde taneleri karıştırmasıyla oluşmuştur.

### GİRİŞ

Oolit ve pizolitler denizel ve karasal olmak üzere değişik çökeltme ortamlarında gelişebilirler. Karasal ortam oolit ve pizolitleriyle ilgili olarak değişik araştırmacılar tarafından incelemeler yapılmıştır. Bunlardan Esteban (1976) vadoz pizolitlerini, Braithwaite (1979) güncel akarsu pizolitlerinin kristal dokularını, Mc Gannon Jr.(1974) ilksel akarsu oolitlerini, Wright (1981) aragonit kaplı algal pizolitleri incelemiştir. Mağara ve madenlerde oluşan oolit ve pizolit tanelerinin enerji indeksleri ile bunların laboratuvar ortamında da nasıl oluştuğunu Donahue (1965 ve 1969) tarafından araştırılmıştır. Ayrıca Baker ve Frostick (1947 ve 1951) Avustralya mağara ve madenlerinde araştırmalarda bulunmuşlardır. Tekin ve Ayıldız (2001) tarafından Sıcakçermik jeotermal alanındaki (Sivas-Türkiye) organik ve inorganik süreçlerin denetiminde oluşan güncel demirli pizolitler incelenmiştir. Mağara ve madenlerde oluşan oolit ve pizolitlerin oluşabilmesi için suyun doygunluğu, tane karıştırılması, çekirdek ve çarpma havuzcuğu gibi uygun fiziksel ve kimyasal şartların oluşması gerekmektedir. Düzgün ve iyi laminalı oolit ve pizolitler çarpma havuzcuğu içinde karıştırılmış bir eriyikte gelişirler (Donahue, 1969). Bu şartlarda ve tipte oluşan oolit ve pizolitler

Mut'un 10 km kuzeydoğusunda Hacıahmetli köyü ile Zeyker yaylası arasında yüzeylenen travertende bulunmaktadır (Şek.1 ve Levha-1 şek.1). Bu araştırmanın amacı bu tanelerin özelliklerini ve oluşum mekanizmasını açıklamaktır.



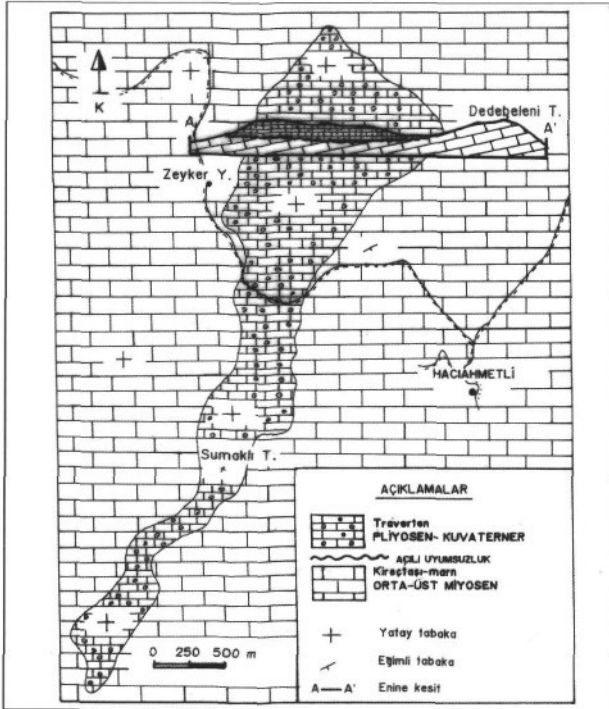
Şek. 1- Yer buldur haritası

\* MadenTetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi Başkanlığı 06520 Balgat-Ankara

### STRATİGRAFİK KONUM

Travertenlerin yaşı Pliyosen-Kuvaterner'dir (Atabey ve diğerleri, 2000a ve 2000b). Yaklaşık 4 km<sup>2</sup> alanda kuzey güney yönünde yayılım göstermektedir (Şek.2). Bu kaya birimi Mut ve Köseleri formasyonları üzerinde açılı uyumsuz olarak yer alır. Bu birimlerden Üst Burdigaliyen-Langiyen-Alt Serravaliyen yaşında olan Mut formasyonu resifal kireçtaşı, Köseleri formasyonu ise havza yamacı ve havza ortamına ait killi kireçtaşı ve marn litolojisinden oluşur (Atabey ve diğerleri, 2000a ve 2000b). Travertenin kalınlığı 2-7 m dir.

Mut'un kuzey doğusundaki Elmedin tepenin doğusunda iyi görülen Mut fayının, travertenin olduğu yerdeki izi çok iyi görülmemektedir. Muhtemelen traverten bu faya bağlı olarak gelişmiştir. Travertenin tabanında akarsu kökenli kumtaşı, silttaşı Mut ve Köseleri formasyonuna ait kireçtaşı ve marn parçaları bulunmaktadır (Levha-1, şek. 2). Elmedin tepe batısında, Miyosen yaşlı birim ile traverten sınırında breş yer alır. Breşin elemanları Miyosen resifal kireçtaşından oluşmuştur (Levha-1, şek. 3) (Atabey ve diğerleri, 20006).



Şek. 2- Jeoloji haritası, Zeyker yaylası-Hacıahmetli

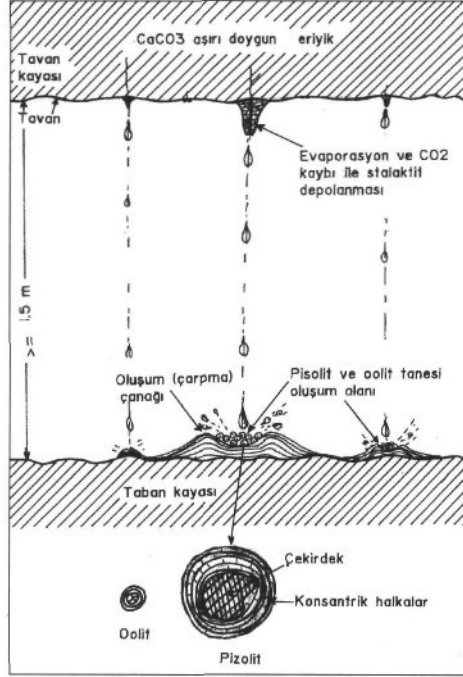
## MAKROSKOBİK VE MİKROSKOBİK ÖZELLİKLER

Traverten kovuklu ve boşluklu yapıdadır. Günümüzde içerisinde akan ya da damlayan su bulunmaması nedeniyle güncel çökelim oluşmamaktadır. içerisinde bitki sap ve kök kalıpları mevcut olup gözeneklidir (Levha-II, şek. 1). Oolit ve pizolit taneleri çimentolanmış halde kayaç içinde bulunur (Levha-II, şek. 2). Bu taneler laminalı, bantlı bir taban kayası (Traverten) havuzcuğu içinde kümelenmiş halde görülürler (Levha-III, şek. 1). Oolit tanelerinin boyutları 2 mm den küçük, pizolit tanelerinin boyutları ise 2 mm ile 1 cm arasındadır. Taneler yuvarlak ve elips şeklindedir. Dış yüzeyleri oldukça parlaktır. Mikroskobik yönden incelendiğinde her bir oolit ve pizolit tanesi kırıntılı (kuvars) tanesi (Levha-III, şek.2) ya da sparı kalsit tanesi olabilen bir çekirdek ve bu çekirdeği saran laminalı konsantrik mikrokristalin kalsit halkalarından oluştuğu görülmektedir (Levha-IV, şek. 1).X ışını kırınım sonucunda bu halkaların kalsit mineralinden oluştuğu belirlenmiştir. Taneler arası menüsküs çimento ve ana kayaçta litoklastlı kalkrit dokusu görülmektedir. Ayrıca ana kayaç boşluklu yapıda olup, boşluk kenarları köpek dişi kalsit çimento ile çevrelenmiştir (Levha-IV, şek. 2).

## OLUŞUMU

Oolit ve pizolit taneleri traverten içi boşluk ve mağara tavanlarından damlayan suyun bir çarpma havuzcuğu içindeki tanelerin çalkalanmasıyla oluşmuştur (Şek.3). Tavandan sürekli damlayan Ca-bikarbonatça doymun suların taban kayası üzerine çarpmasıyla ortası çukur, kenarları setli bir çarpma havuzcu-

ğu oluşmaktadır. Oluşan bu havuzcukta Ca-bikarbonatça doymun suyun içindeki CO<sub>2</sub> havaya karışır. CO<sub>2</sub> nin kaçmasıyla havuz içindeki mevcut kırıntılı ve karbonat kum tanecikleri çevresinde CaCO<sub>3</sub> çöker. Su damlası çarpma havuzcuğu içindeki suyu karıştırmaya devam ettiği sürece havuzcuk içindeki mevcut taneler su içinde döndürülür ve bu tanelerin çevresinde CaCO<sub>3</sub> çökmesi devam eder. Bu şekildeki mekanizma ile düzgün laminalı konsantrik halkalar ve sonuçta inciye benzer oolit ve pizolitler gelişir. Donahue'a (1969) göre konsantrik laminaların oluşması için en az iki mekanizma söz konusudur. Bunlar karıştırılmış bir eriyik içinde gelişen tanelerin oluştuğu çarpma havuzcuğu ve karıştırılmış eriyik içinde tanelerin bulunduğu kenar taşı ve kongresyon havuzcuğudur. Çarpma havuzcuğunda iyi laminalı kristalin oolit ve pizolit taneleri, kenar taşında zayıf laminalı taneler, havuzcuklarda ise geniş iyi laminalı kongresyonlar oluşmaktadır, inceleme yerindeki taneler çarpma havuzcuğu içinde oluşmuş olup, iyi laminalı, yuvarlak ve elips şekillidirler. Bunların düzgün şekilli olması çekirdeği kaplayan malzemenin miktarına, suyun doymunluğuna, tanelerin oluştuğu çarpma havuzcuğunun şekline, karıştırılma derecesine ve havuzcuktaki su seviyesine bağlı olmaktadır. Tavandan damlayan suyun etkisiyle taneler bulunduğu havuzcuk içinde sürekli karıştırılmış, döndürülmüş ve yeni halkaların oluşması sağlanmıştır. Su içinde dönen tane yüzeyleri parlaklık kazanabilmiştir. Titreşim ve karıştırılma tanelerin birbiriyle çimentolanmasını engellemiştir. Zamanla suyun karıştırma etkisinin azalması ya da kaybolmasıyla da taneler arası çimentolanma gerçekleşmiştir.



Şek. 3- Oolit ve pizolitlerin oluşum mekanizması (Donahue, 1965'den düzenlenmiştir)

## TARTIŞMA

Dünyanın değişik yerlerindeki mağara ve madenlerde oluşan oolit ve pizolitler üç şekilde gelişmektedir. Bunlardan çarpma havuzcuğunda oluşanların, düzgün şekilli olduğu Donahue (1969) tarafından tartışılmış ve bunlar yazar tarafından laboratuvar ortamında da oluşturulmuştur, inceleme yerindeki traverten içi oolit ve pizolitlerin düzgün iyi laminalı kristalin konsantrik halkalardan ibaret olması, bir çekirdeğe sahip olmaları, yuvarlak ve dış yüzeylerinin parlak olması, zarlarının sıkı dokulu

olmaları, bunların çarpma havuzcuğunda suyun karıştırılmasıyla oluştuğuna işaret etmektedir. Ayrıca bu tanelerin laminalı, bantlı taban kayası çukurluğu içinde kümelenmiş halde bulunmaları, akan suyla değil tavandan damlayan suyla oluştuğunu göstermektedir. Donahue (1969) damlama havuzlarında oluşan oolit ve pizolitlerin tavandan damlayan suyla oluşanlardan farklı fiziksel ve kimyasal özellikler taşıdığını belirtmektedir. Damlama havuzlarında akan suyla oluşan pizolit ve oolit tanelerinde çekirdek bulunmamakta, laminallan-

ma zayıf ve düzensiz, tane yüzeyi düzensiz, mat ve pürüzlü, zarlarnın poroziteleri yüksek olmaktadır. Bunların oluşumu daha çok bakteri etkinliğinde olabilmektedir. Benzer pizolit oluşumları, Tekin ve Ayyıldız (2001) tarafından Sıcakçermik (Sivas) güncel travertenlerdeki gölcük ve havuzlar içindeki terasların kenarlarında tespit edilmiştir. Mut'taki traverten içinde oluşan oolite ve pizolitler, daha çok boşluklardan akan ve damlayan suların etkisiyle geliştiği yönünde özellikler sunmaktadır. Donahue (1965) göre boşluk tavan yüksekliğinin 1. 5 m olması, tavandan damlayan suyun oolite ve pizolit oluşturması için yeterli olmaktadır. Tropikal karst bölgelerindeki mağara ve madenlerde sıklıkla oluşan dokusal anlamda oolite ve pizolit taneleri parlaklığı ve şekli ile bazı denizlerde oluşan güncel incilere benzetildiğinden bazı literatürlerde bu oluşumlar mağara incileri olarak da yorumlanmaktadır (Hill ve Forti, 1997). Bunların boyutları bilardo topu büyüklüğünde olabilmektedir.

*Yayına verildiği tarih, 23 Mayıs 2001*

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Atabey, E.; Atabey, N.; Sözeri, Ş.; İslamoğlu, Y.; Hakyemez, A.; Özçelik, N.; Sarac, G.; Ünay, E. ve Babayigit, S., 2000a, Mut (İçel)-Karaman arası Miyosen istifinin Litostratigrafisi-kronostratigrafisi ve istif stratigrafik yorumu, MTA Rap. 10312 (yayımlanmamış)
- Atabey, E.; Atabey, N.; Hakyemez, A.; İslamoğlu, Y.; Sözeri, Ş.; Özçelik, N. N.; Saraç, G.; Ünay, E., ve Babayigit, S., 2000b, Mut-Karaman arası Miyosen havzasının litostratigrafisi ve sedimentolojisi, MTA Derg. 122, 53-72.
- Baker, G. ve Frostick, A. C., 1947, Pisolites and oolites from some Australian caves and mines: J. Sed. Petrol. 17,39-67.
- ve—, 1951, Pisolites, oolites and calcareous growths in limestone caves at Port Campbell, Victoria, Australia. J. Sed. Petrol. 21,85-104.
- Braithwaite, C. J. R., 1979, Crystal textures of recent fluvial pisolites and laminated crystalline crusts in Dyfed, South Wales, J. of Sed. Petrol., 49, 181-194.
- Donahue, J., 1965, Laboratory growth of pisolite grains, J. of Sed. Petrol., 35, 251-256.
- , 1969, Genesis of oolite and pisolite grains: An energy index, J. of Sed. Petrol., 39,1399-1411.
- Esteban, M., 1976, Vadose pisolite and caliche: AAPG Bull. 60, 2048-2057.
- Hill, C. ve Forti, P., 1997, Cave Minerals of the world, Publ. by National Speleological Society. 462p.
- McGannon, JR. D. E., 1974, Primary fluvial oolites, J. of Sed. Petrol., 45, 719-727.
- Tekin, E. ve Ayyıldız, T., 2001, Sıcakçermik jeotermal alanındaki (Sivas KB, Türkiye) güncel traverten çökellerinin petrografik özellikleri, Türkiye Jeoloji Bülteni, 44,1,1-13
- Wright, V. P., 1981, Algal aragonite-encrusted pisoids from a lower carboniferous schizohaline lagoon. J. of Sed. Petrol., 51, 479-489.

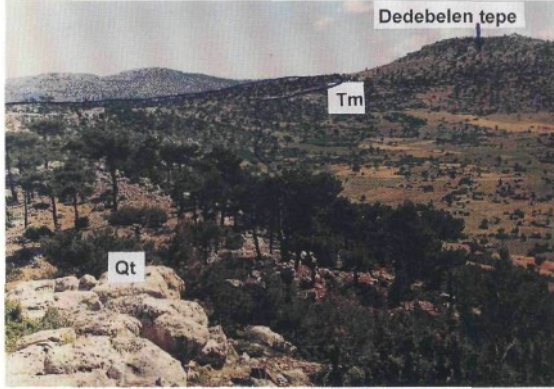
**LEVHALAR**

LEVHA-1

Şek.1- Pliyosen-Kuvaterner yaşlı traverten (Qt) ve Orta-Üst Miyosen yaşlı kaya birimi (Mut fm.:Tm), Dedebeleni tepe batısı

Şek. 2- Travertenin tabanında bulunan silttaşı, kumtaşı ve Miyosen kireçtaşı çakıllı çakıltaşı düzeyi; s:Silttaşı, ç: Çakıltaşı, k:Kumtaşı, t:Traverten

Şek. 3- Traverten ile Miyosen kireçtaşı arasında bulunan breş, Dedebeleni tepe batısı (Hacıahmetli köyü kuzeyi)



Şek. 1



Şek. 2



Şek. 3



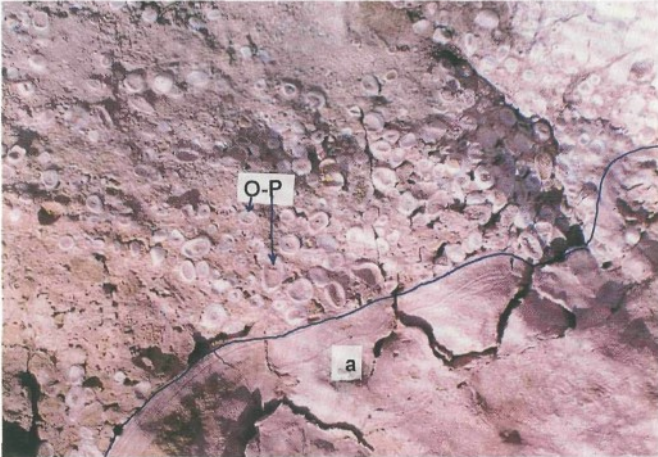
LEVHA-II

Şek. 1- Travertenin boşluklu, bitki sap ve kök izli yapısı

Şek. 2- Laminalı düzey üzerinde (a), depolanmış olan oolit ve pizolit taneleri (O-P)



Şek. 1

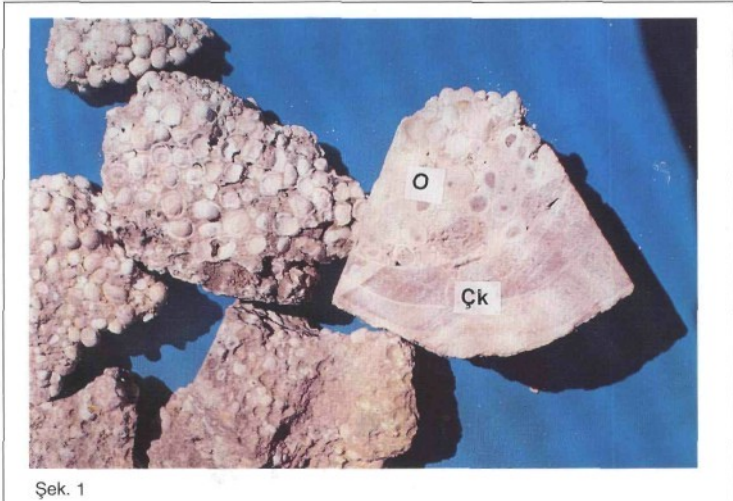


Şek. 2

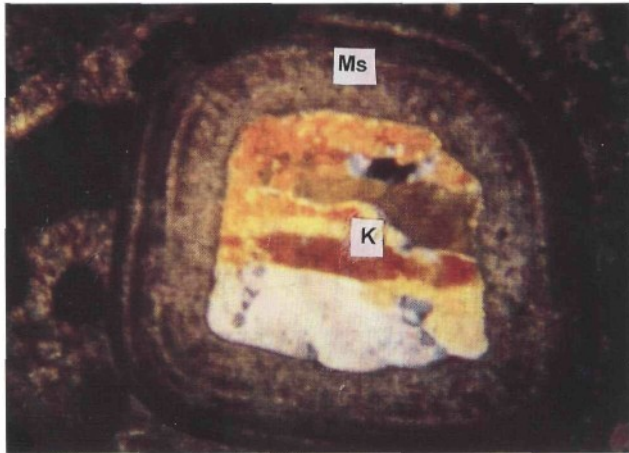
LEVHA-III

Şek. 1- Oolit ve pizolit tanelerinin görünümü, laminalı çarpma kabı  
(Çk) içindeki konumu (O)

Şek. 2- Kuvars tanesi (K) çevresinde düzenli sınımlı mikritik (Ms)  
halkalardan oluşan oolit tanesinin mikroskobik görünümü



Şek. 1



Şek. 2

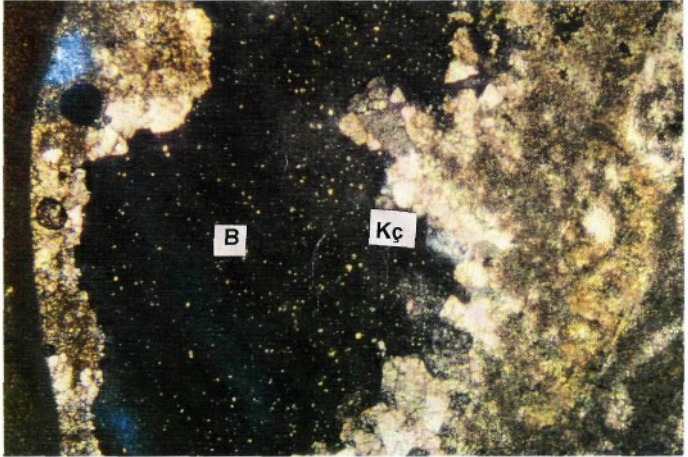
LEVHA-IV

Şek.1- Spari kalsit çekirdek (Sk) çevresinde mikritik sarıımlı (Ms) olan pizolit tanesinin mikroskopik görünümü

Şek. 2- Traverten kayacının ince kesit görüntüsünde izlenen boşluk (B) merkezine doğru büyüme gösteren köpek dişı çimento yapısı (Kç).



Şek. 1



Şek. 2