

# KUZAY KIBRIS MESSİNİYEN EVAPORİTLERİNDE ELEMENTEL SÜLFÜR (YUMRU) BULUNDURAN JİPSLERİN SEDİMANTOLOJİSİ VE MİNERALOGİSİ

**Cavit Atalar<sup>a</sup>, Baki Varol<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>*Yakın Doğu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Lefkoşa, KKTC*

<sup>a</sup>*Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh.06100 Tandoğan, Ankara  
(cavitatalar@hotmail.com)*

## ÖZ

Kuzey Kıbrıs'da, Messiniyen evaporitler, Beşparmak (Girne) sıradağlarının güneyinde doğu-batı yönünde 140 km uzunluğunda ve güney-batı yönünde 20 km genişliğinde bir kuşak boyunca yüzeylenir. Aynı zamanda Troodos Ophioliti'nin kuzey kenarını sınırlar. Mermertepe Fm/Lapatza Fm. dahil edilen bu evaporitler, genel olarak üst evaporitler içerisinde basen kenarı jipsleri olarak depolanmışlardır. Laminallı jips, çeşitli tip selenit, yumrulu jips, büyük ölçekli evaporit breşleri/blokları ve tuz seviyeleri ile temsil edilen bu evaporitler, deniz suyuyla beslenen gölcük/kıta içi çöküntü, sığ lagün ve kısmen derin basenlerde depolanmışlardır. Bunlar içerisinde selenit özellikle tuzluluk ve sıcaklık farklılaşması ile bölünmüş "Pycnocline" evaporit ortamlarda çökelmiştir. Kimyasal kökenli laminallı jips, deniz suyu /hava ara yüzeyinde şekillenen ince kristallerin yağmuru şeklinde havza tabanına inmesiyle oluşmuştur. Buna karşın kırıntılı olanları, havza kenarı selenit banklarından aşındırılıp, türbidit (yoğunluk) akıntıları ile taşınanlar teşkil etmiştir. Yumrulu jips, sığ sülfat platformu üzerinde gelişen sabkha ortamını temsil eder. Jips blokları / iri boyutlu breşler, geç Messiniyen'de gelişen ve havza kenarını etkileyen tektonik aktivite ve bunun sonucunda gelişen kütle akması ürünleridir. Yüzleklerde tuz seviyeleri izlenmez. Buna karşın, basen merkezinde yapılan sondajlarda anhidrit ve halit takımlarından oluşan evaporitik seriler kesilmiştir.

Kükürt yumruları, tercihli olarak kimyasal ve kırıntılı laminaların ardalandığı jipsler ve bunlara eşlik eden ince karbonat laminallı ve diatome kabuklu seviyeler içerisinde şekillenmiştir. Bu yumrular ortalama 0.9 - 3cm boyutlarında olup, kayacın toplam bileşiminin %5'ni teşkil ederler. Taramalı elektron mikroskop kükürt yumruları etrafındaki jips kristallerinin aşırı derecede çözölmeye uğradıklarını göstermiştir. Ayrıca, sülfat kristalleri üzeri biofilmler ile örtülmüş ve yer yer de üzerleri özellikle çubuk şekilli bakteriler ile kaplanmıştır. Kükürt yumrularının  $\delta^{34}\text{S}$  değerleri sabit bir aralıkta -12.9 ve - 15.5 ‰ çıkmakta olup, bu çevredeki jipslerin  $\delta^{34}\text{S}$  değerlerine göre + 24.4 ve + 25.0 ‰ çok daha hafiftir. Bunlara ilaveten, laminallı jipslerin sahip olduğu  $\delta^{87/86}\text{Sr}$  (0.70896 ‰) ve  $\delta^{18}\text{O}$  izotop (14‰ ) değerleri, Messiniyen denizel evaporitleri ile uyumlu bir aralıktadır. Elde edilen verilere göre, bu kükürt yumruları, yarı kapalı ve kısmen de derince bir evaporit havzasında laminallı jipslerle karışmış diatome çamurlu seviyeler içerisinde sülfat indirgeyici bakteriler tarafından oluşturulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Messiniyen, evaporit, kükürt yumruları

## **SEDIMENTOLOGY AND MINERALOGY OF NATIVE SULPHUR (NODULE) - BEARING GYPSUM IN THE MESSINIAN EVAPORITES OF NORTHERN CYPRUS**

**Cavit Atalar<sup>a</sup>, Baki Varol<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Near East University, Faculty of Engineering, Lefkoşa, KKTC

<sup>b</sup>Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering 06100  
Tandoğan, Ankara  
(cavitatar@hotmai.com)

### **ABSTRACT**

The Messinian evaporites of Northern Cyprus are exposed in a belt that is 140 km in length in E-W direction and 20 km in width in N-S direction along the southern front of the Beşparmak (Girne) mountain range. The evaporites border the Troodos Ophiolite along the northern front of the Troodos mountain range. These evaporites, which are included in the Mermertepe Fm./Lapatza Fm, were generally deposited as marginal gypsum deposits in the upper evaporite zone. The evaporites are characterized by laminated gypsum, various kinds of selenites, nodular gypsum, evaporite megabreccia and salt, and were formed in shallow- subaqueous environments, such as marine-fed pond/pan, shallow lagoon and deeper basin. The selenite formed as a result of the fluctuations of the pycnocline level in the saline pans. The laminated gypsum of chemical deposition is represented by fine-grained crystals occurring at the air-water interface and then settling to the bottom as a fine crystalline "rain". The detrital ones were eroded from marginal selenite banks and subsequently reworked by turbidite currents to deeper parts of the basin. The nodular gypsum is a reflection of the sabkha environment on shallow sulphate platform. The Gypsum megabreccia indicates that synsedimentary tectonic activity and mass flow deposition took place during the late Messinian period. Salt was not present in the outcrop, but found as halite-anhydrite couples in a borehole drilled in the basin center.

Sulphur nodules were preferentially developed in the laminated gypsum with alternations of the chemical and detrital gypsum with the association of carbonate laminae and diatome valves. Size of sulphur nodules range between 0.9 - 3 cm and they constitute 5 % of the total volume. Scanning Electron Microscopy shows that gypsum crystals around the sulphur nodules were intensively subjected to dissolution and covered by biofilms, especially, rod-shaped bacterium attached to the surface of the sulphate crystals. The  $\delta^{34}\text{S}$  of the nodules display a constant interval between -12.9 and -15.5 ‰, which are lighter than the surrounding gypsums by +24.4 and +25.0 ‰. Additionally, the laminated gypsum has  $\delta^{87/86}\text{Sr}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  isotope values of 0.70896 ‰ and 14 ‰ respectively, which are consistent with the range of the Messinian marine evaporites.

Intensive bacterial activities and strong depletion in  $^{34}\text{S}$  of native sulphur suggest that the sulphure nodules took place as bacterial sulphate reduction in semi-enclosed and deeper evaporite environment that served suitable condition for the precipitation laminated gypsum mixing with diatom mud.

**Keywords:** Messinian, evaporite, sulphur nodule