

# SALDA GÖLÜ (B. ANADOLU) ÇÖKEL KAYITLARINDA ORTA-GEÇ HOLOSEN YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ İKLİM KAYITLARI

**Sena Akçer Ön<sup>a</sup>, Zeki Bora Ön<sup>a</sup>, Namık Çağatay<sup>b</sup>, K.Kadir Eriş<sup>b</sup>,  
Mehmet Sakıncı<sup>b</sup>, Sabine Wulf<sup>c</sup>, Cahit Helvacı<sup>d</sup>, Dursun Acar<sup>b</sup>,  
İbrahim Gündoğan<sup>d</sup>, Mehmet Serkan Akkiraz<sup>e</sup>, Ümmühan Sancar<sup>b</sup>,  
Javier Garcia Veigas<sup>f</sup>, İliya Bauchi Danladi<sup>a</sup>, Rana Salihoğlu<sup>a</sup>,  
Yeşim Büyükmeriç<sup>g</sup>, Oona Appelt<sup>h</sup>, Ömer Lütfi Şen<sup>i</sup>, Mehmet Özdoğan<sup>j</sup>**

<sup>a</sup>Muğla Sıtkı Koçman University, Geological Engineering Dept., Muğla, Turkey

<sup>b</sup>İstanbul Technical University, EMCOL and Geological Engineering Dept., İstanbul, Turkey

<sup>c</sup>Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, Evolution and Climate,  
Frankfurt and Heidelberg University, Institute of Earth Sciences, Germany

<sup>d</sup>Dokuz Eylül University, Geological Engineering Dept., İzmir, Turkey

<sup>e</sup>Dumlupınar University, Geological Dept., Kütahya, Turkey

<sup>f</sup>Universitat Barcelona, Geologia Sedimentaria, Spain

<sup>g</sup>Bülent Ecevit University, Geological Engineering Dept., Zonguldak, Turkey

<sup>h</sup>Helmholtz Centre Potsdam, GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam,  
Germany

<sup>i</sup>İstanbul Technical University, Avrasya Yer Institute of Earth Sciences, Turkey

<sup>j</sup>İstanbul University, Archaeology Dept., İstanbul, Turkey

(akcer@mu.edu.tr)

## ÖZ

Günümüzde göl çökelleri, geçmiş iklim ve ortamların belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Göllerden alınan bozulmamış karotlarda çoklu belirteçlerin (multi-proxies) yüksek çözünürlüklü analizleri ile senelik/mevsimlik ölçekte iklim değişimleri belirlenebilmektedir.

Salda, Burdur ilinin batısında yaklaşık 1200 m'de bulunan tektonik bir göldür. Alkalın olan gölde yüksek miktarda hidromanyezit ve stromatolit çökelleri görülür. Çevresinde genel olarak ofiyolitler ve doğusunda sınırlı bir bölgede dolomitik kireçtaşları bulunmaktadır. Terminal bir göl olan Salda, yazın kuruyan küçük dereler ve yeraltı suları ile beslenmektedir. Bölgede Akdeniz iklimi görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık en düşük ayda 1°C, en yüksek ayda ise 20°C'dir. Burdur Meteoroloji İstasyonu verilerine göre 1971-1988 yılları arasında ortalama yıllık yağış 435 mm iken ortalama evapotranspirasyon 637 mm'dir.

Batı Anadolu'da Holosen iklim değişimlerinin anlaşılması için Salda Gölü'nün batısından 22 ve 30 m su derinliğinden, sırasıyla 370 cm ve 480 cm uzunluğunda iki bozulmamış piston karot alınmıştır. Karotlarda 1 mm aralıklar ile XRF element, Manyetik Duyarlılık (MS), 50 mm aralıklar ile Toplam Organik/Inorganik Karbon (TOC-TIC) ve ostrakod analizleri yapılmıştır. C-14 AMS ve tefrakronoloji yöntemi ile yaşlandırılarak yaş modelleri oluşturulmuştur. Yaklaşık 300 cm'de gözlenen tefrada yapılan majör element cam analizleri sonucunda Thera volkanı (Santorini) Minoan patlaması GÖ 3560±15 yıl<sup>[1]</sup> tespit edilmiştir. Aynı seviyeden toplanan

ostrakod kavkılarında yapılan AMS-<sup>14</sup>C ile GÖ 3620±130 kal. yıl ve diğer karottan 64 cm'den alınan odun kalıntısı ile yine ostrakod kavkılarının yaşlandırılması sonucunda sırasıyla GÖ 1740±30 ve GÖ 2400±30 yıl yaşlar elde edilmiş ve Salda Gölü'nün rezervuar yaşı yaklaşık 660±42 yıl olarak hesaplanmıştır.

Son 4000 yılı kapsayan karotlarda, elde edilen ilk çoklu-belirteç sonuçlarına göre günümüzden önce 3800-3600, 2800-2450 yılları arasında bölgenin ılıman/nemli, 3500-2800, 2300-1900 yılları arasında ise soğuk/kurak olduğu görülmektedir. Roma İliman Döneminin (MÖ 300-MS500), ilk yarısının soğuk/kurak, ikinci yarının ise ılıman/nemli olduğu, Karanlık Çağ Soğuk Döneminin (MS 500-1000) soğuk/kurak, Ortaçağ İklim Optimumun (MS 950-1250) boyunca ılıman/nemli ve Küçük Buz Çağı'nda (MS 1450-1850) ise önce kurak/soğuk, sonra ılıman/sıcak olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma 113Y408 No'lu TÜBİTAK projesi ile desteklenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Salda Gölü, Orta-Geç Holosen, Paleoiklim, Çoklu-belirteç

## **HIGH RESOLUTION MIDDLE-LATE HOLOCENE CLIMATIC RECORDS FROM LAKE SALDA (W. ANATOLIA) SEDIMENTS**

**Sena Akçer Ön<sup>a</sup>, Zeki Bora Ön<sup>a</sup>, Namık Çağatay<sup>b</sup>, K.Kadir Eriş<sup>b</sup>, Mehmet Sakınç<sup>b</sup>, Sabine Wulf<sup>c</sup>, Cahit Helvacı<sup>d</sup>, Dursun Acar<sup>b</sup>, İbrahim Gündoğan<sup>d</sup>, Mehmet Serkan Akkiraz<sup>e</sup>, Ümmühan Sancar<sup>b</sup>, Javier Garcia Veigas<sup>f</sup>, Iliya Bauchi Danladi<sup>g</sup>, Rana Salıhoğlu<sup>a</sup>, Yeşim Büyükmeriç<sup>g</sup>, Oona Appel<sup>h</sup>, Ömer Lütfi Şen<sup>i</sup>, Mehmet Özdoğan<sup>j</sup>**

<sup>a</sup>Muğla Sıtkı Koçman University, Geological Engineering Dept., Muğla, Turkey

<sup>b</sup>Istanbul Technical University, EMCOL and Geological Engineering Dept., İstanbul, Turkey

<sup>c</sup>Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, Evolution and Climate, Frankfurt and Heidelberg University, Institute of Earth Sciences, Germany

<sup>d</sup>Dokuz Eylül University, Geological Engineering Dept., İzmir, Turkey

<sup>e</sup>Dumlupınar University, Geological Dept., Kütahya, Turkey

<sup>f</sup>Universitat Barcelona, Geologia Sedimentaria, Spain

<sup>g</sup>Bülent Ecevit University, Geological Engineering Dept., Zonguldak, Turkey

<sup>h</sup>Helmholtz Centre Potsdam, GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam, Germany

<sup>i</sup>Istanbul Technical University, Avrasya Yer Institute of Earth Sciences, Turkey

<sup>j</sup>Istanbul University, Archaeology Dept., İstanbul, Turkey

(akcer@mu.edu.tr)

### **ABSTRACT**

Lake sediments are commonly used for environment studies and reconstruction of past climates. High resolution multiproxy analyses in undisturbed lake sediments may provide information about climatic changes on annual to seasonal scales.

Salda is a tectonic lake at 1200 m altitude and located at western Burdur province, SW Turkey. It is an alkaline lake, where high precipitation of stromatolites and hydromagnesite processes are observed. The lake is almost completely surrounded by ophiolites and by a small area of dolomitic limestones in the west. The terminal Salda Lake is fed only by ephemeral streams and ground water. The climate of the region is classified as Mediterranean. According to the Burdur Meteorology station data, between 1971-1988; the average annual minimum and maximum temperatures are 1°C and 20° C, respectively, and the average precipitation and evapotranspiration are 435 mm and 637 mm.

For the purpose of understanding the Holocene climate variability of Western Anatolia, a 370 cm and a 480 cm long undisturbed piston core were recovered from Lake Salda at a water depth of 22 m and 30 m, respectively. Cores were scanned at a 1 mm resolution for XRF relative elemental and MSCL composition and sampled at 50 mm resolution for TOC/TIC and ostracod analysis. Age models of the cores were established on the basis of AMS-<sup>14</sup>C dates and tephrochronology. The results of major element glass analyses of a visible tephra layer in approximately 300 cm depth identified the Minoan tephra from Thera volcano (Santorini), which

is dated on land at  $\sim 3560 \pm 15$  BP<sup>[1]</sup>. AMS-<sup>14</sup>C dated ostracod shells from the 5 cm upper level of the tephra layer revealed an age of  $3620 \pm 130$  cal yr BP and a wood remain with ostracod shells at 64 cm from the other core dated as  $1740 \pm 30$  BP and  $2400 \pm 30$  BP, respectively that allowing the estimation of a reservoir age of ca.  $660 \pm 42$  years of the Lake Salda.

The cores covers last 4000 cal yrs BP. The primary results of the multi-proxy analysis suggest that the climate of the region was warmer/wetter between 3800-3600 and 2800-2450 BP, and cooler/drier between 3500-2800 and 2300-1900 BP. Results show that the first half of the Roman Warm Period (BCE 300- CE 500) cold/dry and the second half was warm/wet, Dark Age Cold Period (CE 500-1000) was cold/dry, in Medieval Climate Anomaly (CE 950-1250) was wet/warm, and Little Ice Age (CE 1450-1850) was cold/dry in earlier and wet/warm laterly.

This study was supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) project no. 113Y408.

**Keywords:** Lake Salda, Middle-Late Holocene, Palaeoclimate, Multi-proxy