

VAN GÖLÜ ÇÖKELLERİNİN ELEMENT KİMYASI VE BİYOMARKER KAYITLARI: HOLOSEN EKOSİSTEMİ VE DOĞU ANADOLU'NUN İKLİMİNE KATKILAR

Özlem Bulkan^a, Heinz Wilkes^b, Namık Çağatay^c,
Naci Orbay^d, Özlem Makaroğlu^d

^aIstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

^bAlmanya Yerbilimleri Merkezi, Potsdam, Almanya

^cIstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

^dIstanbul Üniversitesi, Jeolojik Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
(bulkan@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Van Gölü ekosistemi Dünya'nın en büyük alkalın gölü olması nedeniyle özel bir önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Van gölü çökelleri çok disiplinli bir yaklaşım doğrultusunda, elementel analiz ve organik jeokimyasal metodlar bir arada uygulanarak incelenmiştir. Tüm yöntemler gölün batı kesiminden derlenen üç uzun karot (P01:5m, P04:3.5m, P05:3m), ile batı kesimden derlenen bir (P07:5m) karota uygulanmıştır. Bu karotlar son 10500 yıllık (kalibre edilmemiş) dönemde çökeltmiş kayıtları içermektedir. Temel organik jeokimyasal analizler için 65 örnek seçilmiş, bunların 27 tanesi ayrıntılı moleküler organik jeokimyasal analizlerde kullanılmıştır. ITRAX-XRF karot tarayıcısı yardımıyla element bileşimi 30 değişkenin konsantrasyonları (Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Rb, Mo, Ba, Pb, Th, U) doğrultusunda saptanmıştır.

P01, P04, P05 karotlarının, 0-2.5m aralıkları ile daha alt kesimlerdeki çökeller toplam/ moleküler organik jeokimyasal özellikleri bağlamında belirgin farklılıklar sunmaktadır. TOC içerikleri, %0.7 ile %6 arasında olup, HI değerleri geniş bir aralıkta (535-175mgHC/gTOC) değişim göstermektedir. Bu değerler karasal ve algal organik maddenin karışımından oluşan veya alglerin baskın olduğu organik madde üretimine işaret etmektedir ve nC₁₇'nin en yüksek miktara sahip olduğu n-alkan dağılımları ile desteklenmektedir. İstifin alt kesimleri, litolojik olarak daha kalın laminalar ile karakterize edilmektedir. TOC içerikleri daha dar bir aralıkta (%0.9-%1.5) değişmektedir. Daha düşük HI değerleri (105-282 mgHC/gTOC) organik maddenin baskın olarak karasal bitkilerden kaynaklandığına işaret etmektedir. Bu bulgu C₂₉ ve C₃₁ n-alkanların baskın olduğu dağılım paternleri tarafından da desteklenmektedir. Gölün batı kesimlerini temsil eden tüm çökel istif (P07 karotu), mevsimsel sedimentasyon farklılığı ve biyotürbasyon eksikliğinin neden olduğu belirgin varv seviyeleri ile karakterize edilmektedir. Çökeller daha düşük oranlarda (TOC: %0.9- %2.8) ve baskın olarak karasal ve karışık (karasal ve sulcul) türlerden kaynaklanan (HI: 78-330 mgHC/gTOC) organik madde içeriğine sahiptir. Uzun zincirli n-alkanlar baskın olup, C₁₇, C₂₁ and C₃₃ n-alkan içerikleri karotun alt kesimlerinde daha yüksektir ve algal kaynaklardan olan katkının daha yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Bu çalışmada, su kimyası, kırıntılı malzeme taşınma süreçleri, karasal organik madde girdisi ve/veya organik madde üretimi açısından, Van Gölü ekosisteminde Erken Holosenin başlarından itibaren belirgin değişimlerin olduğu önerilmektedir. Ayrıca, T-3 tefra seviyesin çökeliminin ardından (2.8 ca calBP) hem ekosistem hem de çevresel koşullar belirgin olarak değişmiştir. Göl birincil üretimin arttığı daha üretken bir göl haline gelmiştir. Bunda hem genel iklim trendinin hem de jeolojik süreçlerin (özellikle volkanizma) önemli rolü bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Van Gölü, Holosen, Ekosistem, Lipid biyomarkerlar, Çökel kimyası

ELEMENT CHEMISTRY AND BIOMARKER RECORD OF LAKE VAN SEDIMENTS: IMPLICATIONS FOR HOLOCENE ECOSYSTEM AND CLIMATE OF EASTERN TURKEY

**Özlem Bulkan^a, Heinz Wilkes^b, M.Namık Çağatay^c,
Naci Orbay^d, Özlem Makaroğlu^d**

^aIstanbul University, Geological Engineering Department, Istanbul, Turkey

^bGerman Research Centre for Geosciences, Potsdam, Germany

^cIstanbul Technical University, Geological Engineering Department, Istanbul, Turkey

^dIstanbul University, Geophysical Engineering Department, Istanbul, Turkey
bulkan@istanbul.edu.tr

ABSTRACT

The ecosystem of Lake Van deserves special attention as the largest soda lake of the Earth which exhibits an extremely high alkalinity level (152 meq L⁻¹) (Kempe et al., 1991; Thiel et al., 1997). In order to contribute to the general knowledge on this unique ecosystem, a multidisciplinary approach, combining elemental analysis and organic geochemical methods, was applied for the Lake Van sediments. All methods were applied to three long cores (P01: 5 m, P04: 3.5 m, P05: 3 m) retrieved from the eastern part of the lake, and an additional core (P07: 5 m) taken from the western part. These sediments were accumulated during the last 10500 (uncalibrated) years. A total of 65 samples were selected for basic organic geochemical analysis (LECO and Rock-Eval) and the detailed molecular organic geochemical methods (GC-MS) were applied to 27 of the samples. Multielemental datasets were obtained by ITRA-XRF core scanner analysis. Stratigraphical properties of the sediments are defined with respect to the concentrations of 30 variables (Al, Si, P, S, Cl, Ar, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Rb, Mo, Ba, Pb, Th, U).

The uppermost 2.5 m intervals of P01, P04 and P05 cores exhibit different characteristics than the lower parts. TOC content varies between 0.7% and 6% and HI values cover a wide range (535-175mgHC/gTOC), with the average value of 325mgHC/gTOC, typical for mixed to algal sources. It is supported by n-alkane distribution, which has its maximum at nC₁₇, is typical for aquatic producers. Lower intervals are characterized by relatively thicker laminae. TOC content varies over a small range between 0.9% and 1.5%. Low HI values (105-282mgHC/gTOC) indicate organic matter input dominantly from terrestrial plants, supported by the n-alkane composition with the dominance of the C₂₉ and C₃₁ n-alkanes. Sediments, retrieved from western part of the lake (P07) characterized by a very distinct varving due to seasonal sedimentation variability and the lack of bioturbation. Sediments contain lower TOC (0.9 to 2.8%) dominated by terrestrial to mixed type of organic matter (HI: 78-330mgHC/gTOC). Sediments indicate n-alkane composition with the dominance of long chain compounds. The lower parts contain also high amount of n-C₁₇, n-C₂₁ and n-C₃₃ which reflect organic matter contributions from algal sources.

We propose that ecological changes have occurred in the lake ecosystem starting from the Early Holocene in terms of water chemistry, clastic transporting processes, terrestrial organic matter flux and/or primary production. After the accumulation of the T-3 tephra layer (2.8ka calBP), the ecosystem has significantly changed and primary productivity rate has increased. Climate warming tendencies and geological processes (volcanism) are major controls on such changes.

Keywords: Lake Van, Holocene, Ecosystem, Lipid biomarkers, Sediment geochemistry