
Göl Araştırmaları ve Türkiye Glleri
Lake Research and Turkish Lakes

Oturum Yürütücüsü / Convener: Nizamettin Kazancı

Suiçi ve Suüstu Bitki Makrofosillerini Kullanarak Göl Ekosistem Yapısındaki Değişimlerin Belirlenmesi

Eti Levi¹, Ayşe İdil Çakıroğlu¹, Bent Vad Odgaard²,
Erik Jeppesen³ ve Meryem Beklioğlu¹

¹ *Limnoloji Laboratuvarı, Biyoloji Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi,
06531 Ankara (E-posta: e159921@metu.edu.tr)*

² *Faculty of Science, Department of Earth Sciences, Aarhus University,
Høegh-Guldbergs Gade 2, DK 8000, Aarhus, Denmark*

³ *Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute,
Aarhus University, Vejløvej 25, DK-8600, Silkeborg, Denmark*

Tatlı suların en önemli birincil üreticileri olan makrofitler göllerdeki biyolojik, fiziksel ve kimyasal süreçleri önemli derecede etkilediklerinden, özellikle sığ göl ekosistemindeki karbon – besin döngülerindeki rolleri çok önemlidir (Wetzel 1983; Rooney ve Kalff 2000; Davidson *ve diğerleri* 2005). Bu nedenlerden dolayı günümüzde sucul ekosistemlerde bulunan makrofitlerin makrofosil analizlerini de kapsayan paleolimnolojik çalışmalarda kullanımı artmaktadır (Birks 2007). Tohum, meyve, yaprak vb. bitki parçalarını içeren sucul bitki fosilleri, geçmişteki göl seviyelerinin yeniden canlandırılması, sıcaklığın çıkarılmasında, ötrofikasyon ve kirlilik gibi geçmiş çevre koşullarının araştırılmasında kullanılmaktadırlar (Birks ve Birks 2000; Hannon ve Gaillard 1997; Koff ve Vandel 2008). Ayrıca bunlar geçmişteki makrofit topluluklarının yapısının, bileşiminin ve dinamiklerinin belirlenmesi amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır (Brodersen *ve diğerleri* 2001; Valiranta *ve diğerleri* 2006; Koff ve Vandel 2008). Yürütülen bu çalışmada, Yeniçağa Gölü'nden (Bolu) alınan kısa karot (~65 cm) ve Hamam Gölü'nden alınan uzun karottaki (~180 cm) sucul bitki makrofosili bulgularına göre geçmişten günümüze meydana gelmiş bitki komünite yapısındaki değişim incelenerek, bu değişime yol açan muhtemel etkenler tartışılacaktır. Ayrıca, sonuçlar ülkemizdeki bazı başka göllerdeki bitki makrofosil değişimleri ile karşılaştırılacaktır.

Anahtar Sözcükler: paleolimnoloji, sığ göl, çökel, ötrofikasyon

Assesment of Vegetation Dynamics from Recent Past to Present Using Plant Macrofossils and Determining Changes in the Structure of Lake Ecosystem

Eti Levi¹, Ayşe İdil Çakıroğlu¹, Bent Vad Odgaard²,
Erik Jeppesen³ & Meryem Beklioğlu¹

¹*Limnoloji Laboratuvarı, Biyoloji Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi,
TR-06531 Ankara, Türkiye (E-mail: e159921@metu.edu.tr)*

²*Faculty of Science, Department of Earth Sciences, Aarhus University, Høegh-Guldbergs Gade 2,
DK 8000, Aarhus, Denmark*

³*Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute, Aarhus University,
Vejlsovej 25, DK-8600, Silkeborg, Denmark*

Since macrophytes, a key primary producer of freshwaters, have direct and indirect effects on biological, physical and chemical processes, they play an essential role in shallow lake ecosystems, including the carbon and nutrient cycling (Davidson *et al.* 2005) and trophic dynamics (Jeppesen *et al.* 1998). The number of paleolimnological studies including aquatic plant macrofossil studies is therefore increasing (Birks 2007). Aquatic plant remains, such as seeds, fruits, leaf fragments etc., are used in investigations of past environmental conditions to reconstruct lake level changes, infer temperature and obtain knowledge of human impacts, such as eutrophication and pollution (Koff & Vandel 2008), on lake ecosystems. Most recently, plant macrofossils have been employed in determining the structure, composition and dynamics of past macrophyte communities (Valiranta *et al.* 2006). In this study, a short core from Lake Yeniçağa (~65 cm) and a long core from Lake Hamam (~180 cm) will be analyzed to assess vegetation community dynamics from recent past to present. Moreover, the results will be compared with plant macrofossil changes in some other Turkish lakes.

Key Words: paleolimnology, shallow lake, sediment, eutrophication

Türkiye Göllerinin Son Yüzyılda Uğradığı Fiziksel Değişmeler

Nizamettin Kazancı, Alper Gürbüz ve Ergun Gökten

*Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Beşevler, Ankara
(E-posta: kazanci@eng.ankara.edu.tr)*

Göller, gerek iklim gerekse insan etkisiyle değişime uğrayabilen sulak coğrafya parçalarıdır ve göl değişiminin örnekleri ülkemizde çok fazladır. Sulak alanlardaki artma azalma miktarını ve zamanla her gölün aldığı şekli belirlemek amacıyla 1914, 1936, 1943, 1957, 1971 tarihli Türkiye topografik haritaları ve 1974, 1990 ve 2007 uydu görüntüleri incelenmiştir. İklimin bu gelişmedeki katkısını tespit için, 1956-2007 yılları arasındaki su seviyeleri ile 1925-2007 arasındaki meteoroloji kayıtları birlikte yorumlanmıştır. Bulgulara göre, yaklaşık yüz yıllık sürede göllerin hacimleri, su seviyeleri ve dolayısıyla kapladıkları alan ile şekillerinde iklime bağlı dikkat çekici değişmeler izlenmiştir. En belirgin farklılaşma, geniş ve fakat sığ Tuz Gölü, Akşehir Gölü, Çavuşçu Gölü, Acıgöl ve Beyşehir Gölü'nde olmaktadır. Hem sığ hem küçük göller ise 3–4 yıl süren kuraklık dönemlerinde ortadan kalkmakta ve sonra yeniden doğmaktadırlar. En az alan değişimi, su derinliği göreceli fazla olan Van Gölü, Burdur Gölü ve Eğirdir Gölü'ndedir. Sapanca, İznik, Manyas ve Ulubat göllerindeki uzun dönem su seviyeleri benzer salınım içindedir. Bütün göllerde en büyük alan değişimi ve su seviyesi düşüşü 1946–49, 1974–76, 1994–97 yılları arasında yaşanan uzunca kuraklık dönemlerindedir. Sultansazlığı, Çavuşçu Gölü, Amik Gölü, Seyfe Gölü, yakın zamanda yerleşim ve tarım alanı açmak için kurutulan büyük göllerdir. Son on beş yılda, göl alanlarının azalması ve su seviyelerindeki düşmenin asıl sebebi olarak kötü arazi kullanımı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Türkiye gölleri, su seviyeleri, göl alanı ve şekli

Physical Changes of Turkish Lake in The Last Century

Nizamettin Kazancı, Alper Gürbüz & Ergun Gökten

*Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler,
TR-06100 Ankara, Türkiye (E-mail: kazanci@eng.ankara.edu.tr)*

Lakes are wetlands which can be subject to rapid changes by both climatic and anthropogenic influences and there are many examples of such changeable lakes in Turkey. To research amount of spatial changes of Turkish lakes during the last century, topographic maps in 1914, 1936, 1943, 1971 and satellite images belong to years 1974, 1990 and 2007 have been examined. In addition, lake levels recorded in 1956–2007 and meteorological data of 1925-2007 have been correlated to find effects of the climate on morphological differentiation. According to preliminary results, the most significant change is the areal decrease in large but shallow lakes i.e. Lake Tuz, L. Akşehir, L. Çavuşçu, L. Acıgöl, L. Beyşehir. Small and shallow lakes have been disappeared in dry periods lasted 3-4 years but re-born later. Relatively less areal changes have been observed in Lake Van, Lake Burdur and L. Eğirdir which are deeper water bodies. Lakes Sapanca, İznik, Manyas and Uluabat have similar water-level fluctuations in the last half century, most probably dependent on inflow from meltwater. The apparent water level falls were in dry periods of 1946–49, 1974–76 and 1994–97. Sultansazlığı, L.Çavuşçu, L.Seyfe and L. Amik have been drained recently in order to gain field for daily usage. This study displays that the reason of lake level falls in last years is anthropogenic and/or poor land use. Further details will be given during the presentation.

Key Words: lakes of Turkey, water level, lake surface, form of a lake

Akdeniz İklim Bölgesinde Aynı Havzada Yeralan Mogan ve Eymir Göllerinde Kuraklığın Besin Tuzu Bütçelerine Olan Etkisi

Arda Özen¹, Burcu Karapınar¹, İsmail Küçük²,
Erik Jeppesen³ ve Meryem Beklioğlu¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı,
06531 Ankara (E-posta: ozarda@metu.edu.tr)

² Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, 06520 Ankara

³ Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute,
Aarhus University, Vejlsovej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark

Akdeniz iklim kuşağındaki göllerde çok az sayıda besin tuzu bütçesi çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada, Mogan ve Eymir Göllerinde kuraklığın etkisi ve Eymir gölünde evsel atık suyu uzaklaştırması ve biyomanipulasyonun etkisi yıllık toplam fosfor (TP) bütçesi ve yıllık çözünmüş anorganik yüklemesi (DIN) üzerinden değerlendirilecektir. Mogan Gölü için onbir yıllık (1997–2007) ve Eymir gölü için onüç yıllık (1993–1995 ve 1997–2007) besin tuzu bütçeleri oluşturulmuştur. Mogan Gölü, mevsimsel ve yıllık olarak su seviyesi değişimleri etkisindedir ve insan etkisinden uzaktır. 2001 yılında başlayan kurak dönemde her iki gölde de, su seviyesi düşmüş ve suyun kalma zamanı artmıştır. Göliçi TP ve DIN konsantrasyonları Mogan gölünde 2 kat artmıştır. Eymir gölünde 1995 yılında gerçekleştirilen evsel atık suyu uzaklaştırması ile göliçi TP konsantrasyonlarında 2 kat, göliçi DIN konsantrasyonlarında 11 kat azalma olmuştur. Ağustos 1998 ve Aralık 1999 arasında gerçekleştirilen ve göldeki sazan (*Cyprinus carpio*) ve kadife (*Tinca tinca*) balıklarının biyokütlelerinin %50 azaltılması ile göldeki iyileştirme devam etmiş ve göliçi TP konsantrasyonlarında 2.5 kat, DIN konsantrasyonlarında 1.5 kat azalma gözlemlenmiş ve göl suiçi bitkilerin baskın olduğu berrak su durumuna geçmiştir. Kurak olan 2001 yılında su kalitesi, artan göliçi TP ve DIN konsantrasyonları ile suiçi bitkilerin kaybolması ve siyanobakter patlamaları ile azalmıştır. Her iki gölde de kuraklığın tetiklediği düşük su seviyeleri, azalan hidrolik yüklemeye ve uzayan suyun kalma zamanı ile ilgilidir. Bu nedenle göliçi artan TP ve DIN konsantrasyonları dış etkilerden çok göliçi içsel mekanizmalar ile ilgilidir. İklim değişikliği ile birlikte daha kurak ve sıcak olması beklenen Akdeniz bölgesinde sığ göllerin gelecekteki ekolojisinde kuraklık gibi hidrolojik kontrollerin daha önemli olacaktır. Sonuçlarımız Akdeniz iklim kuşağındaki sığ göllerde berrak su durumunu muhafaza etmek için daha etkin besin tuzu kontrolünün gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: biyomanipulasyon, iklim değişikliği, çözünmüş anorganik azot, ötrofikasyon, suyun kalma zamanı, toplam fosfor, su seviyesi değişimi

Drought-Controlled Nutrient Mass Balances in a System of Two Mediterranean Shallow Lakes Mogan and Eymir, Turkey

Arda Özen¹, Burcu Karapınar¹, İsmail Küçük²,
Erik Jeppesen³ & Meryem Beklioğlu¹

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı,
TR–06531 Ankara, Türkiye (E-mail: ozarda@metu.edu.tr)

² Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, TR–06520 Ankara, Türkiye

³ Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute,
Aarhus University, Vejløvej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark

Only few mass balance studies on nutrients have been conducted in warm climate lakes. In this study, the impact of drought on Lakes Mogan and Eymir and the effects of sewage effluent diversion and biomanipulation on Lake Eymir will be evaluated with focus on the annual total phosphorus (TP) budget and the dissolved inorganic nitrogen (DIN) load. The budgets were constructed for eleven years covering 1997–2007 and thirteen years covering 1993–1995 and 1997–2007 in Lakes Mogan and Eymir, respectively. The upstream Lake Mogan was vulnerable to large seasonal and annual water level fluctuations, but otherwise unimpacted by human disturbances. During the drought period beginning in 2001, water levels dropped and hydraulic residence times increased. In-lake TP and DIN concentrations increased two-fold. In Lake Eymir, sewage effluent diversion was undertaken in 1995, which led to an immediate 2-fold and 11-fold decrease in TP and DIN, respectively. Restoration of the lake was further continued by biomanipulation via removal of 50% of the biomass of carp (*Cyprinus carpio*) and tench (*Tinca tinca*) during August 1998 to December 1999, resulting in a 2.5-fold and 1.5 fold decrease in in-lake TP and DIN concentrations, respectively, and a shift to a clearwater state dominated by submerged plants. During the dry year 2001, impoverished water quality impoverished with significant increases in in-lake TP and DIN, loss of submerged plants and cyanobacteria blooming. In both lakes, drought triggered low water levels associated with low hydraulic loadings and long water residence times. Thus, increases in-lake TP and DIN were due to internal rather than external mechanisms. Hydrological control such as drought as an inherent feature of the Mediterranean region may become even more important in the future ecology of shallow lakes as drier and warmer conditions are predicted for the region as a result of the global climate change. Our results so far indicated that a far more stringent nutrient control is needed for Mediterranean shallow lakes to stabilize clearwater conditions.

Key Words: biomanipulation, climate change, dissolved inorganic nitrogen (DIN), eutrophication, hydraulic residence time, total phosphorus (TP), water level fluctuation

Marmara Gölü Çökel İstifinin Jeokimyasal Özellikleri: Batı Anadolu'nun Geç Kuvaternerdeki Ortamsal Evrimine Katkılar

Özlem Bulkan Yeşiladalı ve M. Namık Yalçın

*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850 Avcılar, İstanbul
(E-posta: bulkan@istanbul.edu.tr)*

Marmara Gölü çökel istifi, bünyesinde Batı Anadolu'nun Kuvaterner boyunca geçirdiği ortamsal değişimlerin ayrıntılı jeolojik kayıtlarını içermektedir. Bu nedenle istifin litolojik ve jeokimyasal özelliklerinin ışığında göl ve çevresinin paleo-ortamsal değişimlerini değerlendirmek mümkündür. Bu amaçla gölün batı depolanma merkezinden alınan 140cm uzunluğundaki bir karot değerlendirilmiştir.

Litoloji, renk, su kapsamı, bitki parçaları, fosil içeriği gibi makro gözlemlere göre karot, 4 farklı litozona ayrılmıştır. Bu zonlar karotun üstünden itibaren 0–17, 17–95, 95–18, 118–140 cm aralıklarını kapsamaktadır. Bunlardan ilki yüksek su içerikli ve siyah renkli çamur, ikincisi kavkı içerikli homojen ince kil, üçüncüsü siltli kildir. Karotun en alt kesimi ise kırmızımsı oksitlenmiş rengeyle üstteki birimlerden belirgin olarak ayrılmaktadır. Bu karot yaklaşık 9000 yıllık bir dönemi karakterize etmektedir. Siltli kil ile kırmızı oksitlenmiş kesim arasında yaklaşık 5500 yıllık bir zamansal boşluk bulunmaktadır.

Ortam değişimlerinin belirlenmesi amacıyla karot boyunca elementel bileşimdeki değişimler incelenmiş, bir dizi parametre yardımıyla tuzluluk, su seviyesi, redoks gibi göl koşulları ve aşınma, ayrışma, taşınma süreçleri gibi dış dinamiklerin etkisi değerlendirilmiştir. Buna göre GÖ 7500–9000 arasında, organik madde üretimini gösteren parametreler (P, Ba) genel olarak yüksek, göl günümüzden daha tuzlu (düşük TOC/TS oranı) ve indirgenme koşulları daha etkilidir (yüksek Cr, V, Ni konsantrasyonu). Bu dönem boyunca göle düşük miktarlarda erozyonal ve altere malzeme taşınmış olmalıdır. Buna karşın paleosol kaynaklı organik madde girdisi yüksektir.

Kuruma evresini izleyen son 2000 yıllık dönemde gölün hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri değişmiştir. Su seviyesi birkaç fazlı olarak yükselme ve alçalmalar (Mn/Al ve As indikatörlerine göre) göstermiştir. Ancak özellikle son 1000 yıllık dönemde daha düşük bir su seviyesi belirlenmiştir, bu durum Si, Ti ve K gibi karasal malzeme girdisini gösteren parametrelerin düşüşüyle de desteklenmektedir. Su kimyası gölün tatlı su karakteri kazandığına (özellikle son 1000 yıllık dönemde, yüksek TOC/TS oranı) işaret etmektedir. Anoksik koşulların yerini oksik (düşük Cr, V, Ni konsantrasyonu) koşullar almıştır.

Buna göre Marmara Gölü çökel kayıtları, Holosen boyunca bölgedeki ortamsal koşulların belirgin olarak değiştiğini, bu değişimlerin gölün hidrolojik ve kimyasal özelliklerinde de önemli değişimlere yol açtığını göstermektedir. Hatta, iklimsel koşulların gölün mevcudiyeti konusundaki en önemli etken olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Marmara gölü, Batı Anadolu, paleo-ortam, paleo-iklim, jeokimya, su kimyası

Geochemical Properties of Marmara Lake Sediments: Implications for Environmental Changes in Western Anatolia During Late Quaternary

Özlem Bulkan Yeşiladalı & M. Namık Yalçın

*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, TR–34850 İstanbul, Türkiye
(E-mail: bulkan@istanbul.edu.tr)*

Marmara Lake's sediments preserve records of environmental changes of Western Anatolia during Late Quaternary. In the light of lithological and geochemical properties of the sediments, paleo-environmental changes in and around the lake are defined. For this purpose a 140cm long core, taking from the western depo-center of the lake is investigated.

According to macro properties such as lithology, color, water content, plant residues and fossil content, four different litho-zones are distinguished. These litho-zones include 0–17, 17–95, 95–118 and 118–140 cm intervals from top to down of the core. The first interval is defined as black mud with high water content; the second is a homogenous fine clay with shells and the third is a silty clay. The bottom part of the core is obviously identified with its reddish color as an oxidized interval. This core characterizes a time interval of approximately 9000 years. Accordingly to ¹⁴C isotope data, a 5500 years long time gap is existing between the silty clay and oxidized basal interval.

The environmental changes, like internal conditions such as salinity, water level, redox and external effects such as alteration and transportation processes were determined, by using selected parameters. Accordingly, during 9000–7500 BP organic matter productivity parameters (P, Ba) were moderately high; lake water was more saline (low TOC/TS ratio) and reducing processes were more effective (high Cr, V, Ni concentrations). During this stage, probably low amount of erosional and altered material was transported in to the lake. On contrary a high amount of palesol derived organic matter input was identified.

After a long termed dry period the lake was formed again and at 2000 years BP and exhibits different physical and chemical properties. Water level fluctuated several times as indicated by Mn/Al ratio and As content. Especially, during the last 1000 years the water level was remarkably low. This finding is also supported by the increase of terrestrial input parameters such as Si, K and K. Characteristics of lake water had changed from saline and anoxic to the more fresh (high TOC/TS ratio) and to oxic (low Cr, V, Ni concentrations) during this period.

The study showed that environmental conditions of the region of the Marmara Lake had changed during Holocene and these changes affected the hydrological and chemical properties of the lake, remarkably. Furthermore, climatic conditions during this period were probably the most important factor which controlled the existence of the Marmara Lake.

Key Words: Marmara lake, western Anatolia, paleo-environment, paleo-climate, geochemistry, water chemistry.

Enlemsel Değişimde Türkiye’deki Sığ Göllerin Ekolojik Yapı ve İşlevleri: Zaman Yerine Mekan Yaklaşımı

Meryem Beklioğlu¹, Arda Özen¹, Nihan Tavşanoğlu¹, İdil Çakıroğlu¹,
Didem Oğuzkurt², Korhan Özkan¹, Eti Levi¹, Mengü Türk¹ ve Erik Jeppesen³

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı,
06531 Ankara (E-posta: meryem@metu.edu.tr)

² İnönü Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ Yolu, 15. km, 44280 Malatya

³ Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute,
Aarhus University, Vejløvej 25, DK-8600, Silkeborg, Denmark

Çoğunlukla kuzey ılıman bölgedeki sığ göllerde yapılan araştırmalar, göl ekolojik yapı ve işlevlerinin besin tuzu seviyesine hassas olduğunu göstermiştir. Aşırı hidrolojik değişimler ve kuraklıkla karşı karşıya olan yarı kurak ve kurak Akdeniz iklim bölgesi sığ göllerinin ekolojisi ise tam bilinmemektedir. İklimdeki değişimleri ve iklimin ötrofikasyonu artırıcı etkisi, yarı kurak ve kurak Akdeniz iklim kuşağını içeren en kuzeyden (41° 52’N, 27° 58’E) en güneye (37° 59’N, 27° 19’E) olacak şekilde Anadolu’daki 26 sığ gölde araştırıldı. Göller bir kez olmak üzere yaz sonunda besin tuzları, fitoplankton, zooplankton, balık, suiçi bitkileri yüzey kaplama alanı (% PVI) için Avrupa Birliği FP6 tarafından desteklenen ‘Eurolimpacs’ adlı proje için geliştirilen ve standart hale getirilen anlık örnekleme protokolü ile örneklendi. Ayrıca besin ağı yapısını belirlemek, için, örneklenen göllerden ikisinde bütün besin ağı karbon ($\delta^{13}\text{C}$) ve azot ($\delta^{15}\text{N}$) kararlı izotopları için analiz edilmiştir. Sonuçlar güneydeki göllerde TP ve klorofil-a konsantrasyonları yüksek ve siyanobakter patlamalarının olduğu tespit edilmiştir. Kuzeydeki göllerde 2006 ve 2007 gibi çok kurak geçen yıllarda da 2001 gibi daha normal yıllara göre yüksek klorofil-a konsantrasyonları ve siyanobakter patlamaları olduğunu göstermiştir. Besin tuzu yönünden zengin göllerde, suiçi bitki kaplaması azalmış ve balıklarda küçük vücutlu sazangiller baskın hale gelmiştir. Sonuçlar kesikli bir besin ağı yapısını ortaya koymaktadır. Potansiyel avcı balık olan tatlısu levreği (*Perca fluviatilis*) populasyonu küçük boylu bireylerden oluşmakta ve omnivor kızılkanat ve kızılöz balıkları ile aynı $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahiptir. Göllerin işlevlerindeki değişim enleme bağlı olarak artan sıcaklık etkisi ile yukardan aşağı ve aşağıdan yukarı kontrol mekanizmaları ışığında tartışılacaktır.

Anahtar Sözcükler: yukarıdan aşağı kontrol, aşağıdan yukarı kontrol, ötrofikasyon, Akdeniz iklim bölgesi, kararlı izotop, iklim değişikliği

Functioning of the Turkish Shallow Lakes on a Latitudinal Gradient: Space for Time Approach

Meryem Bekliođlu¹, Arda Özen¹, Nihan Tavşanođlu¹, İdil Çakırođlu¹,
Didem Ođuzkurt², Korhan Özkan¹, Eti Levi¹, Mengü Türk¹ & Erik Jeppesen³

¹ Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Limnoloji Laboratuvarı,
TR–06531 Ankara, Türkiye (E-mail: meryem@metu.edu.tr)

² İnönü Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ Yolu, 15. km, TR–44280 Malatya, Türkiye

³ Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute,
Aarhus University, Vejlşøvej 25, DK-8600, Silkeborg, Denmark

Studies of shallow lakes conducted mostly in the north temperate zone show that food web structure and lake functioning are sensitive to nutrient level. The ecology of semi-arid to arid shallow Mediterranean lakes experiencing large variations in hydraulic loading and drought, is, however, less well understood. We studied effects of changes in climate and climate variability on eutrophication by sampling 26 Anatolian shallow Turkish lakes covering semi-arid to arid Mediterranean climate zones from the very north (41° 52'N, 27° 58'E) to the south (37° 59'N 27° 19'E). The lakes were sampled ones in late summer for nutrients, phytoplankton, zooplankton and fish, macrophytes coverage and PVI% using a standardized snap-shot sampling protocol developed as part of the EU-FP6-funded project named Eurolimpacs. Furthermore, to determine the food web structure, the entire food web of two of these lakes were also analysed for carbon ($\delta^{13}\text{C}$) and nitrogen ($\delta^{15}\text{N}$) stable isotopes. Results show several-fold higher concentrations of chlorophyll-a and major cyanobacteria blooming in southern lakes but also in the northern lakes during the very dry years 2006 and 2007 compared to more normal years, such as 2001. In nutrient rich turbid lakes, submerged macrophyte coverage declined and the fish became dominated by small-sized omnivorous cyprinids. The results indicate truncated food web structure: The population of potential piscivorous perch (*Perca fluviatilis*) were dominated by small size classes and had $\delta^{15}\text{N}$ levels similiar to omnivorous roach and rudd in these summer warm lakes. The change in functioning of these lakes along the latitudinal gradient will be discussed, focussing on both top-down and bottom-up control.

Key Words: top-down control, bottom-up control, eutrophication, Mediterranean climate zone, stable isotope, climate change

Neojen Gösel Bantlı Karbonat Oluşumlarının Mineralojik ve Petrografik Özellikleri, Melihşah Kuzeyi (Ankara-Çubuk)

Zehra Karakaş, Baki Varol, Turhan Ayyıldız, Koray Sözeri ve Mehtap Ertosun

*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
06100 Beşevler, Ankara (E-posta: karakas@eng.ankara.edu.tr)*

Melikşah'ın kuzeyinde İkipınar köyü civarında yüzeyleyen bantlı karbonatlar, kahve-boz-sarı renkli çarpaz tabakalı kumtaşı, konglomera, çamurtaşı ve tuf birimleri ile temsil edilen Neojen (Miyö-Pliyosen) yaşlı akarsu - göl topluluğu içerisinde yer alır. Sahada beyaz, krem, bej, sarı, yeşil ve kahverenkli masiv veya laminalı iç yapıya sahip ve milimetre ile santimetre ölçeğinde izlenen bantlar, kimyasal ve kırıntılı karbonat çökeliminin ardaşıklığını yansıtır. Kimyasal olanlarda (sarkıt-dikit) stalagmitik doku tipiktir. Bu bölümlerde mikritler iğnemsî (asiküler) kalsitler şeklinde kristallenirken, sparitler iri taneli, kaba prizmatik, kaba bulanık kristal ve çalı tipinde kristallenmişlerdir. Kırıntılı bantlar taşınmış ince ve kaba silt boyu karbonat ve kırıntılı malzemedan kurulu olup, içerisinde laminalanma ve mikro derecelenme tipiktir. X-Işınları analizinde kırıntılı bantlardaki mikritik seviyelerde kalsit mineraline kuvars, feldispat ve kil minerallerinden kurulu bir silisiklastik katılımının olduğu belirlenmiştir. SEM incelemelerinde mikritler, iğnemsî (asiküler) ve 50–500 µm boyutunda özşekilli kalsit kristallerinin karışımı şeklinde görülür. Sparlar ise kaba prizmatik ve kaba bulanık kristaller şeklinde, 700–1100 µm boyutlarında hegzagonal kalsit kristalleri olarak ortaya çıkar. Ayrıca, mikritik bölümlerde yoğunlaşan çalı yapıları içerisinde mikroorganizma (bakteri) faaliyetlerini işaretleyen sferik şekilli kalsit kristalleri tespit edilmiştir. Bantlı karbonatlarda CaO (% 58,10–61,08) ana element oksit olarak ortaya çıkarken, SiO₂ (% 0,13–3,62), MgO (% 0,02–0,59) ve Al₂O₃ (% 0,02–0,85) oldukça düşük değerdedir. Kırıntı ağırlıklı bantlarda ise CaO (% 38,72–53,43) ve MgO (% 0,11–0,72) değerleri düşük, buna karşın, SiO₂ (% 8,47–19,82) ve Al₂O₃ (% 2,29–4,64) yüksek değerdedir. Bu bantlı karbonat oluşumları sınırlı bir alanda izlenir. Bu yerleşim şekli yerel bir kaynaktan beslenen dar alanlı göl ve/veya gölcüklerde depolanmayı işaret etmektedir. Farklı bileşenli ve değişik renkli bantların ritmik tekrarlanması ise bu ortamlardaki sık değişen su hidroliği ve kimyası yanında, organik madde üretimi, bakteri faaliyetleri, oksidasyon ve kil mineralleri gibi etmenlerce kontrol edildiğini işaret etmektedir. Beyaz, krem renk tonlarında iri kalsit kristalleri içerenler, su derinliğinin minimum seviyeye indiği kış ayları başlangıcında göl tabanı ile göl suyu ara yüzeyinde kristallenmeyi yansıtır. İnce kırıntılı karbonatlar (bej-krem, yeşil renkli bantlar) yaz ayları boyunca kuruyan veya çekilen gölün karbonat çamur düzlüklerinde zaman zaman etkili olan su-rüzgâr erozyonundan türemişlerdir. Ayrıca, yaz ayları boyunca daralan bu gölcüklere çekilen durgun göl su ortamında bej-krem renkli asiküler kalsit (diyajenetik evrede kısmen pürüzlü kalsite dönüşümlü) ve bakteriyal sferik kalsitin yoğunlaştığı çalı yapıları bantlar şekillenmiştir. Yeşil renkli bantlarda egemen olan kil (klorit) ile karışmış olan silt (kuvars-feldispat) boyu taneler, bahar aylarında kısa periyotlu yağışlı evrelerde göl suyuna karadan zayıf drenajlı yüzey suları ile süspansiyon malzeme olarak taşınmışlardır.

Anahtar Sözcükler: Ankara, Çubuk, bantlı karbonat, çalı tipi, göl karbonatları, Neojen, stalagmitik doku

Mineralogic and Petrographic Properties of the Lacustrine Banded Carbonate Occurrence of Neogene, North of the Melikşah (Ankara-Çubuk)

Zehra Karakaş, Baki Varol, Turhan Ayyıldız, Koray Sözeri & Mehtap Ertosun

*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler,
TR-06100 Ankara, Türkiye (E-mail: karakas@eng.ankara.edu.tr)*

Neogene (Mio–Pliocene) aged banded carbonates, outcropping around İkipinar village of northern part of Meliksah (Çubuk) are exposed in a succession that is characterized by fluvial-lake deposits, composed of brown-yellowish colored, crossed stratified sandstones, conglomerates, mudstones and tuff deposited. The bands are in the thickness of millimeters and centimeters and show alternations of white to cream, beige, yellowish, greenish and brownish colored. Their inner structures are dominated by parallel and cross-laminated and micro-graded structures, referring to the detrital deposition in the bands. They consist of carbonate, quartz, feldspar and clay minerals with respect to X-ray analyses. Massive ones are result from chemical precipitation in which stalagmitic texture is typical, and also micrites were orientated as acicular and acicular fibers according to SEM observation. Sparites are formed as coarse prismatic, coarse ragged crystal and brush types in shrub appearances. Acicular micrites are 50 to 500 µm in size, corresponding to calcite crystals. Spary calcites are 700 to 1100 µm in sizes that are coarse ragged and coarse prismatic crystals. Also, spherical shaped calcite crystals concentrated in micritic portions were determined as bacterial-induced precipitation within shrub structures. Geochemical analyses show that CaO (58.10 to 61.08%) is a major oxide in the banded carbonates; however, SiO₂, MgO and Al₂O₃ values are very low as (0.13 to 3.62%), (0.02 to 0.59%) (0.02 to 0.85%), respectively. However, CaO (38.72 to 53.43%) and MgO (0.12 to 0.72%) values are very low, Al₂O₃ (2.29 to 4.64%) and SiO₂ (8.47–19.82%) values are high from those of the banded with more detritic components. Within the Neogene succession, limited extends of the banded carbonates indicate that they were likely deposited in the small lake and/or ponds which fed from local springs. On the other hand, rhythmic repetitions and mineralogical variations of the different colored bands would be result of seasonable changes of water hydrology and chemistry along with organic matter production, bacteria activity, oxidation and clay minerals. Coarse calcite crystals in the white to cream colored banded carbonate were crystallized in the interface between lake bottom and lake water during minimum water depth in the beginning winter months. Fine detritic carbonates (beige to cream and greenish colored bands) were derived by water or wind erosions from carbonate mud flats during summer seasons coming up dryness or shrinkage episodes of the lake. Acicular fibers calcite (beige to cream colored) were subsequently transformed to partly ragged calcite in the early diagenesis in the shrub structures, and bacterial spherical calcite were formed in local ponds, resulting from maximum evaporation and stagnation episodes of the lake during hotter summer seasons. In the green colored bands, silty material (quartz, feldspar) and clay minerals (dominantly chloride) were transported as suspension grains by stream with poor drainage through the spring season.

Key Words: Ankara, Çubuk, banded carbonates, lacustrine carbonate, Neogene, shrub type, stalagmitic texture

Miyosendeki Paleo-ortam ve Paleo-iklim Değişimlerine Jeokimyasal Bir Yaklaşım: Himmetoğlu Havzası (Kuzeybatı Anadolu)

M. Namık Yalçın ve Özlem Bulkan Yeşiladalı

*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34850 Avcılar, İstanbul
(E-posta: mny@istanbul.edu.tr)*

Batı Anadolu'daki Miyosen yaşlı göl sistemleri paleo-ortam ve paleo-iklim açısından önemli kayıtlar içeren birer doğal arşiv niteliğindedir. Bu sistemlerden biri olan Himmetoğlu Havzası, yüksek miktarlarda (% 2–60) ve farklı türlerde (hüyük-sapropelik) organik madde içeren çökelleri bir arada bulundurmasıyla dikkat çekicidir.

Bu çalışmada havzadaki istifin bu özelliklere sahip kesiminde yüksek çözünürlükte ölçülmüş 34 m'lik bir kesit boyunca derlenmiş 84 örnek kullanılarak yapılan inorganik ve organik jeokimyasal çalışmaların sonuçları sunulacaktır. Bu bağlamda biyojeokimyasal süreçlerin etkisiyle ortaya çıkan biyo ve litofasiyes ile ortamsal değişimlerin belirlenmesi ve bunların olası paleo-iklimsel nedenlerinin tartışılması amaçlanmıştır.

Değerlendirmeler, kesitin tabanından başlayarak 0–8.5 m, 8.5–12 cm ve 12.5–34 m aralıklarıyla temsil edilen üç farklı kesimin ayırt edilebileceğini göstermiştir. Bunlardan ilki kiltası-silttaşı-kömür ve ince kumtaşı seviyelerinin bulunduğu, hüyük organik madde (HI<200 mgHC/gTOC) içeren, genellikle oksik koşulların etkili olduğu (TS<%2, Th/U>1.33) bir tatlı su (TOC/Sp > 10) ortamında çökelmiş bir istifle temsil edilir. C₂₉ ve C₃₁ bileşenlerinin baskın olarak temsil edildiği *n*-alkan dağılımları organik madde kaynağının ağırlıklı olarak karasal bitkiler olduğunu göstermektedir. Bu kesim tipik bir kıyı bataklığı ortamında çökelmiş olmalıdır. İkinci kesim, kiltaları-kireçtaşları-şeyllerle temsil edilen, hüyük-karışık-sapropelik organik madde türlerinin tümünü içeren (68<HI<900), su kimyasının değişken olduğu (tatlı/tuzlu/acısu: 5<TOC/TS<30; oksik/disoksik/anoksik: 0.8<Th/U>1.33) bir ortamda çökelmiştir. Bu kesimin en üst ve alt seviyelerinde (910, 954, 1216, 1230 cm) baskın organik madde kaynağı karasal bitkiler, aradaki kesimde ise sucul bitkilerdir (C₂₃ ve C₂₅). Ayrıca algal organik madde katkısı (C₁₉ ve C₂₁) da tespit edilmiştir. Buna göre bu kesim göl ve çevresindeki floranın değişimler gösterdiği bir dönemin ürünü olmalıdır. İstifin en üstündeki marn-kireçtaşı-şeyl seviyelerinin oluşturduğu, sapropelik organik madde (HI>600) içeren kesim ise, tuzlu/acı su koşullarında (TOC/Sp<10) çökelmiştir. Bu dönemde, iklimin kuraklaşması (yağış/buharlaşma oranının azalması) ve hidrolojik rejimin etkisini yitirmesi gölde kimyasal (organik/inorganik) çökelinin etkili olmasına neden olmuştur. Bu kesimdeki alg kökenli sapropelik organik maddenin *n*-alkan dağılımlarında tipik olarak temsil edilmeyişi, bitkisel kökenli yağ asitlerinin alg kökenlilere göre daha iyi korunabilmeleriyle açıklanabilir.

Tüm verilerin birlikte değerlendirilmesi sonucunda hüyük kömürlerin yer aldığı ilk 8.5m'lik kesimin su fazlası olan oksik bir gölde; 12.5 m'den sora gözlenen sapropelik OM'ce zengin kesimin ise kapalı ve su derinliği değişken anoksik-disoksik bir göl ortamında çökelmiş sonucuna varılmıştır. Bu iki farklı evrenin geçişi ise istifin 8.5–12.5 m aralığı ile temsil edilmektedir. Bu kesimde açık ve kapalı göl sistemlerine ait fasiyes topluluklarının birkaç kez tekrarlanması, geçişin dereceli değil de, dönemsel tekrarlanmalar şeklinde gerçekleştiğini göstermektedir. Tüm bu değişimler, ılıman yağışlı iklimsel koşulların Miyosenin sonlarına doğru yerini daha kurak şartlara bıraktığını göstermektedir. Aradaki geçiş döneminde ise göl ve çevresinde ani ve kuvvetli iklimsel etkiler (sellenme, aşırı yağış, aşırı kurak, ötrifikasyon) rol oynamış olmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Neojen, Himmetoğlu havzası, kömür, bitümlü şeyl, paleo-ortam, paleo-iklim.

A Geochemical Approach to the Environmental and Climatic Changes During Miocene: Himmetoğlu Basin (NW Anatolia)

M. Namık Yalçın & Özlem Bulkan Yeşiladalı

*İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, TR–34850 İstanbul, Türkiye
(E-mail: mny@istanbul.edu.tr)*

The Miocene lacustrine deposits in Western Turkey preserve records of paleo-environmental and paleo-climatic changes and are therefore important natural archives, which can be used to investigate these changes. The Himmetoğlu Basin bears one of these archives. It represents a very interesting case because of the close neighborhood of sediments with humic and sapropelic organic matter.

In this study results of inorganic and organic geochemical analyses from 84 samples, which were obtained from a 34m thick high-resolution section along the most critical part of the sequence, will be presented. It is aimed to define the changes in bio- and lithofacies and of depositional environment caused by biogeochemical processes and to discuss their possible paleo-climatic triggers.

Studies have shown, that three different zones can be distinguished, namely from base to top intervals from 0 to 8.5m, from 8.5 to 12.5m and from 12.5 to 34 m. The first interval is represented by lithologies such as claystone, siltstone, coal and thin sandstones, by humic organic matter ($HI < 200$ mgHC/gTOC), by in general oxic conditions ($TS < \%2$, $Th/U > 1.33$) and by a fresh water ($TOC/Sp > 10$) environment. The n-alkan distribution with maxima at C_{29} and C_{31} indicates a terrestrial source of organic material. This interval was probably deposited in a coastal swamp. The second interval is represented by shales, claystones and limestones, by different type of organic matter (humic, sapropelic, mixed; $68 < HI < 900$), by varying water chemistry (fresh, saline, brackish; $5 < TOC/TS < 30$), by redox conditions ranging from oxic to anoxic ($0.8 < Th/U > 1.33$). In the uppermost and lowermost parts of this interval the dominant contribution to the organic content comes from terrestrial higher plants (C_{29} and C_{31}) and in the interval in between from macrophyts (C_{23} , C_{25}). Furthermore some contribution from algal sources is also detected (C_{19} , C_{21}). Hence, this interval has to be deposited during a period, where both in the lake and in the surroundings dominant sources of organic matter have changed through time. The uppermost part of the studied section is represented by lithologies such as marl, limestone and shale, which mainly contain sapropelic organic matter ($HI > 600$) and were deposited in brackish to saline environment ($TOC/Sp < 10$). A much dryer climate (decreasing precipitation/evapotranspiration ratio) and hydrologic conditions, which resulted in a under-filled lake, where mostly a chemical deposition took place. The missing indications of algal input in n-alkan distribution can be explained by the fact, that fatty acids from terrestrial higher plants are better preserved than those from algae.

Interpretation of the data led to the conclusion, that the first interval between 0–8.5 meters has been deposited in a slightly over-filled oxic lake and the uppermost interval between 12–34 meters in a closed under-filled brackish to saline, disoxic to anoxic lake. The transition between these two periods represented by the intercalation of open and closed lake facieses suggests not a regular transition, but one with periodic cycles. All these indicate that the climatic conditions have changed from more humid and mild to dry and warm towards the end of Miocene.

Key Words: Neogene, Himmetoğlu basin, coal, oil shale, paleo-environment, paleo-climate

Cladosera Alt-Fosilleri Kullanılarak Sığ Göllerde Geçmiş Ekosistem Yapılarının Belirlenmesi

Ayşe İdil Çakıroğlu¹, Eti Levi¹, Susanne Lildal Amsinck², Erik Jeppesen²,
Lisa Doner³ ve Meryem Beklioğlu¹

¹ *Limnoloji Laboratuvarı, Biyoloji Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06531 Ankara
(E-posta: e156333@metu.edu.tr)*

² *Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute, Aarhus University,
Vejløvej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark*

³ *Center for the Environment, MSC 63 Plymouth State University, 17 High Street,
Plymouth, NH 03264-1595, USA*

Paleolimnoloji geçmişteki göl ve çevresindeki iklimsel koşulları ve gölün geçirdiği süreçleri göl çökelleri kayıtlarında bulunan fiziksel, kimyasal ve biyolojik belirteçleri kullanarak açıklayan ve çok farklı disiplinleri birleştiren bir bilim dalıdır. Alt-fosil Cladocera - Arthropoda vücut kabukları, kafa kalkanları, post-abdomenleri ve tırnakları gibi belirleyici özellikteki vücut parçaları göl çökellerinde bozulmadan kalarak tür tanımlaması yapmaya uygun mikroskobik zooplankton fosil kalıntılarıdır. Alt-fosil Cladocera besin ağı, trofik yapı, sucul bitki örtüsü, balık yoğunluğu, iklimsel değişimler, trofik salınımlar ve su seviyesi değişimleri gibi göl ekosistemini etkileyen birçok çevresel etken ve ekosistem düzenindeki bozulmalar hakkında bilgi verir. Bu araştırmada ülkemizde kuzey (enlem) ile güney enlemleri arasında zaman yerine mekan ve anlık örnekleme yöntemleriyle 26 sığ göl ekosisteminden alınan yüzey çökeliindeki (üst 0–1,5 cm) alt-fosil Cladocera taksonları belirlenecektir. Aynı yöntemlerle göllerde belirlenen çevre koşullarıyla birlikte yapılacak Kümelerarası İlişki Analizi (Canonical Correspondance Analyses- CCA) ve Asal Bileşenler Analizi (Principal Component Analyses-PCA) sonuçlarından transfer fonksiyonlar geliştirilecek ve göllerin geçmiş ekolojik yapıları tartışılacaktır. Alt-fosil Cladocera taksonları sayımları tamamlanmış 21 gölün CCA sonuçlarına göre ilk iki eksen tüm varyansın %77'sini temsil etmektedir. Birinci eksen %23,8 lik bir varyansla TP, TN ve pH ile ilişkilidir. İkinci eksen ise %11,1 lik bir varyans ile Secchi/Maksimum Derinlik ile ilişkilidir. Bu sonuçlar ışığında transfer fonksiyonlar oluşturulacak ve göllerin geçmiş ekosistem yapıları tespit edilecektir.

Anahtar Sözcükler: paleolimnoloji, çökel, transfer fonksiyon, cca, pca, zaman yerine mekan, anlık örnekleme

Determining Past Ecosystem Structures by Using Sub-Fossil Cladocera in Shallow Lakes

Ayşe İdil Çakıroğlu¹, Eti Levi¹, Susanne Lildal Amsinck², Erik Jeppesen²,
Lisa Doner³ & Meryem Beklioğlu¹

¹ *Limnoloji Laboratuvarı, Biyoloji Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi,
TR-06531 Ankara, Türkiye (E-mail: e156333@metu.edu.tr)*

² *Department of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute,
Aarhus University, Vejløvej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark*

³ *Center for the Environment, MSC 63 Plymouth State University, 17 High Street,
Plymouth, NH 03264-1595, USA*

Palaeolimnological approaches can provide long time series of proxy data that may help in assessing background values and natural variability on timescales extending from annual, decadal to millennia. Physical, chemical and biological indicators preserved in sedimentary records have the potential to provide a considerable amount of information on past lake conditions. Being arthropods, when they die Cladocera exoskeletons are rapidly broken up into their respective components - head shields, shell, post-abdomen, post-abdominal claws and mandibles - by biological activity. It is these parts rather than the intact animal that are incorporated into the sediments and are used for identification. Information on remains of planktonic and benthic cladocerans can be used to evaluate different environmental parameters, such as food-web, trophic structure, plant structure, fish structure, climatic change, eutrophication, and waterlevel fluctuation. The aim of this research is to comprise the identification of sub-fossil cladocerans and counting the remains from the surface (0–1.5 cm) sediment of 26 shallow lake ecosystems which are sampled by the methods of space for time substitution and snap shot sampling from northern latitudes to southern latitudes. Environmental variables that are collected with the same methodology will be used with Cladocera data in Canonical Correspondance Analyses (CCA) and Principal Component Analyses (PCA) in order to create transfer functions. As a CCA result of 21 shallow lakes first two axis covers the 77% of the total variance. First axis (23.8 % variance) was the most strongly affected by total phosphorus, total nitrogen and pH and the second axis (11.1% variance) was the most strongly affected by Secchi/Maximum Depth. These ordination results will help us to prepare the first step of quantitative environment reconstruction, a training set for Turkish shallow lakes and transfer functions in order to interpret past environmental change.

Key Words: palaeolimnology, sediment, transfer function, cca, pca, space for time substitution, snap shot sampling

Porsuk Barajı (Eskişehir, KB Anadolu) Çökellerinde Bir Sekans Stratigrafik Analiz Denemesi

Faruk Ocakoğlu, Sanem Açıkalin, Celal Erayık ve Osman Kır

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sedimentolojik Araştırmalar Birimi,
26480 Meşelik, Eskişehir (E-posta: focak@ogu.edu.tr)*

Bu çalışma, Eskişehir GB'sındaki Porsuk Barajının su üstü alanlarında yapılan morfolojik gözlemleri ve bir karot ile iki hendekteki çamurların sedimentolojik özelliklerinin belirlenmesini kapsar. Temel amaç, göl çamurlarındaki ortamsal incelemelerle çökel sekansların belirlenmesi ve bunların geçmişteki göl seviyesi değişimleriyle ilişkilendirilmesidir.

Taşkın önleme ve sulama amaçlı olarak 1944'de inşasına başlanan Porsuk barajı 1948'de su tutmaya başlamıştır. DSİ verilerine göre göl su seviyesi değişimi 3 çevrime bölünebilir. 1950–1965 arasında keskin yıllık değişimlerle en fazla 860 m kotlarına kadar yükselmiş ve 1968'de en aşağı seviyesine (848 m) düşmüştür. 1968–1976 arasındaki hızlı ve sürekli yükselimle 880 m kotlarına ulaşan göl 1988'e kadar mevsimsel salınımlarla bu seviye civarında kalmıştır. 1994'e kadar devam eden su seviyesi düşümünü (873 m) daha sonra 2001'e kadar sürekli bir yükselim (en çok 888 m) izlemiştir. O zamandan günümüze göl seviyesi sürekli düşerek 876 m kotuna gerilemiştir.

Gölsel stratigrafinin incelendiği üç yerden ilki 2008 erken sonbaharındaki göl kıyı çizgisinin (876 m), 30 m su üstü tarafında bulunur: Burada altta kalın bej renkli çamurlar (170 cm), ve üzerleyen grimsi organikçe zengin çamurlar (17 cm), ince (5 cm) bitki kırıntılı breşik çamur seviyesi tarafından üzerlenir. En üstte ise 25 cm kalınlığında masif sarımsı çamur seviyesi bulunur. Çamurun üst seviyesi derin kuruma çatlakları ve omurgalı izleri ile biçimlendirilmiştir. İkinci inceleme noktası, ilkinin 800 m kadar memba kısmında yer alır. Burada Porsuk nehrinin çakılları üzerinde kötü gelişmiş bir toprak profilini 6 cm kalınlığında siyah renkli bir çamur izler; bunun da üstünde önce, dikey konumlu bitki saplarının içeren çamurlar sonra yatay bitki sapı kırıntıları ve en üste de gastropodlu grimsi bej çamurlar bulunur. Üçüncü inceleme noktası ilkinin 2,5 km kadar memba tarafındadır ve ikinci noktadakinin oldukça benzer bir stratigrafi sunar.

Kısaca özetlenen bu ince gölet kaydının ortamsal yorumundan birinci noktadaki bej/gri plastik çamurların, göl su seviyesinin sürekli yükseldiği 1977–1997 dönemindeki 'Transgressive Systems Tract (TST)' çökellerine, üzerleyen siyahımsı gri çamurların ise yüksek su düzeyi çökellerine karşılık geldiği söylenebilir. Aynı kesitte, üzerleyen breşik, bitki kırıntılı çamurlar düşük düzey kamasını yansıtırken, daha da üstteki gri/sarımsı çamur 1996–2002 dönemindeki Transgressif ve izleyen yüksek su düzeyi çökellerine karşılık gelmektedir. İkinci noktada ise yaşam konumundaki bitki sapları arasına dolan çamurlar ve üzerleyen gastropodlu beyaz çamurlar 1999'dan 2003'e kadar süren yüksek su düzeyinin çökelleri olmalıdır.

Porsuk gölet havzasının su üstü memba alanlarındaki bu sekans stratigrafisi çalışması, uzun dönemli göl seviye rasatlarının mevcut olması sayesinde, dolun geometrisinin daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Bu ise gelecekte Porsuk drenaj havzasından aşınan tortul miktarı ve bunun zamanla değişimi konularında sağlıklı sonuçlara ulaşılmasını mümkün kılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Porsuk barajı, sekans stratigrafisi, gölsel arşiv, KB Anadolu

A Sequence Stratigraphic Analysis Trial on the Porsuk Dam Sediments (Eskişehir, NW Anatolia)

Faruk Ocakoğlu, Sanem Açıkalin, Celal Erayık & Osman Kır

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Sedimentolojik Araştırmalar Birimi,
Meşelik, TR–26480 Eskişehir, Türkiye (E-mail: focak@ogu.edu.tr)*

This contribution comprises some morphological observations and the sedimentological aspects of muds encountered in two trenches and a shallow core in the subaerial part of the Porsuk dam. Basic aim in this work then is to create a sequence stratigraphic frame by paleo-environmental inspection of lake muds and correlate this with the registered lake level changes.

Porsuk dam was started to be built in 1944 with the purpose of flood prevention and irrigation and initiated to capture water after 1948. Dam water level changes provided by state water affairs (DSI) can be divided into three cycles. Lake level discontinuously rose to 860 m between 1950–1965 and saw a minimum (848 m) in 1968. Rapid rise in lake level to 880 m between 1968 and 1976, remained stationary till 1988. The following drop till 1994 down to 873 m was ensued by a continuous rise up to 888 m. From that time onward, lake level progressively has been dropped to the present level of 876m.

The first of the total three locations where the lacustrine records were investigated is situated 30 m. upstream of the lake strand in the early autumn 2008. Here, thick beige muds (170 cm) and overlying dark organic rich muds (17 cm) are first covered by a thin (5 cm), brecciated mud with abundant plant debris. The top of the core is formed from massive yellow muds (25 cm) with deep desiccation cracks and animal trackways. The second location is at 800 m upstream of the first location. The trench here reveals 6 cm thick black mud over the poorly developed soil profile upon river gravels. Upwards, first muds with erect plant stems and transported plant debris and then gastropod-bearing gray-beige muds occur. The last trench is situated 2,5 km upstream of the second location and show a quite similar record.

Interpretation of this briefly explained record shows that thick beige grey muds at the first location correspond the Transgressive Systems Tract (TST) deposited during the lake level rise between 1977–1997, while the overlying dark gray muds are formed the subsequent lake high stand. Brecciated muds in the same section are probably formed during low stand and the uppermost gray/yellow muds correspond the transgressive and high stand period in 1996–2002. Upright stems filled with muds and overlying gastropodal muds in second location are related to lake level rise between 1999–2003.

This sequence stratigraphic analysis of the Porsuk dam sediments provides a better understanding of the infill architecture with the sake of the availability of long term lake level measurements. This in turn will produce useful results with respect to sediment yields and its temporal changes from the drainage basin of the Porsuk River.

Key Words: Porsuk Dam, sequence stratigraphy, lacustrine archive, NW Anatolia

Çubuk (Ankara) Cıvarı (Sirkeli-Sarıbeyler-Melikşah) Neojen Gösel Birimlerin Sedimentolojisi

Zehra Karakaş, Baki Varol, Koray Sözeri, Turhan Ayyıldız ve Ayşe Bağırğan

*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
06100 Beşevler, Ankara (E-posta: karakas@eng.ankara.edu.tr)*

İnceleme alanı Ankara civarı karasal Neojen havzaları arasında sedimentolojik özellikleri açısından en az bilinenidir. Burada Miyosen (?) yaşlı gösel birimler çamurtaşı, dolomit ve kireçtaşları ile temsil edilir. Çamurtaşları beyaz, kahverenkli, yeşil, bordo ve bordo-gri renkleri ile tipik olup, istifin taban ve orta seviyelerinde farklı kalınlıklarda gri-beyaz, krem-bej ve yeşil renkli dolomitlerle ardalanmalı olarak bulunur. Kireçtaşları istifin en üst seviyesinde yer alır. Dolomit ve kireçtaşı birimlerinde breşleşme, topraklaşma, kalkritleşme/dolokritleşme ile kuruma çatlakları ile birlikte erime boşlukları hâkimdir. Ayrıca, bu seviyelerde yer yer bitki kök izleri ile fosil kavkı ve kalıpları da izlenir. Petrografik tanımlamalara göre kireçtaşı ve dolomitler genellikle mikritik ve sparitik özelliklidirler. X-ışınları analizlerine göre dolomitler farklı mineralojik bileşimler teşkil eder: Bunlar saf ve kumlu dolomitler (kalsit, kuvars, feldispat ve kil mineralli) şeklinde ikiye ayrılır. Çamurtaşlarının ana bileşeni kil mineralleri olup, değişik oranda mil-silt boyu kuvars, feldisat ve amfibol türü silisiklastikleri içerir. Ayrıca, diyajenetik kristobalit oluşumları bu seviyelerde belirginlik kazanır. Bu gösel istifi temsil eden kil mineralleri paligorskit, sepiyolit, simektit, klorit ve illit olarak ortaya çıkar. Taramalı elektron mikroskop incelemelerinde lif ve lif demetleri şeklindeki paligorskit ve sepiyolit ile temsil edilen killerin dolomit ve kalsit mineralleri üzerinde geliştikleri gözlenir. İncelenen örneklerde çimentolanma çevresel kalsit veya menisküs (asimetrik) şeklinde gelişmiştir. İkinci tür, hegzagonal-rombik şekilli kalsit ve dolomit minerallerinin tane sınırlarında yoğunlaşması ile karakterize olur.

İnceleme alanında gözlenen sedimanter yapılar (kuruma, toplaklaşma, kalkritleşme vb.), mineralojik değişimler (kalsit, dolomit, kil mineralleri) ve renk farklılıkları mevsimsel periyotlara bağlı olarak göl seviyesi ve mineralojisindeki değişimlerin bir yansımasıdır. Dolomitlerde yaygınca görülen topraklaşmalar kurak dönemlerde göl tabanının atmosferik koşullara açıldığını gösterir. Saf dolomitler, kurak iklim şartlarının sürekliliğini koruduğu ve pH'nın 8'den büyük olduğu dönemlerde sığ göl düzlüklerinde birincil olarak çökelmişlerdir. Kireçtaşları gölün tamamıyla tatlı su karakteri kazandığı son humid evrede depolanmıştır. Paligorskit sepiyolit ve simektit tipi kil mineralleri, kurak-humid koşulların sürekli olarak tekrarlandığı mevsimsel evreleri temsil eder. Kurak süreçlerde göl alanında yoğunlaşan dolomitlerin kalkritleşme/dolokritleşmesini takip eden daha ıslak periyotlarda bu seviyelerin yıkanması ve tatlı su girişindeki artış, ortamda Mg, Al ve Si kanyonlarca zenginleşmesi ve kil minerallerinin çökmesine aynı zamanda da değişik oranda silisiklastik malzemenin dolomit ve çamurtaşları içerisine katılmasına yol açmıştır. İstifin en üst bölümünü oluşturan kireçtaşları göl suyunun maksimum tatlılığa eriştiği son humid periyotta depolanmıştır. Elde edilen veriler bu gösel basenin sedimentolojik evriminin aşağıdaki şekilde geliştiği açığa çıkmaktadır: (1) Çamurtaşı egemen dolomit ardalanımı (Derin, kısmen sığ göl), (2) Dolomit egemen kırıntılı ardalanımı (Sığ kuruyan alkalin göl), (3) Kireçtaşı (Derin tatlı göl).

Anahtar Sözcükler: Ankara, Çubuk, gösel birim, Neojen, sedimentoloji

Sedimentology of the Neogene Lacustrine Units Around Sirkeli-Saribeyler-Melikşah Villages (Çubuk, Ankara)

Zehra Karakaş, Baki Varol, Koray Sözeri, Turhan Ayyıldız & Ayşe Bağırhan

*Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler
TR-06100 Ankara, Türkiye (E-mail: karakas@eng.ankara.edu.tr)*

There is very limited knowledge about the sedimentological properties of the studied Neogene basin with respect to other terrestrial basins in the central Anatolia. The basin, likely Miocene in age present lacustrine deposits, composed of mudstones, dolomites and limestones. Mudstones colored as white, brownish, green, red claret and red claret-gray are interbedded with gray-white, cream-beige and green colored dolomites with in various thickness in the lower and middle part of the succession. Limestones and dolomites are characterized by brecciation, soil horizons, mud cracks, calcretion/dolocretion and dissolution voids. In addition, plant root remains, fossils shells and some moulds were sometimes developed within the succession. Petrographic studies show that limestones and dolomites are micritic and sparitic character. Dolomites consist of different mineralogic types such as pure and sandy dolomites (calcite, quartz, feldspar and clay minerals). Mudstones are dominated by clay minerals and consist of different rates of siliciclastic material such as silt sized quartz, feldspar and amphibole, and also diagenetic cristobalite formation is frequently found in these layers. Clay minerals of the lacustrine succession are represented by palygorskite, sepiolite, smectite, chlorite and illite. SEM analyses show that palygorskites occurred as fiber and fibrous shape, sepiolites are concentrated surround dolomite and calcite minerals. Cementations are mainly precipitated as poikilotopic and meniscus calcites and hexagonal-rhombic calcite and dolomite filled the open space between different kinds of grains.

Sedimentary structures (desiccation, soil horizons and calcretion etc.), mineralogical changing (calcite, dolomite, clay minerals) and differences in colors were resulted from fluctuation of the lake-level, likely controlled by seasonal periods. Soil-formation, which preferentially effected on the dolomite layers, indicate that bottom of lake was emerged to atmosphere during arid seasons. Pure dolomites are primarily precipitated in shallow lake or in lake flat pH ≥ 8 , permanently arid climate conditions prevailed. Limestones are deposited in the humid periods which lake turned into fresh waters character. Palygorskite, sepiolite and smectite type clay minerals were formed repetitive seasonal stages ranging from arid to humid. Dolomites accumulated in the shallowing or drying stage of the lake were subjected to calcretion and dolocretion, by entering of fresh water into the lake and subsequently lake increase with fresh water inflows that led to dissolution of carbonates giving rise to enrichment of the lake waters with Mg, Al and Si cautions involved. Further in this period, siliciclastic contribution relatively increased and mixed up dolomite and mudstones facies. Limestone which is constituted top of the sequence was deposited in last humid period that lake is filled up with fresh water. Obtained data indicate that sedimentologic evaluation of the lake basin are developed as below; (1) Mudstones and dolomite (deep, partly shallow lake), (2) Dolomite and clastic (shallow drying alkaline lake), and (3) Limestones (deep fresh lake).

Key Words: Ankara, Çubuk, lacustrine unit, Neogene, sedimentology

Aksaray İli Göletleri Üzerine Limnolojik Bir Araştırma ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi

Murat Kavurmacı¹ ve Ramazan Demircioğlu²

¹ *Aksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray
(E-posta: muratkavurmaci@yahoo.com)*

² *Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü, 68100 Aksaray*

Bu çalışma kapsamında, Aksaray il sınırları içerisinde yer alan Çiftevi, Boğazköy, Sarıyahşi, Helvadere, Güzelyurt, Gülağaç, Bozkır, Balcı ve Kepir göletleri ile Hirfanlı ve Mamasun baraj göllerinin hidrojeokimyasal özellikleri incelenmiş ve su kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmalar; arazi ölçümleri, laboratuvar analizleri ve değerlendirmeler şeklinde yürütülmüştür. İki aylık periyotlarla (Ağustos 2007 - Haziran 2008) bir yıl süresince alınan örneklerde 33 adet fiziksel kimyasal su kalite parametre analizleri gerçekleştirilmiştir. Söz konusu suların iyon bolluk dizilimleri genel olarak $Ca^{+2} > Na^{+} + K^{+} > Mg^{+2} // HCO_3^{-} > Cl^{-} > SO_4^{-2}$ şeklinde gelişmiştir. Bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin değerleri, T= 6.2 – 30.6 °C, pH = 6.91 – 9.83, EC= 142.6 – 1847.43 µS/cm, TÇKM= 91 – 1131 mg/L, TOK= 2.75 – 24.4 mg C/L, TA(TN)= 0.17 – 3.71 mg N/L arasında değişmektedir. Suların limnolojik açıdan yorumlanması için su örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları kullanılmıştır. Çalışma alanındaki yüzey sularının köken ve hidrojeokimyasal fasiyes değerlendirmeleri için Schoeller ve Piper diyagramları kullanılmıştır. Sulama suyu kalitesi değerlendirilmesinde kullanılan Birleşik Amerika Tuzluluk Laboratuvar grafiğine göre; gölet ve baraj suları genel olarak, orta derecede tuzluluk ve düşük sodyumluluk (C2S1) sulama suyu kalitesi özelliği göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: gölet, yüzey suyu, hidrojeokimyasal fasiyes, iyon değişimi, limnoloji, kalite sınıflandırması

Water Quality Evaluation of Aksaray Province Ponds And a Limnological Investigation

Murat Kavurmacı¹ & Ramazan Demircioğlu²

¹ *Aksaray Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR–68100 Aksaray, Türkiye
(E-mail: muratkavurmaci@yahoo.com)*

² *Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü, TR–68100 Aksaray, Türkiye*

Çiftevi, Boğazköy, Sarıyahşi, Helvadere, Güzelyurt, Gülağaç, Bozkır, Balcı ve Kepir Ponds' within the borders of the Aksaray Province and Hirfanlı ve Mamasun Dam Lakes' hydrogeochemical characteristics are analyzed and their water qualities are evaluated within this study. Studies about the research were conducted by means of ground measurements, laboratory analyses and evaluations. Physical and chemical water quality analyses are implemented by using samples taken in every two months (August 2007–April 2008). Ion abundances were generally obtained as $Ca^{+2} > Na^{+} + K^{+} > Mg^{+2} / HCO_3^{-} > Cl^{-} > SO_4^{-2}$ for the above mentioned water samples. Some physical and chemical parameter values varied as followed; pH= 6.91 – 9.83, EC= 142.6–1847.43 μ S/cm, TM= 91 – 1131 mg/L, TOC= 2.75 – 24.4 mg C/L, TN= 0.17 – 3.71 mg N/L. Physical and chemical analyses' results were used for interpreting the limnology properties of the samples. Schoeller and Piper diagrams were used for origin and hydrogeochemical facies evaluations of the stations. Ponds' and dam lakes' waters were qualified as having a medium level saltiness and low level of sodium (C₂S₁) according to the United States Saltiness Laboratory Graphic.

Key Words: pond, surface water, hydrogeochemical facies, ion Exchange, limnology, quality index

Işık Gölü Tortullarında Ana ve İz Element Dağılımı

Mohammed Tarık İsmail¹, Sonay Boyraz¹, Özden İleri²,
Nizamettin Kazancı¹, M. Cihat Alçıçek³ ve Salim Öncel⁴

¹ Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100 Beşevler, Ankara

(E-posta: mgeology2003@yahoo.com)

² Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 06520 Ankara

³ Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 20070 Kınıklı, Denizli,

⁴ Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, 41400 Gebze, Kocaeli

Işık Gölü Dinar-Çivril grabeni içinde, yaklaşık 65 km² yüzölçümü olan, Büyük Menderes Nehri yatağı üzerinde tatlı su gölüdür. Adını ve sularını Işık Kaynağından alır. Daha önce bol sulu bataklık olan, suyu artıkça göl, azalınca kuruyan bu alan, 1968'de Büyük Menderes Nehri yatağına baraj yapılması üzerine geniş ve ortalama 3m derinliği olan göl haline almıştır. Göl alanı içinde Livingstone piston karot örnekleycisi ile altı noktada sondaj yapılmış ve 1–5 m uzunluklarında karotlar alınmıştır. Bu çalışmada göl tortullarındaki majör ve minör element dağılımları tanıtılmaktadır. Amaç element dağılımının iklime bağlı olarak nasıl bir değişim gösterdiğinin araştırılmasıdır. Karotlar boyunca, iklim kontrolü altında depolandığı bilinen karbonat ve organik madde dağılımı tespit edilmiş ve elementlerin bunlarla olan ilişkisi tartışılmıştır.

Işık Gölü tortullarında toplam 40 elementin zaman içindeki dağılışı belirlenmiştir. Bunlar içinde Fe, Al, Mg, Na, K, P, S ve Ca'un dağılışı anlamlı değildir, çünkü doğrudan tortulların yapısından kaynaklanmaktadır. Buna karşılık Li, Co, Cu, Sr, Ba, Zr, Pb, Th, La tortullar içindeki dağılışı dikkat çekicidir ve organik madde ve karbonat dağılışı ile uyumludurlar. İnceleme sonucunda bazı minor elementlerin, özellikle Li ve La' nın iklim değişmelerine karşı çok hassas oldukları ve ortam belirteci olarak yorumlanabilecekleri anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Işık göl, iklim, organik madde, majör ve minör elementler

The Distribution of the Major and Minor Elements in Sedimentary of Lake Işıklı

Mohammed Tarık İsmail¹, Sonay Boyraz¹, Özden İleri²,
Nizamettin Kazancı¹, M. Cihat Alçıçek³ & Salim Öncel⁴

¹ Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beşevler,
TR–06100 Ankara, Türkiye (E-mail: mgeology2003@yahoo.com)

² Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, TR–06520 Ankara, Türkiye

³ Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, TR–20070 Denizli, Türkiye

⁴ Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze, TR–41400 Kocaeli, Türkiye

Lake Işıklı is a fresh water body of 65 km square situated in Dinar-Çivril graben. It is on the downstream of Büyük Menderes River and fed by Işıklı spring. Before the construction of a dam on the Büyük Menderes river in 1968; the lake had been alternating between a marsh and a very shallow lake due to low water content. Afterwards it has been a wide lake with average of 3 m depth. Six corings were performed with Livingstone piston corer and 1–5-m-long cores were taken and major and minor element distributions of the lake sediment are presented in this study. The aim of the study is to find a link between element distribution and climate changes. To achieve it core sediments were investigated systematically using a sample of a 10 cm intervals, totally 50 sediment samples. Carbonate content and organic matter of the lake sediments which are known to be deposited under the control of climate were correlated with elements. However elements of the recent sediments (the uppermost 30 cm layer) are not significant for climate as they are contaminated by industrial and anthropogenic pollutants. The 40 elements through the Lake Işıklı deposits were identified. The distributions of Fe, Al, Mg, Na, K, P, S and Ca are not meaningful since they are directly related to the structure of the sediments. Contrarily, the minor elements Li, Co, Cu, Sr, Ba, Zr, Pb, Th and La are in good accordance with the distributions of organic matter and carbonate. The investigation points out that some minor elements, particularly La and Li can be used as relatively good indicators for climate changes.

Key Words: lake Işıklı, climate change, organic matter, major and minor elements

Muradiye Deltasının Fasiyes Analizi ve Van Gölü Seviye Değişimlerinin Tespiti Açısından Önemi

Çetin Yeşilova¹, Mustafa Karabıyıkoglu² ve Türker Yakupoğlu¹

¹ *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van*
(E-posta: cetinyesilova@yyu.edu.tr)

² *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Van*

Van Gölünü çevreleyen karasal alanların farklı yüksekliklerinde, gölün eski yüksek göl düzeyi aşamalarında gerçekleşen, göl tabanı ve kıyısı, yelpaze deltası ve Gilbert tipi delta çökel istifleri ile karakterize edilen Geç Kuvaterner yaşlı, kırıntılı çökel istifler yaygın olarak bulunmaktadır. Bu bağlamda Van Gölü'nün KKD kenarında bulunan ve yaklaşık olarak 1685–1710 m eşyükseleleri arasında yer alan 25 m kalınlığındaki kırıntılı çökel istif, Van Gölü'nün eski göl düzeyinin belirlenmesine ve akarsu-göl geçişine ilişkin tektonik ve iklimsel denetimlerin nedenlerinin anlaşılmasına olanak sağlayan Gilbert tipi bir delta örneği ile karakterize edilmektedir. Gilbert tipi deltalar, akarsuların deniz veya göllere boşalım gösterdiği yerlerde gelişen ve karakteristik olarak taban, alın ve tavan setlerinden oluşan ve yukarı doğru tane boyu kabalaşması gösteren çökel istiflerdir.

Bu çalışmanın amacı, Gilbert tipi Muradiye deltasının fasiyes mimarisini ve çökelme istifini süreç-sonuç ilişkileri ışığında irdeleyerek, eski Van Gölü'nün delta oluşumu sırasındaki göl düzeyinin saptanmasına ve çökel istifin depolanması sırasında etkin olan yerel hidrodinamik koşulların belirlenmesine katkıda bulunmaktır. Muradiye deltası çökel istifini oluşturan taban, alın ve tavan setlerinde, çökellerin litolojik ve dokusal özellikleri, geometrileri, sedimanter yapıları ve renkleri gözetilerek, delta ötesi, delta önü ve delta yüzeyi ortamlarında gerçekleşen çökelmeyi yansıtan 8 fasiyes ayırt edilmiştir. İstifin yaklaşık 17m kalınlığındaki taban seti çökelleri, yatay ve paralel katmanlı silt ve kil (F1), yatay ve paralel katmanlı ince kum (F2) ve yatay ve paralel katmanlı ve su kaçış yapılı kum (F3) fasiyesleri topluluğu ile karakterize edilmektedir. Bu fasiyes topluluğu, genel olarak asılı gerecin delta ötesi (göl tabanı) durgun su ortamı koşullarında durulmasıyla gerçekleşen bir çökeliyi belirtmektedir. Sıvılaşmaya bağlı olarak gerçekleşen çökel deformasyonlarını karakterize eden F3 fasiyesi, çökelme ortamında volkanizma veya tektonizmaya bağlı olarak gelişmiş sismik etkinliklerin varlığını yansıtmaktadır. Düşük ve yüksek açı eğimli katmanlı çakıl ve kum fasiyesi (F4) ve dalga ripil çapraz lamine kum ve silt fasiyesi (F5) topluluğu ile karakterize edilen, yaklaşık 5 m kalınlığındaki delta alınsetleri, delta gelişiminin genel olarak fluvial süreçler denetiminde gerçekleştiğini ve dalga etkinliğinin oldukça sınırlı bir düzeyde kaldığını belirtmektedir. Delta alınsetleri üzerine aşındırmalı bir dokanakla gelen tavan setleri yatay ve paralel katmanlı, tane destekli çakıl (F6), yatay ve paralel katmanlı, hayvan kaçış izli kum (F7) ve açık kahvems-kırmızı renkli çamur (F8) fasiyesleri topluluğu ile karakterize edilmektedir. Yatay ve paralel katmanlı çakıl (F6) ve kum fasiyesleri (F7) sığ akarsu yatağında uzunlamasına gelişmiş çakıl barlarının varlığını yansıtmaktadır. Yatay ve paralel katmanlı kum fasiyesindeki yatay hayvan kaçış izleri ortamdaki canlı etkinliğinin ve hızlı bir çökel depolanmasının varlığını ortaya koymaktadır. Kırmızı renkli çamur fasiyesi ise, sellenmelere bağlı olarak taşkın ovasında asılı gereçten gerçekleşen çökeliyi göstermektedir.

Gilbert-tipi Muradiye deltası, Van Gölünün Geç Kuvaterner döneminde yüksek göl düzeyi aşamasında, olasılıkla düşük kıvrımlı sığ bir akarsu yatağı ile karakterize edilen bir akarsuyla (Eski Bendimahi Çayı) getirilen çökeller tarafından oluşturulmuştur. Muradiye deltası alınsetlerinin yüksekliği, delta ilerlemesi sırasında Van gölü su seviyesinin günümüzdeki seviyesine göre yaklaşık 60 m daha yüksek olduğunu ve yerel olarak su derinliğinin ise kıyı kuşağında 5 m.den daha fazla olmadığını göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: gilbert, Van gölü, delta, fasiyes, Muradiye

The Facies Analysis of Muradiye Delta and its Importance for Determination of Lake Van Level Variations

Çetin Yeşilova¹, Mustafa Karabıyıkoglu² & Türker Yakupoğlu¹

¹ *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR–65080 Van, Türkiye
(E-mail: cetinyesilova@yyu.edu.tr)*

² *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Antropoloji Bölümü, TR–65080 Van, Türkiye*

Late Quaternary clastic sedimentary sequences characterised by lake bottom and shoreline, fan delta and Gilbert-type delta deposits are common along the rising grounds of the Lake Van. In this context, 25 m thick clastic sedimentary sequence, which is exposed at approximately 1685–1710 m near Muradiye at the NNE margin of Lake Van, represent an example of Gilbert type delta and provides an opportunity to determine the paleo lake level of Lake Van and to evaluate tectonic and climatic controls at a stream-lake transition. Gilbert type deltas are sedimentary sequences that form at places where streams enter into seas and lakes. They are composed characteristically of bottomsets, foresets and topsets which indicate coarsening upward sequences.

The aim of this study is to contribute to the understanding of the paleo lake level of Lake Van at the time of delta formation and to determine its effective local hydrodynamic conditions during sedimentation of the depositional sequence in regard to facies architecture and sedimentary facies of Gilbert-type Muradiye delta on the light of process-response models. Eight distinct facies representing sedimentation in prodelta, delta front and delta plain environments are distinguished in terms of lithological and textural characteristics, geometries, sedimentary structures and colors of the bottomset, foreset and topset deposits of the Muradiye delta.

About 17 m thick bottomset deposits are characterised by horizontal and parallel bedded silt and clay (F1), horizontal and parallel bedded fine sand (F2) and horizontal and parallel bedded sand with water escape structure (F3) facies association. This facies association indicates sedimentation from suspended load in stagnant water conditions of prodelta (lake bottom). F3 facies suggest liquefaction-related sedimentary deformations representing existence of seismic shocks caused by tectonism and /or volcanism originated activities seismic. About 5 m thick delta foresets are characterised by facies association of low and high angle inclined bedded gravel and sand (F4) and wave ripple cross laminated sand and silt (F5) facies. They suggest delta formation was primarily controlled by fluvial processes and wave activity was so limited. Topset deposits which lie on foresets with erosive contact are characterised by facies association of horizontal and parallel bedded, grain supported gravel (F6), horizontal and parallel bedded sand with escape structures (F7) and light brown-red colored mud (F8) facies. Horizontal and parallel bedded gravel (F6) and sand (F7) facies represent longitudinal gravel bars which form in shallow stream bed. Horizontal escape structures in horizontal and parallel bedded sand facies display the existence of living activity and rapid sediment deposition. Red colored mud facies indicate overbank deposition from suspended material related to extensive floods in a flood plain.

Gilbert-type Muradiye delta is formed by progradation of fluvial dominated sediment deposition brought into the lake margin by a low-sinuosity shallow stream (Paleo Bendimahi Creek) at a highstand stage during Late Quaternary of Lake Van, The height of the foresets of the Muradiye delta indicates that the paleo level of Lake Van was almost 60 m higher than the present lake level during the delta progradation and the associated water depth in the shoreline environment appears to be in the order of not more than 5 meters locally.

Key Words: gilbert, lake Van , delta, facies, Muradiye