

Jeolojik Miras Olarak Güney Şelale Tufaları (Denizli): Jeolojik Özellikleri, Koruma ve Sürdürülebilir Kullanım Önerileri

*The Güney Tufa Waterfall as Geological Heritage, Denizli:
Geological Properties, and Suggestions on Sustainable Use and Protection*

Mehmet ÖZKUL¹, Ali GÖKGÖZ¹, Nada HORVATİNČIĆ², Jadranka BAREŠIĆ²

¹ Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 20017 Kınıklı, Denizli

² Ruđer Bošković Institute, Radiocarbon ve Tritiyum Lab., , Zagreb, Croatia
mozkul@pamukkale.edu.tr

ÖZ

Tufa, soğuk su rejiminde ya da sıcaklıkları günlük değerler içinde kalan kaynaklar çevresinde depolanan kalsiyum karbonat çökeldir ve belirgin olarak mikro, makro bitkiler, bazı omurgasızlar ve bakteri kalıntıları içerir ve bu tür kaynak çökelleri karstik sistemlerle yakından ilişkilidir. (Ford ve Pedley 1996; Pentecost, 1998; Horvatinčić vd., 2005). Tufa oluşumlarının bazıları aynı zamanda ender doğal sit ve rekreasyon alanları olup, yer yer yoğun ziyaretçi akınına uğramaktadır. Bu nedenle birçok yerde koruma altına alınmış, hatta bazıları UNESCO'nun Dünya miras listesine dahil edilmiştir.

Denizli havzasında Güney Tufa Şelalesi ve benzeri yerlerin jeolojik, fizikokimyasal ve izotopik özellikleri Pamukkale Üniversitesi, Ruđer Bošković Institute ve Denizli Valiliği tarafından desteklenen bir proje kapsamında birkaç yıldan bu yana incelenmektedir (Özkul vd., 2004). Güney Tufa Şelalesi Denizli'nin kuzeybatısında, il merkezine 72 km uzaklıkta, B. Menderes Nehri'nin akmakta olduğu vadinin güneydoğu yamacında yer alan birinci dereceden doğal bir sit alanıdır. Şelale Güney ilçesine 12 km, Cindere köyüne 4 km mesafededir. İlçeden şelaleye stabilize bir yol ile ulaşılmaktadır. Nehrin 2 km akış aşağısında yapımı halen devam eden Cindere Barajı bulunmaktadır. Vadinin GD yamacı üzerinde Paleozoyik yaşlı mermer ve şistler arasındaki dokanıklardan boşalan 3 ana kaynağın suları 220-400 m yükseltiler arasında yamaç aşağı tufa çökelleri depolamaktadırlar. Günümüzde tufa kütleleri yer yer olgunluk aşamasına erişmiştir. Bu nedenle, dikçe tufa kütlelerinin üst kesimlerinde yatay-yarı yatay sınırlı düzlükler gelişmiştir. Bu düzlüklerde uzun yıllardır bahçe tarımı yapılmaktadır. Öne doğru büyümüş aktif ve pasif tufa kütlelerinin içinde yer yer birincil mağaralar gelişmiştir. Mağara duvarları kısmen sarkıt, dikit v.b. speleotemlerle kaplıdır.

Kimyasal analiz sonuçlarına göre şelale alanındaki sular Ca-HCO₃ tipinde ve CaCO₃'ca doymun sulardır. Kaynak ağızlarında su sıcaklığı ortalama: 18.7°C, pH: 7.54'tür. pH değerleri akış aşağı artarken, CO₂ değerleri azalmaktadır. Aktif tufa örneklerinin ¹⁴C aktivitesi 60-70 pMC'dir. Aktif ve pasif tufa örneklerinde δ¹³C değerleri -9.13 ile -6.0 arasında, δ¹⁸O değerleri ise -8.44 ile -7.40 arasında değişmektedir. Bu izotop değerleri tatlı su tufa çökelleri için tipiktir. Pasif tufalarla ilgili ¹⁴C yaşlandırma sonuçları günümüzden önce 2010±220 - 5790±80 yıl değerlerini vermiştir. ¹⁴C yaş verilerinde A₀ düzeltilmesi yapılmamıştır. Bu yaş verilerine göre en eski tufa oluşumu Holosen'den daha yaşlı değildir (Horvatinčić vd., 2005).

Güney şelalesi ve yakın çevresi bilimsel, doğal ve turistik yönleri ile ender bir jeolojik/doğal miras olmaya adaydır. Cindere Barajı'nın yapımı tamamlandıktan sonra, şelale çevresinde bir de göl manzarası ortaya çıkacak ve yöreye ilgi daha da artacaktır. Bu nedenle öncelikle şelaleye ulaşım için kullanılan yollar iyileştirilmelidir. Bilimsel veriler ışığında şelale alanının korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin bir proje hazırlanmalı ve uygulama çalışmaları bu proje kapsamında yapılmalıdır. Şelale alanında kamulaştırma yapılarak tarımsal faaliyetlere son verilmeli ya da yeniden düzenlenmelidir, alan araç trafiğine kapatılmalıdır. Ziyaretçilere yönelik bilgilendirme ve yönlendirme panoları hazırlanmalıdır, sağlıklı işleyen idari bir mekanizma kurulmalıdır. Ayrıca yurt içi ve yurt dışına yönelik tanıtım faaliyetleri sürdürülmelidir.

ABSTRACT

Tufa are the product of calcium carbonate precipitation under a cool water (near ambient temperature) regime and typically contains the remains of micro- and macrophytes, invertebrates and bacteria. This type of carbonate precipitation is related to karstic system (Horvatinčić et al., 2005; Ford and Pedley 1996; Pentecost, 1998). Some of tufa formations are also rarely natural and recreational sites and subject to intense tourist attraction in place. For this reason, many tufa sites are under protection, even some were included world heritage list by UNESCO.

Geologic, physicochemical and isotopic features of the Güney waterfall site and similar fields in the Denizli basin have been investigated in context of a project supported by Pamukkale University, Ruđer Bošković Institute and Denizli governorship for a few years (Özkul et al., 2004). The Güney waterfall tufa field at northwest of Denizli is a first-grade natural site located to the southeast slope of the Büyük Menderes River valley, 72 km far from city center.

The waterfall is 12 km and 4 km to Güney town and Cindere village respectively. From the town to the waterfall is reached by a gravel road. At 2 km down flow of the Büyük Menderes valley, the Cindere dam is presently under construction. The waters of three main springs emerged along the boundary between Paleozoic marble and schist precipitate tufa deposits towards down slope at the between altitudes of 220-400 metres. The tufa mass has presently reached to maturity stage in some parts. In other words, horizontal to subhorizontal and restricted flats develop at the top of the tufa mass. These flats have been cultivated for a long time. Primary caves were developed behind of both active and passive tufa masses growing toward the front. The cave walls are partly covered by various speleothems such as stalagmite, stalactite, etc.

According to results the chemical analysis, type of water in the site is of Ca-HCO_3 and are supersaturated with respect to CaCO_3 . Water temperature and pH values at spring orifices are 18.7°C and pH: 7.54 respectively. While the pH values increase downflow, CO_2 values decrease in same direction. The ^{14}C activity of recent tufa samples are 60-70 pMC. The $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ values of active and passive tufa samples change between -9.13 and -6.0, -8.44 and -7.40 respectively. These isotopic values are typical for fresh water tufa deposits. The ^{14}C dating results of the passive tufa give $2010 \pm 220 - 5790 \pm 80$ yr BP. But A_0 correction was not made at the results. According to the age data, passive tufas are not older Holocene (Nada vd., 2005).

The Güney waterfall and surroundings, together with scientific, natural and touristic aspects, is candidate to be a unique geologic/ natural heritage. A lake scenery will appear around the waterfall after completing of Cindere dam and so interest to the site will increase. For this reason, firstly the roads to the waterfall should be improved. In the light of scientific data, a project should be prepared in relation to protection of waterfall area and sustainable usage and application works should be made in the context of this Project. At the waterfall area agricultural activities should be stopped or reorganized and closed to traffic. Informational and educational billboards should be placed at the suitable points for the visitors and a well-planned administrative mechanism should be organized. In addition, domestically and internationally presentation facilities should be continued.

Değinilen Belgeler

- Ford, T.D. and Pedley, H.M. 1996, A review of tufa and travertine deposits of the world. *Earth Science Reviews*, 41, 117-175.
- Horvatinčić, N., Özkul, M., Gökgöz, A. & Barešić, J., 2005, Isotopic and geochemical investigation of tufa in Denizli province, Turkey. *Proceedings of International Travertine Symposium* (Eds. M. Özkul, S. Yağız and B. Jones), Sedimentology session, p. 162-170, 21-25 Sept. 2005, Denizli, Türkiye.
- Özkul, M., Gökgöz, A., Horvatinčić, N., Bogomil, O., Bronic, K., 2004, Denizli Tufa Çökelleri ve Tufa Çökeltin Kaynak Suları Üzerinde Jeolojik, Hidrojeolojik ve İzotopik İncelemeler. PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, Proje No. 2003MHF012 (Devam ediyor).
- Pentecost, A., 1998. The significance of calcite (travertine) formation by algae in a moss-dominated travertine from Matlock Bath, England. *Archiv für Hydrobiologie* 143(4): 487-509.

