T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
EDEBİYAT FAKÜLTESİ COĞRAFYA BÖLÜMÜ
ve
TÜRK COĞRAFYA KURUMU

ULUSAL COĞRAFYA KONGRESİ 2005

(Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)

Bildiri Kitabı

29–30 Eylül 2005, İstanbul

Editörler
Sedat AVCI & Hüseyin TUROĞLU

İstanbul, 2005

CamScanner ile tarandı

Ulusal Coğrafya Kongresi 2005
(Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)
Bildiri Kitabı
29–30 Eylül 2005, İstanbul

DÜZENLEYEN KURULUŞLAR

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü
Laleli/İSTANBUL

Türk Coğrafya Kurumu
www.tck.org.tr

Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 Bildiri Kitabı TÜBİTAK'ın maddi desteği ile basılmıştır.

Editörler
Sedat AVCI & Hüseyin TUROĞLU

ISBN 975–6686–02–0

Çantay
KİTAP + KIRTASİYE + FOTOKOPİ SANAYİ ve TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ
Büyük Beşiktaşa Caddesi No.44/C
34470 Laleli - İstanbul
Tel: (0212) 513 79 68-522 74 45
526 90 45 Fax: (0212) 528 58 51
web: www.cantay.com
e-mail: info@cantay.com

CamScanner ile tarandı

ULUSAL COĞRAFYA KONGRESİ 2005
(Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)
29-30 Eylül 2005, İstanbul
Bildiri Kitabı, s. 631-640

HÖLENK ÇAYI HAVZASINDA TERMAL KAYNAKLAR VE TRAVERTENLER

Selahattin POLAT
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Uşak Fen-Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü, Uşak

Ali ERŞEN
Atatürk Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Coğrafya Yüksek Lisans Programı, Erzurum

Halil HADİMLİ
Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü.Erzurum

Özet:

Faylı antiklinal olan Serçelik Dağları doğusunda yer alan Hölenk Çayı Havzası'nda, Hölenk ve Köseler termal kaynakları bulunmaktadır. Hölenk termal kaynaklarının sıcaklığı 37°C iken Köseler termal kaynaklarında bu değer 45°C ye kadar çıkmaktadır. Kaynakların etrafında aktif ve fosil travertenler yüzeylenmektedir. Söz konusu travertenler, birikim şekilleri bakımından traverten taraçası, traverten terası, traverten konisi, traverten köprüsü, traverten sırtı, sarkıt ve dikitler olarak kategoriye ayrılmıştır. Bu travertenler neotektonik açıdan, turistik ve ekonomik yönden önemlidir. Havzadaki termal kaynakları ise büyük potansiyele sahip olmasına rağmen yalnızca balneolojik alanda yararlanılmaktadır.

Giriş:

Travertenler[1], Ca^{++} ve $CO_3^{=}$ bakımından zengin içerikli suların, CO_2 basıncının azalması sonucu karstik ve termal kaynaklar çevresinde, küçük nehirlerde, bataklık ortamlarda ve mağara içlerinde organik ve inorganik işlemler sonucu çökelmiş kalsiyum karbonat birikimlerdir. Oluşumlarında jeolojik, tektonik, hidrolojik, jeomorfolojik, klimatolojik ve biyolojik şartların değişik oranda etkisi vardır.

Yurdumuzda birçok termal ve karstik kaynak çevresinde traverten bulunmaktadır. Bu konuda Pamukkale, Sıcakçermik (Sivas), Sızır (Gemerek), Pınarbaşı (Kayseri), Bünyan, Yerköprü (Yahyalı), Tekgöz ve Çiftgöz, Sarıhıdır (Avanos-Nevşehir), Otlukbeli, Gürlevik, Hınıs-Karaçoban, Gökoğlan-Yiğitler (Tekman-Erzurum), Edremit (Van), Antalya, Diyadin, Kuşdili ve Kayabaşı (Kırşehir), Cihanbeyli, Akhüyük (Konya), Kayaköy (Gediz), Mut, Karabük, Çaldıran, Seydişehir, Sofular (Aksaray) travertenlerini sayabiliriz.

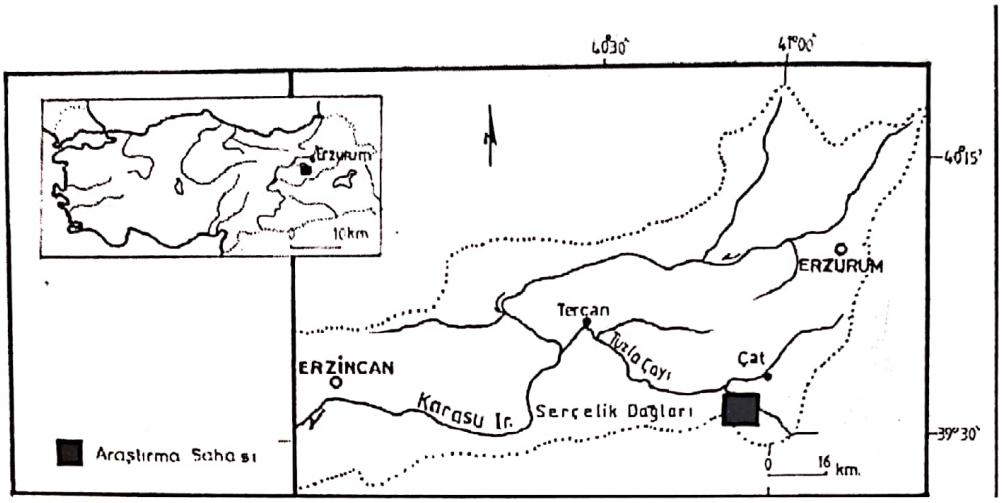
Bu travertenlerin bir kısmı işletilmektedir. Çimento yapımında, kireç imalında yüzey kaplama taşı, yapı taşı, süs eşyası olarak çeşitli alanlarda faydalanılmaktadır. Kullanım yeri seçiminde travertenlerin morfolojik, petroğrafik ve jeoteknik özellikleri önemlidir. Pamukkale ve Otlukbeli Gölü çevresinde olduğu gibi travertenler ender doğal güzellikler olup doğal anıt olarak kabul edilmekte önemli turistik çekiciliklerdendir. Travertenler neotektonik açıdan önemlidir. Tektonik yönden aktif olan zonlar ile traverten çökelimi arasında yakın ilişki mevcuttur. Travertenler, çökelme sırasına ve sonrasına ait tektonik yapılar içerdiğinden çökelme sırasındaki ve sonrasındaki tektonik kuvvetlerin yönü ve kronolojisi hakkında bilgiler sağlar(ALTUNEL, 1996: 47-64). Bu açıdan sırt şeklindeki travertenler önemlidir.

[1] Traverten terimi İtalyacada (travertino) gelmektedir. Latince tiburtino kelimesinin değişmiş halidir ve **Lapis Tiburtinus** yani **Tibur Taşı** anlamındadır. Tibur, Roma kuzeyinde Sabine Dağı batısındaki Tivoli kasabasının Roma dönemindeki eski adı olup yakınında travertenler yaygın olarak bulunmaktadır (CHAFETZ, H.S.-FOLK, R.L.-1984:s.290)

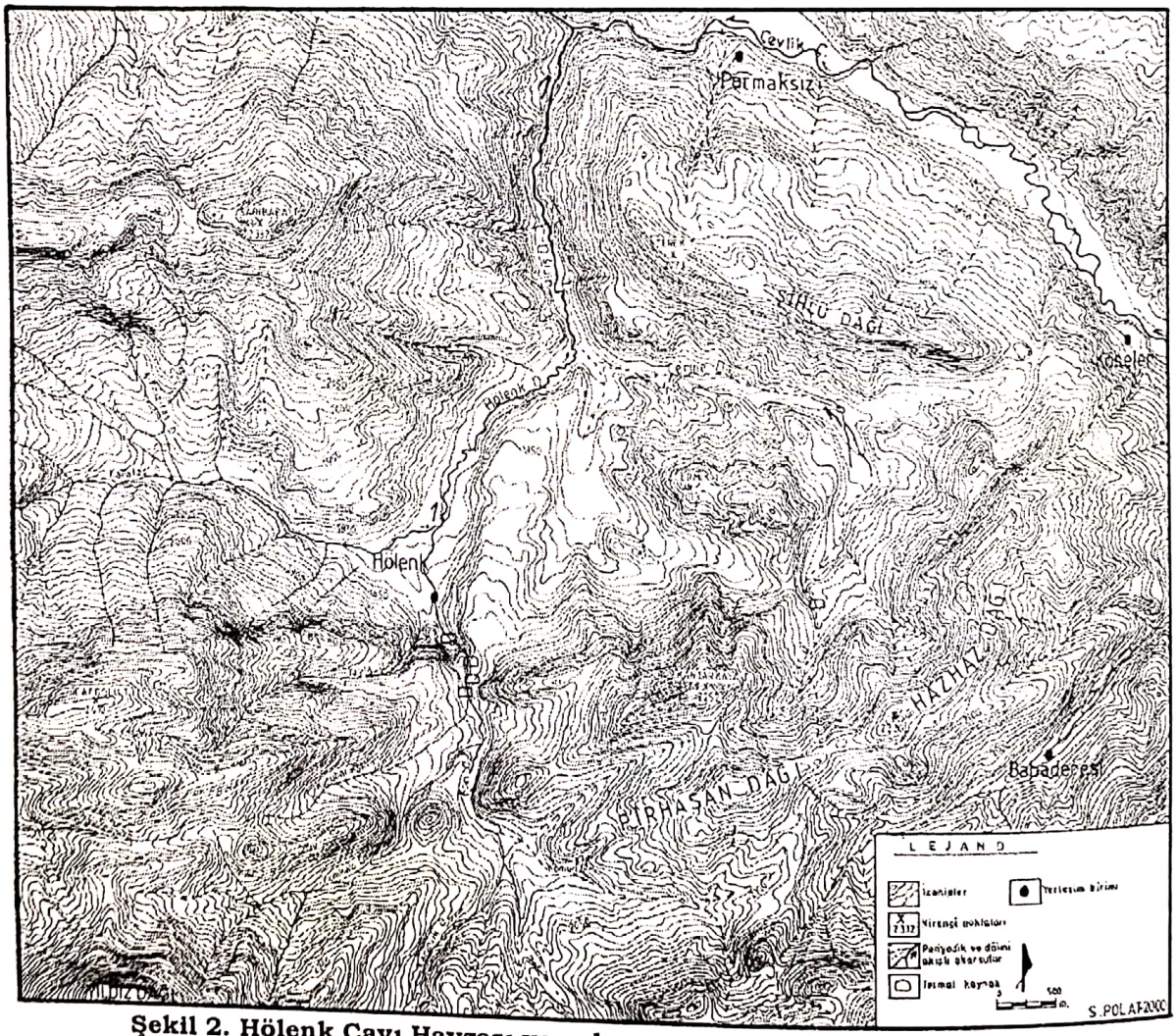
CamScanner ile tarandı

Sahanın Konumu ve Ulaşım Durumu

Hölenk Çayı Havzası, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde, Fırat Nehri'nin Karasu Irmağı havzasındadır (Şekil 1 ve 2). Hölenk Çayı sularını, Karasu Irmağına Tuzla Çayı'nın Çevlik Çayı vasıtası ile gönderir. İdari açıdan saha Erzurum'un Çat ilçesi sınırları içinde olup, ilçenin güneyindedir.



Şekil 1. Araştırma sahasının lokasyon haritası.



Şekil 2. Hölenk Çayı Havzası ve yakın çevresinin topografya haritası.

CamScanner ile tarandı

Havzada Kaplıca (Hölenk) köyü yakınlarında Hölenk termal kaynakları, 3 km doğuda Eybek deresi vadisinde ise Köseler termal kaynakları bulunmaktadır. Kaynakların çevresinde ise aktüel ve eski travertenler bulunmaktadır.

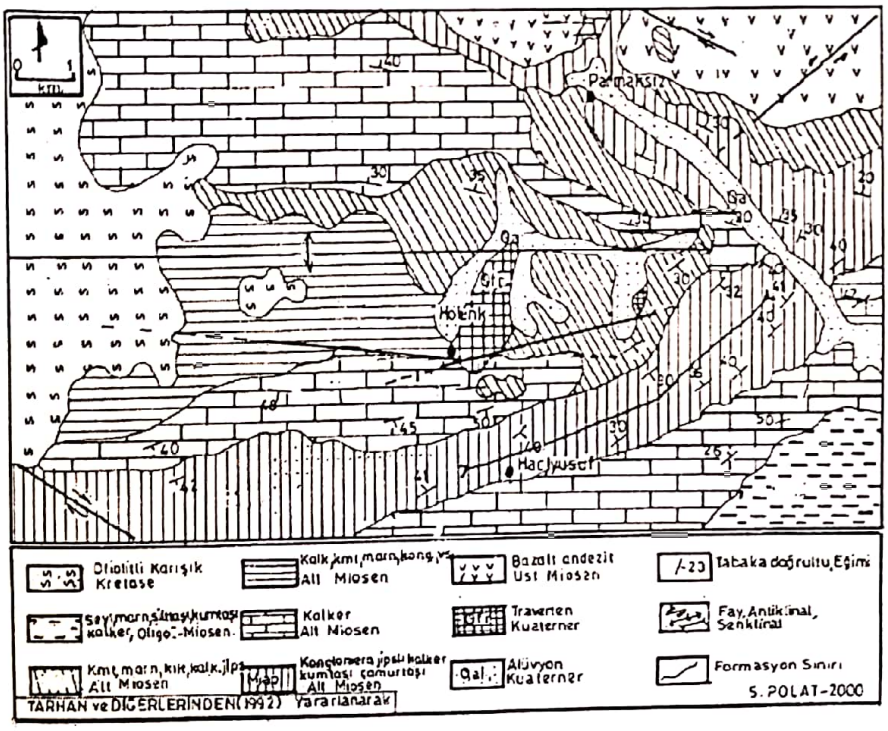
Hölenk termal kaynakları Erzurum'a 68 km uzaklıktadır. Güzergâhın Erzurum-Bingöl devlet karayolu içinde kalan 60 km.lik kısmı asfalttır. Parmaksız köyü ile Kaplıca köyü (Yedisu-Erzurum karayolu) arasındaki 8 km.lik kısım stabilize haldedir. Köseler termal kaynaklarına giden yol ise oldukça kötü durumdadır.

İklim Özellikleri

Sahada şiddetli karasal iklim şartları hüküm sürer. Araştırma sahasına en yakın olan Çat meteoroloji istasyonunda yıllık ortalama sıcaklık 6.3 °C dir. Erzurum'un ise yıllık ortalama sıcaklık değeri 5.7°C dir. Yıllık ortalama yağış Çat'ta 420 mm., Erzurum'da ise 419.2 mm.dir. Yağışların mevsimlere dağılışı düzensizdir. En fazla yağış ilkbaharda (Çat'ta %39, Erzurum'da % 37) düşer. Bu mevsimi sonbahar takip eder (Çat'ta %26, Erzurum'da %24). Yağışlar, kışın daha çok, kar şeklinde gerçekleşir. Çat Meteoroloji İstasyonu'nun 29 yıllık verilerine göre ortalama kar yağışlı gün sayısı 47.9 dur. Erzurum'da ise bu değer oldukça yüksektir. Kar, Çat'ta 127 gün, Erzurum'da ise 113 gün yerde kalır.

Havzanın Jeolojik Özellikleri

Hölenk Çayı havzasında yüzeylenen en yaşlı formasyon ofiolitlerdir. Formasyon serpantin, peridotitlerden ibarettir. Karataş deresi yukarı kesiminde yüzeylenir. Formasyona araştırmacılardan bazıları Mesozoik, bazıları ise Paleozoik yaşını vermektedir. Ofiolitler üzerine ise Eosen yaşlı flişler gelir. Flişler, Çirişli doğusunda Erzurum-Bingöl karayolu yarmasında görüleceği üzere geniş bir alanda yüzeylenmesine rağmen Hölenk Çayı havzasında sınırlı bir alanda aflöre olur. Kaplıca köyü güneyindeki fay dikliğinde flişleri görmek mümkündür (Şekil 3).



Şekil 3. Hölenk Çayı Havzası ve yakın çevresinin jeoloji haritası.

Havzada en fazla yayılışa sahip olan litolojik birim Alt Miosen yaşlı temelde kırmızı, bordo, gri renkli konglomera, kiltaşı, gre, kalker, tüflü marn, jips tabakalarından meydana gelen denizel ve karasal sedimentlerdir. Litolojik birim 100–150 metre kalınlığa sahiptir (TARHAN ve Diğerleri, 1992; s.22). Karataş deresi ile Sarıbaba Tepe arası tip kesitinin görüldüğü yerlerden birisidir. Formasyon içinde kama ve mercek şeklinde bulunan jipsler Çermik Tepe'nin güneyinde yayılış gösterir. Alt Miosen yaşlı verilmiş olan kalkerler (TARHAN vd., 1992: 24) gri, beyaz ve açık sarı renge sahip olup tabaka kalınlıkları birkaç

CamScanner ile tarandı

santimetreden birkaç metreye kadar değişir ve denizel fosil içerirler. Kuaterner ise alüvyonlar ve travertenler ile temsil edilir. Alüvyonlar Komun deresi ve Hölenk Dere vadisinde yayılış gösterir.

Hölenk Çayı havzası daha öncede belirtildiği gibi Serçelik antiklinalinin doğusuna rast gelir. Doğuya dalımlı olan antiklinal, Hölenk Çayı havzasının doğusunda Babaderesi, Komun ve Konikale deresinin akış gösterdiği senklinal ile Harhal Dağı'ndan ayrılır.

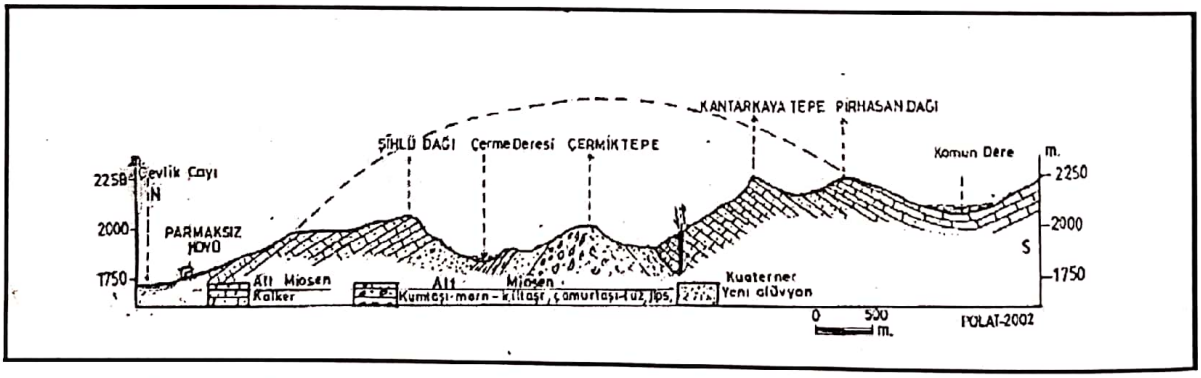
Havza eğim atımlı, doğrultu atımlı sağ ve sol yönlü faylar tarafından kesilmiştir. En belirgin fay, Kaplıca yerleşim biriminin hemen güneyinde kabaca WNW-ESE yönünde uzanır. Bu fay eğim atımlıdır. Hölenk termal sularının bir kısmı bu fayın üzerine dizilmiştir. Topografyada belirgin olmamasına rağmen hidrojeomorfolojik yönden emareler sunan bir diğer fay ise, bu fayı dikine keser. Komun deresini N-S yönünde denetleyen bu fay üzerinde, vadi boyunca birçok termomineral su kaynağı ile eski ve yeni traverten konileri sıralanır.

Köseler kaynaklarının bulunduğu alanda ise traverten sırtlarından da anlaşılacağı üzere NE-SW yönlü faylar uzanmaktadır.

Havzanın Genel Jeomorfolojik Özellikleri

Hölenk Çayı Havzası, Serçelik Dağları'nın doğu kesiminde yer alır. Serçelik Dağları, batıda Sansa Boğazı'ndan başlar ve doğuda Harhal Dağı ile temasa geçer. Yapısal yönden Serçelik Dağları, temeli ofiolitlerden, örtü formasyonu Alt Miosen sedimentlerinden oluşan doğu-batı eksen gidişli bir antiklinaldir. Bu antiklinalin üstü iç ve dış kuvvetlerin yardımı ile açılmış, Karasu ve Tuzla Çayı'nın tabileri tarafından içi kısmen boşaltılmıştır (**Şekil:4**).

İşte Serçelik Dağı antiklinalinin doğu kesiminin sularını boşaltan Hölenk Çayı alt Miosen sedimentleri üzerinde konsekant olarak kurulmuş daha sonra ise temeldeki ofiolitlere kadar intikal ederek antiklinalin bu kısmını boşaltmış ve sübsekant bir depresyon meydana getirmiştir (POLAT,2003;160). Antikinalin örtü formasyonu olan alt Miosen formasyonu üzerinde direnç farklılığı sonucu oluşmuş şekilleri görmek mümkündür. Kalker gibi dirençli tabakaların bulunduğu kısımlarda hogbekler, kiltaşı, marn gibi dirençsiz tabakaların bulunduğu kesimlerde ise sübsekant vadiler belirmiştir.



Şekil 4. Hölenk Çayı Havzasının N-S yönünde enine jeolojik kesiti.

Hölenk Çayı'nın en önemli kollarından birisi Komun Deresi'dir. Yukarı mecrasının başlangıç noktası Yıldız Dağı olan bu akarsuyun vadisinde ilgi çekici şekiller gelişmiştir. Akarsuyun, Mağara Mevki ile Hacıyusuf Komu arasındaki vadi kesimi iç içe vadi şeklindedir. İç içe vadi şekli, akarsuyun, Hölenk Fayı sonucu meydana gelen yerel kaide seviyesi değişime uyumun bir sonucudur. Kaplıca Köyü güneyinde 60 metre yüksekliğinde eğim kırıklığı vardır. Eğim kırıklığı üzerinde üç adet dev kazanı tespit edilmiştir.

Termal Kaynaklar

Öncelikli olarak, travertenlerin oluşumuna sebep olan termal su kaynaklarından bahsetmenin yerinde olacağı düşüncesindeyiz. Çünkü sahadaki travertenler, termal kaynakların eseridir.

Hölenk Termal Kaynakları: Kaplıca yerleşmesi güneyinde akış gösteren Komun Deresi vadisindedirler. Kaynakların bir kısmı sıcak, bir kısmı ise soğuktur. Sahadaki sıcaksu çıkış yerlerinden ikisi üzerinde yapı mevcuttur. Bunlardan biri Kaplıca köyünün biraz güneyindedir. Termal su, bina içindeki 5x4 m. boyutunda inşa edilmiş havuzun içinden

CamScanner ile tarandı

çıkmaktadır. Kaynağın debisi 6 lt/sn, sıcaklığı 32°C'dir. Başka bir eserde ise debi miktarı 4 lt/sn. olarak belirtilmektedir (ERENTÖZ ve TERNEK, 1968).

Bu kaynağın güneyinde WNW-ESE. doğrultusunda uzanan fay hattı boyunca dizilmiş kaynaklar görülür. Kaynaklardan biri köyün batısında olup, *Kokmuşsu* adıyla bilinir. Debisi oldukça düşük (0,2 lt/sn) olan bu kaynağın sıcaklığı 15°C dir. Su çürük yumurta kokusunu andıran gaz neşretmektedir.

Sahada sıcak ve soğuksu kaynakları daha güneyde Komun Deresi vadisinde yoğunlaşır. Kaynaklardan biri 3x2 m. boyutlarında 60–70 cm. derinliğindeki havuzun dibinden çıkmaktadır. Suyun sıcaklığı 37,5°C, debisi 2 lt/sn.dir.

Bu havuzun güneyinde mevsimlik olarak yüzeye çıkan soğuk ve sıcak mineralli kaynak suları yer alır (Foto 1). Komun Deresi vadisindeki bu kaynaklar, N-S yönünde uzanan, muhtemel fay hattından çıkarlar.

Hölenk sıcaksu kaynaklarının debilerinin mevsimlere göre değişmesinden de anlaşılacağı üzere meteorik kökenlidir. Termal sulara yüzey suları karışmaktadır. Çat Kaymakamlığı, yüzey sularına ve sel baskınlarına karşı kanallar yaptırmasına rağmen bu yapılar bakımsızlık yüzünden işlevini yerine getirememektedir.

Hölenk termal kaynak suları, kimyasal ve fiziksel analize göre bikarbonatlı, sodyumlu, karbondioksit ihtiva eden, H_2S gaz çıkışı gösteren, hipotermal, hipotonik sular sınıfına girmektedir.

Yöre insanı, termal sulardan, romatizmal ve deri hastalıklarına şifa bulmak amacı ile banyo yaparak faydalanmaktadır. Bilimsel olarak suların içildiği zaman diürezi arttırıcı, banyo yapıldığı zaman hipertansiyona iyi geldiği, teneffüs edildiği zaman ise teskin edici özellikte olduğu tespit edilmiştir (ÖZDEMİR, 1974; 81). Kaynaklardan yararlanma tesis olmayışı nedeniyle sınırlıdır. Ziyaretler, daha çok günübirlik olarak gerçekleşmektedir.

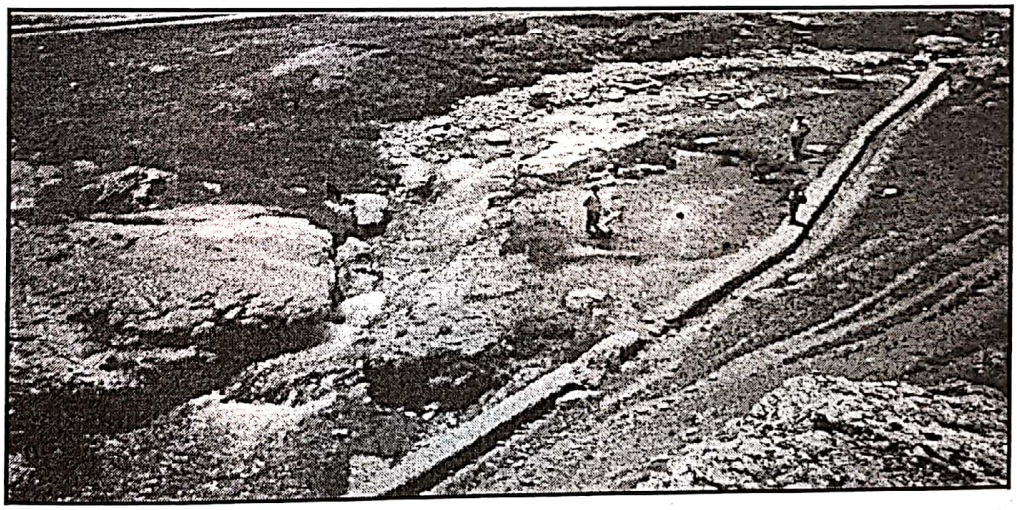


Foto 1. Komun Deresi vadisinde mevsimlik olarak yüzeye çıkan kaynaklar.

Köseler Termal Kaynakları: Hölenk termal kaynaklarının doğusunda Çerme Deresi'nin bir kolu olan periyodik akışlı Eybek Deresi vadisi doğu yamacındadır. Sular, travertenli sahanın kuzeydoğu ve güneybatı uçunda birçok noktadan çıkar. Özellikle güneybatı kesimde su çıkışı daha fazladır. Termal kaynakların toplam debisi 20 lt/sn kadardır (Foto 2).

Köseler termal su kaynakları, mevsimlik olarak yüzeye çıkar. 1999–2001 yılları arasında yapmış olduğumuz ziyaretlerde su çıkışına rastlamamamıza rağmen 2004 Haziran ayında su çıkışı gözlemlenmiştir. Sahadaki termal suların sıcaklığı 18–45°C arasında değiştiği tarafımızdan ölçülmüştür.

Yapılan analize göre suyun pH'ı 6.65, EC'si 4419.54 µmhos/cm, toplam sertliği ise 135.0 Fr.S° dir. Sular bikarbonatlı, kalsiyumlu, sodyumlu, klorürlü sülfatlı sular grubuna girmektedir. Bikarbonat oranı oldukça yüksektir (Tablo:1). Sulardaki sülfat ve klorürün varlığı, Alt Miosen yaşlı sedimentler içindeki jipsli ve tuzlu tabakaları ile alakalı olmalıdır.

CamScanner ile tarandı

Termal kaynakları çevre yerleşim birimlerinde yaşayan, romatizma ve deri hastalığı rahatsızlığı olan halk ziyaret etmektedir. Kaynaklardan yararlanma günübirliktir. Düzenli bir yolun olmaması, termal suların periyodik çıkışlı olması yararlanmayı kısıtlamaktadır.

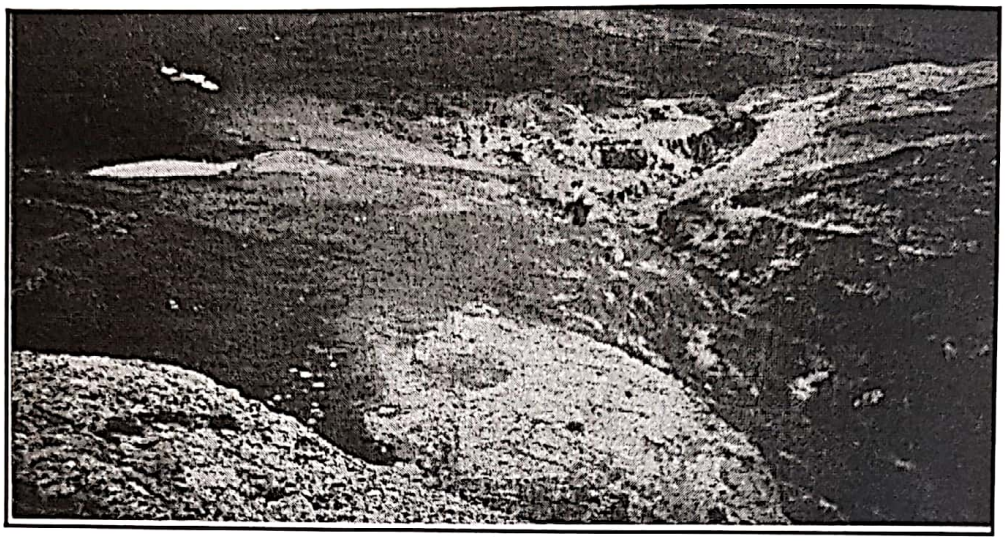


Foto 2. Köseler termal su kaynakları. Yakın planda ise eski traverten konisi ve üzerindeki su çıkış yeri olan çukurluk görülmektedir.

Tablo 1. Köseler termal kaynak sularının bazı fiziksel ve kimyasal analiz değerleri.

Elektriksel İletken. (25°C de)	4419.54 µmhos/cm
PH	6.65
Organik Madde	0.64mg/l
Toplam Sertlik	135.00 Fr.S°
KATYONLAR	mg/l
Kalsiyum	476.00
Magnezyum	38.88
Amonyum	0.077
Sodyum	391.00
Potasyum	11.70
Bor	0.20
ANYONLAR	mg/l
Karbonat	0.00
Bikarbonat	1647.00
Klorür	367.78
Sülfat	333.12
Nitrit	0.008
Nitrat	0.00

Hölenk ve Köseler Travertenleri

Travertenler, fiziksel özelliklerine gözeneklilik, bitki içeriği ve çökelme morfolojisine göre çeşitli sınıflamalara tabii tutulmuştur. Bu sınıflamada en kullanışlı ölçütün çökelme morfolojisi olduğu kabul edilmektedir (TEKİN ve AYYILDIZ,2001;.2). Morfolojik olarak travertenler 1-Şelale veya çağlayan tipi (Waterfall or Cascade Deposits), 2-Sığ göl dolgusu tipi (Shallow lake-fill deposits), 3-Yamaç tümseği tipi, yelpaze veya koni tipi (Sloping

CamScanner ile tarandı

Mounds, Fan, and cones), 4-Teraslı tümsekler (Terraced Mounds), 5-Çatlak sırt tipi (Fissure Ridges) olarak sınıflandırılmıştır (CHAFETZ ve FOLK,1984;293-301). Başka bir araştırmacı ise Teras, Sırt (semer), Dom (koni), Tabaka, Damar, Fay önü, Kanal, Mağara travertenleri (damlataşları) şeklinde gruplandırmıştır (AYAZ,2002;11-20). Traverten birikim şekillerini traverten terasları ve taraçaları, traverten sırtları, traverten konileri, traverten kanalları, sarkıt ve dikitler, oolit-pizolitler şeklinde sınıflandırabiliriz. Araştırma sahasında ise traverten konileri, traverten taraçası, traverten terasları, traverten sırtları, sarkıt ve dikitler ile oolit-pizolitler bulunmaktadır.

Bunlardan Hölenk Travertenleri, kendi adıyla anılan termal kaynakların bulunduğu Komun Dere vadisinde ve Kaplıca yerleşim biriminin doğusunda yüzeylenmektedir. Travertenler, alanı doğu-batı doğrultusunda kat eden Hölenk fayı ve kuzey-güney yönünde uzanan diğer bir fay hattından çıkan, sıcak ve soğuksu kaynaklarının eseridir. Hölenk termal kaynakları çevresinde morfolojik olarak traverten birikim şekillerinden:

- Traverten taraçası
- Traverten konileri
- Traverten terasları yer alır.

Bunlardan traverten taraçası, Hölenk köyü doğusundadır. Taraçanın uzun ekseni kuzey-güney yönündedir. Kantarkaya Tepe'nin kuzeyinden (1930 m.) başlar ve Hölenk Deresi'nin Çerme Dere'sini aldığı kısma kadar devam eder (1800 m.). Taraça 2,5 km uzunluğunda ve 650 m. genişliktedir. Genişlik ve kalınlık, kuzeye doğru azalır. Güneyde kalınlık 30 m. iken, kuzeyde bu değer 5 metreye kadar iner. Taraça yüzeyi, kuzeye doğru eğimlidir (Yaklaşık yüzde 5,2 derece). Bunlar da göstermektedir ki, traverten taraçası güneyden çıkan suların, Alt Miosen formasyonlardan yapılı yüzey üzerine, bünyelerindeki çökelleri bırakması ile oluşmuştur. Taraçayı oluşturan travertenler sarı ve gri rengi ile dikkati çeker ve oldukça gözeneklidir. Kaplıca köyü doğusunda görüleceği üzere, travertenlerin içinde küt ve iyi yuvarlanmış detritik unsurlarda girmiştir.

Traverten konileri ise Komun Dere vadisi boyunca diziliş gösterir. Koniler, tektonik hatların bir sonucu olarak iki hat üzerine dizilmişlerdir. Bunlardan birinci sırada olanlar Kaplıca köyü güneyinde olup, kabaca doğu-batı yönündedir. Bilindiği gibi bu hat, Hölenk fayının uzanış doğrultusuna denk gelmektedir. Komun Deresi vadisinde ise koniler kuzey-güney yönünde sıralanır.

Traverten konilerinin bir kısmı eski, bir kısmı ise yenidir. Eski traverten konileri Kaplıca köyünü Hacıyusuf mezrasına bağlayan yolun Komun Deresi vadisini takip eden kesiminde yüzeylenir. Bu kesimde 5 adet eski koni olup, sarı ve gri renkli 0.5-10 cm. arasında değişen kalınlıktaki traverten tabakalarının üst üste birikmesi ile oluşmuşlardır. Koniler, tahrip olmuş, bloklar halinde parçalanmış, koni hususiyetlerini kısmen kaybetmişlerdir. Komun Deresi talveginden 15 m. yüksekte yer alırlar.

Sahada eski travertenlerin görüldüğü bir diğer alan ise Kaplıca köyü ile Mağara mevkii arasıdır. Bu traverten konilerinden en büyüğü Kaplıca yerleşmesi içinde yükselir. Koninin nispi yüksekliği 35 m., taban çapı ise 70 m. kadardır.

Kaplıca binası çevresinde yer alanlar travertenler ise ilksel şekillerini kaybetmişlerdir. Oldukça gözenekli traverten tabakalarından oluşan bu koniler, düşen fay bloğu üzerindedirler. Konileri oluşturan travertenler gözenekli olup tufa özelliği taşır.

Aktüel traverten konileri, Komun Deresi vadisinde termal su kaynakları alanının güneyinde yoğunlaşmışlardır. Koniler, talvegden 5-7 m. yüksekte ve 4-7 m. genişliktedir. Beyaz, kırmızımsı ve yeşil renkli bir görünüşe sahiptirler. Sıcaksu havuzu yanındakinin üzerinde, 30 cm. çapında sıcaksu çıkışının gerçekleştiği ters honi şeklinde havuzcuk vardır. Traverten konisi, Komun Deresi üzerinde, traverten köprüsü meydana getirmiştir. Komun Deresi'nin altından aktığı bu tabii köprünün genişliği 2 m., uzunluğu ise 4 m. kadardır.

Bu koninin 10 m. kadar kuzeyinde bir diğer koni yer alır. Komun Deresi vadisinden 5 m. kadar nispi yüksekliğe sahip olan koni üzerinde, suların toplandığı küçük bir havuzcuk vardır. Çıkan sular, batıya doğru yayıldığı için koni bu yönde gelişmektedir (**Foto:3**).

CamScanner ile tarandı

Hölenk termal kaynaklarının oluşturduğu diğer bir hidrojeomorfolojik şekil ise traverten teraslarıdır. Tabiat harikası olan bu traverten terasları, Komun deresinin küçük şelaleler oluşturarak aktığı, 60 m. yüksekliğindeki eğim kırıklığı üzerinde, sıralanıyor idi. Kavisli ve basamak biçimli travertenlerden üç tane olduğu anlaşılan bu teraslar, ne yazık ki, seller ve beşeri müdahaleler sonucu tahrip olmuşlar ve içi sudan yoksun basamaklar haline dönüşmüşlerdir. Bunlardan bir tanesi 2001 yılındaki araştırmamızda mevcut iken 2004 yılı ilkbaharında meydana gelen sel sonucu yok olmuştur (**Foto 4**). Eğim kırıklığının en üst kısmında yer alan bu teras 1,5 m nisbi yüksekliğinde idi. Beyaz, yeşil renkli travertenlerden oluşuyordu. Üzerinde, yöre halkının, Güvercin Gölü adını verdiği traverten havuzu bulunmaktaydı. Traverten havuzunun gerisinde ise bir mağara yer almaktadır. Mağaranın içinde sarkıtlar ve dikitler gelişmiştir.

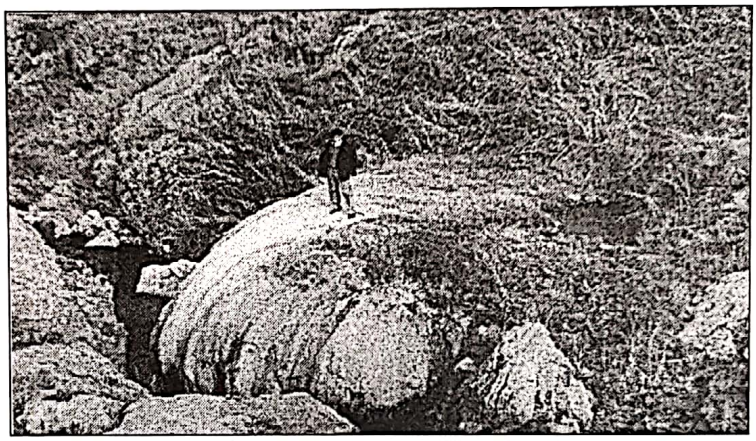


Foto 3. Havzada aktüel haldeki traverten konilerine bir örnek.

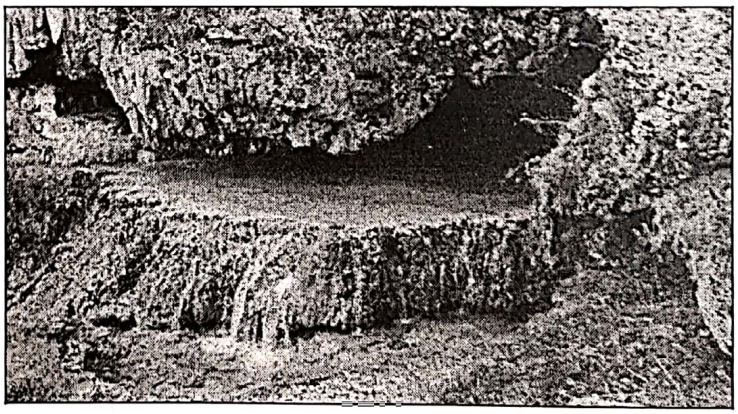


Foto 4. Komun Dere üzerindeki traverten terası ve traverten havuzu.

Köseler travertenleri,. Eybek Dere'si vadisinden 35 m. yüksekte yer alır. Travertenler, 500 m. uzunlukta ve 250 m. genişlikte bir alanda yüzeylenir. Kalsiyum karbonatça zengin termal suların oluşturduğu bu travertenler Kaplıca köyü civarındaki travertenlerden farklı hidrojeomorfolojik hususiyetlere sahiptir. Buradaki travertenler, NE-SW doğrultusunda uzanan yarık hattından çıkan suların, oluşturmuş olduğu sırt şeklinde travertenlerdir. Birbirine az çok paralel başlıca üç sırt halinde uzanırlar ve kuzeydoğu kesimde çatallanırlar. Sırtların uzun ekseni boyunca yarıklar yer alır. Termal sular bu yarıklar boyunca çıkmıştır. Yarıklar, yarığa paralel olarak çökelmiş bantlı traverten ve sileks gibi maddeler ile doludur (Foto.5). Yarıkların genişlikleri 1,5 cm. ile 1 m. arasında değişir. Traverten sırtları yarıklardan yüzeye çıkan suların, yarığın iki tarafında bünyesindeki kalsiyum karbonatı bırakması ile meydana gelmiştir. Yarığın kenarındaki travertenlerin eğimleri sırt ekseninden uzağa doğrudur. Bu traverten tabakalarının eğim 4–30 derece arasında değişir. Traverten sırtlarının topografik zeminden nispi yüksekliği 2 metreye ulaşmaktadır.

CamScanner ile tarandı

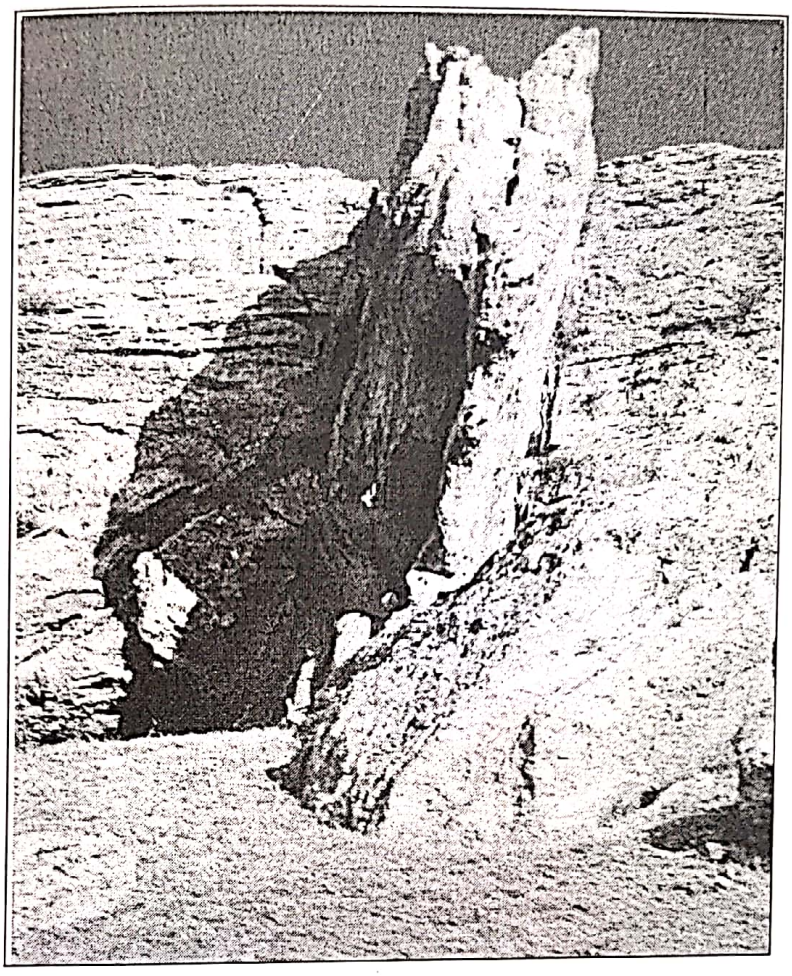


Foto 5. Köseler termal kaynaklarının bulunduğu alanda traverten sırtı yarığını dolduran travertenler.

Travertenli alanın kuzey kesiminde ise traverten terasları yer alır. İki seviye halindeki terasların üst kesiminde kaynaklar ve havuzcuklar vardır. Terasların yamaçlarında sarkıtlar gelişmiştir.

Köseler travertenlerinin bulunduğu alanda ilgi çekici bir diğer şekil ise oolit-pizolit oluşuklarıdır. Bu oluşuklar kuzeydoğudaki periyodik akışlı dere içindeki kaynaklar yüzeye çıktığı yerde gözlenmiştir. Oldukça zor parçalanan, 0.1 mm. ile 3 mm. arasında değişen çapa sahip inci biçimindeki oolit ve pizolitler gri, sarı ve kırmızı renge sahiptirler[2]. Oolit ve pizolitler basınçlı olarak yüzeye çıkan kalsiyum bikarbonat bakımından zengin kaynak sularının çıkış ağzı kesiminde honi şeklinde çarpma havuzcuğu içinde su basıncı ile çalkalanması ile oluşmuşlardır. Su içinde bu çalkalanma sonucu tane boyutu gittikçe büyümüştür.

Sonuç ve öneriler

Gerek Hölenk gerekse Köseler termal kaynakları önemli potansiyele sahiptir. Özellikle Köseler termal kaynaklarının bulunduğu alanda sondaj çalışmaları yapılmalıdır. Travertenli alanın güneybatı kesimi bu yönden uygun yerlerdendir. Yapılacak çalışmalar sonucu daha yüksek sıcaklıkta akışkan elde etmek mümkündür. Ve çeşitli alanlarda yararlanılabilinir (Örneğin Çöğender, Muhlis tuzlalarında tuz üretiminde). Termal kaynakların Erzurum-Bingöl karayoluna yakın bir konumda olması en önemli avantajlardandır.

Hölenk Çayı havzasındaki traverten birikim şekilleri nadir tabiat harikalarından olup korumaya alınması gerekmektedir. Çünkü bu travertenler çeşitli sebeplerden dolayı tahrip edilmektedir. Tahribatın boyutu Hölenk yerleşim birimindeki konutların travertenlerden yapılmış olması göstermektedir.

CamScanner ile tarandı

Havzada çeşitli traverten birikim şekilleri bulunmaktadır. Travertenlerin farklı şekillere sahip olmasında jeolojik, jeomorfolojik, klimatik ve hidrolojik faktörler etkilidir. Kalsiyum karbonat bakımından zengin soğuk ve sıcak sular, noktasal olarak basınçlı bir şekilde çıktıkları takdirde koni şeklinde, yarık boyunca çıkmaları durumunda sırt biçiminde, basıncı ve debisi düşük su kaynağının topografik eğim boyunca yayılması ile de traverten taraçaları oluştuğu çalışmalarımız sonucunda elde edilmiştir. Şekillerin oluşmasında klimatik faktörlerin rolü de inkar edilemez.

Traverten oluşumunun bazı yerlerde sona ermiş olması, çeşitli sebeplere bağlıdır. Bunların başında, su kaynağının kaybolması gelir. Suyun kaybolması tektonik hareketlerle, çıkış yerlerinin çeşitli sebeplerle tıkanmasıyla yahut hidrostatik basıncın değişmesi gibi yollarla olur. Traverten teşekkülünün gerçekleşmemesinde, suyun kimyasal mineralizasyonunun traverten oluşumuna elverişli olmamasını da sebeplerden sayabiliriz.

Türkiye'nin pek çok yerindeki travertenler gibi Hölenk Çayı havzasındaki travertenlerde Plio-Kuaternere ait olup bu çökeller neotektonik bakımından sahanın bu zamanda aktif olduğunu göstermektedir.

Sahadaki traverten sırtlarının uzun ekseni ve konilerin sıralanışı gömülü tektonik hatların tespitini sağlayan unsurlardır.

Kaynakça

ALTUNEL, E., 1996, "Pamukkale Travertenlerinin Morfolojik Özellikleri, Yaşları ve Neotektonik Önemleri", *MTA Dergisi*, S.118, 47-64, Ankara.

ARAL, F.& SÖYLEM, B., 1991,"Sıcak Çermik (Sivas) Sıcak Su Kaynaklarının Jeolojik ve Hidrojeolojik İncelenmesi", *Ahmet Acar Jeoloji Sempozyumu Bildirileri*, Adana.

AYAZ, M.E.,2002,"Travertenlerin Değerlendirilmesinde Yapılması gerekli incelemeler ve kullanım yeri seçimi", *Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, Seri A-Yerbilimleri C.19, S.1, Sivas.

CHAFETZ, H. S. & FOLK, R. L., 1984,"Travertines: Depositional Morphology and the Petrology, , Bacterially Constructed constituents", *Journal of the Sedimentary* 1 V. 54.

ERENTÖZ, C. & TERNEK, Z., 1968, "Türkiyede Termomineral Kaynaklar ve Jeotermik Enerji Etüdü, *MTA Dergisi*,S.70, Ankara.

ÖZDEMİR, M., 1974, *Erzurum ve Civarında Şifalı Sayılan Suların Fiziko-kimyasal Analizleri ve Sağlığa Etkili Özellikleri*, Atatürk Üniversitesi Yayını No: 333, Fen Fakültesi Yay.No: 34, Araştırma Seri No: 30, Erzurum.

POLAT, S., 2003, Karasu Havzasının Hidrojeomorfolojik Etüdü, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, yayımlanmamış, İstanbul.

CamScanner ile tarandı