

## ÖZET

**BAYRAMHACI, TEKGÖZ VE YEŞİLHISAR (KAYSERİ) SICAK VE MİNERALLİ SULARININ SU KİMYASI VE İZOTOPIK YÖNTEMLERLE KARŞILAŞTIRILMASI, TIBBİ VE BİYOKİMYSEL DEĞERLENDİRİLMESİ**

ÖZEL, Yalçın

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa AFŞİN

Mayıs 2007, 80 sayfa

Çalışma alanı Kayseri ilinde yer alan Bayramhacı sıcak ve mineralli (BHMS), Tekgöz sıcak (TGS) ve Yeşilhisar mineralli (YMS) kaynakları ve çevresini kapsamaktadır. İnceleme alanında Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar farklı yaşlarda, değişik hidrojeolojik nitelikte kayaçlar yüzeylenmektedir. Kayseri ve çevresindeki sıcak ve mineralli sular Erciyes volkanizması ile ilişkili olarak faylar aracılığı ile açığa çıkmaktadır. Bu incelemede yapılmış olan hidrokimyasal ve izotopik analiz verileri ve daha önceki çalışmalarla birlikte değerlendirilmiştir. Su türleri DPS'de Na-Ca-HCO<sub>3</sub>-Cl, YMS'de Na-Mg-HCO<sub>3</sub>-Cl, TGS'de Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> ve BHMS'de ise Ca-Na-HCO<sub>3</sub>-Cl'dir. Sularda baskın olan iyonlardan Ca<sup>++</sup> ve HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> yüksek CO<sub>2</sub> gazına ve minerallere; Na<sup>+</sup> ise, volkanik kayaçlara, siyenitlere, kumtaşlarına ve killere bağlıdır. İzotop analiz sonuçlarına göre tüm sular meteorik kökenli olup, Dokuzpınar soğuk su kaynakları hızlı ve sık dolaşımli en genç, Bayramhacı sıcak ve mineralli su kaynakları

bu yavaş ve derin dolaşimli en yaşlı sulardır. BHMS'deki  $\delta^{18}\text{O}$  değişiminin nedenleri suların içermiş olduğu yüksek miktardaki  $\text{CO}_2$  gazı ve uzun süreli kaya- su etkileşimidir.  $\delta^{13}\text{C}$  değerlerine göre sulardaki  $\text{CO}_2$  gazının kökeni metamorfik, magmatik ve organik karbonatların metamorfizmasıdır. Sulardaki kükürt gazının kökeni ise magmatik kayalar, şeyl ve volkanik sülfürdür. Bayramhacı'da hazne kaya sıcaklığı taneli termometrelerle  $78^\circ\text{C}$  dolayında tahmin edilmiştir. Kaynak alanlarında çökelmiş olan travertenlerin ince kesit ve SEM analizlerine göre, iri taneli kalsit kristalleri içeren travertenlerin durgun su ortamında, ince taneli mikritik kalsit içeren travertenlerin ise akıntı kanalında alglerin de katkısıyla çökeldiği belirlenmiştir. İncelenen sıcak ve minerali sular balneolojik ve klimatolojik özellikleri açısından bazı romatizmal, deri, metabolizma ve idrar yolları hastalıklarının tedavisinde kullanılabilirler.

**Anahtar kelimeler:** Sıcak ve minerali su, İzotop, Traverten, SEM,  $\text{CO}_2$ , Balneoklimaterapi, Kayseri

## SUMMARY

COMPARISON OF BAYRAMHACI, TEKGÖZ AND YEŞİLHISAR (KAYSERİ) THERMAL-MINERAL WATERS BY USING HYDROCHEMICAL AND ISOTOPIC METHODS, AND MEDICAL AND BIOCLIMATICAL EVALUATION OF THE WATERS

ÖZEL, Yalçın

Niğde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa AFŞİN

May 2007, 80 pages

The investigated area consists of Bayramhacı thermal-mineral (BHMS), Tekgöz thermal (TGS), Yeşilhisar mineral (YMS) mineral waters and their surroundings in Kayseri province. The study area from Paleozoic to Quaternary age, comprises different rocks that have different hydrogeological characteristics. Thermal-mineral waters in Kayseri and its vicinity is mainly related to faults and Erciyes volcanism. The data of hydrochemical and isotopic analyses studies have been correlated and evaluated by previous studies. The water types of DPS, YMS, TGS and BHMS are Na-Ca-HCO<sub>3</sub>-Cl, Na-Mg-HCO<sub>3</sub>-Cl, Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> and Ca-Na-HCO<sub>3</sub>-Cl, respectively. Ca<sup>+2</sup> and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ions dominant ions in the waters are mainly related to the high CO<sub>2</sub> contents in the marbles, whereas, the high Na<sup>+</sup> concentration arise from the volcanic rocks, syenites, sandstones and clay units in the study area. The results of isotopic analyses showed that the whole spring waters are of meteoric origin. DPS waters, are the youngest waters and have fast and shallow circulation system. Whereas, Bayramhacı thermal-mineral waters

are also circulation and old recharged mainly from deep flow system. The causes of  $\delta^{13}\text{C}$  shift in BHMS are the high  $\text{CO}_2$  gas contents and the water-rock interaction with very long contact time.  $\delta^{13}\text{C}$  values of the waters probably indicate  $\text{CO}_2$  gas in the waters is originating from the mantle and decomposition of marine carbonates. The source of  $\text{SO}_4$  gas in the waters are igneous rocks, shales and volcanic sulphur. The temperature of the reservoir rock of Bayramhacı is estimated  $78^\circ\text{C}$  according to the different geothermometers. Travertines having coarse calcite crystalline are formed in stagnant medium, whereas travertines having fine calcite crystalline are formed in circulation channel by using thin sections and SEM (scanning electron microscope) analyses. Thermal-mineral waters in the study area can be used for the treatment of some rheumatological and dermatological disorders, gastrointestinal, metabolic disorders and urinary tract disorders by drinking cures according to balneologic and climatologic features.

**Key words:** Thermal-mineral waters, Isotope, Travertine, SEM,  $\text{CO}_2$ , Balneoclimatology, Kayseri