

# BERDAN OVASI (MERSİN) ÇEVRE JEOLJİSİNİN VE JEOKİMYASININ COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ YARDIMIYLA DEĞERLENDİRİLMESİ

**M. Ali Kurt<sup>1</sup>, Musa Alpaslan<sup>2</sup>, Cüneyt Güler<sup>2</sup>, Can Akbulut<sup>2</sup> ve Abidin Temel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mersin Üniversitesi, İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, 33343 Çiftlikköy, Mersin, Türkiye, malikurt@mersin.edu.tr;

<sup>2</sup>Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy, Mersin, Türkiye.

Bu çalışmada, Tarsus Ovası tarım toprakları ve yeraltı suları, ArcGIS 9.3 Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı kullanılarak çevre jeolojisi ve jeokimyası açısından değerlendirilmiştir. Bu amaçla, bölgeden 193 adet yeraltı suyu ve 208 adet yüzey toprağı örneği alınmıştır. Yeraltı suyu örneklerinde, çeşitli anyonların konsantrasyonları laboratuvarında spektrofotometre ile belirlenmiştir. Yeraltı sularında ve ardışıklı süzdürme yöntemiyle (5 aşamalı) çözeltiliye alınan toprak örneklerinde, çeşitli elementlere ait konsantrasyon değerleri ICP-MS yöntemiyle belirlenmiştir. Ayrıca, bölge topraklarının mineralojik bileşimlerini belirlemek için XRD yöntemi kullanılmıştır.

Kuvaterner yaşlı delta çökelleri ile karakterize edilen Tarsus Ovası'nda, toprakların mineralojik bileşimini ağırlıklı olarak çeşitli kil mineralleri (simektit, klorit, illit ve serpantin), kalsit, kuvars, feldispat, mika, dolomit ve amfibol oluşturmaktadır. Bu topraklar ağır metal içerikleri açısından değerlendirildiğinde; Cr elementi Kazanlı'nın batısındaki sanayi faaliyetleri açısından yoğun bölgelerde; Ni elementi çalışma alanının doğu ve batı bölümlerinde; Cu, Zn ve As elementleri tarım alanlarında; Pb elementi ise genellikle anayol kenarlarında yüksek konsantrasyonlarda bulunmaktadır. Toprak örneklerinin 106'sında Ni, 24'ünde As, 4'ünde Cd, 1'er tanesinde Cr, Zn ve Pb, "Toprak Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ndeki" sınır değerleri aşmıştır. Jeokümülyasyon indisine göre bazı alanlarda As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V ve Zn kirliliği belirlenmiştir.

Tarsus Ovası yeraltı sularında ölçülen parametreler "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde" yer alan kıtacı su kaynaklarının kalite kriterlerine göre değerlendirildiğinde; örneklerin %3'ünün B ve Fe, %8'inin Cl, %9'unun SO<sub>4</sub>, %14'ünün NO<sub>3</sub>, %19'unun Na ve Zn ve %40'ünün NO<sub>2</sub> bakımından III. ve IV. kalite sular sınıfına girdiği belirlenmiştir. 193 adet yeraltı suyu örneğinin 135'i en az bir parametre açısından içilemez durumdadır. Özellikle çalışma alanının batısında yeralan Kazanlı ve Adanalıoğlu, doğusundaki Bahşiş, Kulak, Yeşilkuyu ve Aliefendioğlu yerleşim merkezlerine yakın alanlardaki yeraltı suları oldukça düşük kalitelidir. Tarsus Ovası'ndaki toprak ve su kirliliğine, bölgedeki yoğun tarım ve sanayi faaliyetlerinin sebep olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tarsus Ovası, Toprak ve su kirliliği, Çevre jeolojisi, Jeokimya, CBS.

## EVALUATION OF ENVIRONMENTAL GEOLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE TARSUS PLAIN (MERSİN) USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

**M. Ali Kurt<sup>1</sup>, Musa Alpaslan<sup>2</sup>, Cüneyt Güler<sup>2</sup>, Can Akbulut<sup>2</sup> and Abidin Temel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mersin Üniversitesi, İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi, 33343 Çiftlikköy, Mersin, Turkey, malikurt@mersin.edu.tr;

<sup>2</sup>Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 33343 Çiftlikköy, Mersin, Turkey.

In this study, agricultural soils and groundwaters of the Tarsus Plain was evaluated with respect to environmental geology and geochemistry using ArcGIS 9.3 Geographic Information System software. With this purpose, 193 groundwater and 208 topsoil samples were collected from the area. Concentrations of various anions in groundwater samples were determined in the laboratory using a spectrophotometer. Concentrations of various elements in groundwater samples and in soil extracts obtained from a 5-step sequential extraction procedure were determined using ICP-MS method. Furthermore, XRD method was used to determine mineralogical compositions of soils from the area.

In Tarsus Plain, which is characterized by Quaternary age deltaic deposits, mineralogical composition of the soils are dominated by various clay minerals (smectite, chlorite, illite and serpentine), calcite, quartz, feldspar, mica, dolomite, and amphibole. When these soils are evaluated with respect to their heavy metal contents; several of them show very high concentrations e.g., Cr in the western part of the Kazanlı (a heavy industrial zone); Ni in the eastern and western parts of the study area; Cu, Zn and As in the agricultural areas, and Pb generally in sides of the major roadways. Limit values of given in the "Soil Pollution Control Regulation" were exceeded for Ni in 106 samples, for As in 24 samples, for Cd in four samples, and for Cr, Zn and Pb in one sample each. According to calculated geoaccumulation indices, in some areas, there is a important heavy metal pollution with respect to elements As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, and Zn.

When the parameters measured in groundwater samples from the Tarsus Plain were evaluated using the criteria for inland water resources quality defined in "Water Pollution Control Regulation", waters can be classified as III and

IV quality; in 3% of samples for B and Fe, in 8% of samples for Cl, in 9% of samples for SO<sub>4</sub>, in 14% of samples for NO<sub>3</sub>, in 19% of samples for Na and Zn, and in 40% of samples for NO<sub>2</sub>. 135 out of 193 groundwater samples, with respect to at least one parameter, are not suitable for drinking water purposes. Especially, in the vicinity of settlements located in the western part of the study area such as Kazanlı and Adanalıoğlu; and in the eastern part in Bahşış, Kulak, Yeşilkuyu and Aliefendioğlu, groundwaters are very low quality. The soil and water pollution in Tarsus Plain is probably due to intense agricultural and industrial activities occurring in the region.

**KEY WORDS: TARSUS PLAIN, SOIL AND WATER POLLUTION, ENVIRONMENTAL GEOLOGY, GEOCHEMISTRY, GIS.**