

Sr, Nd and Hf isotopic signatures and LA-SF-ICP-MS U-Pb zircon ages from the Satansarı Granitoid (Aksaray), Central Anatolian Crystalline Complex

M. Cemal Göncüoğlu¹, Serhat Köksal², Dirk Frei³, Fatma Toksoy-Köksal¹, Andreas Möller⁴, Axel Gerdes⁵

¹ *Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, 06531 Ankara, Turkey
(E-mail: mcgoncu@metu.edu.tr)*

² *Middle East Technical University, Central Laboratory, R&D Research and Training Center, Radiogenic Isotope Laboratory, 06531 Ankara, Turkey*

³ *Ministry of Climate and Energy, Geological Survey of Denmark and Greenland, Department of Petrology and Economic Geology, Copenhagen K, Denmark*

⁴ *University of Kansas, Department of Geology, 1475 Jayhawk Boulevard 120 Lindley Hall
Lawrence, KS 66045-7613, Kansas, U.S.A.*

⁵ *Johann Wolfgang Goethe University, Institut für Geowissenschaften, Senckenbergplage 28, D-60054 Frankfurt Am Main, Germany*

Granitic rocks within the Satansarı area are mainly in monzonite and quartz-monzonite compositions with subalkaline, metaluminous and magnesian geochemical characteristics. The Satansarı granitoid show depletion in Ba, Nb, P and Ti and enrichment of Th, U, K and Pb on the primitive mantle-normalized spider diagrams. Moreover, the Satansarı granitoid displays LREE enriched patterns ($[La/Yb]_N = 18.45 - 21.21$) with negative Eu-anomalies, although not very significant ($[Eu/Eu^*]_N = 0.65 - 0.73$). Geochemical data infer crustal source with an inherited subduction component and the plagioclase and amphibole fractionation for the Satansarı granitoid. Furthermore, Sr and Nd isotopic data reveal crustal signature for the Satansarı granitoid with high $^{87}Sr/^{86}Sr_{(T)}$ ratios (0.70826 – 0.70917), and low $\epsilon Nd_{(T)}$ values (-6.86 – -7.59).

Magmatic zircon crystals are typical for the Satansarı granitoid with internal structures representing zircon crystals with inherited cores those are reworked, resorbed and overgrown by igneous zoning and/or completely newly grown zircon crystals in a single magmatic episode. LA-SF-ICP-MS U-Pb zircon ages yield mean $^{206}Pb/^{238}U$ age of 74.28 ± 0.57 Ma for the Satansarı granitoid with rare discordant analyses giving $^{207}Pb/^{206}Pb$ ages ranging from the Devonian to the Proterozoic (i.e., 364 Ma to 1263 Ma). LA-MC-ICP-MS data reveal low $^{176}Lu/^{177}Hf$ ratios and negative $\epsilon Hf(t)$ values indicating the significance of the crustal signature within the Satansarı zircons. Therefore the potential sources of the Satansarı granitoid are suggested to be crustally-derived melts.

Key words: *Satansarı, Central Anatolia, granitoid, zircon, U-Pb, LA-ICP-MS*

Satansarı Granitoidinin Sr, Nd ve Hf izotopik özellikleri ve zirkon LA-SF-ICP-MS U-Pb yaşları (Aksaray), Orta Anadolu Kristalen Kompleksi

Satansarı bölgesindeki granitik kayalar genelde monzonit ve kuvars-monzonit birleşimli olup subalkalin, metaluminalı ve magneziyen karakter gösterirler. İlksele manto ile normalize örümcek diyagramlarında granit örnekleri Ba, Nb, P and Ti'ca tüketilmiş, Th, U, K ve Pb'ce zenginleşmişlerdir. Dahası, granitler HNTE'ce zenginleşmiş ($[La/Yb]_N = 18,45 - 21,21$) olup, çok belirgin olmayan ($[Eu/Eu^*]_N = 0,65 - 0,73$) Eu-anomalisine sahiptirler. Jeokimyasal veriler bu granitoidlerin dalma-batmadan etkilenmiş bir kıtasal kaynaktan türediklerini ve amfibol ve plajiyoklas fraksiyonlaşmasından etkilendiklerini göstermektedir. Örneklerin yüksek $^{87}Sr/^{86}Sr_{(T)}$ oranları ($0.70826 - 0.70917$), ve düşük $\epsilon Nd_{(T)}$ değerleri ($-6,86 - -7,59$) de kıtasal kabuki kökenine işaret etmektedir. Kayanın içerdiği zirkonlar tipik magmatik zirkon özelliğinde olup tek magmatik evrede büyümüş zirkonlar yanında, daha eski ve resorbe çekirdekler üzerine büyümüş magmatik zonlanmalı tipleri de içerir. LA-SF-ICP-MS yöntemi ile ölçülen ortalama zirkon $^{206}Pb/^{238}U$ yaşları $74,28 \pm 0,57$ My dır. Az sayıda diskordan analiz Devoniyen-Proterozoyik arasında (364 My- 1263 My) değişen yaşlar vermektedir. Aynı yöntemle belirlenen düşük $^{176}Lu/^{177}Hf$ oranları ve negatif $\epsilon Hf(t)$ değerleri kıtasal kabuk katkısının ağırlığına işaret eder. Bu nedenle, Satansarı granitoidinin olası kaynağının kabuktan türeme eriyikler olduğu öne sürülmektedir.

Key words: *Satansarı, Orta Anadolu, granitoid, zirkon, U-Pb, LA-ICP-MS*