

MONUMENT VADİSİNDEKİ URANYUM SAHASINDAKİ DENİTRİFİKASYONUN ETİL ALKOL İLE KOLAYLAŞTIRILMASI

**Nihat H. Akyol^{1,2}, Andrew K. Borden¹, Mark L. Brusseau^{1,3},
K. C. Carroll⁵, Andrew McMillan¹, Justin Berkompas¹, Ziheng Miao^{1,3},
Fiona Jordan¹, Geoff Tick⁴, W. Jody Waugh⁶, Ed P. Glenn¹.**

¹ *Su, Toprak ve Çevre Bilimleri Bölümü, Arizona Üniversitesi*

² *Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kocaeli Üniversitesi*

³ *Hidroloji ve Su Kaynakları Bölümü, Arizona Üniversitesi*

⁴ *Jeoloji Bölümü, Alabama Üniversitesi*

⁵ *Pasifik Ulusal Laboratuvarı*

⁶ *S.M. Stoller Şirketi*

(nakyol81@yahoo.com)

ÖZ

Monument Vadisi yakınında eski bir uranyum maden sahasındaki uranyum cevherinin işletilmesi sonrasında yeraltısularında nitrat kirliliği gözlenmiştir. Bu çalışmada nitratın yeraltısularındaki denitrifikasyonunu kolaylaştırmada kullanılan etil alkolün potansiyeli araştırılmıştır. 2 ayrı pilot-ölçekli arazi çalışmaları sonuçlarına göre; nitrat konsantrasyonu azalırken diazot monoksit(denitrifikasyon ürünü) konsantrasyonu artmıştır. Alkol enjeksiyonu sonucunda sulfat, demir ve mangan konsantrasyonlarındaki değişim oksidasyon-redüksiyon koşullarındaki farklılıktan kaynaklanmıştır. Pilot ölçekli çalışmalardan elde edilen denitrifikasyon hız katsayıları çalışmadan önceki değerden yaklaşık 50 kat daha yüksektir. Enjeksiyon zonundaki nitrat konsantrasyonları bir kaç ay boyunca başlangıç değerinden 1000 kat daha düşük değerde bulunması, etil alkolün yerin altında uzun süre boyunca etkin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Denitrifikasyon, doğal arındırma, yeraltısuyu kalitesi

ETHANOL ADDITION FOR ENHANCING DENITRIFICATION AT THE URANIUM MILL TAILING SITE IN MONUMENT VALLEY, AZ

**Nihat H. Akyol^{1,2}, Andrew K. Borden¹, Mark L. Brusseau^{1,3},
K. C. Carroll⁵ Andrew McMillan¹, Justin Berkompas¹, Ziheng Miao^{1,3},
Fiona Jordan¹, Geoff Tick⁴, W. Jody Waugh⁶, Ed P. Glenn¹**

¹Department of Soil, Water and Environmental Science, University of Arizona

²Department of Geological Engineering, University of Kocaeli, Turkey

³Department of Hydrology and Water Resources, University of Arizona

⁴Department of Geology, University of Alabama

⁵Pacific Northwest National Laboratory

⁶S.M. Stoller Corporation

(nakyol81@yahoo.com)

ABSTRACT

Past mining and processing of uranium ore at a former uranium mining site near Monument Valley, AZ has resulted in nitrate contamination of groundwater. The objective of this study was to investigate the potential of ethanol addition for enhancing the reduction of nitrate in groundwater. The results of two pilot-scale field tests showed that the concentration of nitrate decreased, while the concentration of nitrous oxide (a product of denitrification) increased. In addition, changes in aqueous concentrations of sulfate, iron, and manganese indicated that the ethanol amendment caused a change in prevailing redox conditions. Denitrification rate coefficients estimated for the pilot tests were approximately 50 times larger than resident-condition (non-enhanced) values obtained from prior characterization studies conducted at the site. The nitrate concentrations in the injection zone have remained at levels three orders of magnitude below the initial values for many months, indicating that the ethanol amendments had a long-term impact on the local subsurface.

Keywords: Denitrification, groundwater quality, natural attenuation