

Yarı Kurak Bir Bölgede Sulamadan Kaynaklanan Yeraltı Suyu Kirlenmesi, GAP Projesi, Türkiye

M. İrfan YEŞİLNACAR*¹, Ayşegül DEMİR*, İbrahim UYANIK**,
S. İsmail TEKİNER*, Büşra RASTGELDİ*, İ. Halil DİREK*

* Harran Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

** Erciyes Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kayseri

ÖZET

Yarı kurak bir bölgede yer alan Harran Ovası, 141.500 hektarlık sulanabilir alanıyla GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi)'in en geniş ovasıdır. 1995'te yüzey sulamasına geçilmesiyle beraber; artan tarımsal faaliyetler, aşırı ve kontrolsüz sulama, yetersiz drenaj sistemleri, ovaya uzaklaştırılan evsel atıksular tuzluluk gibi önemli çevresel sorunlara yol açmaktadır. Ovanın, bazı bölümlerinde yeraltı suyu (YAS) ile taban suyu birbiriyle karışmış durumdadır.

Bu çalışmanın amacı; yüzey sulamasının yol açtığı problemlerin, ovanın YAS kalitesine olan muhtemel etkilerini saptamaktır. Bu amaç için ovanın yüzey sulamasının etkileyebileceği serbest akiferden 2006 yılı boyunca ayda bir kez, 24 adet temsil edici gözlem kuyusundan YAS örnekleri alınmıştır. Elektriksel iletkenlik (EC), sıcaklık, pH ve YAS seviyesi yerinde örneklemeden hemen sonra ölçülmüştür. Sonuçlar; AB'nin 98/83/EC Yönergesi, TSE'nin TS 266 (Sular-İnsani Tüketim Amaçlı Sular) standardı ve WHO'nun İçme Suyu Yönergeleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca üst akiferdeki (serbest akifer) olası kirlenmenin derin akiferdeki etkilerini araştırmak için Kasım 2008-Temmuz 2009 tarihleri arasında derin akiferi temsil eden 11 kuyudan YAS örnekleri alınarak pH, sıcaklık, EC, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, klorür, bikarbonat, sülfat ve nitrat analizleri yapılmıştır.

Bu çalışmanın bulgularına dayanarak; sığ akifer açısından sonuçlara baktığımızda; EC değerlerinin (1317-2935 $\mu\text{S}/\text{cm}$), TSE (266) standardı (tavsiye edilen değer = 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$) ve WHO yönergelerindeki (müsaade edilebilecek maksimum değer = 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$) seviyelerin oldukça üstünde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca YAS seviyesinde yükselme meydana gelmiş ve bu yükseliş tuzlanmaya ve suyun bitkiler için kritik eşik seviyeye ulaşmasına sebep olmuştur. Derin akifer açısından; nitrat ve EC değerlerinin, ovanın merkezinden başlayarak kirlenmenin geniş bir alana yayıldığı görülmüştür. Buna göre; sulama projelerinin yanlış tasarımı ve yönetilmesi yeraltı sularında ciddi kirlenme problemlerine yol açmış, üst akiferde yüksek tuzluluğa sahip su aşağı doğru süzülerek derin akiferdeki yeraltı sularında kirlenmeye sebep olmuş, kuyu teçhiz yapısına erişen tuzlu sular, kuyu ekipmanlarının korozyonuna neden olmuş ve yeraltı suları yerel olarak kirlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre; bu çalışmada sunulan izleme teknikleri, kuyu sayısı artırılarak (derin kuyular da dâhil edilerek) daha fazla parametre için derhal uygulanmalı, özellikle yeraltı suyundaki nitrat düzeyi izlenmeli, YAS kirlilik haritaları bir an önce hazırlanmalı, zirai sulamada su kullanımı hususunda çiftçiler eğitilmeli, ana drenaj sistemi gözden geçirilmeli ve alternatif yöntemler geliştirilmeli, yüzey altı drenaj sistemi gerek görülen bölgelere inşa edilmeli ve son olarak arazi düzenlemesi ve yüzey kanalları gibi altyapı çalışmalarının tamamlanması bir an önce gerçekleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Tuzluluk, sulama, derin akifer, serbest akifer, yeraltı suyu kalitesi, Harran Ovası, GAP.

(1) Yazışmadan Sorumlu Yazar: iyasilnacar@gmail.com, GSM: +90 532 7176403

Irrigation-Induced Pollution in Groundwater in a Semi-arid Area, GAP Project, Turkey

M. İrfan YEŞİLNACAR*, Ayşegül DEMİR*, İbrahim UYANIK**,
S. İsmail TEKİNER*, Büşra RASTGELDİ*, İ. Halil DİREK*

* *Harran University, Department of Environmental Engineering, Sanliurfa*

** *Erciyes University, Department of Environmental Engineering, Kayseri*

ABSTRACT

The Harran Plain which comprises 141,500 ha irrigable land in a semi-arid area is the largest plain of the Southeastern Anatolia Project in Turkey. When surface irrigation begun in 1995; significant environmental problems, including salinity, arised at the plain because of agricultural activities, excessive and uncontrolled irrigation, luck of drainage systems and discharge of domestic and other wastes. The groundwater level of the plain reached 0.0-2.0 m at some parts.

The objective of this study was to determine the probable detrimental effects of surface irrigation on the groundwater quality. For this reason, groundwater samples were taken once in a month from 24 representative observation wells during 2006 and electrical conductivity (EC), temperature, pH, groundwater level were measured in-situ immediately after the sampling. The results were evaluated in accordance with the Turkish Standards Institution (TSE 266, water intended for human consumption), European Union (EU 98/83/EC, Drinking Water Directive) and World Health Organization (Guidelines for Drinking-Water Quality) standards and compared with previous studies. 11 representative groundwater samples were also taken from deep aquifer between November 2008 and July 2009 to search out possible pollution originating from unconfined aquifer and pH, temperature, EC, sodium, potassium, calcium, magnesium, chloride, bicarbonate, sulfate, and nitrate analysis were made.

Analysis showed that, EC values (1317-2935 $\mu\text{S}/\text{cm}$), were found to be much higher than TSE 266 (recommended value = 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$) and WHO standards (maximum permissible = 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$) for unconfined aquifer. Also, groundwater level rising caused salinity problem and consequently plant growth faced critical threshold value of salinity. On the other hand, in deep aquifer, nitrate and EC values measured also high, being the highest in the center of the plain. Highly saline water in the upper aquifer migrated down, and then contaminated the groundwater in the deep aquifer. In addition, the salty water reaching the well screen corroded the well equipment. As a consequence, poorly designed and managed irrigation schemes induced contamination of the groundwater locally.

With regard to findings of this study, monitoring techniques should be improved for more parameters by increasing well number (adding much deep wells). Therefore, some immediate steps like, monitoring nitrate level, surveying groundwater pollution map, training farmers for irrigation techniques, checking up main drainage system and alternative method improvements, constructing necessary undersurface drainage systems, completing surface channels and land arrangements should be made.

Keywords: Salinity, irrigation, deep aquifer, unconfined aquifer, groundwater quality, Harran Plain, GAP.

(1) Corresponding Author: iyesilnacar@gmail.com, Mobile: +90 532 7176403