

YERALTI SULARINDA YÜKSEK FLORÜR VE FLORÜRÜN BOKSİT ÜZERİNDE ADSORPSİYONU

M. İrfan Yeşilnacar, A. Dilek Atasoy

*Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Müh. Bölümü,
Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa, Türkiye
(iyesilnacar@gmail.com)*

ÖZ

Dünya’da 200 milyondan fazla insan yüksek florür içeren içme ve kullanma sularını tükettiklerinden dolayı olumsuz etkilenmiştir. Yüksek florürlü suların tüketilmesinden kaynaklanan endemik florozis hastalığına Anadolu’nun bazı bölgelerinde rastlanmıştır. Bu çalışmada amaç, genellikle sedimanter oluşumların yer aldığı Şanlıurfa bölgesindeki yüksek florür konsantrasyonu ve özellikle ilköğretim çağındaki öğrencilerde görülen endemik florozis vakalarının incelenmesi ve florürün boksit üzerinde adsorpsiyon ile gideriminin araştırılmasıdır. Florür için, içme sularında maksimum düzey USEPA’ya göre 4 mg/L dir. Optimal dozda florürün ise çocuk ve yetişkinlerin dişlerindeki koruyucu etkisi kanıtlanmıştır. İçme sularında düşük (<0.7 mg/L) ve yüksek florür konsantrasyonları (>1.2 mg/L) sırasıyla diş çürüklerine ve diş lekeleri ile dental florozis hastalığına neden olmaktadır. Özellikle ilerlemiş florozis vakaları kırsalda yaşayan ve içmesularını yeraltı suyundan sağlayan insanlarda sık görülmektedir.

Adsorpsiyon, florür gideriminde en uygun teknik olarak kabul edilir. Bu çalışmada, ülkemizde bol bulunan, basit ucuz, kolay elde edilebilir doğal materyal olan boksitin florür adsorpsiyon kapasitesi incelenmiştir. Boksit, değişik alüminyum-demir oksit ve hidroksitlerden (böhmit, gibbsit, diyaspor gibi minerallerden) oluşan bir karışımdır. Boksitin mineral formundaki alüminyum, yer kürede çok bol bulunan bir elementtir. Boksit üzerinde florür adsorpsiyonu batch denge metoduna göre incelenmiştir. Dengeye ulaşma süresi 3 saat olarak bulunmuştur (adsorban dozu 5 g/L olarak seçilmiştir). Çalkalama işlemleri 150 rpm ayarlı çalkalayıcıda gerçekleştirilmiştir. Ortam sıcaklığında ve doğal pH değerlerinde (7.6) çalışılmıştır. Florür başlangıç konsantrasyonu 5 mg/L olarak seçilmiştir. Optimum adsorban dozaj belirleme çalışmasında 2.5, 5, 10, 15 ve 30 g/L şeklinde farklı adsorban dozları denenmiştir. F adsorpsiyonu, artan adsorban dozu ile artış göstermiştir. Optimum dozaj 5 g/L olarak bulunmuştur. Konsantrasyon çalışmasında 1, 3, 4, 10 mg/L F konsantrasyonları çalışılmıştır. F adsorpsiyonu Freundlich modeli ile iyi uyum sağlamıştır. Ham ve zenginleştirilmiş boksit üzerinde düşük F adsorpsiyonu elde edilmiştir. Ancak Mg ile zenginleştirilmiş ve kalsine edilmiş boksit üzerinde K_f (Freundlich adsorpsiyon katsayısı) 0.247 mL/g değeri ile maksimum adsorpsiyon gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki Mg ile zenginleştirilmiş boksitin ısıtma işleminden geçirilmesi süreci, artan ve stabilize olan uçlar nedeniyle F adsorpsiyonunu önemli ölçüde arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı suyu, florür, dental florozis, boksit, florür giderimi, adsorpsiyon

Katkı Belirtme: Bu çalışma TÜBİTAK (Proje no: 110Y234), ve HÜBAK (Proje no: 2011-1167) tarafından finansal açıdan ve desteklenmiştir.

HIGH-FLUORIDE IN GROUNDWATER AND ITS ADSORPTION ONTO BAUXITE

M. İrfan Yesilnacar, A. Dilek Atasoy

Harran University, Engineering Faculty, Environmental Eng.,
Osmanbey Campuse, Sanliurfa, Turkey
(iyasilnacar@gmail.com)

ABSTRACT

More than 200 million people in the world were adversely affected from high fluoride water. Endemic fluorosis originating from the consumption of high fluorine water was observed also in some parts of Anatolia. The aims of the study is to investigate, fluoride levels of groundwater in Şanlıurfa where comprised generally sedimentary formations thereupon the identified fluorosis cases on the primary school students and to search for the possibilities of fluoride removal by bauxite. The current USEPA maximum permissible level of drinking water for fluoride is 4 mg/L. Preventive effects of optimal dose of fluoride have been proven on the dental caries in children and adults. Fluoride in drinking water at low (<0.7 mg/L) and high concentrations (>1.2 mg/L) can cause dental caries and teeth spots-dental fluorosis disease, respectively. Especially the incidence of fluorosis is higher in human living in rural areas and providing the drinking water from groundwater.

Adsorption is considered as most suitable technique for fluoride removal. The fluoride adsorption capacity of bauxite which is the locally available, cost-effective, simple and abundant adsorbents in our country was investigated in this study. Bauxite that is composed of different aluminum-iron oxides and hydroxides (boehmite, gibbsite, diaspor, etc) is a rock. In its mineral form bauxite, aluminum is the most abundant metal in the earth's crust. Adsorption of fluoride on the bauxite was investigated by batch equilibrium method. The equilibration was attained at 3 h (Adsorbent dosage was 5g/L). Shaking rate was attained as 150 rpm. Adsorption tests were carried on at natural pH(7.6) and room temperature. Initial F concentration was 5 mg/L. Various adsorbent dosages such as 2.5, 5, 10, 15 ve 30 g/L were tested to determine the optimum dosage. Adsorption of F increased with increasing adsorbent dose. Optimum adsorbent amount was found as 5 g/L. F concentration was changed as 1, 3, 4, 10 mg/L. Fluoride adsorption isotherms fitted well with Freundlich model. Low F adsorption was obtained on the raw and incorporated bauxite. However maximum F adsorption was found for Mg incorporated and calcined bauxite, with Kf value (Freundlich adsorption coefficient) of 0.247 mL/g. This work indicated that the calcination of incorporated bauxite (with Mg) increased the F adsorption significantly due to increased and stabilized positive sites.

Keywords: Groundwater, fluoride, dental fluorosis, bauxite, fluoride removal, adsorption

Acknowledgements This study was funded by the Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK project no: 110Y234) and the Scientific Research Projects Committee of Harran University, (HÜBAK) under grant no. 2011-1167.