

Bor ve Porselen Takviyeli Polimer Matrisli Kompozit Uygulamalarında Antibakterial Aktivitenin ve Fiziko-Mekanik Özelliklerin Araştırılması

Gökhan Açıkbaz^{1*+}

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Metalürji Programı, Türkiye

*Corresponding author: gokhan.acikbas@bilecik.edu.tr

+Speaker: gokhan.acikbas@bilecik.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Abstract

Özet- Bor, seramik endüstrisinde, gübrede, böcek ilaçlarında, korozyon önleyicilerde ve benzeri gibi birçok farklı alanda kullanılabilen önemli bir elementtir. Borik asit, bor, oksijen ve hidrojen (H₃BO₃) elementleri içeren ve doğal olarak oluşan bir bileşiktir. Yer kabuğunda, bor elemental olarak bulunmamaktadır. Bor, boraks gibi tuzları yapmak için sodium ve borik asit yapmak için oksijen gibi diğer yaygın elementlerle birleşmesinden oluşur. Borik asit hafif bir antiseptik olmasının yanı sıra malzeme yüzeylerinde mikroorganizmaların büyümesini engelleyen bir asittir. Bununla birlikte, yüksek konsantrasyonlarda borik asit, bakterilerden kemirgenlere kadar değişen çeşitli organizmaların öldürülmesi için yaygın olarak kullanılan etkin bir antimikrobiyal bir ajandır. Porselen, mullit, kuvars kristalleri ve camsı faz içeren seramik bir üründür. Porselen seramik ürün imalatı sırasında yerel sanayilerden önemli miktarda atık porselen elde edilmektedir. Atık porselenlerin çoğu düzenli depolama alanlarına bırakılır ve sadece küçük miktarlar diğer kullanımlar için ham madde olarak geri dönüştürülür. Bu nedenle, üretim maliyetlerini düşürecek geri kazanım yöntemleri çevrenin korunmasında şüphüldüğünde önemlidir. Seramik sağlık gereci, lamine mutfak gereçleri ve laboratuvar tezgahları gibi alanlar hijyenik çalışma alanları olup, bu alanlarda polimer matrisli kompozitlerin kullanımı gün geçtikçe popülerlik kazanmaktadır.

Bu çalışmada, geri dönüşümlü atık porselen ve borik asit tozu, polimer matris bileşiklerinin üretiminde dolgu maddesi olarak kullanılmıştır. Atık porselen, üretim maliyetini düşürmek ve polimer fazın mekanik ve fiziksel özelliklerini geliştirmek için kullanılmıştır. Borik asit ise antibakteriyel katkı maddesi olarak kullanılmıştır. Atık porselen ürünler öğütülerek ince toz haline getirilerek kullanılmıştır. Borik asit tozu Etibor firmasından temin edilmiştir. Polimer matrisli kompozit ürünler döküm yöntemi ile üretilmiştir. Üretilen ürünlerin bulk yoğunluğu, gözenekliliği, üç nokta eğme mukavemeti, Shore sertliği, darbe direnci gibi fiziko-mekanik özellikleri belirlenmiştir. Antibakteriyel testler ASTM 2180'e göre de yapılmıştır. Takviye edici tozların ve imal edilen kompozitlerin mikroyapısı SEM, EDS, XRD teknikleri ile karakterize edilmiştir. Genel olarak, mekanik ve antibakteriyel özelliklerde iyileşme gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelime- borik asit, kompozit, porselen atık, antibakteriyel aktivite, mekanik özellikler

Investigation of Antibacterial Activity and Physico-Mechanical Properties of Boron and Porcelain Incorporated Polymer Matrix Composite Applications

Abstract

Boron is an important element that can be used in many different fields such as the ceramic industry, fertilizers, insecticides, corrosion inhibitors and etc. Boric acid is a naturally occurring compound containing boron, oxygen and hydrogen (H₃BO₃) elements. In the land, element boron does not exist by itself. Boron is combined with other common elements, such as sodium to make salts like borax and with oxygen to make boric acid. Boric acid is a mild antiseptic as well as the mild acid that inhibits the growth of microorganisms on materials surface. However, at high concentration boric acid becomes an effective antibacterial agent that is widely used for the killing of diverse organisms ranging from bacteria to rodents. Porcelain is a ceramic product comprising mullite, quartz crystals, and glassy phase. A quantity of waste porcelain is obtained from local industries during the production of ceramic ware. The most of the waste porcelain bodies are deposited in landfills and only little quantities have been recycled as a raw material for other uses. Thus, it is important and useful to recycle the waste lowering production costs and protecting the environment. Areas such as ceramic sanitaryware, laminated kitchen and laboratory work top are hygienic working areas, and the use of polymer matrix composites in these areas is gaining popularity day by day.

In this study recycled waste porcelain particles and boric acid powders are used as fillers in the production of polymer matrix composites. Waste porcelain particles were used to reduce the production cost and to improve the mechanical and physical properties of the polymer phase. Boric acid was employed as an antibacterial agent. Waste porcelain bodies were crushed and milled to obtain finely powdered porcelain. Boric acid powder was provided by Etibor Company. The polymer matrix composites were produced with casting method. The physico-mechanical properties such as bulk density, porosity, three-point bending strength, Shore hardness, impact resistance were determined. Antibacterial tests were conducted according to ASTM 2180 as well. The filler powders and the microstructure of the manufactured composites were characterized with SEM, EDS, XRD techniques. In general enhancement in mechanical properties and antibacterial surface effect were observed.

Keywords: boric acid, composites, porcelain waste, antibacterial activity, mechanical properties