

Arastırma Makalesi / Research Article

FULL FACTORIAL EXPERIMENTAL DESIGN FOR WATER ABSORPTION AND WETTABILITY OF JUTE FABRIC REINFORCED ACRYLATED EPOXIDIZED SOYBEAN OIL/EPOXY BIOCOSITES

Ipek YALCIN ENİS^{ID}
Hande SEZGİN^{ID*}

Istanbul Technical University, Textile Technologies and Design Faculty, Textile Engineering Department, Istanbul, Turkey

Gönderilme Tarihi / Received: 14.04.2021

Kabul Tarihi / Accepted: 02.08.2021

ABSTRACT: Today, composites, which offer advantages for many application areas, cannot be disposed of in an environmentally friendly way when their lifetime is over. This encourages the use of biodegradable resin systems alongside natural fiber reinforcement. In this study, jute fabric reinforced composites are manufactured via vacuum infusion technique using both bio-resin (acrylated epoxidized soybean oil (AESO)) and epoxy resin. The effects of bio-resin ratio (0-100%) and curing temperature (20, 90, and 120°C) on the water absorption and wettability properties of the composites are investigated by experimental and statistical analyses. Moreover, the obtained results are supported by differential scanning calorimetry analysis (DSC) and scanning electron microscopy (SEM) images. Water absorption and water contact angles of the composites are measured and a full factorial design is adapted to the test results to investigate the effects of bio-resin ratio, curing temperature as well as their interactions. Experimental results show that the increase in the bio-resin ratio increases the water intake, which causes an increase in the water absorption of the samples and a decrease in the water contact angle values. On the other hand, the heat treatment applied during curing helps to limit water absorption in samples, especially when the bio-resin content is above 50%, and this result is supported by higher water contact angle values. In terms of analysis of variance (ANOVA), both variables as well as the combined effects of these variables are found statistically significant in defining the behavior of composites against water.

Keywords: Water contact angle, water absorption, bio-resin, acrylated epoxidized soybean oil, biocomposite, curing temperature, full factorial design

JÜT KUMAŞ TAKVİYELİ AKRİLATLI EPOKSİTLENMİŞ SOYA FASULYESİ YAĞI / EPOKSİ BİYOKOMPOZİTLERİN SU ABSORPSİYON VE ISLANILABİLİRLİĞİNE YÖNELİK TAM FAKTÖRİYEL DENEYSSEL TASARIM

ÖZET: Günümüzde birçok uygulama alanı için avantajlar sunan kompozitler, ömürleri dolduğunda çevreye duyarlı bir şekilde bertaraf edilememektedir. Bu durum, doğal elyaf takviyesinin yanı sıra biyolojik olarak parçalanabilir reçine sistemlerinin kullanımını da teşvik etmektedir. Bu çalışmada jüt kumaş takviyeli kompozitler hem biyo-reçine (akrilatlı epoksitlenmiş soya fasulyesi yağı) hem de epoksi reçine kullanılarak vakum infüzyon tekniği ile üretilmiştir. Biyo-reçine oranı (% 0-100) ve kütleme sıcaklığının (20, 90 ve 120°C) kompozitlerin su absorpsiyon ve islanabilirlik özelliklerine etkileri deneysel ve istatistiksel analizlerle araştırılmıştır. Ayrıca, elde edilen sonuçlar diferansiyel taramalı kalorimetri analizi ile taramalı elektron mikroskopu görüntüleri ile desteklenmiştir. Kompozitlerin su absorpsiyon ve su temas açıları ölçülmüş ve biyo-reçine oranı, kütleme sıcaklığı ve bunların ikili etkileşimlerinin tesirini araştırmak için test sonuçlarına tam faktöriyel deneysel tasarım uygulanmıştır. Deneysel sonuçlar, biyo-reçine oranındaki artışın su alımını arttırdığını, bunun da numunelerin su emiliminde artışa ve su temas açısı değerlerinde düşüşe neden olduğunu göstermektedir. Öte yandan, kütleme sırasında uygulanan ısı işleminin, özellikle biyo-reçine içeriği % 50'nin üzerinde olan numunelerde su emilimini sınırlamaya yardımcı olduğu görülmüş ve bu sonuç, daha yüksek ölçülen su temas açıları ile desteklenmiştir. Varyans analizi açısından, kompozitlerin suya karşı davranışını tanımlamada hem değişkenler hem de bu değişkenlerin ikili etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: su temas açısı, su absorpsiyonu, biyo-reçine, akrilatlanmış epoksitlenmiş soya fasulyesi yağı, biyokompozit, kütleme sıcaklığı, tam faktöriyel tasarım

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: sezginh@itu.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.7216/1300759920212812301> www.tekstilvemuhendis.org.tr