

## Arastırma Makalesi / Research Article

# A COMPARISON OF THE THREE DIFFERENT TECHNIQUES IN PREDICTING BREAKING STRENGTH OF COTTON AND BLENDED WOVEN FABRICS

Bilge Berkhan KASTACI<sup>1\*</sup>  
Hikmet Ziya ÖZEK<sup>2</sup>  
Erkan ÖZHAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Çerkezköy Meslek Yüksekokulu, Tekstil Teknolojisi Programı, Türkiye

<sup>2</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Türkiye

<sup>3</sup>Namık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 18.07.2023

Kabul Tarihi / Accepted: 26.02.2024

**ABSTRACT:** The adaptation and utilization of artificial intelligence techniques for various demands of the textile and apparel industry has been gradually increasing. The use of such methods are particularly very useful when making predictions based on the past company data in the cases where statistical methods are likely to be insufficient. It is obvious that an accurate projection of both structural and performance properties of woven fabrics is extremely important in regard of fabric design. In this study, several models based on multiple linear regression, artificial neural networks and random forest algorithms were developed to predict the breaking strength of woven fabrics which is considered one of the most important performance characteristic. Industrial data comprising variables of 147 sets of pure cotton and 53 sets of polyester/viscose woven fabrics are used. Breaking strength of a fabric is very much effected by basic structural elements of the fabric. For the sake of revealing the best relationship between the breaking strength and variables of fabric, various explanatory variables influencing the fabric properties are taken into consideration and several models were developed by means of Minitab Statistics Program, Weka and R software and the overall results are compared. Among all the models created by the three different techniques, it was found that the regression and artificial neural networks models performed well in both cotton fabrics and blended fabrics, while random forest algorithms were not very accurate in estimating the breaking strength.

**Keywords:** Regression model, artificial neural networks, random forest algorithm, breaking strength, woven fabric

## PAMUK VE KARIŞIM KUMAŞLARIN KOPMA MUKAVEMETİNİN TAHMİN EDİLMESİNDE ÜÇ FARKLI TEKNİĞİN KARŞILAŞTIRILMASI

**ÖZ:** Teknolojinin gelişmesiyle birlikte tekstil sektöründe yapay zeka uygulamaları giderek artmaktadır. İşletmelerin geçmişteki verilerinin doğru değerlendirilip analiz edilmesi ile gelecekteki durumlarının tahmin edilmesinde istatistiki yöntemlerin eksik kaldığı durumlarda bu yöntemlerin kullanılması oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Kopma mukavemeti, dokuma kumaşların en önemli performans özelliklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Çoğunlukla kumaşın yapısal elemanları tarafından belirlenir. Bu çalışmada, endüstriyel veriler kullanılarak istatistiksel ve stokastik analiz yapmak için çoklu doğrusal regresyon, yapay sinir ağları ve rastgele orman algoritmaları kullanılmıştır. Pamuklu kumaşlarda eğitim ve test verileri için çözgü ve atkı yönünde toplam 147 kumaş veri seti ve karışım kumaşlarda çözgü ve atkı yönünde 53 kumaş veri seti kullanılmıştır. Minitab İstatistik ve Matlab yazılımları kullanılarak uygun modeller oluşturulmuştur. Kumaşların hem çözgü hem de atkı yönünde kopma mukavemetini tahmin eden modellerde değişken olarak iplik doğrusal yoğunlukları, iplik üretim yöntemleri, büküm miktarları, kumaş sıklıkları, kıvrım oranları, birim alan ağırlıkları, çeşitli örgü faktörleri ve kumaş yapı faktörleri seçilmiştir. Bu faktörler ayrı ayrı modellere sokularak en iyi sonucu veren atkümeye seçilmiş ve modeller revize edilmiştir. Oluşturulan üç model için hem pamuklu kumaşlarda hem de karışım kumaşlarda yapay sinir ağlarına dayalı modellerin daha iyi performans gösterdiği, rastgele orman algoritmalarının ise kopma mukavemetinin tahmin edilmesinde çok doğru bir algoritma olmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Regresyon modeli, yapay sinir ağları, rastgele orman algoritması, kopma mukavemeti, dokuma kumaş

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: bberkhan@nku.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.7216/teksmuh.1329122>

[www.tekstilmuhendis.org.tr](http://www.tekstilmuhendis.org.tr)