

## Arastırma Makalesi / Research Article

# DEVELOPMENT OF WALNUT AND PUMPKIN SEED OIL-LOADED PHBV NANOFIBROUS MATS AND NANOFIBROUS SPONGES

Oylum COLPANKAN GUNES\* 

Department of Metallurgical and Materials Engineering, Dokuz Eylül University, İzmir, Türkiye

Gönderilme Tarihi / Received: 03.10.2024

Kabul Tarihi / Accepted: 20.01.2025

**ABSTRACT:** Nanofibrous polymeric biomaterials that incorporate bioactive agents have emerged as a focal point in various applications due to their distinctive properties. Walnut and pumpkin seed oils, which are rich in bioactive compounds, significantly enhance antioxidant capacity, exhibit anti-inflammatory effects, and support skin hydration. This study aimed to produce and characterize (poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) (PHBV) nanofibrous mats and sponges loaded with varying concentrations of walnut and pumpkin seed oils, utilizing electrospinning and wet-electrospinning techniques. The morphologies of the developed biomaterials were investigated through scanning electron microscopy (SEM), revealing that the mats presented smooth, continuous fibers free of beads, while the sponges showcased a three-dimensional, porous structure that was equally bead-free. Fiber diameter analysis using ImageJ software indicated an average range of 500 to 800 nm. Additionally, the percent porosity of the mats was approximately 60%, whereas the sponges exhibited about 75% porosity. To further analyze the chemical structure and confirm the presence of the oils, Attenuated total reflectance Fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR) was employed. The findings from this research demonstrated the successful production of PHBV nanofibrous mats and sponges loaded with walnut and pumpkin seed oils for the first time. These innovative materials show considerable promise for biomedical applications, including bioactive packaging, facial masks, and wound dressing.

**Keywords:** PHBV, electrospinning, oil-loaded biomaterials, nanofiber

## CEVİZ VE KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞI ENTEGRE EDİLMİŞ PHBV NANOLİFLİ YÜZEY VE NANOLİFLİ SÜNGERLERİN GELİŞTİRİLMESİ

**ÖZ:** Biyoaktif maddeler içeren nanolifli polimerik biyomalzemeler benzersiz özellikleri nedeniyle çeşitli alanlarda büyük ilgi çekmektedir. Zengin biyoaktif bileşikleri ile bilinen ceviz ve kabak çekirdeği yağları, antioksidan kapasiteyi artırır, anti-inflamatuar etki gösterir ve cilt nemlenmesini destekler. Bu çalışma, farklı konsantrasyonlarda ceviz yağı ve kabak çekirdeği yağı entegre edilmiş poli(3-hidroksibutirat-ko-3-hidroksivalerat) (PHBV) nanolifli yüzey ve nanolifli süngerlerin elektroçirime ve ıslak elektroçirime teknikleri kullanılarak üretilmesini ve karakterize edilmesini amaçlamaktadır. Üretilen biyomalzemelerin morfolojileri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Sonuçlar, matların pürüzsüz, boncuksuz ve sürekli lifler sergilediğini, süngerlerin ise üç boyutlu, gözenekli ve boncuksuz lifli bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Liflerin ortalama çapı SEM görüntülerinden Image J programı ile 500-800 nm olarak bulunmuştur. Ek olarak, nanolifli yüzeylerin gözeneklilik yüzdesi yaklaşık %60 iken, süngerler yaklaşık %75 gözeneklilik sergilemiştir. Kimyasal yapıyı analiz etmek ve yağların malzeme içerisine dahil edildiğini doğrulamak amacıyla zayıflatılmış toplam yansıma Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (ATR-FTIR) kullanılmıştır. Bulgular, ceviz ve kabak çekirdeği yağları içeren PHBV nanolifli yüzeylerin ve süngerlerin ilk kez başarıyla üretildiğini göstermiştir. Bu malzemeler biyoaktif ambalaj, yüz maskeleri ve yara örtüsü gibi biyomedikal uygulamalar için umut verici bir potansiyele sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** PHBV, elektroçirime, yağ entegre edilmiş biyomalzemeler, nanolif

\*Sorumlu Yazarlar/Corresponding Authors: [oylum.colpankan@deu.edu.tr](mailto:oylum.colpankan@deu.edu.tr)

DOI: <https://doi.org/10.7216/tekmuh.1560756>

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