

Arastırma Makalesi / Research Article

PULLULAN-DOX/PVA-PDMS BIOPOLYMERIC CORE-SHELL NANOFIBERS POTENTIAL FOR DRUG DELIVERY SYSTEMS

Elçin TÖREN^{1*} 

Adnan Ahmed MAZARI¹ 

¹Faculty of Textile Engineering, Technical University of Liberec, Liberec, Czech Republic

Gönderilme Tarihi / Received: 05.06.2024

Kabul Tarihi / Accepted: 09.09.2024

ABSTRACT: In this research, a novel drug delivery system shell was created by loading doxorubicin hydrochloride (DOX) into Pullulan and integrating the core into a polyvinyl alcohol (PVA) and Polydimethoxysilane (PDMS) composite matrix. The incorporation of DOX into the pullulan solution was carried out to take advantage of Pullulan's biocompatibility, biodegradability and hydrophilic nature. The hydrophilic nature of PVA can result in rapid drug release, while the hydrophobic nature of PDMS allows for slower drug release. The use of PVA-PDMS polymers together in the shell offers an initial rapid release followed by a prolonged and controlled drug release. This combination is superior to PVA or PDMS in terms of safety, mechanical strength, flexibility, controlled drug release and structural stability. This innovative composite system was designed to optimise DOX's controlled release to increase its therapeutic efficacy and reduce systemic toxicity. The kinetics of the drug release was characterised by an initial burst release followed by a sustained release phase, allowing controlled and prolonged release of the chemotherapeutic agent. Our results indicate that the pullulan/PVA-PDMS composite is a promising candidate for practical drug delivery applications, especially in cancer therapy.

Keywords: Coaxial nanofibers; Polysaccharides; Antibacterial; Biomaterials; Bioactive nanofibers, Drug delivery systems

İLAÇ DAĞITIM SİSTEMLERİ İÇİN PULLULAN-DOX/PVA-PDMS BİYOPOLİMERİK ÇEKİRDEK-KABUK NANOFİBERLER POTANSİYELİ

ÖZ: Bu araştırmada, doksorubisin hidroklorür (DOX) Pullulan'a yüklenerek ve çekirdek bir polivinil alkol (PVA) ve Polidimetoksisilan (PDMS) kompozit matrisine entegre edilerek yeni bir ilaç dağıtım sistemi kabuğu oluşturulmuştur. DOX'un pullulan çözeltisine dahil edilmesi, Pullulan'ın biyouyumluluğundan, biyolojik olarak parçalanabilirliğinden ve hidrofilik yapısından yararlanmak için gerçekleştirilmiştir. PVA'nın hidrofilik doğası hızlı ilaç salınımına neden olabilirken, PDMS'nin hidrofobik doğası daha yavaş ilaç salınımına izin verir. Kabukta PVA-PDMS polimerlerinin birlikte kullanılması, başlangıçta hızlı bir salım ve ardından uzun süreli ve kontrollü bir ilaç salımı sağlar. Bu kombinasyon güvenlik, mekanik güç, esneklik, kontrollü ilaç salınımı ve yapısal stabilite açısından PVA veya PDMS'den daha üstündür. Bu yenilikçi kompozit sistem, DOX'un terapötik etkinliğini artırmak ve sistemik toksisiteyi azaltmak için kontrollü salınımını optimize etmek üzere tasarlanmıştır. İlaç salınımının kinetiği, kemoterapötik ajanın kontrollü ve uzun süreli salınımına izin veren bir ilk patlama salınımı ve ardından sürekli bir salınım fazı ile karakterize edilmiştir. Sonuçlarımız pullulan/PVA-PDMS kompozitinin özellikle kanser tedavisinde pratik ilaç dağıtım uygulamaları için umut verici bir aday olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Eş eksenli nanofibler, Polisakkaritler, Antibakteriyel, Biyo-malzemeler, Biyoaktif nanofibler, İlaç taşıma sistemleri

*Sorumlu Yazarlar/Corresponding Author: elcin.toren@tul.cz

DOI: <https://doi.org/10.7216/tekmuh.1496634>

www.tekstilvemuhendis.org.tr