

Yüksek Basıncılı Sıcak Su Ekstraksiyon Yöntemi ile Elde Edilen Atık Pirinç Kabuğu Ekstresinin Enkapsüle Edilerek Oluşturulan Kitosan Nanopartiküllerinin Çeşitli Kanser Hücre Hatları Üzerindeki Etkileri

Gözde Budak¹, Canan Sevimli-Gür^{1,2}, Esra İlhan³, Sultan Gülçe-İz³, Özlem Yeşil-Çelikaş³

¹ Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kocaeli/Türkiye

² İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri, İzmir/Türkiye

³ Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İzmir/Türkiye

g.budak.92@gmail.com

Pirinçin beyaz pirince işlenmesi sırasında açığa çıkan bir yan ürün olan pirinç kabuğu atıklar arasında en önemlisidir. Pirinç, koroner kalp hastalığı, lipid ve düşük yoğunluklu lipoproteinlerin oksidatif hasarını önleme, kanser riskini azaltma gibi hastalık risklerini azaltma potansiyeline sahiptir ve antioksidanlar dahil birçok biyoaktif maddelerin kaynağıdır. Pirinç kabuğunun geleneksel yöntemlerle bertaraf edilmesi sırasında milyonlarca ton CO₂, NO₂, metil klorür gibi zehirli gazlar açığa çıkmaktadır. Bu durum hava kirliliğine sebep olmakla birlikte toprak mikroflorasına zarar vermektedir. Bu sebeple bu atıkların geri dönüştürülebilir olması gerekmektedir. Optimum ekstraksiyon yöntemi güvenli, tekrarlanabilir, ucuz ve endüstriyel uygulamalara uygun olmalıdır. Basıncılı sıcak su ekstraksiyonunun bitkilerden bileşenleri izole etmede güçlü bir yaklaşımı vardır. Bu teknik organik çözücülerin kullanımının engellenmesi nedeniyle yaygın ve çevresel olarak sürdürülebilir bir teknik olarak kabul edilmektedir ve diğer tekniklere kıyasla ekstraksiyon verimleri yüksek ve hızlı prosedürler üretebilir. Son yıllarda sağlık alanında dağıtım sistemlerinin geliştirilmesi önemli anavtajlar sağlamaktadır. Tasarlanmış nanopartiküller sağlık alanındaki uygulamaların bir kısmını gerçekleştirmek için önemli bir araçtır. Bu çalışmada yüksek basınçlı sıcak su ekstraksiyon yöntemi kullanılarak elde edilen ekstreler iyonik jelasyon metodu ile kitosan nanopartiküllerine enkapsüle edildi. Bu bağlamda, nanopartiküllerin karakterizasyonu DSL, DSC, FTIR ve SEM ile belirlenmiştir. Ardından pirinç kabuğu ekstresi içeren kitosan nanopartikülleri A549, MCF-7, MDA-MB-231 kanser hücre hatlarında ve Vero sağlıklı hücre hattı üzerindeki sitotoksik etkisi MTT testi ile araştırılmıştır. Kitosan nanopartikülleri özellikle test edilen üç farklı kanser hücre hattı arasında, insan akciğer adenokarsinoma (A549) hücre hattı üzerinde en yüksek sitotoksik etki göstermiş ve hücre canlılığı 3.125µg/ml'de %41 olarak bulunmuştur. Vero hücrelerinde ise sitotoksik etki görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık Pirinç Kabuğu, Kanser Hücre Hatları, Kitosan Nanopartikülleri, MTT Testi, Yüksek Basıncılı Sıcak Su Ekstraksiyonu.

Effects of Chitosan Nanoparticles Created by Encapsulating Waste Rice Husk Extract Obtained by High Pressure Hot Water Extraction on Various Cancer Cell Lines

Rice husk, which is a by-product released during the processing of rice into white rice, is the most important waste. Rice has the potential to reduce disease risks, such as preventing oxidative damage of coronary heart disease, lipids and low-density lipoproteins, reducing the risk of cancer, and is a source of many bioactive substances, including antioxidants. During the disposal of rice husk by traditional methods, millions of tons of toxic gases such as CO₂, NO₂, methyl chloride are released. This situation causes air pollution and damages the soil microflora. For this reason, these wastes must be recyclable. The optimum extraction method should be safe, reproducible, inexpensive and suitable for industrial applications. Pressurized hot water extraction has a powerful approach to isolating components from plants. This technique is widely accepted as an environmentally sustainable technique due to the avoidance of the use of organic solvents and can produce high and fast procedures with extraction yields compared to other techniques. In recent years, the development of distribution systems in the field of health provides important interventions. Engineered nanoparticles are an important tool to realize some of the applications in healthcare. In this study, extracts obtained using high pressure hot water extraction method were encapsulated in chitosan nanoparticles with ionic gelation method. In this context, the characterization of nanoparticles has been determined by DSL, DSC, FTIR and SEM. Afterwards, the cytotoxic effect of chitosan nanoparticles containing rice husk extract on A549, MCF-7, MDA-MB-231 cancer cell lines and Vero healthy cell line was investigated by MTT assay. Chitosan nanoparticles showed the highest cytotoxic effect on human lung adenocarcinoma (A549) cell line among three different cancer cell lines tested, and cell viability was found as 41% at 3.125µg / ml. There was no cytotoxic effect on Vero cells.

Keywords: Waste Rice Husk, Cancer Cell Lines, Chitosan Nanoparticles, MTT Assay, High Pressure Hot Water Extraction.