

30. Ulusal Kimya Kongresi Kıbrıs/Gazimoğusa Kaya Artemis Resort Otel

5-8 Kasım 2018 KKTC

**İletken Polimer ve Nanoparçacık Modifiyeli Esnek Elektrot Tasarımı ve Glikoz
Biyosensör Uygulaması**

**Tugba Ceren Gokoglan¹, Saniye Soylemez², Melis Kesik¹,
İtir Bakış Doğru³, Onur Turel⁴, Recep Yüksel³, Husnu Emrah Unalan^{3,4}, and Levent
Toppare^{1,5,6,7}**

¹Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara

²Ordu Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ordu

³Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Mikro ve Nanoteknoloji Bölümü,
Ankara

⁴Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
Bölümü, Ankara

⁵Orta Doğu Teknik Üniversitesi Güneş Enerjisi Araştırma ve Geliştirme Merkezi, Ankara

⁶Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Polimer Bilim ve Teknolojisi Bölümü, Ankara

⁷Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Biyoteknoloji Bölümü, Ankara

Elektrokimyasal biyosensörlerin dizaynındaki en önemli aşamalardan biri uygulamanın amacına göre uygun yüzeyin oluşturulmasıdır. Biyolojik olarak uyumlu, dayanıklı ve yüksek elektronik özelliklere sahip malzemeler biyosensör uygulamaları için tercih edilmektedir. İletken polimerler çözünürlük, işlenebilirlik, değiştirilebilir enerji bant aralığı ve ucuz üretim özelliklerinden dolayı oldukça yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Ayrıca grafen, karbon nanotüp ve altın nanoparçacık gibi yapıların iletken polimerler ile kombinasyonu, hızlı elektron iletimiyle elektrokimyasal cevap süresini kısaltmakta ve biyosensörün kararlılığını artırmaktadır. Bu amaçla iletken polimerlerin nanoparçacıklar ile kullanımı geleneksel yöntemlere göre daha üstün özelliklere sahip sensör sistemlerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada indiyum kalay oksit (ITO) kaplı polietilen tereftalat (PET) ve grafen kaplı kağıt elektrotlar biyosensör yüzeyi olarak kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında ITO kaplı PET

esnek elektrot yüzeyi 2,5-difenil-1,2,4-okzadiyazol (PFLO) polimeri ile kapatılmış poli (9,9-di-(2-etilhekzil)-florenil-2,7-diyl) ve alüminyum folyo üzerine dik olarak konumlandırılmasıyla elde edilen karbon nanotüpün kaplanmasıyla glikoz biyosensörü oluşturulmuştur. Bu çalışma sonucunda K_M^{app} , doğrusal aralık, tayin sınırı (LOD) ve biyosensör hassasiyeti sırasıyla 0.193 mM, 0.02-0.5 mM, $7.035 \cdot 10^{-3}$ mM ve $65.816 \mu\text{A}/\text{mM cm}^2$ olarak hesaplanmıştır. İkinci aşamasında ise grafen kaplı kağıt elektrot yüzeyi ise PFLO polimeri ve altın nanoparçacığın kombinasyonu ile yine glikoz tayininde kullanılmıştır. Bu çalışmada ise K_M^{app} , doğrusal aralık, LOD ve biyosensör hassasiyeti 0.229 mM, 0.1-1.5 mM, 0.081 mM ve $7.357 \mu\text{A}/\text{mM cm}^2$ olarak belirlenmiştir. Elektrokimyasal ölçümler -0.7 V potansiyel uygulamasıyla oksijen seviyesindeki tüketimin izlenmesi ile amperometrik tespit tekniğinin kullanılması sonucu yapılmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışma ile pratik, ekonomik ve kapsamlı ekipman gerektirmeyen bir glikoz dedektörü yapılması hedeflenmiştir. Elde edilen sensörlerin optimizasyon çalışmaları yapılmış olup yüzey morfolojileri taramalı elektron mikroskop (SEM) tekniği ile incelenmiştir. Ayrıca, her iki sensör sistemi için de meyve sularında glikoz tayini yapılmış olup güvenilirliği test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İletken polimer, glikoz biyosensörü, karbon nanotüp, altın nanoparçacık, PET elektrot, grafen kaplı kağıt elektrot