التحضيرات الخضراء بدون بذور وبواسطة بذور من جزيئات النانو متعددة المعادن النبيلة لإستخدامها كحفازات والمضادة للميكروبات

إعداد

الهـام عبـدالله احمـد الزهرانـــي

اشراف

د/ مقصــود احمـد مـالك

د/ سهـى محمدعلي البخاري

المستخلص

أصبحت إزالة الملوثات مطلبًا أساسيًا لبيئة آمنة. كشفت الأبحاث الحديثة أن مجموعات المعادن النبيلة يمكن أن يكون لها تأثير تآزري مضادة للميكروبات. لذلك، تهدف الدراسة الحالية إلى إعداد جسيمات نانوية متناهية الصغر لأكسيد الزنك شبه الموصل (ZnO NPs) والمركبات متناهية الصغر من أكسيد الزنك شبه موصل المدعومة بالمعدن النبيل الفضة (ZnO-Ag) باستخدام نهج بيولوجي صديق للبيئة كبديل لنهج التوليف الخطرة. بالإضافة إلى توصيف توليف حيوي من جزيئات ثنائية متناهية الصغر من معدني الفضة-النيكل (Ag-Ni NPs) باستخدام المستخلص المائي لأوراق عشبة الميرمية كعامل اختزال واستقرار وتغطية لتحضير جزيئات النانو الفعالة. تم توصيف الجسيمات النانوية المعدة بتقنيات طيفية ومجهرية مختلفة مثل XRD وEDX وFTIR وTEM وSEM و TGA / DTG و PL للتحقق من صحة تحضيرها. تم اختبار الحساسية المضادة للفطريات لـ Ag-Ni NPs بمفردها وبالاقتران مع دواء الفلوكونازول ضد العديد من المبيضات البيضاء المعزولة وتم تقييم تأثيرات Ag-Ni NPs على سلامة الأغشية ومضخات تدفق الأدوية وتكوين الأغشية الحيوية. كشفت الدراسات المتعمقة أن Ag-Ni NPs بتركيزات أعلى (٣,١٢ ميكروغرام / مل) لها خصائص مضادة للبيوفيلم وتعطل سلامة الغشاء، كما يتضح من مسح نتائج الفحص المجهري الإلكتروني. بالمقارنة، تم إيقاف انتقال المورفولوجيا بتركيزات منخفضة (٠,٧٨ ميكروغرام / مل). سيكون استهداف الأغشية الحيوية ومضخات التدفق باستخدام أدوية جديدة نهجًا بديلًا لـ مكافحة خطر العدوى التي تسببها عازلات المبيضات البيضاء السريرية المقاومة لأدوية متعددة (MDR). علاوة على ذلك، تمت دراسة نشاط التحفيز الضوئي لـ ZnO-Ag NPs تحت إشعاع ضوء الأشعة فوق البنفسجية ولوحظ انخفاض طاقة فجوة النطاق لأكسيد الزنك من ٣,٠٢ eV إلى ٢,٩٠ eV من أكسيد الزنك مع معدن الفضة النبيل. تم إجراء نشاط التحفيز الضوئي تحت إشعاع ضوء الأشعة فوق البنفسجية لتحلل صبغة الميثيلين الزرقاء (MB). تم زيادة نشاط التحفيز الضوئي للمركبات متناهية الصغر ZnO-Ag NPs ومعدل تحلل أسرع من MB بفضل ترسب جسيمات الفضة على أكسيد الزنك وتأثير رنين البلازما السطحي (SPR) الذي تمتلكه Ag NPs. تقدم الدراسة الحالية معلومات شاملة وتوجيهات للبحوث المستقبلية حول المحفزات النانوية المعدلة بالمعادن النبيلة للتطبيقات المباشرة في التحلل الضوئي للنسيج.

A Seedless and Seed-Mediated Green Synthesis of Noble Multimetallic Nanoparticles for Catalytic and Antimicrobial Applications

By

Elham Abdullah Ahmed Alzahrani

Supervised By

Dr. Maqsood Ahmad Malik

Dr. Soha MohammadAli Albukhari

Abstract

The removal of pollutants has become an essential requirement for a safe environment. Furthermore, recent research has revealed that transition and noble metal combinations can have synergistic antimicrobial effects. Therefore, the present study aimed to prepare semiconductor (ZnO NPs) and plasmonic Ag-supported ZnO NCs using a bio-approach as an alternative to hazardous synthesis approaches. In addition, a one-pot seedless biogenic synthesis of bimetallic (Ag-Ni NPs) using Salvia officinalis aqueous leaf extract as efficient reducing and stabilizing/capping agents for the production of nanoparticles. Various techniques, such as UV-Vis, PL, FTIR, XRD, SEM, EDX, TEM, and TGA-DTA were used to validity of their preparation. The antifungal susceptibility of Ag-Ni NPs alone and in combination with FLZ, the impacts of these NPs on integrity, drug efflux pumps, and biofilms formation were evaluated. In-depth studies revealed that Ag-Ni NPs at higher concentrations (3.12 μg/mL) have anti-biofilm properties and disrupt membrane integrity, as demonstrated by SEM results. In comparison, the morphological transition was halted at lower concentrations (0.78 μg/mL). Targeting biofilms and efflux pumps using novel drugs will be an alternate approach for combatting the threat of multi-drug resistant strains of C. albicans. Furthermore, Under UV light irradiation, the photocatalytic activity of ZnO NPs and ZnO-Ag nanocomposites against methylene blue were studied. The as-prepared ZnO-Ag NCs have increased photocatalytic characteristic due to a decline in the band gap energy from 3.02 eV (ZnO NPs) to 2.90eV (ZnO-Ag NCs). Increased photocatalytic activity of ZnO-Ag NCs and a faster rate of MB degradation were made possible by the deposition of plasmonic Ag NPs and the SPR effect possessed by Ag NPs. The combined study gives comprehensive information and directions for future research on noble metal-modified nano-catalysts for applications in photocatalytic degradation of textile.