استخلاص المواد الكيميائية النباتية واستخدامها في تحضير الجسيمات النانوية المعدنية وأكاسيد المعادن لتعزيز استخدام المواد الحفازة ومضادات الميكروبات

إعداد

مها غازي حسن بترجي

إشراف

أ. د. إكرام يوسف دانش

المستخلص

من اجل خفض السمية استخدمت التحضيرات الخضراء المستخلصة من المواد الحيوية لتحضير المواد النانونية كبديل للتحضيرات الكيميائية والفيزيائية. بالإضافة الى ذلك فان التحضيرات الخضراء للمواد النانونية بسيطة وملائمة للبيئة وامنة ومنخفضة التكلفة. في هذا البحث تم استخدام المستخلص المائي لقشر الليمون الناشف كعامل مختزل لتحضيرات جسيمات أكسيد الزنك النانونية، و كذلك المستخلص المائي لزهرة الخرشوف (الأرض شوكي) لتحضير جسيمات الفضة النانونية. تم فحص مورفولوجيا السطح وحجم الجسيمات والخواص الضوئية والهياكل للمواد النانونية المحضرة ودور المجموعات الوظيفية كعامل مختزل باستخدام عدد من الأجهزة مثل : المجهر الالكتروني الماسح (SEM) والمجهر الالكتروني النافذ (TEM) و التحليل الطيفي للحيود بالأشعة السينية (XRD)و التحليل الطيفي المرئي للأشعة فوق البنفسجية (UV_VIS) و التحليل الحراري الوزني (TGA). أظهرت جسيمات أكسيد الزنك النانونية قدرتها كمحفز ضوئي في وجود ضوء الأشعة فوق البنفسجية للتكسير الضوئي للمضاد الحيوي سيبروفلوكساسين. عند الظروف القياسية (رقم هيدروجيني ١٠ و تركيز ١x ١٠-٥ مولار و ١٠ مجم من جسيمات أكسيد الزنك النانونية) أظهرت جسيمات أكسيد الزنك النانونية قدرتها على تحلل ٨٢٪ من السيبروفلوكساسين في غضون ١٦٠ دقيقة. أيضا أظهرت جسيمات الفضة النانونية قدرتها كمضاد لفطر الكانديا حيث كانت قيمة التثبيط الأدنى (MIC) تساوى ٥٠ ميكروجرام لكل مل وقيمة الفطر الأدنى (MFC) تساوى ١٠٠ ميكرجرام لكل مل. علاوة على ذلك أظهرت نتائج

التحاليل ان جسيمات الفضة النانونية قادرة على تحفيز موت الخلايا وإيقاف دورة حياة الخلية. أيضا كشفت نتائج اختبار (TUENL) للحمض النووي ان التركيزات العالية من جسيمات الفضة النانونية قادرة على تكسير الحمض النووي للفطريات.

الكلمات المفتاحية: تحضيرات خضراء، جسيمات أكسيد الزنك النانونية، جسيمات الفضة النانونية، قشر الليمون المجفف، الخرشوف.

Extraction of Phytochemicals and their Use in the Preparation of Metallic Nanoparticles and Metal Oxides for Enhanced Catalytic and Antimicrobial Applications

By

Maha Gazi Hassan Batterjee

Supervised By

Prof. Dr. Ekram Y. Danish

Abstract

In terms of reduced toxicity, the biologically inspired green synthesis of nanoparticles has emerged as a promising alternative to chemically and physically fabricated nanoparticles. In addition, the green synthesis of nanoparticles is simple, environmental friendliness, safety, and cost-effectiveness. In the present work, the biocompatible and environmentally friendly aqueous extract of black dried lemon peel and Cynara cardunculus were used as a reducing and capping agent for green synthesis of zinc oxide nanoparticles (LP-ZnO NPs) and silver nanoparticles (CC-Ag NPs) respectively. The surface morphology, elemental composition, crystalline properties, size, optical properties, the role of functional groups in stabilization, capping, and the thermal stability of the new nanoparticles were investigated using X-ray diffraction spectroscopy (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), UV-visible spectroscopy, scanning electron microscopy energy-dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX), transmission electron microscopy (TEM), and thermogravimetric (TGA). Photodegradation of antibiotic ciprofloxacin was observed in the presence of UV light via LP-ZnO NPs (serving as photocatalyst). In addition, in optimal reaction media, the biogenic LP-ZnO NPs retained improved photocatalytic performance toward ciprofloxacin (CIP). Meanwhile, in the photodegradation process of CIP molecules via ZnO as a photocatalyst, the optimum catalytic dose and concentration of CIP molecules were attained at 10 mg, 2 x10^{-5} M, and pH 8, respectively. The LP-ZnO NPs exhibited strong photocatalytic activity

toward ciprofloxacin and retained more than 80% CIP degradation within 160 min. On the other side, the antifungal activity of CC-AgNPs against C. auris MRL6057 was study. The minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum fungicidal concentrations (MFC) were 50.0 µg/mL and 100.0 µg/mL respectively. The cell count and viability assay confirmed the fungicidal potential of CC-AgNPs. Further, the analysis showed that CC-AgNPs could induce apoptosis and G2/M phase cell cycle arrest in C. auris MRL6057. The CC-AgNPs were responsible for the induction of mitochondrial toxicity. TUNEL assay results revealed that higher concentrations of CC-AgNPs could cause DNA fragmentation.

Key words: green synthesis; zinc oxide nanoparticles; silver nanoparticles; lemon peel; Cynara cardunculus.