دراسة تحضير وخواص الجسيمات النانوية المغلفة بالمركبات الطبيعية وتطبيقاتها

إعداد: نجلاء نادر علي الدويري

إشراف:

د. آمنه نصار خان

د. هاجر العرفي

المستخلص

تعد مقاومة المضادات الحيوية أحد تحديات الصحة العامة الحاسمة التي يجب مكافحتها. وبالتالي، فيما يتعلق بالصحة العامة والاقتصاد فإن السيطرة على ظهور الأمراض المعدية أمر بالغ الأهمية في جميع أنحاء العالم. إحدى طرق التغلب على تأثيرات مقاومة مضادات الميكروبات من خلال تطوير عوامل مضادة للميكروبات جديدة وفعالة ومحسنة .تخضع جسيمات الفضة النانوية الطبية المشتقة من النباتات لفحص مكثف لمجموعة متنوعة من الأغراض العلاجية والتطبيقات المستهدفة في الطب النانوي وتكنولوجيا النانو. النباتات التي تنتمي إلى جنس *Thevetia [Syn. Casabela]*، المعروف باستخداماته الطبية ونادرا ما يتم استخدامه لتخليق AgNPs ، هو بديل جذاب نظرا لاحتوائه على نسبة عالية من المستقلبات الثانوية. هنا، باستخدام مستخلص الأوراق المائية من *Cascabela thevetia*، والذي تم العثور عليه محليًا في منطقة مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، تم الإبلاغ عن التوليف الأخضر لـAgNPs. كانت المكونات النشطة لمستخلص أوراق *Cascabela thevetia* المائية كافية لتقليل AgNO3 إلى AgNPs وتثبيتها حيث تم تأكيد ذلك من خلال الامتصاص المرئي للأشعة فوق البنفسجية، وتحويل فوريه للأشعة تحت الحمراء (FTIR)، وانحراف الأشعة السينية (XRD)، والمسح المجهري الإلكتروني لمسح الانبعاث (FESEM). أظهر تحليل UV-Visible وHPLC وFTIR وجود حمض الغاليك في المستخلص المائي ومحلول AgNPs C-. تم تشتيت C-AgNPs الكروية المشتقة من Cascabela thevetia بمتوسط قطر يتراوح من 20 إلى 30 نانومتر، كما يتضح من صور FESEM و TEM ، وأظهرت الأنشطة المضادة للبكتيريا والفطريات فعالية عالية عند احتضانها ببكتيريا إيجابية الجرام (*S. aureus*), *Staphylococcus aureus* (*MRSA*), *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* بكتيريا سالبة الجرام (*E. faecalis*), *Enterococcus faecalis* (*S. typhimurium*), *Salmonella typhimurium* (*E. coli*), *Escherichia coli* وفطريات (*K. pneumoniae*), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) و *Candida albicans* (*C. albicans*) *Candida Parapsilosis* (*C. parapsilosis*). تم العثور على أدنى قيم MIC لـ C-AgNPs مقابل *S. aureus* و *E. faecalis* و *E. coli*. أخيرا ، تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة والخصائص التحفيزية لـ C-AgNPs من خلال استخدام مقياس DPPH radical scavenging assay وتقليل صبغات الميثيلين الأزرق والرودامين ب ، على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *Cascabela thevetia* ؛ مستخلص مائي؛ جسيمات الفضة النانوية؛ نشاط مضاد للميكروبات؛ النشاط التحفيزي.

Synthesis, Characterization and Applications of Natural Compounds coated Nanoparticles

By: Najlaa Nader Ali Aldowairy

Supervised By:

Dr. Amna Nisar Khan

Dr. Hajar Alorfi

Abstract

Antimicrobial resistance is one of the crucial public health challenges that need to be combat. Thus, in concern over public health and the economy, controlling the emergence of infectious diseases is critical worldwide. One of the ways to overcome the influences of antimicrobial resistance is by developing new, efficient, and improved antimicrobial agents. Medicinal plant- derived silver nanoparticles (AgNPs) are under intensive examination for a variety of therapeutic purposes and targeted applications in nanomedicine and nanotechnology. Plants belonging to the genus *Thevetia* [Syn. *Casabela*], which is known for its medicinal uses and has rarely been applied for the synthesis of AgNPs, is an attractive alternative as they have a high content of secondary metabolites. Herein, using aqueous leaf extract of *Cascabela thevetia*, which was locally found in the Makkah region, Saudi Arabia, green synthesis of AgNPs is reported. Active components of *Cascabela thevetia* aqueous leaf extract were sufficient to reduce $AgNO_3$ into AgNPs and stabilize them as this was confirmed through UV- Visible absorption, Fourier transforms infrared (FTIR), X-ray diffraction (XRD), and filed emission scanning electron microscopy (FESEM) studies. UV-Visible, HPLC, and FTIR analysis demonstrated the presence of gallic acid in aqueous extract and solution of C-AgNPs. The spherical

Cascabela thevetia derived C-AgNPs with an average diameter in the range of 20-30 nm were highly dispersed, as seen from FESEM and TEM images, and demonstrated the high antibacterial and antifungal activities when incubated with Gram-positive bacteria *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (*MRSA*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), Gram-negative bacteria *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella typhimurium* (*S. typhimurium*), *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*), *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) and fungi *Candida albicans* (*C. albicans*) and *Candida Parapsilosis* (*C. parapsilosis*). The lowest MIC values of C-AgNPs versus *S. aureus*, *E. faecalis*, and *E. coli* were found. Finally, the antioxidant activity and catalytic property of C-AgNPs were assessed by neutralizing DPPH free radical and reducing methylene blue and rhodamine B dyes, respectively.

keywords: *Cascabela thevetia*; aqueous extract; silver nanoparticles; antimicrobial activity; catalytic activity.