البحث الثاني (منشور)

عنوان البحث	النهج الأخضر لتخليق جسيمات النانو زنك ZnO باستخدام المستخلص المائي لاوراق نبات حشيشة الليمون مع توصيف وتقييم أنشطتها البيولوجية
حالة البحث	مشترك
المشاركون	Ahmed S. Abdelbaky[1], Abir M.H.A. Mohamed[2], Marwa Sharaky[3], Nira A. Mohamed[1], **Yasser M. Diab[1]** ١ قسم الكيمياء الحيوية الزراعية – كلية الزراعة – جامعة الفيوم. ٢ قسم الميكروبيولوجيا الزراعية – كلية الزراعة – جامعة الفيوم ٣ قسم الفارماكولوجي – المعهد القومي للاورام – جامعة القاهرة
المجلة المنشوربها البحث وتاريخ النشر	Chemical and Biological Technologies in Agriculture *(2023) 10:63*
التقيم السابق	

ملخص البحث

إجتذب التركيب الأخضر لجسيمات المعادن وأكسيد المعادن النانوية، ولا سيما من النباتات، إهتمامًا متزايدًا في السنوات الأخيرة. وعلى الرغم من زيادة شعبية إستخدام نبات حشيشة الليمون كمادة علاجية، حتى الآن، لم يكن هناك أي بحث حول كيمياء المستخلص المائي لأوراق نبات حشيشة الليمون أو تخليق جسيمات أكسيد الزنك ZnO النانونية بإستخدام مستخلص منه.

تم إستخدام المستخلص المائي لأوراق نبات حشيشة الليمون الآمن بيئيًا في هذه الدراسة كعامل مختزل حيوي وتوفير التغليف لحماية الجسيمات النانوية المتكونة.

حداثة الدراسة الحالية تتمثل في فحص الفعالية لجسيمات اكسيد الزنك النانونية المخلقة حيويًا بإستخدام مستخلص أوراق نبات حشيشة الليمون كمضادات للأكسدة ومضادات للإلتهابات ومضادات للميكروبات وسميتها للخلايا للسرطانية. تم إستخدام ثنائي هيدرات أسيتات الزنك كمصدر للزنك والمستخلص المائي لأوراق نبات حشيشة الليمون بمثابة العامل المختزل. تم توصيف الجسيمات النانوية من اكسيد الزنك ZnO NPs المخلقة حيويًا ذات الشكل الكروي بإستخدام المجهر الإلكتروني عالي الدقة (HR-TEM) وبإستخدام معادلة Scherrer لحساب حجم الحبيبات النانونية. وجود العديد من المجموعات الوظيفية في كل من المستخلص والجسيمات النانوية NPs يؤكده تحليل تحويل فورييه للطيف بالأشعة تحت الحمراء FTIR. لوحظ أعلى ذروة إمتصاص بإستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي ذات الشعاع المزدوج عند ٣٧٠ نانومتر وهو ما يتوافق مع طيف الإمتصاص الخاص بجسيمات أكسيد الزنك النانونية.
تم أيضا إثبات الإستقرار والثبات وتوزيع حجم الجسيمات في الجسيمات النانوية من اكسيد الزنك المخلقة حيويًا من خلال تشتت الضوء الديناميكي (DLS). أظهرت التجارب أن ZnO NPs المخلقة حيويًالها نشاطًا ممتازًا كمضادات للأكسدة بإستخدام إختبار الفعالية المزيلة للشق الحر (٢، ٢- ثنائي فينيل-١- بكريل هيدرازيل، DPPH) وكانت قيمة التركيز المثبط لـ ٥٠% (IC_{50})

من الشقوق الحرة لصبغة DPPH هو٤٥,٦٧ ± ٠,١ ميكروجرام/مل ولها نشاطًا مضادًا للإلتهابات مثيرًا للإهتمام (٩٨.١٪ ± ٠.٠٤) عند مقارنته بالإندوميثاسين القياسي (٩٢.١٪ ± ٠.٠٧) عند ١ ملجم/مل. كما أظهرت الجسيمات النانوية من اكسيد الزنك المخلقة حيويًانشاطًا مضادًا للميكروبات لكل من سلالتين من البكتيريا (ستافيلوكوكاس أورياس وسيدوموناس إيرجنوزا) وسلالة فطرية (أسبرجلس نيجر) فكانت معدلات النمو بالنسبة لكليهما تنخفض إنخفاضاً كبيراً مع زيادة تركيز جسيمات النانو من اكسيد الزنك مقارنة بالتجربة الضابطة (الكنترول).

وكمضاد للسرطان تم إختبار نشاط جسيمات النانو من اكسيد الزنك ZnO NPs والمستخلص المائي لنبات حشيشة الليمون في المختبر ضد سبعة خطوط خلايا سرطانية بشرية وهي خطوط خلايا كلا من سرطان الرئة وسرطان الثدي وسرطان الكلى وسرطان القولون ونوعين من خلايا سرطان الكبد وسرطان الطحال مقارنة بالخلايا الطبيعية (HSF) بإستخدام إختبار SRB (sulforhodamine-B). والأكثر إثارة للإهتمام، أن ZnO NPs التي تم تخليقها حيويًا أظهرت إنتقائية ملحوظة للسمية الخلوية ضد جميع خطوط الخلايا السرطانية المختبرة دون أي تأثير على الخلايا الطبيعية. في المقابل، لم تتأثر خطوط الخلايا السرطانية بأي تركيز من تركيزات المستخلص المائي لنبات حشيشة الليمون التي تم إختبارها.
يقدم هذا البحث طريقة فعالة من حيث التكلفة وسهلة وآمنة وصديقة للبيئة لعملية التخليق الحيوي لجسيمات أكسيد الزنك النانوية بإستخدام المستخلص المائي لنبات حشيشة الليمون. تم تأكيد الطبيعة البلورية للجسيمات النانوية من خلال تحليل XRD و FTIR وتحليل HR-TEM. تم تأكيد الشكل الكروي للجسيمات النانوية من خلال تحليل HR-TEM. كشف ملف تعريف HPLC للمستخلص المائي لنبات حشيشة الليمون عن ١٦ مركبًا من الفينولات مسؤلة عن تكوين الجسيمات النانوية. أظهرت الجسيمات النانوية تأثيرات مضادة للأكسدة، ونشاط مضاد للميكروبات، وسمية خلوية إنتقائية ضد سبعة خطوط خلايا سرطانية بشرية. تؤكد جميع النتائج أن ZnO NPs التي تم تخليقها حيويًا في العمل الحالي هي مرشحة واعدة لمجموعة متنوعة من الأنشطة البيولوجية، ونتيجة لذلك، يمكن أن تكون مفيدة للقطاع الطبي والتطبيقات البيئية والزراعية.