البحث الثاني: بحث منشور في مجلة دولية متخصصة- سبق تقييمه:

عنوان البحث	**التخليق الأخضر والتوصيف لجسيمات أكسيد الزنك النانوية بإستخدام المستخلص المائي لأوراق نبات بيلارجونيوم أوديراتيسيموم وفاعلياتها المضادة للأكسدة وللبكتيريا وللإلتهابات.**
المشاركون	أحمد صلاح عبد الباقي[1] – طايع علي عبد المجيد[2]- أحمد عمر بابلغيث[3]- سامي سليم[4]- **عبير محمد حلمي عبد الظاهر محمد** [5].
الإنتماءات	[1] قسم الكيمياء الحيوية الزراعية – كلية الزراعة - جامعة الفيوم - مصر [2] قسم الأراضي والمياه – كلية الزراعة - جامعة الفيوم- مصر [3] قسم الوراثة الطبية – كلية الطب – جامعة أم القري – المملكة العربية السعودية [4] قسم علوم المختبرات السريرية – كلية العلوم الطبية التطبيقية - جامعة الجوف – المملكة العربية السعودية [5] قسم الميكروبيولوجيا الزراعية – كلية الزراعة - جامعة الفيوم- مصر
المجلة المنشور بها البحث وتاريخ النشر	Antioxidants, (2022), 11(8), 1444.
معامل التأثير للمجلة	7.67

ملخص البحث:

يُعَدُّ مجال تقنية النانو واحداً من أسرع المجالات تطورًا لأنها قد تُشَكِّلُ وتدعم مجموعة واسعة من التطورات التكنولوجية والتكنولوجية الحيوية؛ ونتيجة لذلك، يُنْظَرُ إليها على أنها الثورة الصناعية القادمة في القرن الحادي والعشرون. لذا تم إستخدام تقنية النانو في مجالات صناعية وأكاديمية مختلفة تشمل الكيمياء والزراعة والأحياء والطب والإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والفيزياء حيث تتميز المواد النانوية بإمكانيات فعالة كبيرة تُعزي إلي خصائصها الفيزيائية-الكيميائية والبيولوجية الفريدة والتي تميزها عن المواد ذات الجسيمات المتراكمة (الجسيمات الكبيرة) بسبب إمتلاكها نسبة سطح إلى حجم عالية، مما يعني أنها أكثر ملاءمة للأداء الموجه للتطبيق ما يُشَجِّعُ على إدخالها في مجموعة واسعة من المنتجات التجارية، والتكنولوجيا الحيوية، والتطبيقات الطبية الحيوية. ولقد إكتسبت الجسيمات النانوية المعدنية المحضرة بإستخدام مصادر نباتية في الوقت الحاضر الكثير من الإهتمام لأنها تتميز بأنها سريعة التأثير وثابتة كيميائياً وتقنية صديقة للبيئة منخفضة التكلفة سهلة التطبيق ما يميزها عن تلك المحضرة صناعياً.

وقد إستهدفت هذه الدراسة تحضير جسيمات أكسيد الزنك النانوية بإستخدام مستخلص مائي لأوراق نبات بيلارجونيوم أوديراتيسيموم كعامل مختزل، وتم دراسة خصائص الجسيمات المحضرة حيوياً بواسطة جهاز التحليل الطيفي في مجال الأشعة المرئية وفوق البنفسجية (UV-Vis)، تشتت الضوء الديناميكي (DLS)، تحويل فورييه للتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء (FTIR)، حيود الأشعة السينية (XRD)، المسح المجهري الإلكتروني للإنبعاثات (FESEM) ومطيافية الأشعة السينية المشتتة للطاقة (EDX)، الميكروسكوب الإلكتروني عالي الدقة (HR-TEM) وحيود الإلكترون

للمنطقة المختارة (SAED). علاوة على ذلك، خضع المستخلص المائي لأوراق النبات للتحليل الوصفي والكمي بإستخدام التحليل الكروماتوجرافي السائل عالي الأداء (HPLC). كما تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة لكلا من المستخلص المائي لأوراق النبات وكذلك لـجسيمات النانو لأكسيد الزنك بواسطة طريقة DPPH، وفحص الفعالية المضادة للبكتيريا ضد أربع سلالات بكتيرية ممرضة منقولة بالغذاء بإستخدام طريقة إنتشار القرص، وتقييم التأثير المضاد للإلتهابات لكل من الجسيمات النانوية والمستخلص المائي لأوراق النبات بطريقة تثبيت غشاء خلايا الدم الحمراء البشرية (HRBC) في النماذج المختبرية التي تتضمن إنحلال الدم الناجم عن نقص التوتر.

ولقد أظهرت النتائج إثبات بنية وتكوين جسيمات أكسيد الزنك النانوية النقية المحضرة بمساعدة المستخلص المائي لأوراق نبات بيلارجونيوم أوديراتيسيموم وبلغ متوسط حجمها (34.12) نانومتر. وكشفت النتائج عن نشاط مضاد للأكسدة عالٍ بلغت قيمة التركيز المثبط لـ 50% من الشقوق الحرة (IC_{50}) بإستخدام DPPH هو 28.11 ميكروجرام/مل وكذلك فعالية عالية كمضاد للبكتيريا حيث كانت بكتيريا ستافيلوكوكاس أورياس وسيدوموناس إيروجينوزا وإيشيريشيا كولاي الأكثر حساسية لجسيمات أكسيد الزنك النانوية المحضر حيوياً، في حين كانت بكتيريا باسيلس سيريس أقل حساسية. كما أظهرت جسيمات أكسيد الزنك النانوية النقية المحضرة أقصى ثبات لغشاء خلايا الدم الحمراء البشرية دون حدوث تحلل بنسبة 95.6 ٪ مقارنة بالإندوميتاسين القياسي. كما تم التعرف علي ستة عشر مركباً فينولياً وتقدير كمياتها في مستخلص الماء وهي علي التوالي: حمض الجاليك (1)، حمض الكلوروجينيك (2)، كاتيشين (3)، جالات الميثيل (4)، حمض الكافييك (5)، حمض السيرنجيك (6)، الروتين (7)، حمض الإيلاجيك (8)، حمض الكوماريك (9)، حمض الفريوليك (10)، نارينجين (11)، دايدازين (12)، كريستين (13)، حمض السينامك (14)، الأبيجينين (15) والكامفيرول (16). إلا أن مستخلص الماء لأوراق النبات لم يُظهر أي فعالية تجاه أي من سلالات البكتيريا المختبرة بالتركيز المستخدم (20 ميكروجرام/مل) مقارنة بجسيمات أكسيد الزنك النانوية، وكانت فعاليته كمضادات للإلتهابات أقل بكثير من تلك الخاصة بجسيمات أكسيد الزنك النانوية.

وبناءًاً على هذة النتائج نستنتج أن المستخلص المائي لأوراق نبات البيلارجونيوم أوديراتيسيموم يمكن إستخدامه لتخليق جسيمات النانو لأكسيد الزنك مع فاعليات مضادة للأكسدة (مُزيلة للشقوق الحرة) ومضادة للبكتيريا وكذلك مضادة للإلتهابات عن طريق تحستن ثبات غشاء خلايا الليزوزوم والتي لها خصائص فسيولوجية مماثلة لخلايا غشاء كرات الدم الحمراء ولا تحتوي على نشاط إنحلالي. وبشكل عام، توفر هذه الدراسة جسيمات نانوية لأكسيد الزنك لأول مرة بإستخدام المستخلص المائي لأوراق هذا النبات عبر الطريق الأخضر والذي يمكن إستخدامه كبديل آمن للمواد الإصطناعية المضادات للأكسدة وللبكتيريا وللإلتهابات في الصناعات الطبية الحيوية والصيدلانية.

رئيس مجلس القسم — القائم بأعمال عميد الكلية

أ.د. ياسر فتحي عبد العليم — أ.د. جمال محمود مصطفي