



Journal of University Studies for Inclusive Research

Vol.4, Issue 49 (2026), 157880- 157898

USRIJ Pvt. Ltd

التصنيع الاخضر لجسيمات الزوركونيوم النانوية بأستخدام مستخلص نبات

القريص (*Urtica pilulifera* L.)

ودراسة فعاليته على بعض الفطريات الممرضة

ميثاق عبد مسلم جودة¹, سالم شمخي جعفر², إيهاب يحيى جابر³, صفا محمد ضياء⁴, حوراء ماجد

حسن⁵, حسين فاضل إبراهيم⁶

جامعة الكوفة- كلية العلوم- قسم علوم البيئة, النجف, العراق¹

جامعة بابل- مركز أبحاث DNA الحلة, العراق^{2,3,4,5,6}

***المؤلف المراسل Pre260.ehab.yehaa@uobabylon.edu.iq**

الخلاصة:

تعد الامراض الفطرية من اكثر الامراض ضراوة ومقاومة للأدوية والقدرة على البقاء لذلك فان الهدف من هذه الدراسة البحثية هو محاولة إيجاد بديل عن الادوية المصنعة كيميائيا المستعملة في علاج الإصابات الفطرية التي تصيب ثمار العنب وازادتها سوف تؤدي الى خلل في التنوع الاحيائي إضافة الى سميتهما العالية للإنسان والحيوان , عن طريق التكنولوجيا النانوية المصنعة من مصادر نباتية (التصنيع الأخضر والتكنولوجيا النباتية) ، بحيث تمتاز بالوفرة وذات تكلفة اقتصادية منخفضة ، وكذلك امتلاكها فعالية تثبيطية للنمو الفطري دون حدوث مقاومة نتيجة الطفرات الوراثية. من ناحية أخرى التخلص من الاعراض الجانبية الخطيرة للأدوية الكيميائية المستخدمة في علاج الامراض الفطرية وقدرة الجسيمات النانوية المصنعة في تثبيط الخلايا الفطرية وتقليل السمية على الخلايا الطبيعية في الانسان . حيث تمت تلك التجارب في مزارع محافظة بابل - الحلة خلال الموسم الزراعي ٢٠٢٣-٢٠٢٤ وفي مختبرات كلية العلوم قسم البيئة. تم تصنيع

جسيمات أكسيد الزركونيوم النانوية باستخدام المستخلص المائي الخام لنبات القريص *Urtica pilulifera L.* ، وتشخيص خصائصها . استخدم المجهر الإلكتروني الماسح للانبعاث المجالي FE-SEM لتحديد الشكل السطحي والحجم التركيبي لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا . أظهرت النتائج ان احجام الجسيمات النانوية تراوحت بين 29.71 – 78.7 نانومتر. استعمل فحص حيود الاشعة السينية XRD لقياس زوايا الميل والطبيعة البلورية للزوركونيوم 20 theta (degree) = 27.82°, 39.95°, 49.65°, 66.01° which correspond to the (111), (112), (122) and (222) diagrams ، وتم حساب هذه الاحجام بحسب معادلة ديبي-شرر، وكذلك ظهرت قمم متعددة بقياس 328 نانومتر تتطابق مع قاعدة بيانات حيود الاشعة السينية ICDD ملف JCPDS NO:04-0783 . استعمل مطياف الاشعة المرئية الفوق البنفسجية للكشف عن جسيمات الزوركونيوم النانوية ، حيث أظهرت النتائج ان قمة امتصاص جسيمات الزوركونيوم النانوية كان عند الطول الموجي 328 نانومتر، مما يؤكد على وجود جسيمات زوركونيوم نانوية، وكذلك اعلى امتصاص كان لجزيئات المستخلص الخام عند الطول الموجي 280 نانومتر.

اختبرت الفعالية المضادة لجسيمات الزوركونيوم المصنعة حيويًا ضد فطريات (*Fusarium oxysporum* و *Phytophthora cajani* و *Exserohilum rostratum* و *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus*) بالمقارنة مع معاملة الماء المقطروب بتركيزات مختلفة (0.75 ، 1.5 و 3.0 ملغم/مل) ، وبينت النتائج امتلاك الجسيمات النانوية فعالية تثبيطية ووجود فرق معنوي على مستوى معدل أنواع المعاملات، اذ بلغ اعلى معدل تثبيط للعزلات 36ملم وبالتركيز 1.5 ملغم/مل في فطر *A. flavus* مقارنة بالمضاد القياسي اذ بلغ 32 ملم ، بينما في فطر *F. oxysporium* ، اذ بلغ اعلى معدل تثبيط للعزلات 30 ملم وبالتركيز 0.75 ملغم/مل مقارنة بالمضاد القياسي اذ بلغ 25 ملم وبلغ الفرق المعنوي فيما بينهما 10.2 ملم ، واثبتت جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا من المستخلص المائي لنبات القريص وبتراكيز واطئة جداً فعاليتها ضد الفطريات المدروسة مما يفتح المجال لإمكانية استعمالها في مجال الطب البشري لاحقاً .

الكلمات المفتاحية : المجهر الإلكتروني ، الجزيئات النانوية لاوكسيد الزوركونيوم ، *Urtica pilulifera* ، *A. flavus* ، *F. oxysporium* L. ،

Green synthesis of Zirconium Oxide nanoparticles using aqueous extract of *Urtica pilulifera L.* wild plant, and study its antifungal activity against some pathogenic fungi



Abstract:

The purpose of this research is to find an alternative to chemically manufactured drugs such as antibiotics used in the treatment of fungal infections, through nanotechnology manufactured from plant sources (green manufacturing), which is characterized by abundance and low economic cost, as well as having an effective inhibition of fungal growth. Without resistance as a result of genetic mutations. On the other hand, getting rid of the dangerous side effects of chemical drugs used in the treatment of fungal diseases and the ability of manufactured nanoparticles to inhibit fungal cells and reduce toxicity to normal cells in humans. These experiments were carried out in the laboratories of the College of Science, Department of Ecology from September to January 2023 -2024. Zirconium Oxide nanoparticles were synthesized using the crude aqueous extract of *Urtica pilulifera L.*, and their properties were diagnosed. Field emission scanning electron microscopy (FE-SEM) was used to determine the surface, shape and compositional size of biosynthetic Zirconium Oxide nanoparticles. The results showed that the sizes of nanoparticles ranged between 29.71 - 78.7 nm. The atomic force microscope was used to find out the shapes, topography, roughness and protrusions of the surfaces of the Zirconium Oxide nanoparticles, as the average roughness of the nanoparticles was 71.44 nm. The X-ray diffraction (XRD) test was used to measure the size and crystalline nature of the above materials, as the average size of the Zirconium Oxide nanoparticles was 2θ (degree) = 27.82°, 39.95°, 49.65°, 66.01° which correspond to the (111), (112), (122) and (222) diagrams, and these sizes were calculated according to the Debye-Sparker equation, and multiple peaks of 328 nm appeared that correspond to the X-ray diffraction database ICDD file JCPDS NO :04-0783. The ultraviolet-visible spectrometer was used to detect the Zirconium Oxide nanoparticles, where the results showed that the absorption peak of the Zirconium Oxide nanoparticles was at the wavelength of 328 nm, which confirms the presence of Zirconium Oxide nanoparticles, as well as the highest absorption of the particles of the crude extract at the wavelength of 280 nm.

The antimicrobial activity of biosynthetic Zirconium Oxide particles against (*Fusarium oxysporum* , *Phytophthora cajani* , *Exserohilum rostratum* , *Aspergillus niger* , *Aspergillus*

flavus) at different concentrations (0.75, 1.5 and 3.0 mg/ml) compared to the standard DW. , and the results showed that the nanoparticles had a higher effectiveness and there was a significant difference at the level of the rate of types of treatments, as the highest inhibition rate for the isolates was 36 mm and the concentration was 1.5 mg. /ml in *A. flavus* fungus, compared to the standard antidote, as it reached 32 mm, while in *F. oxysporium* fungus, the highest inhibition rate was 30 mm for the isolates, at a concentration of 0.75 mg / ml, compared to the standard antidote, as it reached 25 mm, and the significant difference between them reached 10.2 mm. And the Zirconium Oxide nanoparticles bio-manufactured from the aqueous extract of the taraea plant, at very low concentrations, proved effective against the studied fungi, which opens the way for the possibility of using them in the field of human medicine later.

Keywords: Zirconium Oxide nanoparticles , *F. oxysporium*, *Urtica pilulifera L.*, Antioxidants, *A. flavus*

1- المقدمة

ظهرت صناعات في الوقت الحاضر تسمى بالصناعات الخضراء وتعني تلك الصناعة التي تعمل على تلبية الاحتياجات الانسانية والتنمية الاجتماعية والاقتصادية دون الإضرار بالبيئة والموارد. أن الاستعمال العشوائي والخطأ للمضادات الحيوية يؤدي الى حدوث الطفرات الوراثية في الممرضات والتي تمكنها من المقاومة العالية لهذه المضادات وامتلاكها عوامل ضراوة قوية وبالتالي صعوبة علاجها (Al Jaaf ، 2020). دفعت التأثيرات الجانبية للمضادات الحيوية وكذلك مقاومة الجراثيم لها الى توجه الباحثين لأيجاد البدائل لهذه المضادات ، اذ توجهت البحوث لدراسة المستخلصات النباتية ومعرفة مكوناتها الفعالة اذ تحتوي النباتات على مركبات واطئة التركيز تدعى بالمركبات الايض الثانوية، ومن اهم هذه المركبات القلويدات والفينولات والتربينات (Al-Khafaji واخرون، 2019) يعد نبات القريص من النباتات البرية واسعة الانتشار في البيئة العراقية يتبع فصيلة القطفية من رتبة القرنفليات، اشارت الدراسات الى أهمية المركبات الكيميائية التي يتم استخلاصها من النباتات سواء من الأوراق او الجذور او السيقان او الثمار ودورها في الوقاية (Al-Moameri واخرون، 2020). تزايد شغف العالم بالتقنية النانوية Nanotechnology في الآونة الأخيرة لاستخداماتها المتعددة في شتى المجالات لتتميز المواد النانوية بخصائص ميكانيكية وحرارية وكيميائية وحيوية وخصائص أخرى مختلفة عن المواد الأساسية المكونة لها بسبب مساحتها السطحية الكبيرة الى نسبة الحجم (Guda واخرون، 2020) توجد طرائق متعددة

لأنتاج المواد النانوية ميكانيكيا وكيميائيا وفيزيائيا ولكنها تعد غير آمنة على البيئة لذا لجأ الباحثون الى إيجاد طرق آمنة لأنتاج المواد النانوية كمثّل تصنيعها من النباتات تدعى بالتصنيع الأخضر (Guda وآخرون، 2021) ، وتُعرف جسيمات الزوركونيوم النانوية بأنها جسيمات نانوية من فلز الزوركونيوم يتراوح حجمها ما بين 1 الى 100 نانوميتر (Prabhu و Poulouse، 2012)، ومن جملة تطبيقات جسيمات الزوركونيوم النانوية AgNPs هي امتلاكها فعالية مضادة لمدى واسع من البكتريا الممرضة والفطريات وبعض السلالات المقاومة للمضادات الحيوية والتي اصبحت تمثل مشكلة حقيقية، لذلك فأن تكنولوجيا علم النانو فتحت الأفق في مجال طب النانو، وتحضير وصناعة الجزيئات النانوية التي تعد بديل يمكن ان يحل كمضاد حيوي لحل مشكلة المقاومة المتعددة للمضادات الحيوية (MRD) التي تظهرها معظم الكائنات المجهرية . لذلك يهدف هذا البحث الى تصنيع جسيمات الزوركونيوم النانوية من المستخلص المائي لنبات القريص *Urtica pilulifera L*. وتشخيصها بالطرائق الكيميائية والفيزيائية بالمقارنة مع المستخلص المائي الخام. وتنمية فطريات ممرضة مشخصة (*Fusarium oxysporum*) و *Phytophthora cajani* و *Exserohilum rostratum* و *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* و اختبار الفعالية التثبيطية لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا في النمو باستعمال تراكيز ضئيلة.

2- المواد وطرق العمل :-

1-2 جمع العينات النباتية و تحضير المستخلص المائي لنبات القريص:-

تم جمع نبات القريص من بركة محافظة النجف خلال شهر أيلول 2023 وتم تأكيد تصنيفها من قبل الهيئة الوطنية العشبية / الهيئة العامة للبحوث الزراعية . تم تحضير المستخلص الخام باستخدام طريقة (Guda وآخرون، 2023) عن طريق غسل الجزء الخضري من النبات بالماء جيداً لإزالة الملوثات من على السطح وتجفيفها جيداً بالهواء الجاف، تم طحن 50 غم من مسحوق النبات، ثم يتم خلطه في 280 مل من الماء منزوع الأيونات وتسخين الخليط في حمام مائي بدرجة حرارة 45 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة ، وبعد ذلك رُشح المستخلص باستعمال ورق ترشيح Whatman ، وتخزينه عند درجة حرارة 4 درجات مئوية لغرض الاستخدام لاحقاً.

2-2 تحضير محلول نترات الزوركونيوم والتصنيع الحيوي لجسيمات الزوركونيوم النانوية (التصنيع

الأخضر) :-

تم اذابة 0.016987 غم من نترات الزوركونيوم في 100 مل من الماء منزوع الأيونات للحصول على محلول نترات الزوركونيوم تركيز 1mM جاهزة للاستخدام. تم تصنيع جسيمات الزوركونيوم النانوية لمستخلص القريص على وفق طريقة (AL-Othman وآخرون، 2017)، إذ تم مزج 10 مل من المستخلص المائي للنبات مع 100 مل من محلول

نترات الزوركونيوم تركيز 1 ملي مولر، وتسخين المزيج على الصفيحة الحرارية الهزازة الممغنطة عند درجة حرارة 45 م ° لمدة 20 دقيقة، واعتماد ملاحظة التغير اللوني للمزيج كدليل أولي على بناء جسيمات الزوركونيوم النانوية، كما تم تحضير 4 تراكيز مختلفة (0، 0.75 ، 1.5 ، 3 ملغم/مل) من المادة المركزة الجافة للجسيمات النانوية إذ حُضرت الأوزان لكل 1 مل من الماء المقطر المعقم وحفظت التراكيز لحين استعمالها في التجارب المختلفة .

3-2 تشخيص جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا :-

شخصت العينات الجاهزة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح الفرنسي MIRA3 FE-SEM لتحديد شكل وحجم الجسيمات في العينات المعدة (Vanmathi selvi و Sivakumar، 2012) من خلال وضع ما يقرب من 5 مايكروليتر من المحاليل الجاهزة للفحص على حامل المجهر الإلكتروني المصنوع من الذهب والكربون مشبك، وتركها في درجة حرارة الغرفة لتجف واختبارها باستخدام قوى مكبرة مختلفة . تم إجراء قياس حيود الأشعة السينية (XRD) لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا بواسطة المستخلص المائي للقريص باستخدام مصدر إشعاع Cu-K α في نطاق تشتت 20 - 80 على الجهاز الذي يعمل بجهد 45 كيلو فولت وتيار 40 مللي أمبير، تم تحديد الوجود والطبيعة البلورية وتنوع الطور وحجم الكرسالي لجسيمات الزوركونيوم النانوية بواسطة التحليل الطيفي لحيود الأشعة السينية (Jemal وآخرون، 2017) . اخذت عينة بعد 48 ساعة من تحضير الدقائق النانوية الخضراء وتم فحصها بجهاز المطياف للأشعة فوق البنفسجية ضمن الطول الموجي 1100 – 190 نانومتر وتم استخدام الماء المقطر منزوع الأيونات (deionized distilled water، اذ فحصت الخواص البصرية للمنتج بدرجة حرارة الغرفة و (Guda وآخرون، 2016).

4-2 تحضير الأوساط الزرعية :-

حضرت الأوساط الزرعية حسب تعليمات الشركة المصنعة المثبتة على العبوات ثم عقمت بالمؤصدة بدرجة حرارة 121 م ° وتحت ضغط 15 باوند/انج² ولمدة 15 دقيقة وبعد صب الأوساط حضنت بدرجة 37 م ° لمدة 24 ساعة للتأكد من عدم تلوثها , ثم حفظت في الثلاجة بدرجة 4 م ° لحين الاستعمال. وهي (Potato Dextrose Agar) PDA.

5-2 فحص فعالية المضادة الفطرية لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا والمستخلص المائي على الفطريات المدروسة:-

استُعملت ثلاثة تراكيز مختلفة (0.75 ، 1.5 ، 3 ملغم/مل) من اوكسيد الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا من المستخلص المائي للقريص على 5 عزلات مشخصة (*Fusarium oxysporum* و *Phytophthora cajani* و *Exserohilum rostratum* و *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus*) و بواقع 6 مكررات، لمعرفة مقدرة هذه التراكيز على احداث تثبيط في النمو الفطري وتحديد التركيز الأكثر قدرة على احداث هذا التثبيط، ثم لقت الاطباق بأبواغ الفطريات المدروسة لهذه التجربة اذ غطست ابرة عزل في معلق ابواغ الفطر ثم غرست في مركز الطبق (Guda وآخرون، 2020). حُفظت داخل الحاضنة بدرجة 25 مئوية وقيس التثبيط كل يومين لحين امتلاء الطبق المقارنة. استعمال مسطرة مندرجة بوحدة المليمتر لقياس اقطار مناطق التثبيط المحتويات الموجودة في الطبق الزراعي وحسب المعادلة التالية.

% للتثبيط = (متوسط قطر مستعمرة المقارنة - متوسط قطر مستعمرة المعاملة / متوسط قطر مستعمرة المقارنة) * 100

3- التحليل الاحصائي

- أجريت العمليات الإحصائية والأشكال الإحصائية باستخدام البرامج Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 27 (IBM Inc.) و Microsoft excel version 2112 (Microsoft Inc.)

4- النتائج والمناقشة

4-1 الأخضر لجسيمات الزوركونيوم النانوية

أظهرت النتائج المبينة في الشكل A-1 اللون النهائي للمستخلص المائي لمسحوق القريص حيث كان اصفر اللون . أظهرت نتائج التصنيع الحيوي لجسيمات الزوركونيوم النانوية من المستخلص المائي للقريص حدوث التغير اللوني للمستخلص المائي بعد 30 دقيقة من إضافته الى محلول نترات الزوركونيوم $ZrNO_3$ بدرجة 45 ° مئوية، اذ تغير اللون من اللون الأصفر الى اللون البني الغامق شكل B-1 مما يؤكد حدوث تفاعل اختزال ما بين المركبات الثانوية الفعالة في المستخلص النباتي مع ملح النترات وتكوين جسيمات نانوية . لم يلاحظ اي تغيير باللون الجسيمات النانوية بعد فترات زمنية مختلفة .ويعد التغير اللوني دليل اولي واضح على تكوين جسيمات الزوركونيوم النانوية و إيجابية التصنيع الحيوي الأخضر، ان التغيرات اللونية التي حصلت كانت نتيجة حدوث عملية الاختزال بسبب ظاهرة رنين بلازمون السطح **Surface Plasmon Resonance** وتحدث هذه الخاصية احيانا في بعض المعادن منها الزوركونيوم وذلك نتيجة تحول اقطار جسيمات المعادن الى الحجم النانوي (Hamady وآخرون، 2017 ؛ Alwaan وآخرون 2021 . Othman وآخرون، 2017) .

(B)



(A)



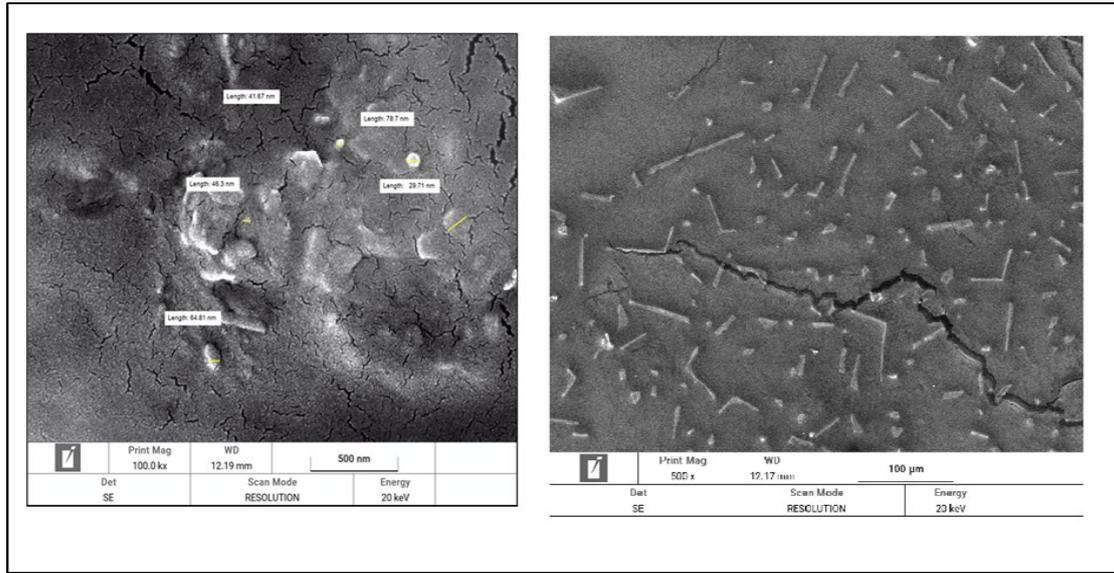
شكل A-1 لون المستخلص الخام المائي لنبات القريص , شكل B-1 لون جسيمات الزوركونيوم النانوية بعد التصنيع الاخضر لها

4-2 تشخيص جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا

4-2-1 المجهر الالكتروني FE-SEM

استعمل المجهر الالكتروني لتحديد الشكل السطحي والحجم والشكل التركيبي لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة منه حيويًا ، لوحظ في شكل 2 هيئة وحجم جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا اذ كانت بشكل كروي غير متكتل، و تراوحت احجام الجسيمات النانوية بين 29.71 - 78.7 nm ، وهذه عادةً حدود احجام الجسيمات النانوية المصنعة 1 - 100 nm، واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج بحوث سابقة اذ تراوحت احجام جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة لدراسة اجراها (Alwaan و اخرون، 2021) لنباتات الكرفس والاس بين 19.58 - 53.16 . وكذلك اتفقت مع دراسة (Hamady و اخرون، 2017) الذين استعملوا مستخلصات السمك و الليمون والنعناع لتصنيع جسيمات نانوية فضية وتراوحت احجام الجسيمات في دراستهم بين 20.61 - 42.90 nm . بينما أظهرت دراسة (Qader

واخرون، 2019) اختلافا اذ تراوحت احجام جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويا من نبات اللبلاب بين 25.68 - 141.17 nm ولنبات الالوفيرا بين 27.2 - 109.8 nm.

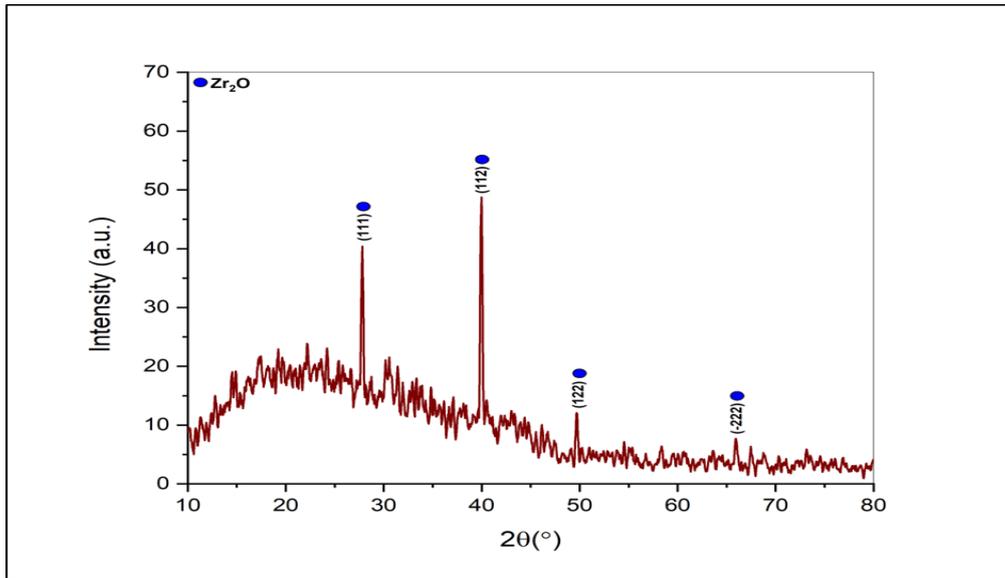


شكل 2 - يوضح حجم وشكل جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة من مستخلص نبات القريص بواسطة FE-SEM

2-2-4 حيود الاشعة السينية (XRD) X-Ray diffraction

أظهرت نتائج تحليل قياس الحجم والطبيعة لجسيمات الزوركونيوم النانوية حيويا بأستخدام جهاز X-Ray Diffraction ، في الشكل 3 ظهرت الجسيمات النانوية بصورة تجمعات منتظمة وقليلة الشوائب و ذات نقاوة عالية ووجود خليط من جسيمات الزوركونيوم و وحدات مكررة من مركبات النبات، كما ظهرت قمم قليلة تحتوي على شوائب نتيجة التفاعل الذي حصل بين نترات الزوركونيوم و المستخلص المائي لتصنيع جسيمات زوركونيوم نانوية ، اذ كانت مختلفة الشدة ما بين متوسطة وضعيفة وتطابق قياسات حيود الاشعة السينية الخاصة بجسيمات الزوركونيوم النانوية (100 ، 113 ، 211 ، 230 ، 410) ، حسب قاعدة بيانات حيود الاشعة السينية ICDD ملف-04 : JCPDS NO 0783 الخاص بجسيمات الزوركونيوم، مما يؤكد على تصنيع بلورات جسيمات الزوركونيوم النانوية. وتتفق هذه النتائج مع (Alwaan و اخرون، 2021) ، التي أظهرت قياسات تصنيع جسيمات الزوركونيوم النانوية من نبات الأس والكرفس الخاصة بدراسته. وكذلك تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (Hamady و اخرون، 2017) ، اذ صنعت جسيمات الزوركونيوم النانوية كذلك من مصادر نباتية مختلفة وتم فحص حيود الاشعة السينية لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة ، مما يؤكد على تصنيع بلورات جسيمات الزوركونيوم النانوية. وتتفق هذه النتائج مع (Guda و اخرون،

2021)، التي أظهرت قياسات تصنيع جسيمات الزوركونيوم النانوية من نبات الأس والكرفس الخاصة بدراسته التي كانت مطابقة لقاعدة بيانات حيود الأشعة السينية الخاصة بجسيمات الزوركونيوم النانوية. وقد يعود سبب اختلاف بالحجم البلوري للجسيمات النانوية الى اختلاف في النواتج الايضية الثانوية الموجودة في مستخلصات الأنواع النباتية المختلفة.



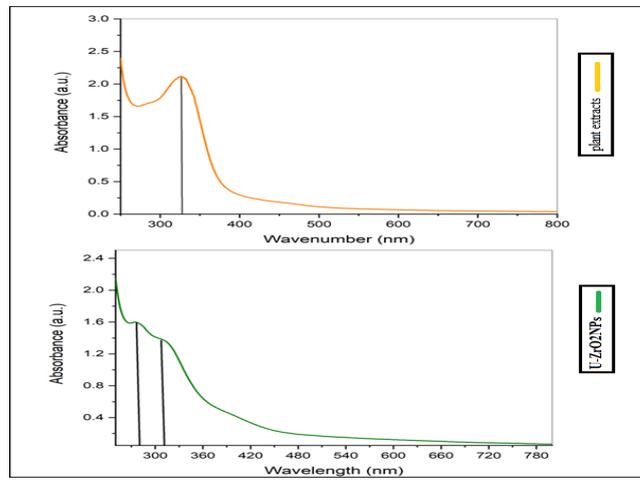
شكل 3 - يوضح حيود الأشعة السينية لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا من

مستخلص القريص

3-2-4 مطياف امتصاص الأشعة المرئية فوق البنفسجية UV-Visible absorption spectra

استخدم جهاز مطياف امتصاص الأشعة المرئية فوق البنفسجية للكشف جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا عند الأطوال الموجية 200-1100 nm. إذ ظهرت في شكل 4 امتصاص الأشعة فوق البنفسجية للمركب كلابريدين المستخلص عند حدود الأطوال الموجية 234-280 nm مما يؤكد وجود مركب كلابريدين (Glabridin) لأن قمم الامتصاص لهذا المركب تظهر عند الطول الموجي الذي يتراوح بين 200-350 nm (Shanker وآخرون، 2007). أظهر الشكل 4 وجود جسيمات زوركونيوم نانوية إذ إن قمة الامتصاص سُجّلت عند الطول الموجي 328 nm وهذه النتيجة ضمن الحدود التشخيصية لجسيمات الزوركونيوم النانوية التي تتراوح بين 300 - 450 nm بسبب امتصاص سطح البلازمون، وبالتالي فإن حجم الجسيمات المتكونة يمكن عدها ضمن حدود أحجام المواد النانوية (Alwaan وآخرون، 2021). وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Qader وآخرون، 2019)، إذ أظهر مطياف الأشعة المرئية فوق

البنفسجية لفحص جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة لمستخلصي نبات اللبلاب ونبات الالوفيرا ان اعلى قمة امتصاص عند الاطوال الموجية 319 - 327 على التتابع، وكذلك توافقت نتيجة الدراسة الحالية مع **Alwaan** واخرون (2021) اذ كانت نتيجة فحص جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة من مستخلصي نبات الكرفس والاس بواسطة مطياف الاشعة المرئية فوق البنفسجية اذ ظهرت اعلى قمة امتصاص عند الاطوال الموجية 308 – 310 على التوالي .



شكل 4 - يبين طيف اشعة UV-Vis لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا من مستخلص نبات القريص

4-2-4 الفعالية المضادة للفطريات لجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا والمستخلص المائي للقريص على الفطريات المدروسة.

النتائج المبينة في جدول رقم 1 توضح وجود فروقات معنوية بين الفطريات المدروسة وسجلت العزلة لفطر *A. flavus* اعلى معدل تثبيط اذ بلغ 31 mm شكل 5 و6 وسجلت العزلة لفطر *F. oxysporium* اقل معدل تثبيط وصل 25.2 mm. اما العزلة *P. cajani* فسجلت معدل تثبيط بلغ 29.5 mm تلتها العزلة *A. niger* فسجلت معدل تثبيط بلغ 29.2 mm ثم الفطر *Ex. rostratum* فسجل معدل تثبيط بلغ 27.6 mm وفيما يخص تأثير أنواع المعاملات لوحظ تسجيل اعلى معدل تثبيط للمعاملة 1.5 ملغم/مل جسيمات الزوركونيوم النانوية بقيمة تثبيطيه بلغت 31.5 mm بزيادة معنوية قيمتها 0.41 mm، إضافة الى حصول زيادة معنوية في معدل تثبيط نمو الفطريات بتركيز 0.75 ملغم/مل لجسيمات الزوركونيوم النانوية مقارنة مع التركيزين الاخرين له 1.5 و 3.0 ملغم / مل التي سجلت 27 mm و 22 mm على التتابع في فطر *F. oxysporium* . كما سجل التركيز 1.5 ملغم/ مل اعلى تثبيط مقداره 36 mm لجسيمات الزوركونيوم النانوية مقارنة مع التركيزين الاخرين له 0.75 و 3.0 ملغم / مل التي سجلت 28 mm و 33 mm على التتابع في فطر *A. flavus* . شكل 6 بينما اظهر التداخل بين نوع العزلة مع نوع المعاملة ان اعلى معدل تثبيط كان

بالتراكيز 1.5 ملغم/ مل لجسيمات الزوركونيوم النانوية مسجل 31.5 mm للفطر *F. oxysporium* بينما اقل معدل تثبيط كان للمستخلص المائي للقريص مسجل 19.4 mm. في نفس الفطر.

اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة (Qader وآخرون، 2019) من حيث التثبيط بتراكيز مختلفة 1 ، 2 ملغم/مل اذ سجلت الجسيمات النانوية المصنعة من نباتات مختلفة نسبة تثبيط بلغت 24 mm ، 20 mm على التوالي لكن اختلفت مع الفرق المعنوي لتداخل بين نوع العزلة مع نوع المعاملة اذ سجل التركيز 1 ملغم/ مل فرق معنوي بلغ 11 mm في حين لم يسجل التركيز 2 ملغم/مل أي فرق معنوي بل سجل تناقص معنوي في معدل التثبيط، وبالنسبة لتراكيز المستخلص المائي 1 ، 2 ملغم/مل الخاصة بدراسة Qader لم تتفق من ناحية الفروق المعنوية اذ لم تسجل أي فروق معنوية لكن اتفقت مع نسبة التثبيط اذا بلغت 21.60 mm ، 16 mm على التوالي. في دراسة (Muthanna وآخرون، 2020)، استخدم المستخلص المائي لنبات القريص كمضاد بكتيري للعائلة المعوية ولم تكن النتائج معنوية في تثبيط بكتريا سالمونيا تيفونيد B (احدى افراد العائلة المعوية) بالتراكيز الأقل من 57 %، واطهرت التراكيز العالية من المستخلص المائي للقريص فعالية عالية ضد الأنواع الأخرى من بكتريا العائلة المعوية، في حين لا تتوافق نتائجنا مع دراسة (Muthik ، 2020) الذي اثبت ان المستخلص المائي لنبات الاس لم يظهر أي فعالية مضادة للفطريات . تتوافق دراستنا مع في دراسة (Mohammed وآخرون، 2023)، الذين اكدوا ان مركبات الايض الثانوي الموجودة في مستخلص النباتات الطبية والبرية (الصابونيات، القلويدات، الفلافونيدات) له فعالية قوية ضد الفطريات . كذلك تتوافق دراستنا مع دراسة Muthik وآخرون، (2018)، الذين اثبتوا ان للمستخلص المائي للقريص فعالية مضادة ضد الفطريات، والماء المقطر، مقيمة على أساس معدل مناطق التثبيط (ملم) والانحراف المعياري

جدول 1- يبين فعالية المستخلص المائي لنبات القريص وجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا منه ضد نوعين من الفطريات الممرضة (*A. flavus* و *F. oxysporium*) بالمقارنة مع قرص المضاد الحيوي القياسي

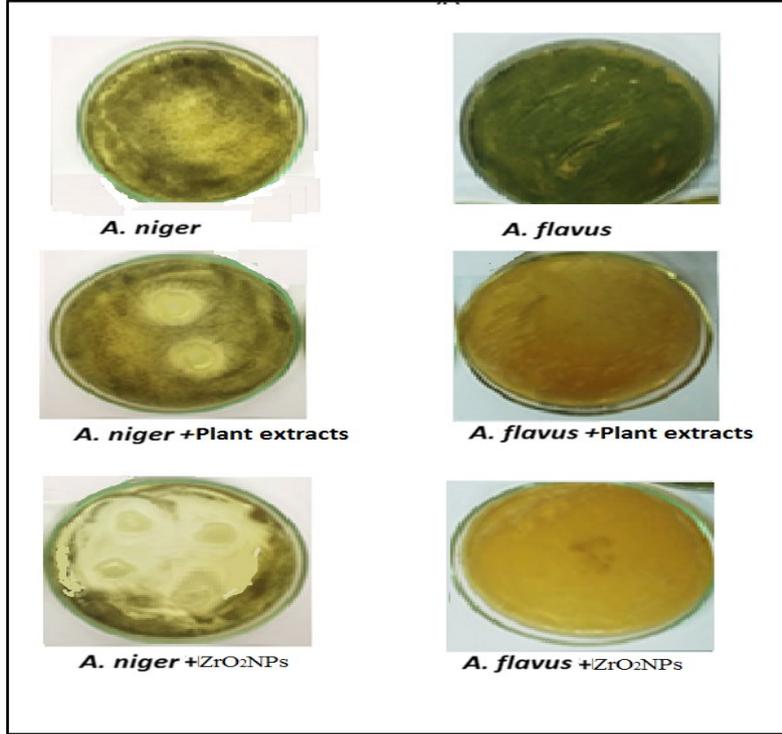
Chloromphenicol

معدل قطر التثبيط على مستوى العزلات الفطرية (mm)	معدل قطر التثبيط على مستوى التثبيط على مستوى العزلات الفطرية		
	نوع المعاملة	المستخلص المائي للقريص (ملغم/مل)	تركيز جسيمات الزوركونيوم النانوية
معدل قطر التثبيط على مستوى العزلات الفطرية (mm)	الماء	المستخلص المائي للقريص (ملغم/مل)	تركيز جسيمات الزوركونيوم النانوية

	المصنعة حيويًا (ملغم/مل)			3.00	المقطر	
	3.00	1.5	0.75			
25.2	25	31.5	27.2	22.3	0	<i>Fusarium oxysporum</i>
29.5	30.4	31.5	26.5	19.4	0	<i>Phytophthora cajani</i>
27.6	25.2	24.7	24.3	26	0	<i>Exserohilum rostratum</i>
29.2	30.4	27.9	26.5	24.7	0	<i>Aspergillus niger</i>
31	33	36	28	26	0	<i>Aspergillus flavus</i>
28.6	27.5	31.5	29	24.5	0	معدل قطر التثبيط على مستوى نوع المعاملة (mm)
العزلة الفطرية = 10.2 : نوع المعاملة = 0.41 العزلة الفطرية * نوع المعاملة = 0.47						L.S.D= 0.05



شكل 6- يبين فعالية والمستخلص المائي وجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا ضد فطريات *Fusarium oxysporum* و *Phytophthora cajani* و *Exserohilum rostratum* بالمقارنة مع الماء المقطر (DW).



شكل 7- يبين فعالية والمستخلص المائي وجسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا ضد فطر *Aspergillus niger* بالمقارنة مع الماء المقطر (DW).

الاستنتاجات

تم استخدام تقنيات في تشخيص كل من جسيمات الزوركونيوم النانوية لنبات القريص ومستخلصه المائي وملاحظة الفروق فيما بينهم . بينت الدراسة امتلاك جسيمات الزوركونيوم النانوية المصنعة حيويًا فعالية تثبيطية كبيرة ضد فطريات (*Aspergillus niger* و *Exserohilum rostratum* و *Phytophthora cajani* و *Fusarium oxysporum*) بالمقارنة مع معاملة الماء المقطر . ويمكن ان يكون ذلك بديل فعال عن الادوية الكيميائية لمعالجة الفطريات الممرضة.



المصادر

1. A. Asati, S. Santra, C. Kaittanis, S. Nath and J. M. Perez, *Angew. Chem., Int. Ed.*, 2009, 48, 2308.
2. Al Jaaf, H.J.M., Al-Ubaidy, M.I.B., Al-Sharify, Z.T. Removal of Cd(II) from polluted water by filtration using iron oxide coated sand media, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, (2020), 870 (1), art. no. 012077, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/870/1/012077>
3. Al-Khafaji, B.A.H., Guda, A.M., Al-Edhari, A.H., Altamimi, A.J.T. (2019) .Taxonomic study for the genus bupleurum L. (apiaceae) in Iraq using chloroplast gene RPL16 , *Indian Journal of Public Health Research and Development* .
4. Al-Moameri, H.H., Al-Sharify, N.T., Abdulrehman, M.A., Al-Sharify, Z.T. Impact of nanoparticles on polyurethane resin's final properties, *Journal of Green Engineering*, (2020), 10 (6), pp. 3114-3126.
5. AL-Othman, M. R., Abd EL-Aziz, A. R., Mahmoud, M. A. & Hatamleh, A. A. (2017). Green biosynthesis of silver nanoparticles using Pomegranate peel and inhibitory effects of the Nanoparticles on aflatoxin production. *Pak. J. Bot.*, 751-756.
6. Alwaan, O. I.; Jdyea, I. A. & Oraibi, A. G. (2021). Biosynthesizing of silver nanoparticles from *Apium graveolens* and *Myrtus communis* plants, detection, characterization and study their effect on genetic variation and growth of *Pseudomonas aeruginosa*. M.Sc. thesis. college of education, Department of Biology, Al-Iraqia University. Baghdad. Iraq.
7. Asati, S. Santra, C. Kaittanis, S. Nath and J. M. Perez, *Angew. Chem., Int. Ed.*, 2009, 48, 2308.
8. Guda MA , Hadi SJ , Madhloom AAF and Almayahi BA. (2020) .Phytohormones Responses of *Ricinus communis* to Saline Soils and Regulation of Biosynthetic Hormone Pathways, *La Prensa Medica Argentina journal* Vol. 106 (2). Pp.106-179
9. Guda Muthik A, Sheimmaa J Hadi, Kasim Kadhim Alasedi, Faris J Alduhaidahawi, Laith Saheb, & Muthanna F Ali. (2021). Antioxidant enzyme response of medical plant Persian Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) to irrigation with microwaves treated water. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 12(1), 442-445. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v12i1.4087>
10. Guda Muthik A., Enas Abd al-Raouf Ammar Semysim.2023. Response Of A Medicinal Plant *Peganum Harmala* To Iron Oxide Nanoparticles F3O4(Nps). *Journal of Pharmaceutical Negative Results* | Volume 13 | Special Issue 8 | 2022



11. Guda, M. A., Mutlag, N. H., & Tsear, A. A. The use of *Atriplex nummularia* plant as the hyperaccumulators of silver. In AIP Conference Proceedings (2020, December). (Vol. 2290, No. 1, p. 020041). AIP Publishing LLC.; <https://doi.org/10.1063/5.0027565>
12. Guda, M. A., Yoness, A. S., Mohammed, S. J., & Alasedi, K. K. Enzymatic and anatomical responses of wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivar IPA 99 to irrigation with magnetized water. *Iranian Journal of Ichthyology*, (2021). 8, 280-289.
13. Guda, M.A., Taher, M., & Almayahi, B. Anatomical characteristics of vascular bundles associated with heat tolerance in *Phragmites australis*. *Analele Universitatii din Oradea, Fascicula Biologie*, (2019). 26(2), 136-139 .
14. Guda, Muthik A. (2016) Effects of Environmental Stress on Nutrients of *Typha domingensis* Pers. Plant in Najaf, Iraq, *Annual Research & Review in Biology* ,19(3): 1-6,
15. Habib, N.; Ashraf, M. and Shahbaz, M. Effect of exogenously applied nitric oxide on some key physiological attributes of rice (*Oryza sativa* L.) plants under salt stress. *Pak. J. Bot.*, ,(2013).45: 1563-1569.
16. Hakeem G.L. alkareemaw , Muthik A. Guda , Maytham M. Alabassi , Mikdad abdo elah taher , Attyaf J. T. Altamimi , Hazim A. N. Alhadrawi,(2020). Use of wild plant species as indicator of some heavy metals in the soil of General Company for tire industry in Najaf Governorate, *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 870 012099.
17. Hamad, H.T., Al-Sharify, Z.T., Al-Najjar, S.Z., Gadooda, Z.A. A review on nanotechnology and its applications on fluid flow in agriculture and water recourses (2020) *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 870 (1), art. no. 012038. <https://doi.10.1088/1757-899X/870/1/012038>
18. Hamady, N. M.; Mohammed, A. T. & Omer, Kh. M. (2017). Green synthesis of Silver Nanoparticles and study their antibacterial activity. M.Sc. thesis. college of science, Department of chemistry, University of Anbar.
19. Hasan A.Qazmooz, Muthik A. Guda, Jaafar B. Algburi, Sadiq K.L. Al-Zurfi and Thulfiqar Ali Al-Graiti ,(2020). Determination of heavy metal in samples of *tirmania nivea* fungi in different soils, *plant archives* , 20(2):313-317
20. Hoshmand, A.R. *Experimental Research Design and Analysis: A Practical Approach for Agricultural and Natural Sciences*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 1993.
21. Kabata-Pendias, A. *Trace Elements in Soils and Plants*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2010.
22. Kořrenková, L.; Šebesta, M.; Urík, M.; Kolenčik, M.; Kratošová, G.; Bujdoš, M.; Dobročka, E. Physiological response of culture.media-grown barley (*Hordeum vulgare* L.) to titanium oxide nanoparticles. *Acta Agric. Scand. Sect. B* 2017, 67, 285–291.

23. Kumar, S.A.; Chen, S.M. Nanostructured iron oxide particles in chemically modified electrodes for biosensor applications. *Anal.Lett.* 2008, 41, 141–158.
24. Maytham M. Alabassi , Neran A. AL Naqeeb , Muthik A. Guda .(2020).The study of drinking water pollution by studying some chemical and biological characteristics in Najaf province, Iraq *BSJ EurAsian Journal of BioSciences* 14 (1), 7159-7164
25. Mohammed Oudah Hamad, Alaa Yaqoop Rahi, Muthik A. Guda Study of *Staphylococcus* spp. isolated from Clinical Cases and determination of its multidrugresistant to antibiotics and phytosynthesized ZnO (NPs) . *Cardiometry*; No.26 February 2023; p.227-235; DOI: 10.18137/cardiometry.2023.26.227235; Available from: <https://www.cardiometry.net/issues/no26-february-2023/study-of-staphylococcus-spp-isolated-from-clinical-cases>
26. Murtadah, I., Al-Sharify, Z.T., Hasan, M.B. Atmospheric concentration saturated and aromatic hydrocarbons around dura refinery, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, (2020),870 (1), art. no. 012033. <https://doi.10.1088/1757-899X/870/1/012033>
27. Muthanna F Ali¹, Alyaa H Salman², Muthik A Guda³, Ali Abid Abojassim³ and B Almayahi. (2020) . The Hydro Climatic Effects of Thermal Pollution on Surface waters in Iraq and its Biological Effects, *La Prensa Medica Argentina journal* Vol. 106 (2). Pp.106-189
28. Muthik A. Guda . Afyaa S. Nasir , Azha, Sh. Younus and ,Attyaf J. T. Altamimia. (2018) . Antioxidant Enzyme Responses of *Juncus aschers*. (EtBuch.) Adoms to Some of Environmental Stresses and use it as Indicators, *Indian Journal of Public Health Research & Development*: 9(12).
29. Muthik A. Guda, Hakeem G.L. alkareemaw, Maytham M. Alabassi, Mohammed O. Hamad , Hazim A. Naji.(2019), Investigation use irradiation to treat west water and their effects on plants. *Journal of Al-Hussein Bin Talal University for Research*, a scientific journal of the Dorit Court issued by the Deanship of Scientific Research and Higher Studies, 5 (5).
30. Muthik A. Guda, Hakeem J. I., Maytham M. Alabassi , B. A. Almayahi., (2020) .Phytoremediation Of Some Heavy Metals In The Soil Of General Company For Tire Industry In Najaf Governorate By Wild Plant Species, *Indian Journal of Environmental Protection* ,40(7):758-763
31. Muthik A. Guda, Nihad. H. Mutlag, and Anam A. Tsear. (2020).The use of *Atriplex nummularia* plant as the hyperaccumulators of silver. *AIP Conference Proceedings* 2290, 020041 (2020); <https://doi.org/10.1063/5.0027565>



32. Muthik A. Guda, Mikdad A. Taher, Basim Almayahi. (2019). Anatomical characteristics of vascular bundles associated with heat tolerance in *Phragmites australis*. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie* 2(2) pp. 136-139
33. Muthik, A. Guda, Merza T, Almayahi B. (2016) Response of non-enzymatic antioxidants to *Phragmites Australis* (Cav.) Trin. Ex. Steudel Plants of the Environmental Stresses in Baher Alnajaf, Iraq. *Plant Cell Biotech. Molec. Biol.* ;17:140-148.
34. Prabhu, S. & Poulouse, E. K. (2012). Silver nanoparticles: mechanism of antimicrobial action, synthesis, medical applications, and toxicity effects. *International Nano Letters.*, 2:32. doi:10.1186/2228-5326-2-32.
35. Qader, H. F.; Rashid, I. H. & Oraibi, A. G. (2019). Detection for activity of silver and zinc nanoparticles that synthesized by leaf extract of *Aloe vera* and *Epipremnum aureum* Against Some Bacteria By Bacteriological And Molecular Methods. M.Sc. thesis. college of education, Department of Biology, Al-Iraqia University. Baghdad. Iraq.
36. Rajput, V.D.; Minkina, T.; Kumari, A.; Harish; Singh, V.K.; Verma, K.K.; Mandzhieva, S.; Sushkova, S.; Srivastava, S.; Keswani, C. Coping with the challenges of abiotic stress in plants: New dimensions in the field application of nanoparticles. *Plants* 2021, 10, 1221.
37. Salman, Y. M. & Abd Atae, F. G. (2021). Antibacterial and immunological effects of biosynthesized magnesium oxide (MgO) nanoparticles produced by bacteria. M.Sc. thesis. college of Science, Department of Biology, Babylon. University Babylon. Iraq.
38. Vanmathi Selvi, K. & Sivakumar, T. (2012). Isolation and characterization of silver nanoparticles from *Fusarium oxysporum*. *Int. J Curr. Microbiol App .Sci.*, 1 : 56- 62.
39. Waalewijn-Kool, P.L.; Ortiz, M.D.; van Straalen, N.M.; van Gestel, C.A.M. Sorption, dissolution and pH determine the long-term equilibration and toxicity of coated and uncoated Fe₃O₄ nanoparticles in soil. *Environ. Pollut.* 2013, 178, 59–64.