جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

الدقائق النانوية للذهب والحديد المنتجة من الاجناس *Lyngby*، *Gloeocapsa* و *Fischerella* وفعاليتها المضادة للبكتريا، الاكسدة والسرطان

زينة يحيى قاسم سلطان العنزي

اطروحة دكتوراه

علوم الحياة

بإشراف

الأستاذ المساعد	الأستاذ المساعد
الدكتورة مرا أسامة أحمد الكاتب	الدكتورة غادة يونس عبد الرحمن

١٤٤٤هـ ٢٠٢٣م

الخلاصة:

توصلت الدراسة الحالية الى انتاج دقائق الذهب والحديد النانوية حيوياً بأستخدام المستخلصات المائية والميثانولية لاجناس السيانوبكتريا قيد الدراسة وهي (*Lyngbya* ، *Gloeocapa* و *Fischerella*) والتي تم تشخيصها مظهريا وجزيئيا من خلال دراسة تتابع المورث 16srRNA واظهرت الأجناس نسب تطابق بلغت(90,100، 88)% مع الأجناس (*Lyngbya* sp. و *Gloeocapsa rupicola* و *Fischerella muscicola*) على التوالي. وعند دراسة تنمية هذه الاجناس لوحظ أن أفضل كثافة للنمو عند اليوم الحادي عشر في الوسط الزرعي القياسي Chu10 السائل المحور. واستعملت تقنية كروموتوغرافيا الغاز – مطياف الكتلة GC-MS لفصل وتشخيص المركبات الفعالة الموجودة في المستخلص الميثانولي لكل جنس من الأجناس الثلاثة وأشارت النتائج الى وجود عدد من المركبات الفعالة والتي بلغت(35 و39 و40) مركب فعال لكل من (*Lyngbya* و *Gloeocapsa* و *Fischerella*) على التوالي. تم انتاج دقائق الذهب والحديد النانوية حيوياً وبأضافة محاليل حامض كلورو الذهبيك وكلوريد الحديديك مع مستخلصات الاجناس الثلاثة المائية والميثانولية، وتم الاستدلال الاولي على تكوين الدقائق النانوية بالتغير اللوني للمحاليل بظهور اللون الارجواني لدقائق الذهب النانوية واللون الأصفر الشاحب أو الأصفر الليموني لدقائق الحديد النانوية، كما ظهرت قمم امتصاص وبأطوال موجية مختلفة سجلت فيها أعلى قمة امتصاص (556) نانومتر لدقائق الذهب النانوية المحضرة من المستخلص المائي بالوزن الجاف لجنس *Fischerella* و (316) نانومتر بالنسبة لدقائق الحديد النانوية المحضرة من المستخلص الميثانولي لجنس *Gloeocapsa* عند استعمال طيف الأشعة فوق البنفسجية، وتم تحديد شكل وحجم الدقائق النانوية المتكونة بواسطة المجهر الالكتروني الماسح بمجال الانبعاث (FE-SEM) حيث ظهرت الدقائق بشكل كروي تقريبا وبأحجام تتراوح من(13-93) نانومتر لدقائق الذهب و (9-98) نانومتر لدقائق الحديد، و استعمل طيف الأشعة تحت الحمراء FTIR لتحديد المجاميع الفعالة التي تقوم باختزال الملح وتحويله الى دقائق نانوية وكانت أهم المجاميع مجموعة آصرة (O-H) ومجموعة اصرة (C-H) الاليفاتية واصرة الكاربونيل (C=O)وآصرة (N=O) و(C-O) اما فحص الحيود بالأشعة السينية بين وجود قمم مختلفة لدقائق الذهب والحديد النانوية كما تم إيجاد متوسط متوسط الاحجام البلورية لدقائق الذهب والحديد النانوية المحضرة من مستخلصات الاجناس الثلاثة قيد الدراسة باستخدام معادلة ديباي شرر. ودرست الفعالية المضادة للبكتريا لدقائق الذهب والحديد النانوية ضد البكتريا المرضية الموجبة والسالبة لصبغة كرام بطريقة العكارة وكانت أعلى نسبة تثبيط وبلغت 100% ضد بكتريا (*Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa*) عند أستعمال

دقائق الذهب النانوية المحضرة من المستخلص المائي بالوزن الجاف والمستخلص الميثانولي لجنس *Lyngbya* والمستخلص المائي بالوزن الجاف لجنس *Fischerella* ضد بكتريا (*Staphylococcus aureus* و *Klebsiella pneumoniae*) أما دقائق الحديد النانوية كانت افضل نتيجة لها ضد بكتريا(*Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus*) وبلغت 100% عند استعمال الدقائق النانوية المحضرة من المستخلص الميثانولي لجنس *Gloeocapsa* .كما تم اجراء اختبار فحص الحساسية حسب طريقة Disc Diffusion methods لافضل ثلاثة مستخلصات لدقائق الذهب والحديد النانوية ومقارنتها مع المضاد الحياتي Ceftriaxone وتم قياس اقطار التبيط حول القرص وكان اعلى قطرتثبيط وبلغ (35) ملم ضد بكتريا *Pseudomonas aeruginosa* عند استخدام دقائق الحديد النانوية المحضرة من المستخلص الميثانولي لجنس *Gloeocapsa* و(30) ملم ضد بكتريا(*Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus*) عند استخدام دقائق الذهب النانوية المحضرة من المستخلص الميثانولي لجنس *Lyngbya* والمستخلص المائي بالوزن الجاف لجنس *Fischerella* على التوالي مقارنة مع قطر التثبيط الذي بلغ (20, 22) ملم عند استخدام المضاد الحياتي Ceftriaxone ضد كل من بكتريا (*Escherichia coli , Klebsiella pneumoniae* و *Staphylococcus aureus*) على التوالي .

لقد بينت نتائج النشاط المضاد للاكسدة باستعمال طريقة جذر(DPPH) (2,2-Diphenyl-2-pecril hydrazine)، ان المستخلص الميثانولي لكلا الجنسين *Lyngbya* و *Gloeocapsa* أعطى أعلى فعالية للأكسدة بلغت (64.20%) و (59.03%)عند التركيز (200) مايكروغرام / مل على التوالي، أما الفعالية المضادة للأورام للدقائق النانوية المحضرة من المستخلص الميثانولي لجنس (*Lyngbya*) ضد خلايا سرطان الثدي (MCF-7) في الانسان بلغت (57.18%)عند التركيز (200)مايكروغرام / مل لذا بينت نتائج الدراسة فعالية جيدة للدقائق النانوية المحضرة من مستخلصات السيانوبكتريا الثلاثة بإضافة حامض كلورو الذهبيك وكلوريد الحديديك كمواد مضادة للجراثيم المرضية الموجبة والسالبة لصبغة كرام وكذلك كمواد مضادة للأكسدة وقاتلة للخلايا السرطانية.

Abstract

The current study reached the production of gold and iron nanoparticles biologically using aqueous and methanolic extracts of the cyanobacteria under study (*Lyngbya, Gloeocapa* and *Fischerella*), which were diagnosed phenotypically and molecularly by studying the sequence of the 16srRNA gene (88 ،90,100) %with the genera Lyngbya sp., Gloeocapsa rupicola, and Fischerella muscicola, respectively. When studying the development of these genera, it was noted that the best growth density was on the eleventh day in the standard Chu10 culture medium. Gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) technology was used to separate and identify the active compounds present in the methanolic extract for each of the three genera .Results indicate the presence of a number of effective compounds (35,39 ,40) for *(Lyngbya* , *Gloeocapsa* and *Fischerella*).

Gold and iron nanoparticles were produced biologically by adding solutions of gold chloride and ferric chloride with the aqueous and methanolic extracts of the three genera. The first inference was the formation of nanoparticles by the color change of the solutions and the appearance of the purple color of the gold nanoparticles and the pale yellow or lemon yellow color of the iron nanoparticles. Absorption peaks and different wavelengths where also shown. the highest absorption peak (556) nm for the gold nanoparticles prepared from the aqueous extract by dry weight of the genus Fischerella and (316) nm for the iron nanoparticles prepared from the methanolic extract of the genus Gloeocapsa when using the ultraviolet spectroscopy.The shape and size of the formed nanoparticles were determined by field emission scanning electron microscope (FE-SEM). The particles appeared almost spherical with sizes ranging from (-13-93) nm for gold particles and (9-98) nm for

iron particles. The FTIR infrared spectrum was used also to determine the effective groups that reduce salt and convert it into nanoparticles.

The most important groups were (O-H bonding group, aliphatic (C-H) bonding group, carbonyl bonding (C=O), N=O bonding, and ((C-O). The X-ray diffraction test detect the, there were different peaks for the gold and iron nanoparticles, and the mean average sizes were found. Crystalline gold and iron nanoparticles prepared from the extracts of the three species under study using the Debye-Scherr equation.

The antibacterial activity of gold and iron nanoparticles against pathogenic Gram-positive and Gram-negative bacteria was studied.

by turbidity method, the highest inhibition rate was 100% against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* when using gold nanoparticles prepared from aqueous extract with dry weight ,and methanolic extract of *Lyngbya* and aqueous extract with dry weight of *Fischerella* against *Staphylococcus aureu* and *Klebsiella pneumoniae* (while the iron nanoparticles had the best result against bacteria

(*Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*) and reached 100% when using nanoparticles prepared from the methanolic extract of the genus *Gloeocapsa*.

The sensitivity test was also conducted according to the Disc Diffusion methods for the best three nanoparticles extracts of gold and iron nanoparticles and compared them with the antibiotic Ceftriaxone. The diameters around the disc were measured and the highest inhibition diameter was (35 mm) against *Pseudomonas aeruginosa* bacteria when using iron nanoparticles prepared from the methanolic extract. of the genus *Gloeocapsa* and (30) mm against (*Pseudomonas aeruginosa* and Staphylococcus aureus) when using gold nanoparticles prepared from the methanolic extract of the genus *Lyngbya* and the aqueous extract with dry

weight of the genus Fischerella, respectively, compared with the antibiotic diameter of the inhibition, which amounted to (22 by 20) mm when using the antibiotic Ceftriaxone against *Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus aureus,* respectively.

The results of the antioxidant activity using the method of (DPPH) (2,2-Diphenyl-2-pecril hydrazine) showed that the methanolic extract of both genera Lyngbya and Gloeocapsa gave the highest antioxidant activity (64.20%) and (59.03%)at concentration of (200 mg / ml).

respectively, and the anti-tumor activity of the nanoparticles prepared from the methanolic extract of the genus (*Lyngbya)* against breast cancer cells (MCF-7) in humans was (57.18%) at a concentration (200 mg/ ml), so the results of the study showed good efficacy of nanoparticles prepared from the three cyanobacteria extracts by adding gold chloride and ferric chloride as antibacterial materials for pathologic gram-positive and negative bacteria, as well as antioxidants and killers of cancer cells

University of Mosul

College of Education

For Pure Science

Gold and iron nanoparticles produced from *Lyngbya*, *Gloeocapsa* and *Fisherella* and their anti-bacterial, anti oxidant and anti cancer activity

Zena Yehea Kassim Sultan Al-Enezi

Ph.D. thesis

Biology

Supervised by

Assist. Prof.

Dr. Mira Ausama Ahmed Al-Katib

Assist. Prof.

Dr.Ghada Younis Abdulrahman

2023 A.D **1444 A.H**