



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministry of Higher Education and Scientific Research

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

University of Kasdi Merbah Ouargla

كلية الرياضيات وعلوم المادة

Faculty of Mathematics and Matter Sciences

قسم الكيمياء

Department of chemistry

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر

تخصص: كيمياء مواد طبيعية

من إعداد الطالبتين:

بن دانيه حوريه غطاس جميله

بعنوان:

## Green Synthesis of Nanomaterials From Plant Sources -*Lagenaria siceraria*

نوقشت علنا بتاريخ: 2024/06/03

رئيسا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذ تعليم عالي	د. بالفار محمدالأخضر
مناقشا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذ التعليم العالي	د. الدرارجي هادف
مشرفا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذ محاضر(أ)	د. زروقي حياة

الموسم الجامعي: 2023/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



## ملخص:

تعد تقنية النانو من التقنيات الحديثة التي تم استخدامها في العديد من المجالات، وتطوير التطبيقات في جميع المجالات الحساسة الأساسية تخدم الانسان والبيئة .

قد تناولنا في هذه الدراسة التوليف الأخضر الناتجة من قشور ولب نبات زجاجة القرع وبعد بروتوكول تجريبي اظهرت النتائج على حصولنا لعينات نانوية، باستخدام مختلف الطرق الكيميائية والبيولوجية تم تأكيد على تشكيل الجسيمات النانوية بطرق التشخيص بالأشعة المرئية والفوق البنفسجية UV-VIS ومقارنتها بدراسات سابقة وتم دراسة اختبار نشاط فاعلية  $AgNO_3NPs$  و  $NPs-ZnO$  و  $AgNO_3NPs+ZnONPs$  ضد انسجة بكتيرية ومقارنة فعاليتها ببعض الادوية.

وأظهرت النتائج فاعلية عالية ضد أنواع البكتيريا وهي :

بكتيريا *Escherichia coli* ، وبكتيريا *Staphylococcus aureus*

الكلمات الدالة : التوليف الأخضر، قشور ولب نبات زجاجة القرع، عينات نانوية، *Escherichia coli*

*Staphylococcus aureus*.

Nanotechnology is one of the modern technologies that has been used in many fields, and the development of applications in all basic sensitive fields serves humans and the environment.

In this study, we dealt with the green synthesis resulting from the peels and pulp of the bottle gourd plant, and after an experimental protocol, the results showed that we obtained nanoscale samples. Using various chemical and biological methods, the formation of nanoparticles was confirmed by diagnostic methods with visible and ultraviolet rays (UV-vis) and compared to previous studies. A test study was conducted. The activity of  $AgNO_3NPs$ ,  $ZnO-NPs$ , and  $AgNO_3NPs+ZnONPs$  against bacterial tissues and comparing their effectiveness to some drugs.

The results showed high effectiveness against the following types of bacteria:

*Escherichia coli* bacteria, and *Staphylococcus aureus* bacteria

Keywords: green synthesis, peels and pulp of bottle gourd, nanosamples, *Escherichia coli*

*Staphylococcus aureus*

## شكر وتقدير

الحمد والشكر لله الذي وفقنا وأعاننا على إتمام هذا العمل أولاً وأخيراً راجين من الله تعالى أن يجعل هذا العمل فيه نفعا للعباد  
نتقدم بأسمى عبارات الشكر والعرفان لأستاذتنا الفاضلة الدكتورة زروقي حياة على قبولها وتحملها أعباء الإشراف و توجيهنا و نصحتها لنا على المساعدات والمجهودات المبذولة لنا طيلة فترة العمل لإنجاز هذه المذكرة  
كما نتقدم بالشكر والتقدير للدكتور بالفار محمد الأخضر أستاذ التعليم العالي، و،نتقدم بجزيل الشكر لأعضاء اللجنة المناقشة على قبول المناقشة، تثنين وإطراء هذا العمل.

نتقدم بأخلص الشكرات:

إلى كل الأساتذة الكرام الذين نهلت من عملهم طوال فترة دراستنا

إلى مدير CRPC ومدير البحث العلمي

إلى مدير مخبر الأمل و الأخت صونيا

إلى الزملاء بالاقامة الجامعية قريشي محمد الناجي

إلى كل من قدم لنا يد العون من قريب أو بعيد

## الاهداء

الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه، أحمد الله عز وجل على منه وعونه.  
ما سلطنا البدايات الا بتيسيره وما بلغنا النهايات الا بتوفيقه وما حققنا الغايات الا بفضلته بعد مسيرة  
دراسية حملت في طياتها الكثير من الصعوبات والمشقة والتعب ها انا اليوم اقطف ثمارها.  
من قال أنا لها (نالها) وأنا لها وإن أبت رغما عنها أتيت بها.

أهدي ثمرة جهدي هذا

إلى من كلله الله بالهبة والوقار إلى من أحمل إسمه بكل إفتخار أرجو من الله أن يمد في عمره ليرى  
ثمار جهده قد اينعت وحن وقت قطافها بعد طول رجاء وانتظار الى من حصد الاشواك عن دربي  
ليمهد لي طريق العلم.

"والدي العزيز علي"

إلى حكمتي وعلمي.

إلى ادبي وحلمي.

إلى ينبوع الصبر والأمل والتفاؤل.

إلى التي رعتني حق الرعاية وكانت سندي في الشدائد، نبع الحنان.

"أمي الحبيبة سليمة"

إلى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي ومن كانوا عوناً لي وتقاسموا معي عبئ الحياة سندي  
ومسندي واتكائي إخوتي:

إلهام، ماجدة، محمد إبراهيم، إسحاق.

إلى كتاكيت البيت حفظهم الله، كل باسمه: لجين، منال، أواب، رستم، مريم.

إلى العقد المتين، الغالية سر قوتي وثباتي أختي: شيماء.

إلى خيرة أيامي وصفوتها وأمان أيامي الغالي رفيق دربي حسين.

إلى كل من كان لي معينا ولو بالدعاء.

حوريه.

اهداء

\*\*\*انتهت الحكاية\*\*\*

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد والشكر بعد الرضى  
ولك الحمد والشكر اذا رضيت .

الحمد لله الذي ماتم جهدا ولا ختم سعي الا بفضلته وما تخطيت العقبات والصعوبات الا  
بتوفيقه.

وماحققنا الغايات الا بفضلته بعد مسيرة دراسية حملت في طياتها الكثير من الصعوبات  
والمشقة والتعب ها أنا اليوم

اقطف ثمارها وارفع قبعتي الى والديا واهدي تخرجي أولا اليهما.

قال سبحانه وتعالى [ وقضى ربك الاتعبدوا الا إياه وبالوالدين احسانا ] [الاسراء].

اهذي ثمرة جهدي وتعب السنين الى صاحب السيرة العطرة ،وانار دربي وعلمي ان الدنيا كفاح

ابي الغالي شفاه الله واطال في عمره [محمد لحبيب]

من دواعي الفخر والاعتزاز ان ارفع قبعتي الى قرة عيني ونبع الحنان والتي اخص الله تعالى

الجنة تحت قدميها الى والدتي الغالية [رشيدة]

الي من كانت سند وقوة لي في الحياة اختي فاطمة وابنائها زينب، أحمد

الى النور الذي يضيء بها حياتي اختي نادية وابنائها ياسين، وائل، ابتهاج، محمد

الفتاح، تيسير، والكتكوتة المشاغبة ملاك

الى من بهم اكبر وافتخر انوار أضواءت ظلام حياتي الي من بوجدهم

اقوى واتباهى وعرفت منهم معنى الحياة اختي ربيعة، ريان

الى من كان عزتي وقدوتي ومأمني في الحياة اخي الغالي محمد علي

الي الحب المملوء بالشغب الجميل في حياتي دلوعة البيت خديجة

الي عائلتي الكريمة لكل شخص في قلبي ولم ينطقه لساني

جميلة

## فهرس الأشكال

الصفحة	العنوان
6	الشكل (1.1.): يوضح الاناء الاغريقي الشهير ليكوروجز.
6	الشكل (2.1.): السيف الدمشقي من أقدم تطبيقات تقنية النانو.
7	الشكل (3.1.): بعض الأمثلة على الأشياء في المقياس النانوي.
8	الشكل (4.1.): الجرافيت والماس المكون من ذرات الكربون.
9	الشكل (5.1.): مواد نانوية ذات بعد صفري (D-0).
9	الشكل (5.1.): مواد نانوية ذات بعد واحد (D-1).
9	الشكل (6.1.): مواد نانوية ثنائية البعد (D-2).
10	الشكل (7.1.): مادة نانوية ثلاثية البعد (D-3).
10	الشكل (8.1.): مثال لبوليمر عضوي .
11	الشكل (9.1.): جسيمات نانوية غير عضوية.
11	الشكل (10.1.): الفوليرين.
11	الشكل (11.1.): الجرافين.
12	الشكل (12.1.): أنابيب كربون نانوية.
12	الشكل (13.1.): طرق تصنيع الجسيمات النانوية تقنية الهبوط من أعلى الى أسفل وتقنية العصور من أسفل الى أعلى.
13	الشكل (14.1.): تخليق جسيمات نانوية عن طريق الاستأصال بالليزر وصورة المجهر الالكتروني النافذ.
13	الشكل (15.1.): صورة لتخليق جسيمات نانوية بالطحن بالكرة والصورة المجهرية للمجهر الالكتروني الماسح (SEM).
14	الشكل (16.1.): صورة للتصنيع النانوي بالطريقة الكهروكيميائية وصورة لها.
14	الشكل (17.1.): صورة للتصنيع النانوي بطريقة الميكروويف و صورة تكبيرية لها.
15	الشكل (18.1.): صورة للتصنيع النانوي بطريقة الصول جال.
15	الشكل (19.1.): صورة للتصنيع النانوي بطريقة التوليف البيولوجي وصورة لها
25	الشكل (1.11): خريطة توضح أماكن توزع النبتة في العالم.
25	الشكل (2.11): يمثل صورة لنبتة زجاجة القرع.

27	الشكل (3.11): يمثل الأشكال المختلفة لنبات القرع.
32	الشكل (1.111): يمثل صورة لجهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (CRPC).
32	الشكل (2.111): صورة تمثل جهاز الأشعة السينية (EDX).
38	الشكل (3.111): صورة توضح الاختلاف بين جدران الخلايا البكتيرية إيجابية الغرام وسالبة الغرام.
38	الشكل (4.111): صور مجهرية SEM للسلاطات بكتيرية اجابية وسلبية الغرام.
39	الشكل (5.111): صورة لبكتيريا الاشريكية القولونية.
39	الشكل (6.111): صورة لبكتيريا المكورات العنقودية.
46	الشكل (1.114): مخطط تحضر المستخلص من القشور.
46	الشكل (2.114): مخطط تحضير المستخلص من اللب.
48	الشكل (3.114): مخطط يوضح تحضير جسيمات نانوية بأكسيد الزنك (ZnO) لللب و القشور.
48	الشكل (4.114): مخطط يوضح تحضير الجسيمات النانوية لنترات الفضة ( $AgNO_3$ ) لللب والقشور.
49	الشكل (5.114): مخطط يوضح تحضير الجسيمات النانوية ( $AgNO_3+Zno$ ) لللب والقشور.
55	الشكل (1.115): يمثل مطابقة الاطياف الثلاثة المدروسة ببرنامج High Score.
56	الشكل (2.115): تمثل صورة بمطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية لجسيمات للعينه $AgNO_3$ NPs
57	الشكل (3.115): صورة بمطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية لجسيمات العينة
58	الشكل (4.115): يمثل صورة بمطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية لجسيمات العينة
59	الشكل (5.115): يمثل منحنى لمستخلص القشور بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.
59	الشكل (6.115): يمثل منحنى $AgNO_3$ NPs بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.
60	الشكل (7.115): يمثل منحنى ZnO NPs بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.
60	الشكل (8.115): يمثل منحنى (Melange ZnO + $AgNO_3$ ) NPs بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.
60	الشكل (9.115): يمثل الفاعلية البيولوجية للعينات لبكتيريا <i>Staphylococcus aureus</i> .
61	الشكل (10.115): يمثل الفاعلية البيولوجية للعينات ضد بكتيريا <i>E. Coli</i> .

61	الشكل (11.٧): فاعلية المضاد الحيوي Cefalexine ضد بكتيريا Staphylococcus aureus
61	الشكل (12.٧): فاعلية المضاد الحيوي Bactrim ضد بكتيريا .E.Coli

## فهرس الجداول

الصفحة	العنوان
6	الجدول(1.1.): جدول يوضح مراحل ظهور تقنية النانو.
16	الجدول.1.2: يوضح المصادر الأساسية للمواد النانوية في البيئة.
26	الجدول(1.11): يمثل تصنيف نبتة <i>Lagenaria siseraria</i> .
26	الجدول(2.11): يمثل مكونات النبتة.
27	الجدول(3.11): وصف النبتة.
34	الجدول(1.111): يوضح طرق توصيف الجسيمات النانوية في الحالة الصلبة، السائلة والغازية.
43	الجدول (1.111): يوضح الأدوات المستعملة.
43	الجدول (2.111): يوضح المواد الكيميائية المستعملة.
44	الجدول(3.111): يوضح الأجهزة المستعملة.
50	الجدول(4.111): يوضح أنواع البكتريا المدروسة.
50	الجدول(5.111): يوضح المحاليل المحضرة لتطبيق نشاط المضاد البكتيري.
54	الجدول(1.111): يبين ذرات العينات المدروسة ببرنامج High Score.
55	الجدول(2.111): يوضح معلومات حول البنية البلورية الموافقة للعينات الموجودة في قاعدة البيانات.
56	الجدول(3.111): يمثل شدة تواجد العناصر في العينة.
57	جدول(4.111): يوضح شدة تواجد العناصر في العينة المعتمدة على أكسيد الزنك. الجدول(5.111): يوضح شدة تواجد العناصر في العينة.
62	الجدول(6.111): يوضح الأقطار التثبيطية لأنواع البكتيرية الناتجة عن التركيز المستخدم و للعينات.

## قائمة الرموز

الرمز	التسمية
%	النسبة المئوية
H	ساعة
C°	درجة الحرارة المئوية
Min	دقيقة
Mm	مليمتر
Mg	ميلي غرام
G	الغرام
µm	ميكرو متر
µl	ميكرو لتر
L	التر
MI	الميلي لتر
Nm	النانومتر
Mw	الكتلة المولية
AgNO <sub>3</sub>	نترات الفضة
ZnO	أكسيد الزنك
0D	صفيرية البعد
1D	أحادية البعد
2D	ثنائي البعد
3D	ثلاثي البعد
O <sub>2</sub>	ثنائي الأوكسجين
C <sub>60</sub>	فوليرين
UV	الأشعة فوق البنفسجية
IR	الأشعة تحت الحمراء
DRX	الحيود عن الأشعة السينية
EDX	مطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية
NaOH	هيدروكسيد الصوديوم

عدد الدورات	Rpm
الجسيمات النانوية	NPs
بكتيريا إشريكية القولونية	E.Coli
بكتيريا المكورات العنقودية	Staphylococcus aureus
عينة القشور المركبة من نترات الفضة	G <sub>1</sub>
عينة القشور المركبة من أكسيد الزنك	G <sub>2</sub>
عينة القشور المركبة من نترات الفضة مع أكسيد الزنك	G <sub>3</sub>
عينة اللب المركبة من نترات الفضة	h <sub>1</sub>
عينة اللب المركبة من أكسيد الزنك	h <sub>2</sub>
عينة القشور المركبة من نترات الفضة و أكسيد الزنك	h <sub>3</sub>

## الفهرس

الصفحة	العنوان
	شكر وتقدير
	الاهداء
I	فهرس الأشكال
IV	فهرس الجداول
V	فهرس الرموز
VII	الفهرس
2	مقدمة عامة
الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية	
5	1.1. نبذة تاريخية حول تقنية النانو
5	2.1. تعريف النانو
5	3.1. تاريخ تقنية النانو
7	4.1. مقياس النانو
8	5.1. تصنيف المواد النانوية على أساس البعد
8	1.5.1. المواد النانوية ذات الأبعاد الصفرية
9	1.2.5. المواد النانوية أحادية البعد
9	1.3.5. المواد النانوية ثنائية البعد
10	1.4.5. المواد النانوية ثلاثية البعد
10	6.1. تصنيف الجسيمات النانوية على أساس التركيبية
10	1.6.1. الجسيمات النانوية العضوية
11	1.2.6. الجسيمات النانوية غير العضوية
11	1.3.6. الجسيمات النانوية الكربونية
11	1.3.6.1. الفوليرين
11	1.2.3.6. الجرافين
12	1.3.3.6. أنابيب الكربون النانوية
12	1.7.1. طرق تصنيع الجسيمات النانوية
12	1.1.7.1. تقنية النزول من أعلى إلى أسفل
13	1.1.1.7.1. طريقة الاستأصال باليزر
13	1.2.1.7.1. طريقة الطحن بالكرة
13	1.2.7.1. تقنية الصعود من أسفل إلى أعلى
14	1.1.2.7.1. طريقة التخليق الكهروكيميائي

14	2.1.2.7.1. طريقة الميكروويف
14	3.1.2.7.1. طريقة الصول جل
15	4.1.2.7.1. طريقة التوليف البيولوجي
15	1.8.1. مصادر وسلوك الجسيمات النانوية في البيئة
15	1.1.8.1. المصادر الأساسية للمواد النانوية في البيئة
16	1.9.1. خصائص المواد النانوية
16	1.1.9.1. الحجم
16	2.1.9.1. الشكل
16	3.1.9.1. الزيادة النسبية لمساحة السطح
16	4.1.9.1. التأثيرات الكمية
16	10.1. تطبيقات علوم وتكنولوجيا النانو
الفصل الثاني: عموميات حول زجاجة القرع	
23	1.1. مدخل
23	2.1. النباتات الطبية
23	3.1. مفهوم النباتات الطبية
23	4.1. أهم المجالات استعمالا للنباتات الطبية
23	5.1. التصنيف المورفولوجي
24	6.1. التصنيف العلاجي
24	7.1. التقسيم النباتي للقرعيات
24	8.1. أنواع الأجناس لعائلة القرعيات
24	9.1. توزيع الجغرافي لنبته ( <i>Lagenaria siceraria</i> ) في العالمي
25	10.1. النبتة المدروسة ( <i>lagenaria siceraria</i> )
25	11.1. تاريخ نبتة <i>Lagenaria siceraria</i>
26	12.1. تصنيف النبتة المدروسة
26	13.1. مكونات النبتة
26	14.1. الأشكال المختلفة لنبات زجاجة القرع
27	15.1. الوصف النباتي لنبته
28	16.1. القيمة العلاجية لنبات <i>Lagenaria Siceraria</i>
الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية	
32	1.1.1. أجهزة الكشف عن تشكل المواد النانوية المستعملة
32	1.1.1.1. مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS)

32	2.1.1.111 مطيافية الأشعة تحت الحمراء (FTIR)
32	3.1.1.111 الأشعة السينية (EDX)
33	4.1.1.111 مطيافية الأشعة السينية (DRX)
33	2.111 تشخيص وتوصيف الجسيمات النانوية
36	3.111 الفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية
37	1.3.1.111 أشكال البكتيريا و الاختلاف بينها
37	1.1.3.111 البكتيريا موجبة الجرام
37	2.1.3.111 البكتيريا سالبة الجرام
38	4.111 أنواع البكتيريا التي تم إختبارها في دراستنا
38	1.4.1.111 الإشريكية القولونية (Esherichia Coli)
39	2.4.1.111 المكورات العنقودية (Staphylococcus aureus)
الفصل الرابع: الجزء العملي	
43	1.1.1.111 الأدوات والمواد والأجهزة المستعملة
43	1.1.1.111 الأدوات المستعملة
43	2.1.1.111 المواد المستعملة
44	3.1.1.111 الأجهزة المستعملة
45	4.1.1.111 قطف النبتة ( plant acquisition )
45	5.1.1.111 تحضير النبتة (Preparing the plant)
45	1.5.1.111 الغسل
45	2.5.1.111 التجفيف
45	3.5.1.111 الطحن
45	2.111 تحضير المستخلصات
45	1.2.111 لاستخلاص قشور النبتة
46	2.2.111 استخلاص لب النبتة
47	3.111 التوليف الأخضر لجسيمات النانوية لاكسيد الزنك و نترات الفضة ( Green synthèses of zinc oxide nanoparticles and silver nitrate )
47	4.111 طريقة الطرد المركزي
47	5.111 تحضير جسيمات نانوية بأكسيد الزنك (ZnO) للرب و القشور
48	6.111 تحضير الجسيمات النانوية لنترات الفضة (AgNO <sub>3</sub> ) للرب والقشور
49	7.111 تحضير الجسيمات النانوية (AgNO <sub>3</sub> +Zno) للرب والقشور
49	8.111 إختبار فاعلية العينات في البكتيريا

49	1.8.IV. تقدير الفاعلية البيولوجية
49	1.1.8.IV. المواد وطريقة العمل
50	1.9.IV. كيفية عمل نشاط المضاد البكتيري
50	1.1.9.IV. تحضير المحاليل
50	2.1.9.IV. تحضير الوسط الزراعي
51	3.1.9.IV. تحضير الأقراص
51	4.1.9.IV. تشبيح الأقراص بالمحاليل
51	5.1.9.IV. تحضير البكتيريا
51	6.1.9.IV. عملية زرع الأقراص في الأوساط المحضرة
51	7.1.9.IV. عملية حضان البكتيريا
الفصل الخامس: النتائج والمناقشة	
54	1.V. النتائج والمناقشة (Results and discussion)
54	1.1.V. طيف انعراج الأشعة السينية (XRD) للجسيمات المتحصل عليها
55	2.1.V. الاسم والصيغة
56	3.1.V. مطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية (EDX) لجسيمات المحضرة
59	4.1.V. مطيافية الشععة فوق البنفسجية
60	2.V. تفسير نتائج اختبار فاعلية العينات في البكتيريا
60	1.2.V. الفاعلية البيولوجية ضد البكتيريا المدروسة E. Coli و Staphylococcus aureus
62	تفسير النتائج

# المقدمة

## مقدمة عامة

يتميز زماننا الحالي بتقدم علمي مدهش ومتسارع في كل مجالات المعرفة، وكذلك في الكم الهائل من الإكتشافات والاختراعات المبتكرة في كافة المجالات والتطبيقات. وقد أطلقت الحضرة البشرية تحفة علمية مذهلة، تجاوزت كل التوقعات، وأحدثت تغييرا ثوريا في كافة جوانب حياة الإنسان.[1]

ظهور الجيل الرابع وهو جيل العتاد الصغير الذي أحدث ثورة هائلة في عالم الالكترونيات من خلال إنتاج أجهزة حاسوب شخصية صغيرة الحجم. ويعود الفضل في هذا التقدم العظيم إلى (الله سبحانه وتعالى)، بعدها إلى ثورة المعلومات التي نشهدها الان والتي تأثرت بها العديد من المجالات العلمية والصناعية والتعليمية، وكذلك في جوانب الحياة المختلفة. [1]

في السنوات الأخيرة بروز مصطلح جديد ملقيا بثقله على العالم وجذب إهتمام الكثيرين، وهذا المصطلح هو تقنية النانو، أو ما يعرف بتكنولوجيا النانو. انها تقنية بسيطة ستمكننا من صنع شيء نتخيله، عن طريق ترتيب جزيئات المادة جنبا الى جنب بطريقة تتجاوز الخيال. [1]

تعد تقنية النانو أو التقنية المتناهية الصغر من الابتكارات الحديثة التي استحوذت على مكانة مرموقة وأصبحت في طليعة العلوم الأكثر أهمية واثرة، بفضل الامال الكبيرة التي تحملها والثورات العلمية التي ستحدثها في المستقبل القريب، وقد أولتها معظم نول العالم اهتماما كبيرا. وتتداخل تطبيقاتها في جميع المجالات الحيوية المتعلقة بحياة الانسان ومعيشتة، وتوسعت وتوعت تلك التطبيقات، مما يجعلنا نصف العصر القادم بأنه عصر النانو. [2]

النانو: تتبع أصول كلمة "النانو" من اللفظة "نانوس"، وهي كلمة تعبر عن القوم، وتشير الى كل ما هو صغير ومتناهي. [3]

تقنية النانو: تعني تقنية المواد المتناهية الصغر أو التكنولوجيا المجهرية الدقيقة. [3]

علم النانو: هو علم يهتم بدراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات ذات الأبعاد الصغيرة جدا، حيث لا يتعدى قياسها حجم 100 نانومتر. [3]

النانو متر: هي وحدة قياس تساوي 10.6 ميليمتر أو 10.9 متر. [3]

يعتمد مبدأ هذه التقنية على استيعاب الذرات الدقيقة جدا لأي مادة والتلاعب بها وتحريكها من مواضعها الأصلية الى مواضع جديدة، ثم دمجها مع ذرات مواد أخرى لتشكيل شبكة بلورية، بهدف الحصول على مواد ذات أبعاد نانومترية فريدة وخواص متفوقة في الأداء. [3]

الهدف من دراستنا هو التخليق الأخضر للمواد النانوية من مصدر نباتي الا وهو زجاجة القرع -  
-Lagenaria siceraria

مراجع باللغة العربية:

[1] أ.د. محمود محمد سليم صالح، تقنية النانو وعصر علمي جديد، المملكة العربية السعودية، الرياض 1436 هـ - 2015 م.

[2] د. منير محمد سالم، طب النانو الافاق والمخاطر، مجلة عجمان للدراسات والبحوث، المجلد العاشر، العدد الأول.

[3] علي يوسف، النانو تكنولوجي وتطبيقاته في المستقبل، الجمهورية العربية السورية، 2014-2015

# الفصل الأول

## عموميات حول

### الجسيمات النانوية

### 1.1. نبذة تاريخية حول تقنية النانو:

تنوعت تسميات تكنولوجيا النانو، ومن بينها "النانو تكنولوجي"، و "التقنية النانوية"، و "تقنية المنمنمات"، و "تكنولوجيا الصغائر"، و "تكنولوجيا متناهية الصغر"، و "تكنولوجيا المنقزمات"، وكلها تستعمل للإشارة لنفس المعنى. كما يشتق هذا اللفظ من كلمة اغريقية "Nanos" والتي تعني "Dwarf" بالانجليزية، أي قزم وهي ناتج لتكامل عدة علوم مثل الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا، والهندسة. [4]

### 2.1. تعريف النانو:

شمل تعاريف عديدة، اكثرهم شمولاً هو أنه العلم الذي يهتم بدراسة معالجة للمواد على المستوى الذري والجزيئي، فهي تعمل على دراسة المواد وفهمها ومراقبتها بأبعاد تتراوح ما بين 1 الى 100 نانومتر. والنانومتر عبارة عن جزء صغير جداً من الميكرومتر، فهو جزء من المليار من المتر. وهي أبعاد أصغر بكثير من أبعاد البكتيريا والخلايا الحية، إذ يمكن إستخدامها في جميع المجالات العلمية المختلفة. [5]

### 3.1. تاريخ تقنية النانو:

استعملت تقنية النانو في العصور القديمة جداً، تعود جذورها لحضارتي الاغريق والصين في صناعة الزجاج. الاناء الاغريقي الشهير "ليكوروجز" الذي يكون لونه حسب زاوية الضوء المسلط عليه وضح في الشكل (1.1)، فهو من أقدم تطبيقات هذه التقنية، إستعملت جسيمات النانو من الذهب و الزجاج في صناعته.



الشكل (1.1.1): يوضح الاناء الاغريقي الشهير ليكوروجز [1]

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

كما يعد السيف الدمشقي المعروف بصلابته ومرونته أيضا من أقدم تطبيقات تقنية النانو، كما نشر بحثا لفريق يرأسه بيتر باوفلير الباحث في علوم المواد في جامعة ألمانية أن تصاميم السيوف الدمشقية تحتوي على أنابيب كربونية نانوية، درس هذا الباحث صورا لهذه السيوف الملتقطة بالمجهر الإلكتروني، عرف أنها مصنوعة من فولاذ الذي يحتوي على أنابيب بأحجام نانوية تشبه الأنابيب الكربونية النانوية المستعملة حديثا من طرف المصممون لصناعة منتجات متينة بأوزان خفيفة.[3]



الشكل (2.1.): السيف الدمشقي من أقدم تطبيقات تقنية النانو.

كما مر تاريخ ظهور تقنية النانو بعدة مراحل وهي كالتالي:

الجدول (1.1.): جدول يوضح مراحل ظهور تقنية النانو.[6]

فكرة	لجيمس ماكسويل	1288هـ
عفريت ماكسويل		
سؤال	لريتشارد فينمان	1380هـ
هل يمكن التحكم بالذرة		
تسمية	لنوريو تانغوشي	1395هـ
مصطلح تقنية النانو		
إختراع	لهنريك رورهر وجيرد بينيغ	1402هـ
المجهر النفقي الماسح		
تأليف	لإريك دريكسلر	1407هـ
كتاب الآلات التكوينية		
إكتشاف	لسوميو أيجيما	1412هـ
أنابيب النانو الكربونية		
إنجاز	لمنير نايفه	1413هـ

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

### التحكم بتحريك الذرات

دخل العلماء عالم تقنيات النانو وأبدعوا الكثير من الأبحاث والاختراعات فيه

### 4.1. مقياس النانو

في حياتنا اليومية نعيش بمقاييس الأمتار والكيلومترات المتكونة من آلاف الأمتار، وهذا ما يجعل لنا صعوبة في تصور الكم الهائل للأشياء الصغيرة جدا لرؤيتها، كما يتم التمعن في بعض الصور الملتقطة بمجاهر إلكترونية بتعجب في كتب العلوم كالقمل مثلا.[7]

دقة الصور الملتقطة بهذه المجاهر الإلكترونية جعلتها تدخل الحيز النانوي ورفعها لمستوى جديد كلياً.[7] يعني "Nano" جزء من المليار، إذن Nanometer هو واحد من مليار من المتر، وبمعنى آخر مقياس النانو أقل من المقياس المجهرى ب 1000 مرة، وأقل ببليون (1000 مليون) مرة من عالم الأمتار الذي نعيشه.[7]

تعتبر الأجسام العادية ضخمة جدا بالنسبة لمقياس النانو، البعض من الأجسام بمقياس النانو: شعرة إنسان قطرها 10,000 نانومتر، وسمك ورقة 100,000 نانومتر، فطول رجل مترين يكون طوله حوالي 2000 مليون نانومتر.[7]

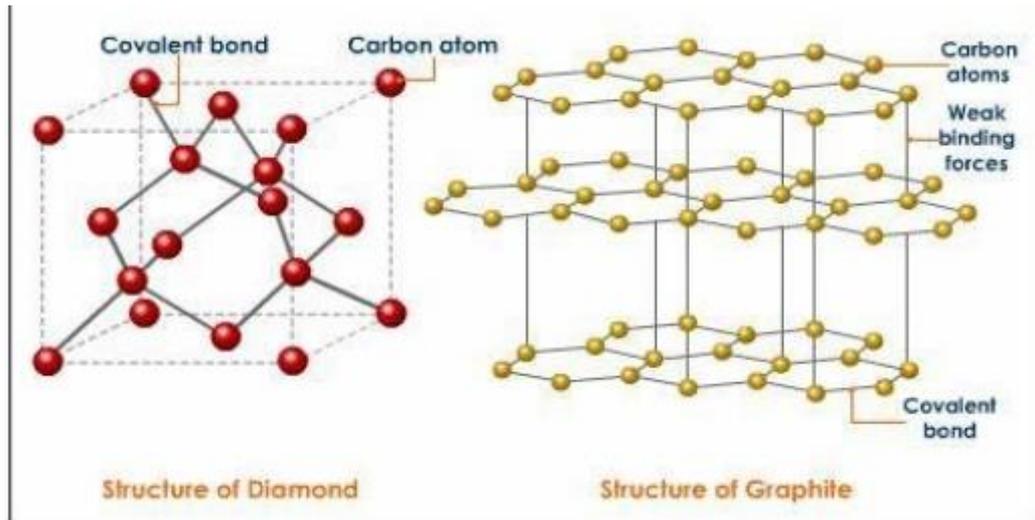


الشكل (3.1.3): بعض الأمثلة على الأشياء في المقياس النانوي.[9]

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

تقنية النانو تطبيقاتها مختلفة وعديدة حيث دخلت الكثير من المجالات منها الطبية والاقتصادية، والمعلوماتية، والالكترونية، والحاسوبية، والبيتروكيميائية، والزراعية، والحيوية، والبيئية، والعسكرية وغيرها [8]. أدت هذه التقنية إلى العديد من التسهيلات في الحياة وكما أن لها الكثير من الإيجابيات إلا أن الكثيرين يرون أن لها عواقب وخيمة، وتوقعات كنعص فرص العمل في العديد من المجالات، والمعلق في الأمر أن الجسيمات النانوية صغر حجمها الذي يسمح لها بالمرور من خلال خلايا الجلد والرئة وتخطي حاجز دم الدماغ سنتطرق لتعريف مبسط لهذه التقنية ومكوناتها [8].

تعتبر تقنية النانو تطبيق للعديد من العلوم الفيزيائية، الكيميائية، والحيوية، والصيدلانية وغيرها من العلوم؛ فهي متاحة لتصنيع أدوات و معدات في مقياس لا يتعدى 100 نانومتر وذلك بتجميع ذرات المواد؛ كل المواد مشكلة من ذرات متراسة وفق ترتيب معين، إستبدال ذرة عنصر بذرة أخرى تنتج مادة أخرى جديدة مما تؤدي في بعض الأحيان بحدوث خصائص جديدة وهذا ما يؤدي لظهور مجالات جديدة؛ فمثلا عن هذا الجرافيت والماس فكلاهما مكون من ذرات الكربون بينما الجرافيت متكون من ذرات كربون منظمة في أشكال سداسية متراسة في صفائح متوازية، وأما ذرات الكربون في الماس تكون على شكل بلورات ثمانية الأوجه، ولكل منهما خواصه واستعمالاته [8].



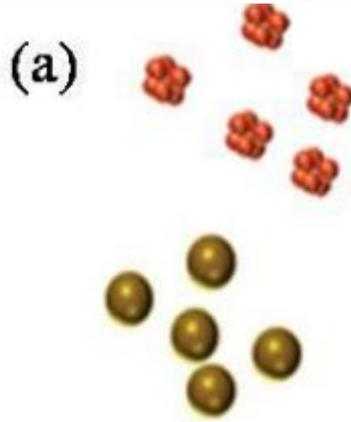
الشكل (4.1.1) الجرافيت والماس المكون من ذرات الكربون [9].

### 1.5. تصنيف المواد النانوية على أساس البعد

من الممكن أن تكون المواد النانوية في بعد واحد كالأغشية السطحية أو ذات بعدين كالخيوط والألياف أو ثلاثية الأبعاد كالجسيمات، كما تكون بأشكال عديدة ومختلفة: [11]

#### 1.5.1. المواد النانوية ذات الأبعاد الصفرية:

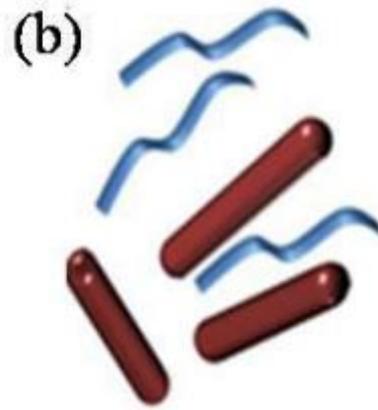
هي مواد التي يكون فيها قياس الأبعاد داخل المقياس النانوي (لا توجد أبعاد، أو D0 ، أكبر من 100 نانومتر)؛ مثال على ذلك هي الجسيمات النانوية، كما توضح الصورة مواد نانوية ذات بعد صفري [11].



الشكل (5.1.1): مواد نانوية ذات بعد صفري (D-0)

1. 2.5. المواد النانوية أحادية البعد:

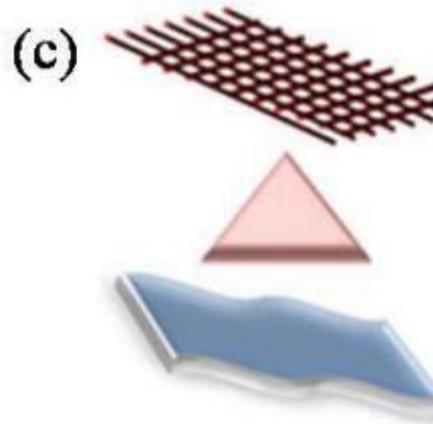
تكون المواد النانوية بنيتها ذات بعد واحد حيث تكون على شكل إبر، (D1) وتشمل الأنابيب النانوية والقضبان النانوية والأسلاك النانوية. [11]



الشكل (5.1.1): مواد نانوية ذات بعد واحد (D-1)

1. 3.5. المواد النانوية ثنائية البعد:

تكون كالوحه مثل الأشكال، تشمل المواد النانوية ثنائية البعد الأغشية النانوية والطبقات النانوية. [11]

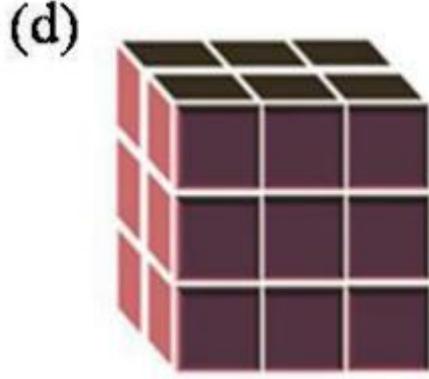


الشكل (6.1.1): مواد نانوية ثنائية البعد (D-2)

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

ا. 4.5. المواد النانوية ثلاثية البعد:

تتميز بوجود ثلاثة أبعاد تكون أكثر من 100 نانومتر، تتكون من ترتيب متعدد البلورات ذات الحجم النانوي وتكون في اتجاهات مختلفة، كما من الممكن احتوائها على حزم و أسلاك نانوية و أنابيب و طبقات نانوية.[11]



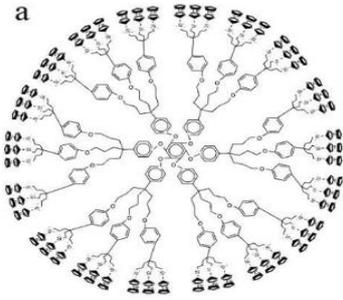
الشكل (7.1.): مادة نانوية ثلاثية البعد (D-3)

ا. 6. تصنيف الجسيمات النانوية على أساس التركيبة:

تصنف الجسيمات النانوية حسب تركيبها الكيميائي إلى جسيمات نانوية عضوية وجسيمات نانوية غير عضوية وجسيمات نانوية كربونية.

ا. 1.6. الجسيمات النانوية العضوية:

عبارة عن جسيمات نانوية عضوية أو بوليميرات وهي قابلة للتحلل البيولوجي وليست سامة، حيث لها خصائص عديدة منها حساسة للإشعاع الحراري والكهرومغناطيسي وهذا ما جعلها تكون لها قدرة توصيل الدواء، حيث تستعمل الجسيمات النانوية العضوية بكثرة في المجال الطبي الحيوي وذلك لفعاليتها، كما يمكن حقنها في أماكن محددة من الجسم، كما تعرف باسم توصيل الأدوية المستهدفة.[12]

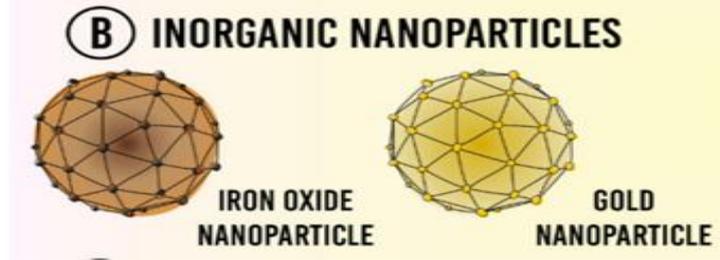


الشكل (8.1.): مثال لبوليمر عضوي

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

### 2.6.1 الجسيمات النانوية غير العضوية:

هي جسيمات تملأ تماماً من الكربون وهي الجسيمات القائمة على المعادن وأكسيد المعادن. فالمعادن الأكثر إستعمالاً لتخليق الجسيمات النانوية هي الألمنيوم، والكاديوم، والكوبالت، و النحاس، والذهب، والحديد والرصاص والفضة والزنك، كما تتميز بعدة خصائص منها تفاعلها مع العوامل البيئية كالهواء والرطوبة والحرارة و أشعة الشمس وما إلى ذلك. [12]

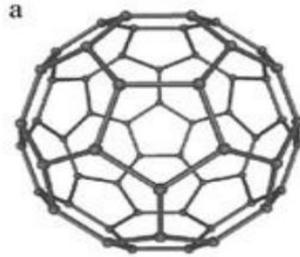


الشكل (9.1.0): جسيمات نانوية غير عضوية. [13]

### 3.6.1 الجسيمات النانوية الكربونية:

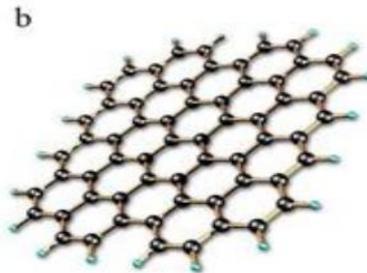
الجسيمات النانوية الكربونية هي جسيمات نشأتها من الكربون كما يمكن أن تقسم إلى فوليرين وجرافين وأنابيب نانوية كربونية.

1.3.6 الفوليرين: ( $C_{60}$ ) عبارة عن جزيء كربون ذات شكل كروي حيث تكون ذرات الكربون متماسكة ببعضها البعض. [12]



الشكل (10.1.0): الفوليرين

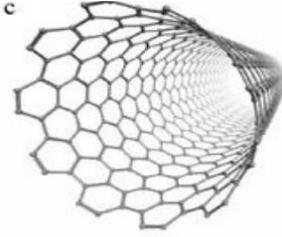
2.3.6 الجرافين: هي شبكة سداسية متشكلة من ذرات كربون ذات سطح مستوي ثنائية البعد، سمك لوح الجرافين يكون 1 نانومتر. [12]



الشكل (11.1.0): الجرافين

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

1. 3.3.6. أنابيب الكربون النانوية: تتكون من جرافين مع شبكة من ذرات كربون تكون ملفوفة في أسطوانات مجوفة مشكلة أنابيب نانوية بحيث تكون نهاياتها مجوفة أو مغلقة بواسطة جزئ نصف فوليرين [12]



الشكل (1.12): أنابيب كربون نانوية.

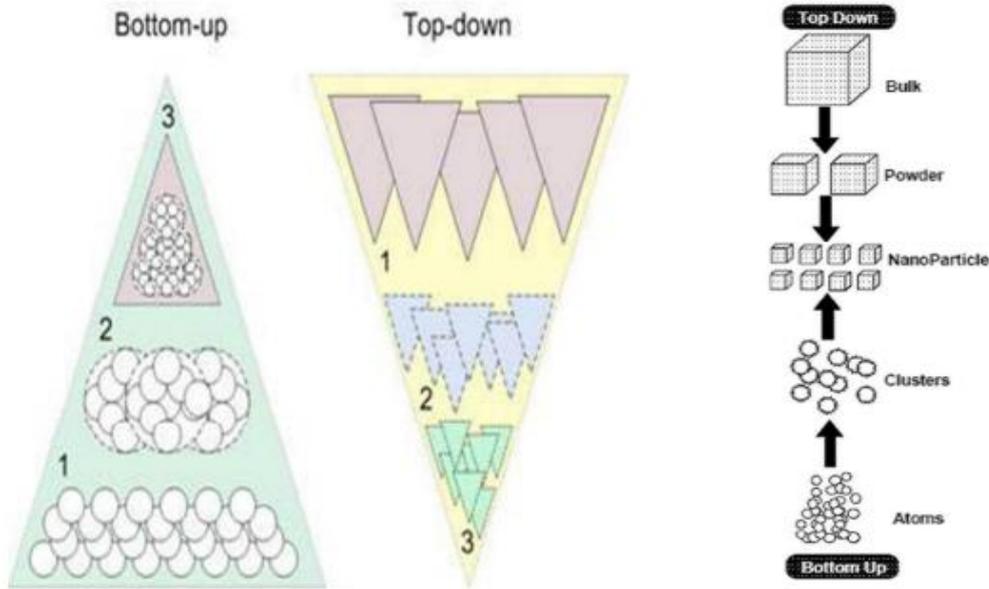
### 1.7.1 طرق تصنيع الجسيمات النانوية:

من الممكن أن تكون الجسيمات النانوية متواجدة في الطبيعة كجسيمات النانو الطينية وألياف السيليلوس النانوية و جسيمات السيليكون أيضا، كما يكون لهذه الجسيمات معالجات لتكون متاحة للاختبارات العملية والتطبيقات الصناعية [9]

كما لنا القدرة للحصول على جسيمات نانوية صناعيا ومن أمثلتها يكون تصنيعها من الذهب والفضة وأنابيب الكربون النانوية و النقاط الكمية وغيرها. تصنيع هذه الجسيمات لها طريقتين وهما كالتالي: [9]

طريقة التصغير (Top Down)

طريقة البناء (Bottom Up)



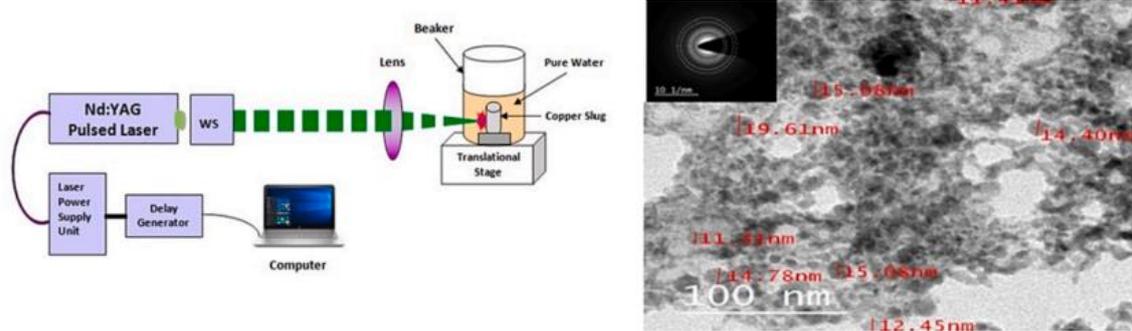
الشكل (1.13): طرق تصنيع الجسيمات النانوية تقنية الهبوط من أعلى الى أسفل وتقنية العصور من أسفل الى أعلى.

### 1.1.7.1 تقنية النزول من أعلى إلى أسفل:

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

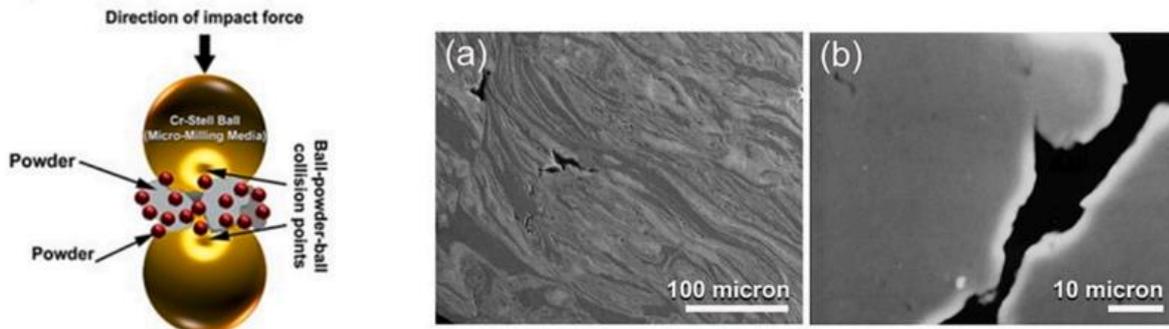
يتم ذلك كالاتي اما بالقطع أو الطحن أو الحفر لتحويل المادة ذات الحجم الكبير إلى مقياس نانوي.

1.1.1.7.1. طريقة الاستئصال بالليزر: يكون فيها إصدار شعاع الليزر ليطم تسخين المادة المستهدفة بدرجة حرارة معينة حيث ينتج عنه ذرات و أيونات أو مجموعات من الذرات من المادة المستهدفة، وهكذا تنتج جسيمات نانوية وذلك باصطدامها بذرات الغاز المتواجد في المحيط. [14]



الشكل (14.أ): تخليق جسيمات نانوية عن طريق الاستئصال بالليزر وصورة المجهر الالكتروني النافذ. [15]

2.1.1.7.1. طريقة الطحن بالكرة: تقوم هذه المادة على مبدأ الطحن و التكسير للمادة بطريقة ميكانيكية وتتحوّل لجزيئات نانوية.



الشكل (15.أ): صورة لتخليق جسيمات نانوية بالطحن بالكرة والصورة المجهرية للمجهر الالكتروني الماسح (SEM) [16]

حيث تكون طريقة الطحن ذات طاقة عالية أو منخفضة وذلك يعود لسرعة دورانها.

### 1.2.7.1. تقنية الصعود من أسفل إلى أعلى

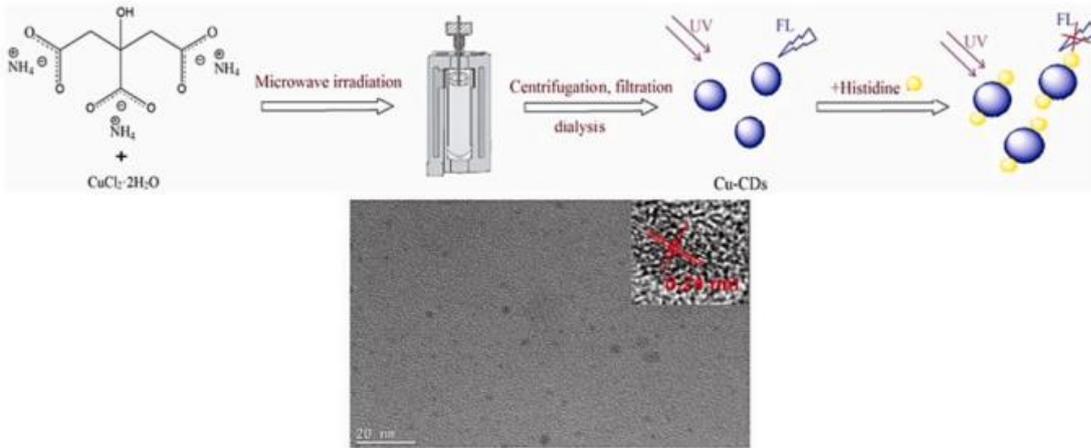
1.1.2.7.1. طريقة التخليق الكهروكيميائي: يتم فيها تطبيق تيار كهربائي بين الكاثود و الأنود في محلول إلكتروليتي لتخليق مواد نانوية كهروكيميائية.

A



الشكل (16.ا): صورة للتصنيع النانوي بالطريقة الكهروكيميائية وصورة لها. [17]

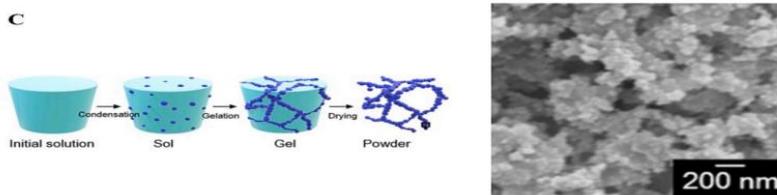
2.1.2.7.1. طريقة الميكرويف: يتم فيها تعريض المادة المستهدفة لمجال كهرومغناطيسي بسبب لها تسخين حيث يمكننا من التوصل لحبيبات ذات أحجام من 12 إلى 21 نانومتر بالموجات الدقيقة. [19]



الشكل (17.ا): صورة للتصنيع النانوي بطريقة الميكرويف و صورة تكبيرية لها. [18]

3.1.2.7.1. طريقة الصول جل: عبارة عن تحلل المركبات المعدنية في الماء أو في المذيبات العضوية وذلك باستعمال الموجات فوق الصوتية أو الخلط (التحريك) ثم تحللها مائياً لتخليق جسيمات نانوية به محلول ملحي.

بعدها يتم استخلاص المحلول ليشكل هلاماً ثم يتم تركيزه أو معالته بالحرارة للتوصل للمادة النانوية المرادة. [19]

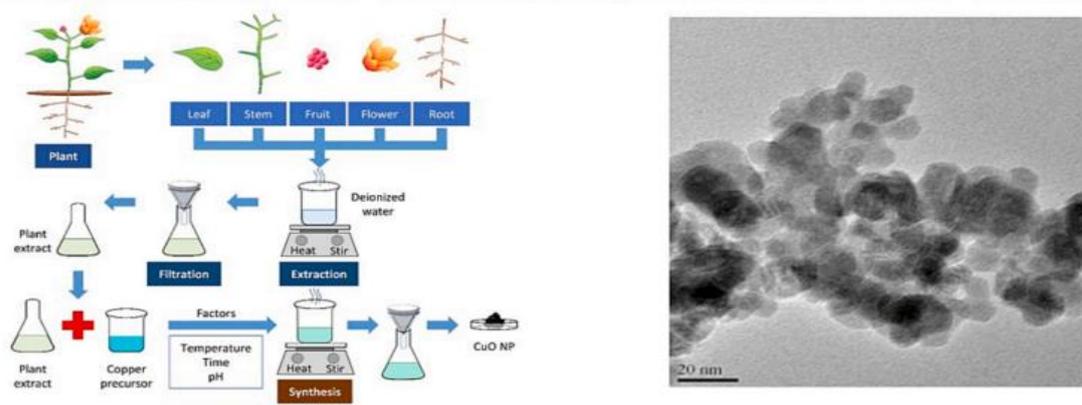


الشكل (18.ا): صورة للتصنيع النانوي بطريقة الصول جل.

4.1.2.7.1. طريقة التوليف البيولوجي: يمكننا تخليق مواد نانوية من كائنات حية دقيقة كالفطريات و الخميرة.

كما يمكن أيضا استخدام النباتات للتخليق النانوي.

مثال: تم تصنيع جسيمات نانوية بأحجام تتراوح بين 10 إلى 20 نانومتر من مستخلص أوراق نبات كاميليا سينينسيس في وسط مائي. لها ميزات متوقعة أنها مضادة للسرطان. [19]



الشكل (19.1): صورة للتصنيع النانوي بطريقة التوليف البيولوجي وصورة لها [19]

8.1.1. مصادر وسلوك الجسيمات النانوية في البيئة: تنتشر الجسيمات النانوية في البيئة الهواء والماء والتربة بصورة طبيعية أو من مصادر التلوث غير الطبيعية التي تتضمن العمليات الصناعية وعمليات الاحتراق، بالإضافة إلى العمليات المختلفة لإنتاج الجسيمات النانوية. وفي الجدول تم إدراج أهم المصادر الأساسية للمواد النانوية المنتشرة في البيئة. [20-21]

### 8.1.1.1. المصادر الأساسية للمواد النانوية في البيئة: [10]

الجدول 2.1.1: يوضح المصادر الأساسية للمواد النانوية في البيئة.

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

المصدر	مصدر طبيعي الأصل	مصدر صناعي الأصل	الجسيمات النانوية المصممة هندسيًا
الهواء	الانفجار البركاني	عمليات الحرق	عمليات تصنيع تقنية النانو
	نظام فوهات المياه الحارة	الانبعاثات الصناعية	
	العمليات الحيوية		
	التفكك والانحلال الناتج عن تأثير الأشعة فوق البنفسجية على النظم المائية		
الماء	العمليات النووية		
	كبريتيد المعادن النانوية	ترسب من الغلاف الجوي	تتأثر وانتشار الجسيمات النانوية أثناء التصنيع والاستخدام
	الحديد المائي		
التربة	أكسيد المنجنيز		
	المعادن النانوية (مثل: هيدرات الحديد أو الحديد المائي)	ترسب من الغلاف الجوي	تتأثر وانتشار الجسيمات النانوية أثناء التصنيع والاستخدام
	تجمعات المواد العضوية الطبيعية	الامتصاص والنقل من الأنظمة المائية	
	المصادر الحيوية (مثل: اليورنايت)		

### 1.9.1. خصائص المواد النانوية [10]

يتم اختلاف خصائص المواد النانوية كما أن هذه الخصائص تكسبها أهمية لهذه المواد:

**1.9.1.1. الحجم:** تتغير خواص المواد بتغير حجمها إلى المقياس النانومتري مقارنة بحجمها الطبيعي، مادة السيليكون تكون مشعة باللون الأحمر عند حجم 3 نانومتر، وتشتع باللون الأزرق عندما تكون بحجم 1 نانومتر، أما في الحجم الطبيعي تكون عبارة عن مادة معتمة بدون إشعاع.

**1.9.1.2. الشكل:** في المقياس النانوي يكون للشكل أهمية كبيرة في تحديد خصائص المواد النانوية حيث تتغير بتغير شكلها، من الأشكال الكروية أو الأنبوبية أو شكل اخر.

**1.9.1.3. الزيادة النسبية لمساحة السطح:** للمواد النانوية مساحة سطح أكبر من شكلها الطبيعي. مما يعطيها نشاطا كيميائيا.

**1.9.1.4. التأثيرات الكمية:** حيث تخضع المواد النانوية لقوانين فيزياء الكم و تكسبها القدرة على تغيير اللون والشفافية والصلابة.

### 10.1. تطبيقات علوم وتكنولوجيا النانو

يمكن الاستفادة من هذه التقنية في المستقبل القريب حيث يمكنها تلبية العديد من حاجات الإنسان في الكثير المجالات الحياتية. فقد أتاحت تكنولوجيا النانو العديد من الفوائد التي تدخل في الكثير من المجالات الحياتية، فهي تساعد في تحسين القطاعات التكنولوجية والصناعية إلى حد كبير: في المجال الغذائي.

## الفصل الأول: عموميات حول الجسيمات النانوية

---

في مجال الطب.

في مجال البيئة.

في مجال الطاقة.

في مجال البيولوجيا.

في مجال الزراعة.

المراجع باللغة العربية:

[1] أ.د. محمود محمد سليم صالح، تقنية النانو وعصر علمي جديد، المملكة العربية السعودية، الرياض 1436 هـ - 2015 م.

[2] د. منير محمد سالم، طب النانو الافاق والمخاطر، مجلة عجمان للدراسات والبحوث، المجلد العاشر، العدد الأول.

[3] علي يوسف، النانو تكنولوجي وتطبيقاته في المستقبل، الجمهورية العربية السورية، 2014-2015

[9] مفاهيم أساسية في تقنية النانو, Basic concepts in Nanotechnology, فؤاد نمر الرفاعي ، العراق\_ جامعة ذي قار \_ كلية العلوم 2015\_2016 .

[22] برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو لتنمية مهارات التفكير التقويمي والوعي بقضايا تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها البيولوجية والبيئية مدى الطالب معلم العلوم ، سماح محمد أحمد عيد، مدرس مناهج وطرق تدريس العلوم-كلية التربية-جامعة أسيوط-المجلد السابع والثلاثون- العدد الثاني عشر- جزء ثاني- ديسمبر 2021م.

[4] Chen, G., Roy, I., Yang, C. and Prasad, P.N. (2016). Nanochemistry and nanomedicine for nanoparticle-based diagnostics and therapy. Chemical reviews.

[5] Qu X, Alvarez PJ, Li Q. Applications Of Nanotechnology In Water And Wastewater Treatment. Water Research.

[8] Introduction to nanotechnology: definition, terms, occurrence and applications in environment. Ahmeda MHS\* 1 , Ahmida NHS2 and Ahmeida AA3 1 Nutrition Department, Faculty of Public Health, University of Benghazi, Benghazi, Libya. 2 Environmental Health Department, Faculty of Public Health, University of Benghazi, Benghazi, Libya 3 Chemistry Department, Faculty of Science,

University of Benghazi, Benghazi, Libya. Corresponding author Email: hamzasol@yahoo.com, Phone: +218925129510

[10] Elaboration of New Nanomaterials for Spintronic Applications. Doctoral thesis in 3rd Cycle.

Specialty: Physics, Option: Materials Physics ,Presented by: Miss BOUCHAALA Afaf

[11] Singh, R., & Singh, R. K. (2017). A review on nano materials of carbon. J. Appl. Phys, 9, 42–57

(A Review on Nano Materials of Carbon Ritu Singh\* And Rajeev Kumar Singh Shri Ram Murti Smarak Collge Of Engg. Technology And Research Shri Ram Murti Smarakcollege Of Engg. And Technology)

[12] Ealia, S. A. M., & Saravanakumar, M. P. (2017, November). A review on the classification, characterisation, synthesis of nanoparticles and their application. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering

[13] Lôbo, G. C., Paiva, K. L., Silva, A. L. G., Simões, M. M., Radicchi, M. A., & Bão, S. N. (2021). Nanocarriers Used in Drug Delivery to Enhance Immune System in Cancer Therapy. Pharmaceutics

[14] P.K. Tiwari, null Shweta, A.K. Singh, V.P. Singh, S.M. Prasad, N. Ramawat, D.K. Tripathi, D.K. Chauhan, A.K. Rai

Liquid assisted pulsed laser ablation synthesized copper oxide nanoparticles (CuO–NPs) and their differential impact on rice seedlings

[15] P.K. Tiwari, null Shweta, A.K. Singh, V.P. Singh, S.M. Prasad, N. Ramawat, D. K. Tripathi, D.K. Chauhan, A.K. Rai, Liquid assisted pulsed laser

ablation synthesized copper oxide nanoparticles (CuO–NPs) and their differential impact on rice seedlings, *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 176 (2019) 321–329

[16] A. Aldhameer, M.S. El–Eskandarany, M. Kishk, F. Alajmi, M. Banyan, Mechanical Alloying Integrated with Cold Spray Coating for Fabrication Cu<sub>50</sub>(Ti<sub>50–x</sub>Ni<sub>x</sub>), x; 10, 20, 30, and 40 at.% Antibiofilm Metallic Glass Coated/SUS304 Sheets, *Nanomaterials*. 12 (2022) 1681.

[17] J. Bai, M. Zhang, X. Wang, J. Zhang, Z. Yang, L. Fan, Y. An, R. Guan, Combination of micelle collapse and CuNi surface dissolution for electrodeposition of magnetic freestanding chitosan film, *Nanomaterials (basel)*. 12 (2022) 2629

[18] Y. Che, H. Pang, H. Li, L. Yang, X. Fu, S. Liu, L. Ding, J. Hou, Microwave–assisted fabrication of copper–functionalized carbon quantum dots for sensitive detection of histidine, *Talanta* 196 (2019) 442–448

[19] Review Copper–based nanomaterials for biomedical applications Qichen Wei a , Yue Pan a , Zheng Zhang b , Shancheng Yan a, Zhiyang Li b,\* a School of Geography and Bioinformatics, School of Integrated Circuit Science and Engineering, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China b Department of Laboratory Medicine, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, China

[20] Owen R., Handy R. Formulating the problems for environmental risk assessment of nanomaterials. *Environmental Science Technology*. 2007;41:5582–88.

[21] Farré M, Sanchís J, Barceló D. Analysis and assessment of the occurrence, the fate and the behavior of nanomaterials in the environment. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 2011;30:517–27.

# الفصل الثاني

## عموميات حول

### زجاجة القرع

### 1.11. مدخل

تعد المملكة النباتية مصدرا لاينتهي من العلاجات، حيث قدمت المواد العلاجية للإنسان منذ فترة قريبة تتميز الادوية النباتية بعدة صفات مرغوبة، فهي سهلة الحصول عليها ولا تسبب أي اثار جانبية او تأثيرات جانبية قليلة وعلاوة على ذلك فإنها معظم الحالات الفعالة من حيث التكلفة . بالإضافة الى ذلك، أصبحت الجهود المبذولة لاكتشاف ادوية جديدة ضرورية بسبب مشاكل الفعالية مع الادوية المتاحة حاليا وظهور امراض اكثر تعقيد مع مرور الوقت .[5]

### 2.11. النباتات الطبية:

النباتات الطبية هي من المحاصيل الغير تقليدية، حيث استعملها الانسان على مر العصور في مجالات شتى، في العصور الوسطى والحديثة تبين أهمية النباتات الطبية في علاج العديد من الأمراض التي تصيب الانسان، كما يتم استخدامها كمشروبات منشطة أو ملطفة.[1]

### 3.11. مفهوم النباتات الطبية:

بأنه كل شيء من أصل نباتي ويستعمل طبيا فهو نبات طبي" هو كل نبات يحتوي على مادة واحدة أو عدة مواد طبية قادرة على معالجة مرض أو تخفيف الألم أو المحتوية على المواد الأولية المستعملة في تحضير المواد الطبية.[1]

### 4.11. أهم المجالات استعمالا للنباتات الطبية:[1]

تجهيز بعض الأدوية المسكنة للألام.

انتاج الزيوت الثابتة التي تكون في تركيبة بعض المستحضرات الطبية.

تستعمل كمشروبات.

### 5.11. التصنيف المورفولوجي:[1] تصنف النباتات الطبية على حسب الجزء المستعمل الذي يحتوي

على المادة الفعالة:

نباتات تستعمل بأكملها.

نباتات تستعمل أوراقها.

## الفصل الثاني: عموميات حول زجاجة القرع

نباتات تستعمل أزهارها.

نباتات تستعمل ثمارها.

نباتات تستعمل بذورها.

### 6.11. التصنيف العلاجي: [2] تصنف على حسب فائدتها في العلاج:

نباتات ملينة.

نباتات مسكنة أو مخدرة.

نباتات منشطة للقلب.

النباتات الطبية من عائلة القرعيات تتكون من الكثير من الفواكه والخضروات الصالحة للأكل حيث تم استهلاكها في جميع أنحاء العالم منذ العصور القديمة. نباتات هذه العائلة لها دور جد أساسي في النظام الطبي الحديث والنظام الطبي التقليدي على مستوى العالم. [2]

### 7.11. التقسيم النباتي للقرعيات:

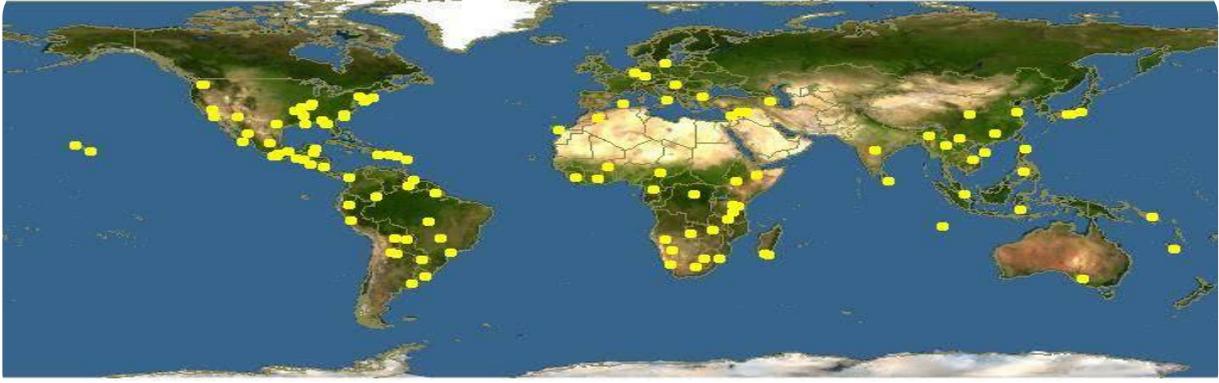
تتألف هذه العائلة من 118 جنسا و825 نوعا . وهي منتشرة على نطاق واسع في اكثر المناطق دفئا في العالم . تقدم عائلة القرعيات مساهمة كبيرة في توفير الأنواع المستانسة ذات الأهمية الاقتصادية . حيث يتم زارعتها لقيمتها الطبية والغذائية . [3]

### 8.11. أنواع الأجناس لعائلة القرعيات: [3]

تعد هذه العائلة لها مجموعة هائلة من محاصيل الخضروات والفواكه ولها أهمية من جانب الاقتصاد الوطني والمحلي، ولها العديد من الأجناس والمتمثلة في: Cucurbita. Citrullus. Sechium. Luffa. Lagenaria. Momordica. Cucumis

### 9.11. توزيع الجغرافي لنبته (Lagenaria siceraria) في العالمي: [4]

تنتشر جغرافيا في جميع انحاء الهند ويتم زراعته الان في جميع انحاء العالم كما ان LS موطنها الاصلي افريقيا وانه وصل الي المناطق المعتدلة الاستوائية في اسيا والامريكتين مند حوالي 1000 عام.



الشكل (1.11): خريطة توضح أماكن توزع النبتة في العالم

## 10.11. النبتة المدروسة (*Lagenaria siceraria*): [6]

القرع الزجاجي هو النبات التابع لعائلة القرعيات، وهو منتمي الى جنس لاجينيريا، يشتق اسمه من كلمة لاجينا التي تعني الزجاجاة وهو معروف بشهرته الكبيرة. وتعرف أيضا LS باسم *Lagenaria siceraria* و *lagenaria leucantha* Rusby.



الشكل (2.11): يمثل صورة لنبتة زجاجة القرع

## 11.11. تاريخ نبتة *Lagenaria siceraria*: [7]

## الفصل الثاني: عموميات حول زجاجة القرع

قد يكون القرع الزجاجي هو الأول من بين الأنواع النباتية والحيوانية، يفترض ،ان القرع من الأنواع الزراعية الوحيدة الموزعة عالميا، في عصر ما قبل كولومبوس .  
الاكتشافات الاثرية من كليهما شرق اسيا والامريكيتين ، قد يشير على ذلك نبات LS تم جمع الثمار، من الطبيعة وتم استخدامها قبل البشر في وقت مبكر من 12000 الى 15000 سنة .

### 12.11. تصنيف النبتة المدروسة: [8]

الجدول (1.11): يمثل تصنيف نبتة *Lagenaria siceraria*

المملكة	نباتات
الشعبة	Tracheophyta
الطبقة	Magnoliopsida
الرتبة	cucurbitales
العائلة	cucurbitaceae
الجنس	Lagenaria
النوع	Lagenaria Siceraria

### 13.11. مكونات النبتة: [9]

هي نبتة غنية بالمواد الكيميائية النباتية وكل منها لها استعمال خاص وهي كالتالي:

الجدول (2.11): يمثل مكونات النبتة

المكونات	استعمالاتها
العفص	لها القدرة على التأم الجروح
الصابونين والجليكوسيدات	علاج امراض القلب
الكاروتينات	تمنحها اللون للنبتة
القلويدات	علاج الجروح والبواسير

### 14.11. الأشكال المختلفة لنبات زجاجة القرع: [7]

تختلف اشكال *lagenaria siceraria* من منطقة إلى أخرى في جميع انحاء العالم وهي كالتالي:



الشكل (3.11): يمثل الأشكال المختلفة لنبات القرع.

## 15.11. الوصف النباتي لنبته : [7]

الجدول (3.11): وصف النبتة

مفرعة ويتسلق على طول الجذع.	الكرمة
عرض 15 بوصة ، دائرية ، هوامش ناعمة ، فصوص عريضة ، ملمس .	أوراق
يغطي بشعيرات ناعمة وعند سحقه يعطي رائحة كريهة.	أوراق الشجرة
تحمل منفردة على محاور الأوراق ، بيضاء وجذابة قطرها 4 بوصات بتلات منتشرة.	زهور
بني اللون مستطيل الشكل به شقوق محرزة بالقرب من النهاية.	بذور

يعد استخدام نبات *Lagenaria siceraria* في الأصل كحاوية سائلة وغدائية ، كصناعة الأدوات المنزلية والآلات الموسيقية وغيرها ، مع مرور الوقت أصبح محمولا حقيقيا ، متعدد الأغراض يعرف في الوقت الحالي نبات زينة وتقليدي ، وهو نبات وطني في الطبخ والطب والزراعة [9].

أغلب الأبحاث في الآونة الأخيرة تحاول إمكانية استغلال النبات لأغراض أخرى مثل إنتاج وقود الديزل الحيوي في تكنولوجيا النانو.

### 16.11. القيمة العلاجية لنبات *Lagenaria Siceraria*:

ينصح استخدام القرع الزجاجي في الهند، لعلاج مرض السكري وارتفاع ضغط الدم ، وانتفاخ البطن وامراض الكبد وفقدان الوزن . ويعرف أيضا بخصائصه المبردة ويتم استخدامه على نطاق واسع في العالم.[8]

يعتبر لب القرع مبرداً للأمراض المسالك البولية وإستخدام مضادا للحصوات في الصين، تستخدم بذور القرع كعلاج لآلام الأسنان، وتقرحات اللثة، وعلاج مضاد لتورم القدمين كما يشكل نظاما غذائيا ممتازا غنيا بالفيتامينات والحديد والمعادن . [5]

مرض السرطان له عدة أنواع وهو من أكثر الأمراض انتشارا في العالم. الصابونين المتواجد في القرعيات يقلل من الإصابة بالسرطان، وما أكد ذلك هو عملها المشابه للبروتينات المعطلة للريبوسوم أي يمكن للمركبات المشتقة من القرعيات أن تمنع تكوين الأورام للخلايا.[5]

النشاط المضاد للميكروبات للقرعيات:

التربينات المتواجدة بكثرة في القرعيات تلتف بالأغشية و تثبط نمو البكتيريا و الفطريات الضارة، كما لها أنشطة مضادة للميكروبات تثبط بشكل فعال نمو الاشريكية القولونية، المكورات العنقودية الذهبية، والعصوية الرقيقة.[5]

## المراجع

- [1]-النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية، دكتور عبده عمران محمد إبراهيم، المركز القومي للبحوث.
- [6]-القرعيات تكنولوجيا الإنتاج المتميز وتحدياته ووسائل التغلب عليها، تأليف أحمد عبد المنعم حسن أستاذ الخضر، كلية الزراعة جامعة القاهرة، الجزء الأول.
- [2]- Ab Azid SM, Wan Rosli WI. Therapeutic benefits of commercially available gourd family in improvement and sustainability of human health. International Journal of Engineering Technology. 2018;7(3):164-166
- [3]- Mukherjee PK, Singha S, Kar A, Chanda J, Banerjee S, Dasgupta B, et al. Therapeutic importance of Cucurbitaceae: A medicinally important family. Journal of Ethnopharmacology. 2022;282:11459
- [4]-Jeffrey C. Notes on Cucurbitaceae, including a proposed new classification of the family. Kew Bulletin. 1962;15(3):337-371
- [5]- Morales-Vela K, Pérez-Sánchez FC, Padrón JM, Márquez- Fernández O. Antiproliferative activity of Cucurbitaceae species extracts from southeast of Mexico.
- [7]-Milka Brdar-Jokanović<sup>1</sup> · Branka Ljevnaić-Mašić<sup>2</sup> · María Dolores López<sup>3</sup> · Mauricio Schoebitz<sup>4</sup> · Miquel Martorell<sup>5</sup> · Javad Sharif-Rad<sup>6</sup>A comprehensive review on *Lagenaria siceraria*: botanical, medicinal, and agricultural frontier 49:24s 2024

[8]–Rakesh P. Prajapati, Manisha Kalariya, Sachin K. Parmar, Navin R. Sheth  
Saurashtra University, Rajkot, Gujarat, India Phytochemical and pharmacological review  
of *Lagenaria siceraria* Journal of Ayurveda 2010

[9]–Muhammad Saeed<sup>1,2\*</sup>, Muhammad Sajjad Khan<sup>2</sup>, Kinza Amir<sup>3</sup>, Jannat Bi  
Bi<sup>4</sup>, Muhammad Asif<sup>5</sup>, Asadullah Madni<sup>6</sup>, Asghar Ali Kamboh<sup>7</sup>, Zahid  
Manzoor<sup>2</sup>, Umair Younas<sup>2</sup> and Sun Chao<sup>1</sup> *Lagenaria siceraria* fruit: A review of  
its phytochemistry, pharmacology, and promising traditional uses 2022

الفصل الثالث  
الأجهزة المستعملة  
والفاعلية البيولوجية  
للبيكتيريا ضد  
الجسيمات النانوية

### 1.1.1.1. أجهزة الكشف عن تشكل المواد النانوية المستعملة:

يتم الكشف عن تركيبة الجسيمات النانوية باستخدام عدة طرق وتحاليل، وفي دراستنا تم استعمال الأجهزة التالية:

#### 1.1.1.1.1. مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS): [1]

بشكل عام تمتص الذرات و الأيونات و الجزيئات التي تحتوي على مدار إلكترون خارجي غير مشبع، والذي يكون مغطى بالإلكترون آخر مشبع الكترونيا بواسطة الاشعة فوق البنفسجية والمرئية التي تسقط عليها. وبالتالي يمكننا الكشف عن تحليل هذه الذرات و الأيونات والجزيئات بشكل كمي و نوعي باستخدام هذه الأشعة الممتصة.

في عملنا المنجز تم استخدام هذا التحليل الكمي لتحديد الطول الموجي للمركبات المتحصل عليها.



الشكل (1.1.1.1.1): يمثل صورة لجهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (CRPC).

#### 1.1.1.2. مطيافية الأشعة تحت الحمراء (FTIR): [1]

يتم إستعماله لتحديد طبيعة المجموعات الوظيفية المرتبطة والسمات الهيكلية للمستخلصات البيولوجية.

#### 1.1.1.3. الأشعة السينية (EDX): [2]

تستعمل بشكل رئيسي للدراسات المرفولوجية للجسيمات النانوية، حيث تكشف عن توزيع شكل وحجم الجسيمات النانوية.



## الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية

الشكل (2.111): صورة تمثل جهاز الأشعة السينية (EDX).

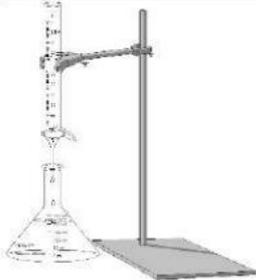
### 4.1.111. مطيافية الأشعة السينية (DRX): [3]

تعطي التقنية المستخدمة الطبيعة المعدنية للجسيمات النانوية ومعلومات عن تناظر الحجم الانتقالي وشكل خلية الوحدة من مواضع الذروة ومعلومات عن كثافة الإلكترون داخل خلية الوحدة.

### 2.111. تشخيص وتوصيف الجسيمات النانوية: [4]

الجدول (1.111): يوضح طرق توصيف الجسيمات النانوية في الحالة الصلبة، السائلة والغازية

الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية

غاز	سائل	صلب	تشخيص
 <p>Scanning Mobility Particle Sizer</p>	 <p>Photon correlation spectroscopy</p>	 <p>Electron microscope</p>	الحجم
 <p>Optical particle counter</p>	 <p>Centrifuge</p>	 <p>Laser diffraction</p>	
 <p>Differential Mobility analyser</p>	 <p>Simple titration</p>	 <p>Brunauer–Emmett–Teller model</p>	مساحة السطح
 <p>Scanning Mobility Particle Sizer</p>	 <p>Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy</p>		

## الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية



Differential Mobility  
analyser



Zeta potential

شحنة  
السطح



Electron microscope

مرفولوج  
يا السطح



Mass spectrometry



Chemical analysis by  
spectrometric



Atomic emission  
spectroscopy



X-ray Photoelectron  
Spectroscopy

التركيبية



Ion  
chromatography

## الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية



Condensation Particle Counter

التركيز



Powder X-ray

التبلور

### 3.111. الفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية:

في الآونة الأخيرة يوجد إهتمام بحثي كبير بالتفاعل بين البكتيريا و الجسيمات النانوية ذات الطبيعة الكيميائية المتعددة(المعادن، الأكاسيد، الكبريتات... إلخ). من هذه الدراسات لها تأثير جد كبير في العديد من مجالات علم النانو، وعلم السموم، وعلم الأدوية، و الطب النانوي والتكنولوجيا الحيوية، والعلوم البيئية.[6] كما يعد السلوك الكهروكيميائي لأسطح الخلايا البكتيرية مهما بشكل خاص لتطبيق الجسيمات النانوية كعوامل مضادة للمكروبات.[6]

المركبات النانوية AgNPs و مستخلص *Lagenaria Siceraria* لهما فعالية بيولوجية ضد عدة أنواع من البكتيريا منها بكتيريا موجبة الغرام وبكتيريا سالبة الغرام.[6]

أنواع البكتيريا التي تم دراسة فعاليتها البيولوجيا من طرف *Lagenaria siceraria*:

*Staphylococcus saprophyticus*

*Bacillus subtilis*

*Escherichia coli*

*Pseudomonas aeruginosa*

## الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية

كما أن المواد النانوية المصنعة من نبات زجاجة القرع لها فعالية عالية ضد هذه الأنواع من البكتيريا مما أدى صغر حجمها لتخريب غشائها واختراقها، كما أنه يمكن استعمال هذه الجسيمات النانوية من الفضة مع المضادات الحيوية كعامل مضاد للبكتيريا.[5]

### 1.3.1. أشكال البكتيريا و الاختلاف بينها:

البكتيريا تُصنف إلى نوعين، حسب قدرتها على التلون بصبغة جرام، فالبكتيريا موجبة الجرام تحتفظ بالصبغة داخل جدارها الخلوي لتظهر باللون البنفسجي، أما البكتيريا سالبة الجرام فلا تستطيع الاحتفاظ بالصبغة داخل جدارها الخلوي لذلك تظهر باللون الأحمر.[5] و في ما يأتي توضيح لبعض الفروقات بين البكتيريا موجبة الجرام و البكتيريا سالبة الغرام:[6]

### 1.1.3.1. البكتيريا موجبة الجرام:

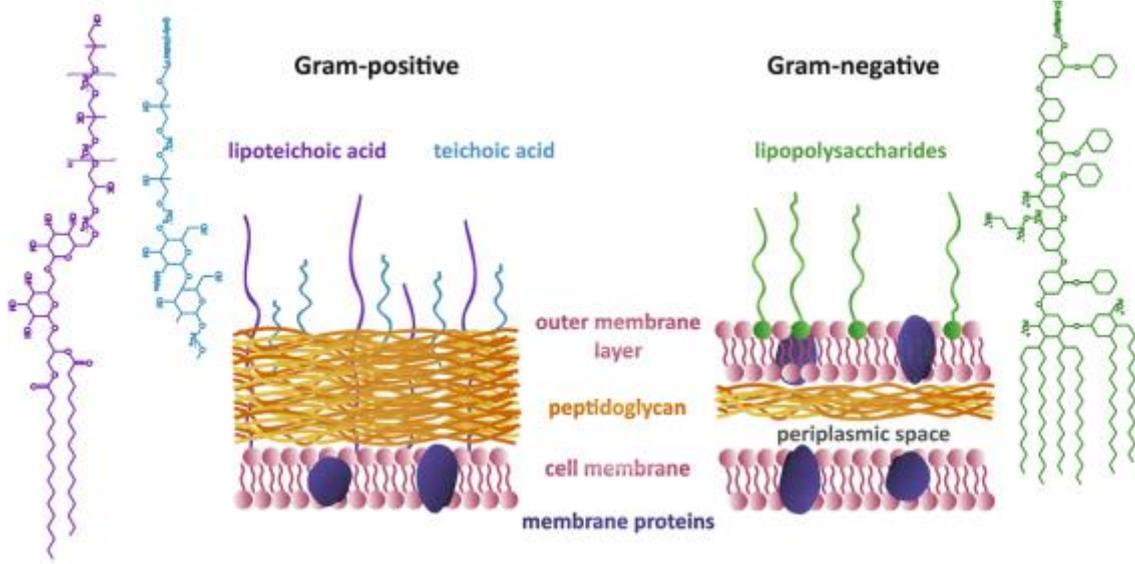
- سميكة الجدار الخلوي، ومُتعددة الطبقات.
- تحتفظ بالصبغة و لا تفقد لونها بسبب سُمكها.
- لها قدرة كبيرة على المقاومة و التكيف مع الأدوية.
- من الأمثلة عليها: المُكورات العنقودية.

### 2.1.3.1. البكتيريا سالبة الجرام:

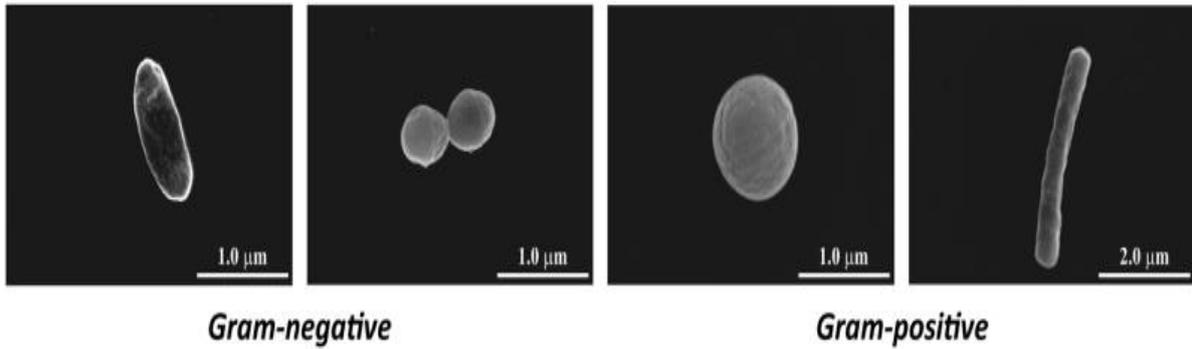
- أقل سمكاً من موجبة الجرام.
- تفقد الصبغة مباشرةً بعد غسلها.
- قُدرتها على المقاومة أقل و بالتالي هي أقل خطراً على صحة الإنسان.
- من الأمثلة عليها: السالمونيلا..

و من الجدير بالذكر أنّ صبغة جرام تُعدّ إحدى التقنيات المُستخدمة في مختبرات الأحياء الدقيقة؛ لتحديد نوع البكتيريا المُسببة لبعض الأمراض ليتم بعدها إجراء التحاليل الطبية اللازمة، حيث يُعتمد على سمك الجدار الخلوي للخلية البكتيرية في تحديد نوعها.[6]

## الفصل الثالث: الأجهزة المستعملة والفاعلية البيولوجية للبكتيريا ضد الجسيمات النانوية



الشكل (3.111): صورة توضح الاختلاف بين جدران الخلايا البكتيرية إيجابية الغرام وسالبة الغرام.[6]



الشكل (4.111): صور مجهرية SEM للسلاسل بكتيرية ايجابية وسلبية الغرام.[6]

### 4.111. أنواع البكتيريا التي تم إختبارها في دراستنا:

#### 1.4.111. الإشريكية القولونية (Escherichia Coli):

تعد من اهم افراد العائلة المعوية وهي عبارة عن عصيات سالبة لصبغة كرام وتتمو طبيعيا في الجهاز الهضمي (الأمعاء) للإنسان والحيوان وتنتمي لجنس Escherichia تتميز بمقاومة عالية للمضادات الحيوية اذ تعتبر من اهم البكتريا الانتهازية الممرضة امراضها تحدث عدة امراض نتيجة الاصابة بالبكتريا كالتهاب السحايا للاطفال حديثي الولادة و تسمم الدم و تسبب الإسهال وتصيب المسالك البولية[7]

حيث تنقسم أنواعها إلى: [11]

- إشريشيا القولون النزفية للأمعاء .
- اشريشيا القولون الممرضة للأمعاء .
- اشريشيا القولون الغازية للأمعاء .
- اشريشيا القولون الأمعائية التكتلية .
- اشريشيا القولون المنتشرة بالالتصاق .



الشكل (5.111): صورة لبكتيريا الاشريكية القولونية.

### 2.4.111. المكورات العنقودية (Staphylococcus aureus):

هي بكتيريا عادة ماتنتقل على الجلد أو في أنف الأشخاص يمكن ان تسبب عدوى بكتيرية من اكثر الأمراض التهابات جلدية طفيفة مثل البثور تحدث غالبية حالات العدوى بين المرضى في المستشفيات او اماكن الرعاية الصحية الأخرى ويمكن علاجها بدون مضادات حيوية ومع ذلك يمكن ان تسبب التهابات خطيرة كالتهابات الجروح الجراحية والتهابات مجرى الدم والتهاب الرئوي. [7]



الشكل (6.111): صورة لبكتيريا المكورات العنقودية.

[1]– Shobha, G., Moses, V., & Ananda, S. (2014). Biological synthesis of copper nanoparticles and its impact. *Int. j. pharm. sci. Invent*, 3(8), 6–28.

[2] Prema, P. (2011). Chemical mediated synthesis of silver nanoparticles and its potential antibacterial application. *Progress in Molecular and Environmental Bioengineering–From Analysis and Modeling to Technology Applications*, 6, 151–166.

[3]–Prema, P. (2011). Chemical mediated synthesis of silver nanoparticles and its potential antibacterial application. *Progress in Molecular and Environmental Bioengineering–From Analysis and Modeling to Technology Applications*, 6, 151–166.

[4]–Ealia, S. A. M., & Saravanakumar, M. P. (2017, November). A review on the classification, characterisation, synthesis of nanoparticles and their application. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 263, No. 3, p. 032019). IOP Publishing.

[5]–Bio synthesis and characterization of silver nanoparticles using *Lagenaria siceraria* leaf extract and their antibacterial activity B. Anandh\*, A. Muthuvel, M. Emayavaramban Department of Physics, Government Arts and Sciences College, C. Mutlur, Chidambaram, India \*E-mail address: emayavarambanm@gmail.com

[6]– Attachment efficiency of gold nanoparticles by Gram–positive and Gram–negative bacterial strains governed by surface charges Wojciech Pajerski & Dorota Ochonska & Monika Brzychczy–Wloch & Paulina Indyka & Magdalena

Jarosz & Monika Golda–Cepa & Zbigniew Sojka & Andrzej Kotarba Received:  
16 April 2019 /Accepted: 22 July 2019 /Published online: 17 August 2019

[7] –Identification of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* isolated from Egyptian food by conventional and molecular methods Doaa El–Hadedy \*, Salwa Abu El–Nour Atomic Energy Authority (AEA), National Center For Radiation Research and Technology (NCRRT), Microbiology Department, 3 Ahmed Elzumor St., 8th Sector, Madinat Nasr, 11371–Cairo, Egypt Received 20

# الفصل الرابع

## الجزء العملي

1.IV. الأدوات والمواد والأجهزة المستعملة :

1.1.IV. الأدوات المستعملة :

الجدول (1.IV): يوضح الأدوات المستعملة

Rack حامل الانابيب	Eprouvette gradee مخبار مدرج سعته ml100+ml10
spatule ملعقة معدنية	Bacher بيشر سعته ml250+ml100+ml50
Mortierpilon مدقة هاون	Filter paper ورق ترشيح
FiltrationFunnel قمع الترشيح	Thermometre محرار
Mognetic Stirrer محرك مغناطيسي	Special Tubes انابيب خاصة (طرد المركزي) سعته ml14
Hourbottle زجاجة ساعة	

2.1.IV. المواد المستعملة :

الجدول (2.IV): يوضح المواد الكيميائية المستعملة

الكتلة المولية (MW )	النقاوة (Purity)	المادة (Subject)
169.87g/mol	99.8%	نترات الفضة Agno3
81.38g/mol		أكسيد الزنك Zno
40g/mol	99.99%	هيدروكسيد الصوديوم (NaOH)
18.02g/mol	/	ماء مقطر
18.02 g/mol	/	ماء ثنائي تقطير
/	/	قشور زجاجة القرع

3.1.IV. الأجهزة المستعملة :

الجدول (3.IV): يوضح الأجهزة المستعملة

الحساسية (allergy)	الشركة (Company)	الجهاز (The device)
/	/	مطحنة آلية (Automatic mill)
900W 50/60HZ	J.P.SELECTA.S.A	فرن تجفيف (Oven))
/	HANNA Instuments	جهاز PH –meter
/	/	جهاز الطرد المركزي (Centrifuge)
Max Cap :210g Readability	Ohaus	ميزان حساس ( Electric ) (Balance
/	/	جهاز الرج وتسخين Agitateut magnetique ) ( chauffant
/	/	IR
/	/	UV /VIS
/	/	EDX-MEB
/	/	DRX

4.1.IV. قطف النبتة ( plant acquisition ) :

تم قطف النبتة من غابة الشباب، ببلدة عمر يوم 2024/02/04.

5.1.IV. تحضير النبتة (Preparing the plant) :

1.5.1.IV. الغسل: تم غسل زجاجة القرعة بماء الصنبور جيدا، الازالة الغبار و الاوساخ، حتى يصبح

الماء نقي ثم غسلها باستعمال ماء ثنائي التقطير. وتحصلنا على القشور واللّب .

2.5.1.IV. التجفيف : وبعدها تم التجفيف لمدة 30 يوم تحت الضل في درجة حرارة الغرفة مع قلبها يوم

بعد يوم .

3.5.1.IV. الطحن :تم سحق القشور واللّب بواسطة مطحنة الية حتى نتحصل على مسحوق القشور واللّب

لكل واحد على حدا.

2.IV. تحضير المستخلصات

1.2.IV. لاستخلاص قشور النبتة:

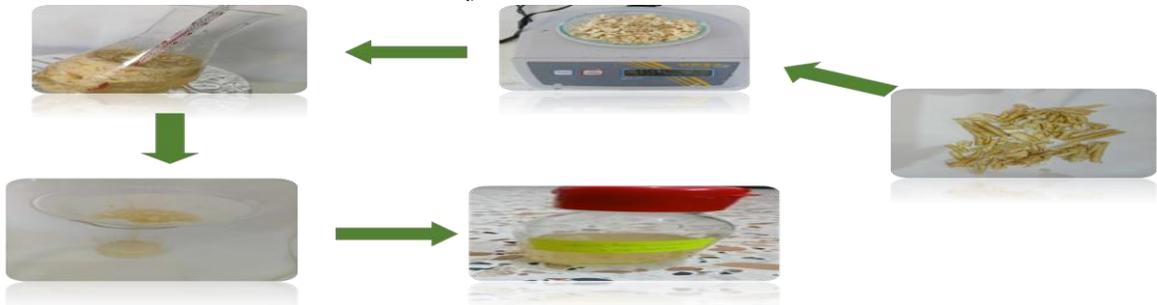
بعدها تم الحصول على مسحوق القشور ، قمنا بتحضير المستخلص.

يأخذ 7g من المسحوق مع 100 ml من ماء ثنائي تقطير.

تم رج المحلول عند 60° عند 400pm لمدة 30 min الى ان يتغير اللون المستخلص بعد مرور min

30 يتترك لمدة 1 h ليبرد في درجة حرارة الغرفة وبعدها يتم ترشيحه تم الحصول على مستخلص ذو اللون

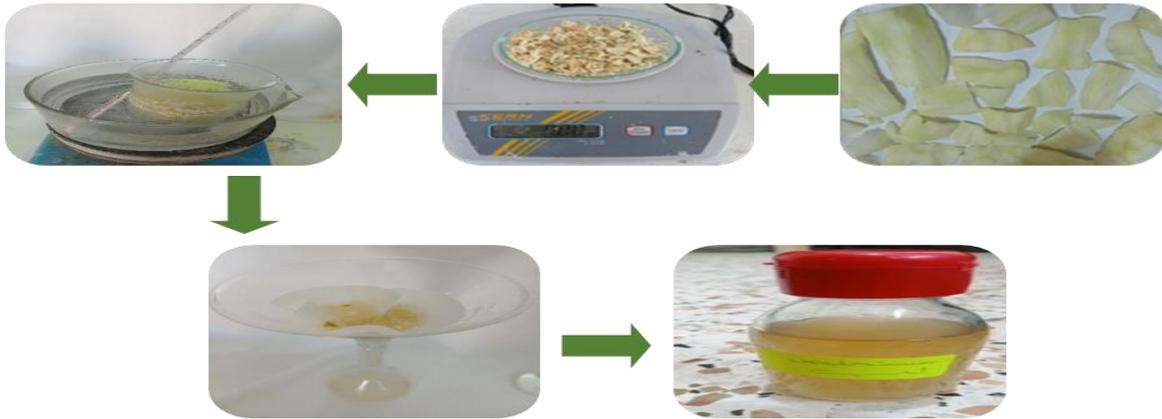
اصفر غامق بعدها تم تخزين المستخلص المتحصل عليه في قنينة زجاجية.



الشكل(1.IV): مخطط تحضير المستخلص من القشور.

### 2.2.IV. استخلاص لب النبتة:

بعدها تم الحصول على مسحوق اللب، قمنا بتحضير المستخلص.  
بأخذ 7 g من المسحوق اللب مع 100 ml من الماء الثنائي تقطير تم رج المحلول عند 60° عند 400 لمدة 30 min الى غاية الحصول على المستخلص المطلوب .  
بعد مرور 30 min يترك لمدة 1 h ليبرد في درجة حرارة الغرفة وبعدها يتم ترشيحه تم الحصول على المستخلص ذو اللون أصفر فاتح .



الشكل (2.IV): مخطط تحضير المستخلص من اللب.

### 3.IV. التوليف الأخضر لجسيمات النانوية لاكسيد الزنك و نترات الفضة ( Green synthèses of zinc oxide nanoparticles and silver nitrate )

تم اجراء عملنا التطبيقي في مخبر كيمياء المواد الطبيعية كلية علوم مادة والرياضيات جامعة قاصدي مرباح. بمساعدة مركز البحث العلمي قسم جيولوجيا والارضية التقنية لتحاليل الفيزيائية والكيميائية (CRAPS) ومخبر الامل لتحاليل الطبية  
تم التحضير بالاعتماد على طريقة الطرد المركزي بتطبيق على القشور واللب.

### 4.IV. طريقة الطرد المركزي :

تم تحضير المواد النانوية باستخدام هذه الطريقة ،وقمنا بتطبيقها على مستخلص اللب والقشور بنفس الخطوات والأوزان ،كل على حدا.

### 5.IV. تحضير جسيمات نانوية بأكسيد الزنك (ZnO) لب و القشور :

## الفصل الرابع: الجزء العملي

تم وزن 2.4 g من (ZnO) وإضافتها مع 10 ml من المستخلص المحضر. تم رج الخليط عند 60° و 400 pm مع استمرار التسخين الي غاية 3h بعدها تم الحصول على لون ابيض.

بعد مرور 3h يترك ليبرد 1h في درجة حرارة الغرفة وتم تعديل ال pH . بإضافة قطرات من محلول NaOH يتم تعديل ال PH إلى 7 . بعد مرور 24h تم تقسيم المحلول في أنابيب الطرد المركزي ذات سعة 14 ml ويتم التدوير عند 1000rpm لمدة 10min .

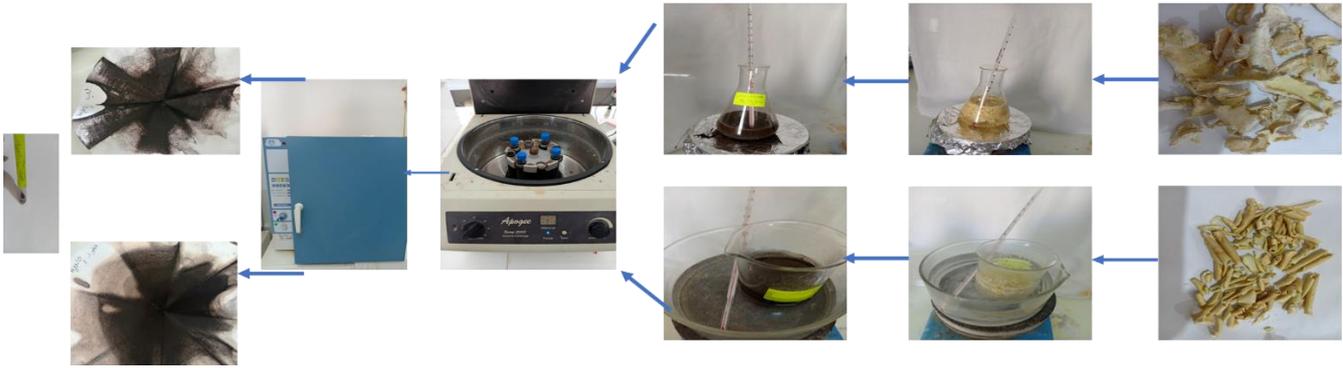
تشكل طورين طور مائي و راسب ابيض.



الشكل (3.1V): مخطط يوضح تحضير جسيمات نانوية بأكسيد الزنك (ZnO) للب و القشور.

### 6.IV. تحضير الجسيمات النانوية لنترات الفضة (AgNO<sub>3</sub>) للب والقشور:

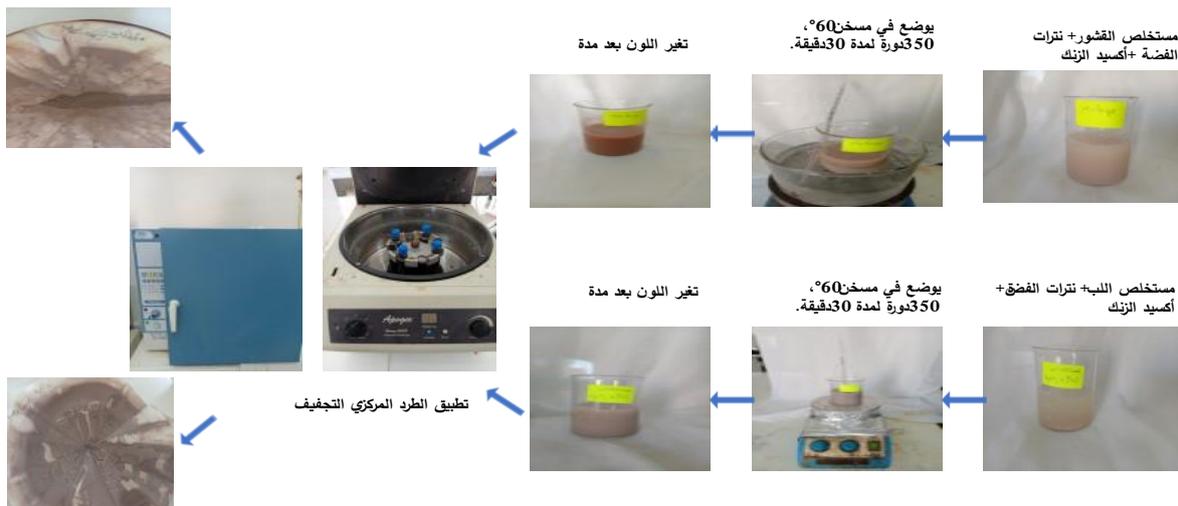
تم إضافة 10ml من مستخلص مع 100 ml من محلول (AgNO<sub>3</sub>) مع الرج عند 60° و 4000rpm. مع استمرار التسخين لمدة 3 h مع ملاحظة تغير اللون من بني فاتح الى بني عاتم، ويترك ليبرد لمدة 1 h في درجة حرارة الغرفة، ويتم تعديل ال PH إلى 7 إلى PH=7 بإضافة قطرات من محلول NaOH ويترك لمدة 24h حيث يتم طرده في جهاز طرد المركزي.



الشكل (4.IV): مخطط يوضح تحضير الجسيمات النانوية لنترات الفضة ( $AgNO_3$ ) لللب والقشور.

#### 7.IV. تحضير الجسيمات النانوية ( $AgNO_3+ZnO$ ) لللب والقشور:

- تم إضافة 20 ml من مستخلص اللب مع 100 ml من محلول  $AgNO_3$ .
  - مع 2.4 g من  $ZnO$  ، والرج عند  $60^\circ$  و 4000rpm.
  - مع استمرار التسخين لمدة 3h مع تغير اللون .
- ويترك ليبرد لمدة 1h في درجة حرارة الغرفة، ويتم تعديل ال pH إلى 7 PH وذلك بإضافة قطرات من محلول  $NaOH$ ، ويترك لمدة 24h ليتم طرده في جهاز الطرد المركزي .



الشكل (5.IV): مخطط يوضح تحضير الجسيمات النانوية ( $AgNO_3+ZnO$ ) لللب والقشور.

#### 8.1.8.1.4. إختبار فاعلية العينات في البكتيريا:

1.8.1.8.1.4. تقدير الفاعلية البيولوجية: إعتمادا على البروتوكول الآتي: [1]

#### 1.1.8.1.4.1. المواد و طريقة العمل:

قبل الشروع في العمل يتم تنظيف وتعقيم المكان و الأدوات مع العمل بالقرب من موقد بنزن.

في هذه الدراسة تم استعمال نوعين من البكتيريا Escherichia Coli و Staphylococcus aureus. حيث تم العمل عليها في مخبر الأمل للتحاليل الطبية بورقلة.

السلالات البكتيرية المدروسة:

إقترحنا اختبار المركبات المحضرة سابقا على سلالتين من البكتيريا الممرضة و الموضحة في الجدول التالي:

الجدول (4.1.8.1.4): يوضح أنواع البكتيريا المدروسة

طبيعة الجدار الخلوي	المرجع	البكتيريا المدروسة
غرام سلبي	ATCC 25922	Escherichia Coli
غرام إيجابي	ATCC 25923	Staphylococcus aureus

#### 1.9.1.8.1.4. كيفية عمل نشاط المضاد البكتيري :

1.1.9.1.8.1.4. تحضير المحاليل :

تم اذابة 0.02 g من المركبات النانوية المتحصل عليها خلال عملنا السابق من طريقة الطرد المركزي في 2ml من الماء ثنائي التقطير ورجها في جهاز رج الانابيب .

الجدول (5.1.8.1.4): يوضح المحاليل المحضرة لتطبيق نشاط المضاد البكتيري.

العينة	رمزها	التركيز
--------	-------	---------

## الفصل الرابع: الجزء العملي

10mg/ml	G1	AgNO <sub>3</sub>
	G2	ZnO
	G3	Melange
	h 1	AgNO <sub>3</sub>
	h 2	ZnO
	h 3	Melange

### 2.1.9.IV. تحضير الوسط الزراعي:

تمت إذابة الوسط الجيلوزي من نوع MH في حمام مائي درجة حرارته 120C° ويتم تفريره داخل الأطباق البيبتيرية ذات سمك 12mm نتركها لمدة من الزمن حتى تبرد وتتجانس، بعدها تجفف في الحاضنة تحت 37C° لمدة 24h وتوضع في الثلاجة لتصبح جاهزة للزرع.

### 3.1.9.IV. تحضير الأقراص:

تم قص ورق الترشيح رقم 3 إلى أقراص بقطر 5mm.

### 4.1.9.IV. تشبيح الأقراص بالمحاليل:

توضع الأقراص في وسط المحاليل المحضرة وتترك لمدة 10min حتى تتشبع.

### 5.1.9.IV. تحضير البكتيريا:

تم تحضيرها بأخذ القليل من البكتيريا وإضافتها للماء المقطر ورجها بجهاز رج الأنابيب حتى تتجانس ذات التركيز 0,5mg/ml كما تم العمل في مكان معقم بالحرارة لتجنب إتلاف البكتيريا، حيث يتم مسحها في الأطباق البيبتيرية المجهزة بواسطة عود قطني ويتم توزيعها بانتظام.

### 6.1.9.IV. عملية زرع الأقراص في الأوساط المحضرة :

تم اخذ الأقراص المشبعة بالمحاليل المحضرة سابقا وضعت في الوسط الزراعي داخل العلب البيبتيرية المحضرة سابقا .

### 7.1.9.IV. عملية حضان البكتيريا :

تم وضع الاطباق البيبتيرية بشكل مقلوب في الحاضنة لمدة h18 الى h 24 تحت درجة 37 C°

تم قياس اقطار مناطق التنشيط حول كل قرص بالمليمتر .

المراجع:

[1]-شيجي سمية، دراسة المستخلصات العضوية والمائية لنبات *ciliata Moltkia* وتطبيقاتها في الفاعلية البيولوجية وتثبيط التاكل المائي،رسالة محاضرة لنيل شهادة الدكتوراه .كلية الرياضيات وعلوم المادة - جامعة قاصدي مرباح ورقلة2021.

# الفصل الخامس

## النتائج والمناقشة

## 1.V. النتائج والمناقشة (Results and discussion):

بعد توصيف الجسيمات النانوية، سنتطرق لدلائل و احتمالية تكوين الجزيئات النانوية بطريقة الطرد المركزي ومقارنة نتائج مطيافية الأشعة فوق البنفسجية المرئية مع دراسة الفعالية للمركبات النانوية الناتجة في المضادات البكتيرية.

تم تشخيص العينات في مخبر جيولوجيا الصحراء جامعة قاصدي مرباح ورقلة والأرضية التقنية لتحاليل الفيزيائية والكيميائية ورقلة.

بعد عمليات الاستخلاص والمعالجة الكيميائية حسب البروتوكولات المطبقة سابقا نتج ما يلي:

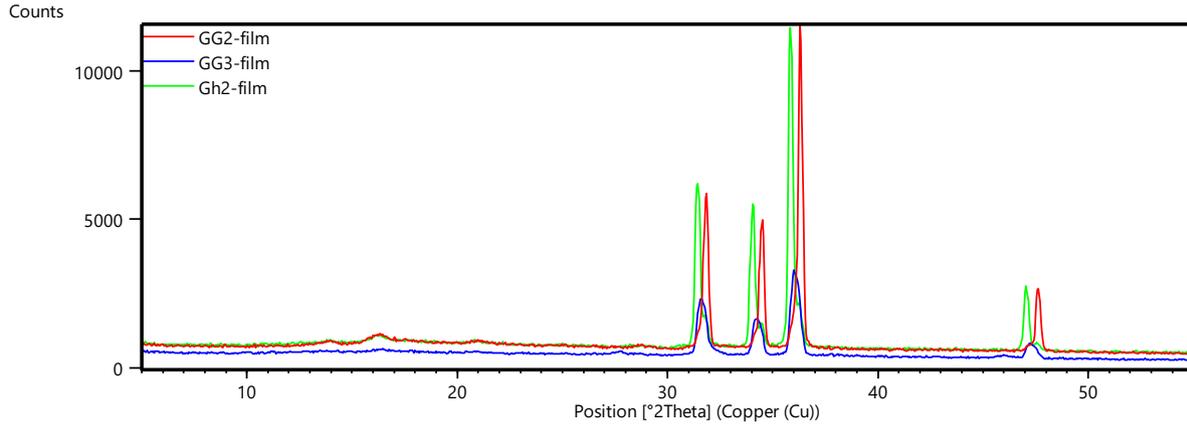
### 1.1.V. طيف انعراج الأشعة السينية (XRD) للجسيمات المتحصل عليها :

نتائج (XRD) للعينات المحضرة بطرق مختلفة (تحتوي على نترات الفضة و أكسيد الزنك)، تمت معالجتها ببرنامج High Score ، بعد إجراءات التدقيق تحصلنا على الأطياف الموضحة في الأشكال التالية:

يمثل الشكل (1.V) مطابقة الأطياف الثلاثة للعينات (Gh<sub>2</sub>) الممثل باللون الأخضر، (GG<sub>3</sub>) الممثل بالأزرق، (GG<sub>2</sub>) الممثل بالأحمر من خلال مطابقة هذه الأطياف الثلاثة نجد أن عيناتها تتعرج بالأشعة السينية عند  $2\theta$  متقاربة ويظهر فيها أربعة ذروات واضحة جدا ونميز بالنسبة لهذه المنحنيات إزاحة وفق المحور  $2\theta$  حيث ذروات العينة كالاتي:

الجدول (1.V): يبين ذروات العينات المدروسة ببرنامج High Score.

العينات			
GG <sub>2</sub>	GG <sub>3</sub>	Gh <sub>2</sub>	
31,79	31,56	31,43	ذروات العينة
34,54	34,22	34,08	
36,32	36,0	35,86	
47,62	47,3	47,07	



الشكل (1.V) : يمثل مطابقة الأطياف الثلاثة المدروسة ببرنامج High Score.

تفسير الإزاحة:

نفس ظهور هذه الإزاحة في المنحنيات الثلاثة المتشابهة بأن العينات الثلاثة تملك نفس البنى البلورية وتختلف نوع الذرات المكونة لها.

• الشكل 2 يوضح معالجة أحد أطياف الأشعة السينية بالاستعمال برنامج الهايسكور.

في هذه المعالجة نقوم بمقارنة الطيف المسجل للعينات المدروسة مع الأطياف الموجودة في قاعدة البيانات فمن خلال هذه المعالجة تبين أن الطيف المسجل يتوافق مع الطيف الموجود في قاعدة البيانات والذي يحمل الرقم 98-016-5012 وهو موافق لأوكسيد الزنك.

### 2.1.V. الإسم والصيغة :

الجدول (2.V): يوضح معلومات حول البنية البلورية الموافقة للعينات المدروسة في قاعدة البيانات.

Reference code	Compound name	Chemical formula
98-016-5012	Zinc Oxide – Nanocrystal	O <sub>1</sub> Zn <sub>1</sub>

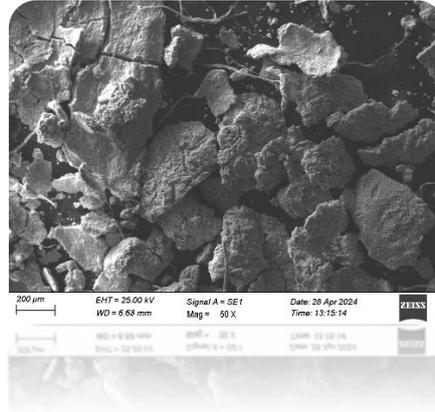
• المعلومات البلورية:

نظام الكريستال: سداسي الشكل (Hexagonal).

### 3.1.V مطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية (EDX) لجسيمات المحضرة

العينة المعتمدة على التوصيف من نترات الفضة:

تمثل الصورة التي تم إلتقاطها للعينة (1g Centrifuges) بواسطة جهاز EDX ومن خلالها نلاحظ أن الشكل المورفولوجي لها عبارة عن حبيبات بأشكال مختلفة و أحجامها تتراوح ما بين  $[200\mu\text{m}=20000\text{nm}]$ .



الشكل (2.V): تمثل صورة بمطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية لجسيمات للعينة  $\text{AgNO}_3$  NPs

الجدول التالي يمثل شدة تواجد العناصر في العينة حيث تحتوي على التركيب الكيفي كالاتي الكربون، الأكسجين، السيليكون، الكلور، الفضة، الزنك بنسب كتلية على التوالي: 12.07%، 19.57%، 0.64%، 6.21%، 59.98%، 1.53%. وبنسب ذرية على التوالي: 33.44%، 40.69%، 0.76%، 5.83%، 18.50%، 0.78%.

الجدول (3.V): يمثل شدة تواجد العناصر في العينة.

Elément	% de masse	% atomique
C K	12.07	33.44
O K	19.57	40.69
SiK	0.64	0.76
ClK	6.21	5.83
AgL	59.98	18.50
ZnK	1.53	0.78
SuK	1.23	0.18
V8r	28.88	18.20

## الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

العينة المعتمدة التوصيف من أكسيد الزنك:

الصورة الملتقطة للعينة بواسطة EXD و من خلالها نلاحظ أن شكلها المورفولوجي عبارة عن حبيبات جد صغيرة متكاثفة، حيث أن أقياسها تتراوح ما بين [100µm-10000nm].



الشكل (3.7): صورة بمطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية لجسيمات العينة

كما يمثل الجدول شدة تواجد العناصر في العينة المعتمدة على أكسيد الزنك، حيث أنها تحتوي على التركيب الكيفي الآتي الكربون، الأكسجين، الزنك، السيليكون بنسب كتلية على التوالي: 21.45%، 25.33%، 52.39%، 0.83%. وبنسب ذرية على التوالي: 42.51%، 37.70%، 19.08%، 0.70% .

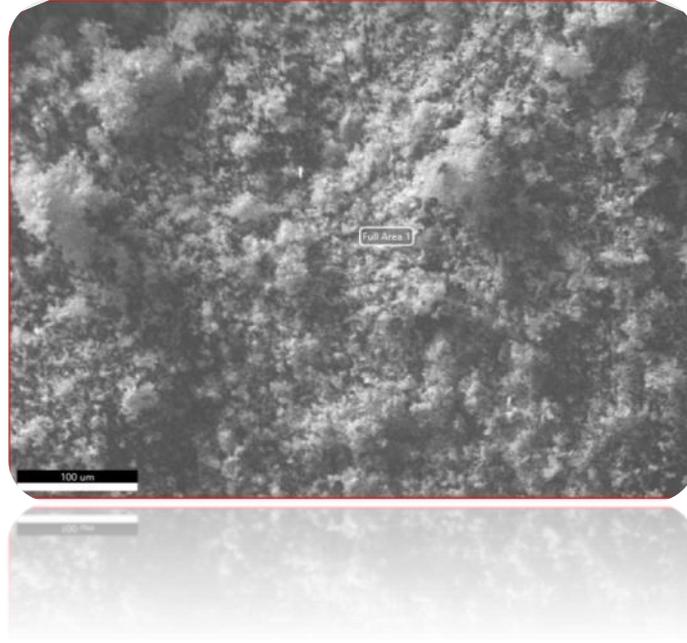
جدول (4.7): يوضح شدة تواجد العناصر في العينة المعتمدة على أكسيد الزنك.

Elément	% de masse	% atomique
C K	21.45	42.51
O K	25.33	37.70
ZnL	52.39	19.08
SiK	0.83	0.70
SiK	0.83	0.70

العينة المعتمدة على التوصيف من أكسيد الزنك مع نترات الفضة:

## الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

الصورة الملتقطة بجهاز EXD ومن خلالها نلاحظ أن الشكل المورفولوجي للعينة عبارة عن حبيبات صغيرة الحجم متراسة جنباً إلى جنب، بحيث أن أقياسها تتراوح ما بين  $[100\mu\text{m}=10000\text{nm}]$ .



الشكل (4.7): يمثل صورة بمطيافية تشتت الطاقة بالأشعة السينية لجسيمات العينة

الجدول يمثل شدة تواجد العناصر في العينة المحتوية على التركيب الكيفي الآتي: الكربون، الأكسجين، الكلور، الفضة، الزنك، بنسب كتلية على التوالي: 16.70%، 30.38%، 0.63%، 2.35%، 49.95%. وبنسب ذرية على التوالي: 33.79%، 46.39%، 0.43%، 0.53%، 18.67%.

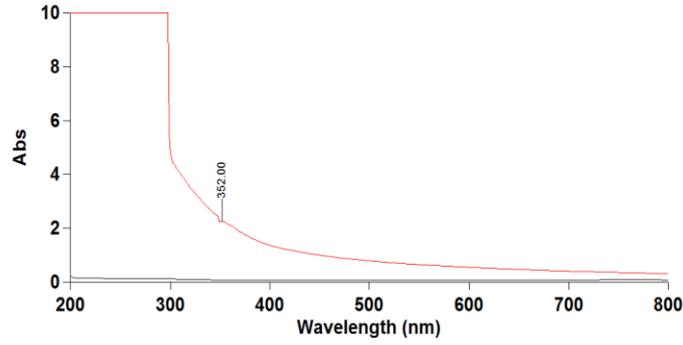
الجدول (5.7): يوضح شدة تواجد العناصر في العينة.

Elément	% de masse	% atomique
C K	16.70	33.97
O K	30.38	46.39
Cl K	0.63	0.43
Ag L	2.35	0.53
Zn K	49.95	18.67
ΣUK	100.00	100.00

• ملاحظة: نتائج MEB للرب نفسها للقشور.

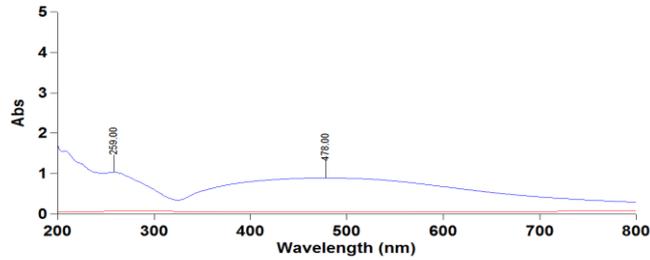
مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS):

تم تسجيل القيمة العظمى لمستخلص القشور (المرجع) عند 352nm كما موضح بالصورة التالية:



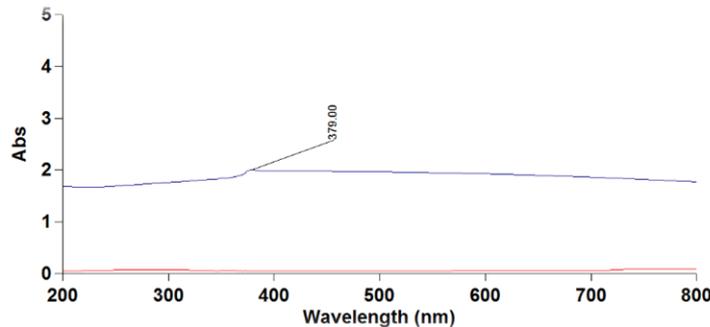
الشكل (5.V): يمثل منحنى لمستخلص القشور بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.

تم تسجيل القيمتين 259nm و 478nm ل  $AgNO_3$  NPs ، حيث تم مقارنتها بالمرجع وجدنا الإختلاف في القمم المسجلة وهذا مايدل على حدوث التفاعل بين المستخلص و  $AgNO_3$



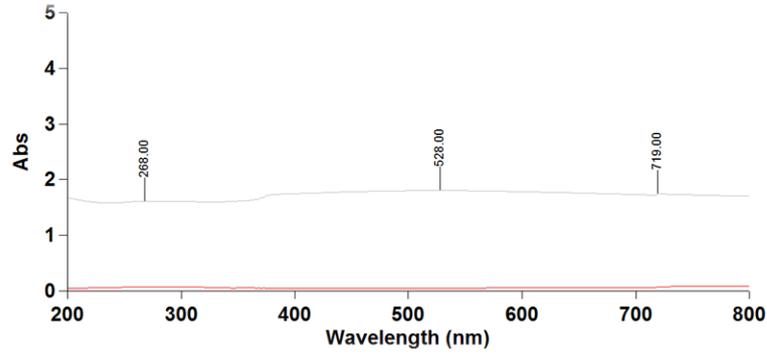
الشكل (6.V): يمثل منحنى  $AgNO_3$  NPs بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.

تم تسجيل القيمة العظمى ل ZnO NPs عند 379nm ، حيث تم مقارنتها بمنحنى المرجع حيث تم وجود إختلاف في القمم وهذا مايدل على وجود تفاعل.



الشكل (7.V): يمثل منحنى ZnO NPs بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.

تم تسجيل القيم 268nm, 538nm, 719nm ل (ZnO +  $AgNO_3$  NPs) ، حيث تم مقارنتها بمنحنى المرجع حيث تم وجود إختلاف في القمم وهذا مايدل على وجود تفاعل.



الشكل (8.V): يمثل منحنى (Melange ZnO + AgNO<sub>3</sub>) NPs بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية.

- ملاحظة: نتائج الأشعة فوق البنفسجية للـ بنفسها نتائج القشور.

### 2.V. تفسير نتائج اختبار فاعلية العينات في البكتيريا

بعد مرور عملية الحضانة، يتم قياس أقطار التثبيط المتكونة حول الأقراص المعبئة بالتركيز المختلفة مقدرًا بـ mm والنتائج مسجلة في الجدول أدناه:

### 1.2.V. الفاعلية البيولوجية ضد البكتيريا المدروسة *Staphylococcus aureus* و

#### *E. Coli*



الشكل (9.V): يمثل الفاعلية البيولوجية للعينات لبكتيريا *Staphylococcus aureus*.

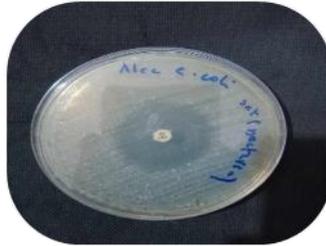


الشكل (10.V): يمثل الفاعلية البيولوجية للعينات ضد بكتيريا *E. Coli*.

فاعلية المضادات الحيوية ضد البكتيريا:



الشكل (11.V): فاعلية المضاد الحيوي Cefalexine ضد بكتيريا Staphylococcus aureus



الشكل (12.V): فاعلية المضاد الحيوي Bactrim ضد بكتيريا E. coli

- فاعلية المضاد الحيوي Cefalexine ضد بكتيريا Staphylococcus aureus كان قطر تثبيطها 40mm.
- فاعلية المضاد الحيوي Bactrim ضد بكتيريا E. coli كان قطر تثبيطها 35mm.

الجدول (6.V): يوضح الأقطار التثبيطية لأنواع البكتيرية الناتجة عن التركيز المستخدم و للعينات.

ZnO-NPs+AgNO <sub>3</sub> -NPs		ZnO-NPs		AgNO <sub>3</sub> -NPs		التركيز البكتيريا
قطر منطقة التثبيط ب (mm)						
h <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	h <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	
11mm	12mm	-	-	12mm	14mm	Staphylococcus aureus
9mm	9mm	-	-	10mm	13mm	E. coli

### تفسير النتائج:

أوضحت نتائج الفاعلية البكتيرية فاعلية المادة  $AgNO_3$ -NPs ضد كل من *Staphylococcus aureus* و *E.Coli* و عدم فاعلية المادة  $ZnO$ -NPs ضد هاته الأنواع من البكتيريا ومقارنتها بتأثير المضاد الحيوي فهي ضعيفة التأثير.

تعتبر تكنولوجيا النانو مجالا واعدا ويستخدم في العديد من المجالات وفي هذه الدراسة تم تصنيع جسيمات نانوية من مستخلص نباتي والأملاح واعتمدنا في ذلك على طريقة الطرد المركزي.

تم تشخيص الجسيمات النانوية المتحصل عليها بجهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-VIS) بينت المنحنيات طيف الامتصاص القيمة العظمى للمستخلص مختلفة عن القيمة العظمى لمنحنيات طيف الجسيمات الناتجة وهذا ما يؤكد حدوث التفاعل.

تم دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا للعينات المحضرة ضد سلالتين من البكتيريا E.Coli ; Staph بواسطة طريقة الأقراص حيث تم قياس الأقطار التثبيطية ومقارنة فعاليتها التثبيطية ببعض الأدوية وهي Bactrim anti E.Coli ; Cefalexine anti staph ، وأظهرت النتائج للمركبات AgNO<sub>3</sub>-NPs أقطار تثبيطية متفاوتة.

كما أن الأقطار التثبيطية للأدوية كانت أكبر من الأقطار التثبيطية للعينات المتحصل عليها. من خلال ماتاولنا في هذه الدراسة العينات المتوصل لها اثبتت فاعليتها ضد أنسجة بكتيرية، نأمل استكمال باقي الأنسجة البكتيرية.

الملاحق

الملحق(1): جدول إحصائيات مقالات تحضير بلورات نانوية من قشور ولب *Lagenaria siceraria*.

رقم المقال	المقالة	الاسم العلمي للنبتة المستخدمة	العنصر المستخدم من النبات	النانو المستخدم(المادة المضافة)	التطبيقات
1	Green synthesis of silver nanoparticles from vegetable waste of pea <i>Pisum sativum</i> and bottle gourd <i>Lagenaria siceraria</i> : Characterization and antibacterial properties	Bottle gourd	قشور	AgNO <sub>3</sub>	Antimicrobial activity
2	Green Synthesis of Silver Nanoparticles by Grapefruit's Peel and Effect on Superoxide dismutase Enzyme Activity and Growth of Cucumber Plants Inoculated with <i>Rhizoctonia solani</i>	Grape fruit's	قشور	AgNO <sub>3</sub>	Antimicrobial activity
3	Green synthesis, Characterization and Phytochemicals	Cucumise sativus	قشور	AgNO <sub>3</sub>	Antimicrobial activity

				Analysis of Silver Nano-Particles Using Aqueous Peel Extract of Cucumis sativus	
إزالة الصبغة الحمراء من المياه	AgNO <sub>3</sub>	قشور	Lagenaria siceraria	Lagenaria siceraria peel waste aqueous extract mediated silver nanoparticles for degradation of Congo red dye	4
Antimicrobial activity إمكانية علاج السرطان	AU	قشور	Cucurbita moshcata	Biosynthesis, Characterization, and Biomedical Applications of Gold Nanoparticles with Cucurbita moschata Duchesne Ex Poiret Peel Aqueous Extracts	5
Antimicrobial activity	AU	قشور	Citrullus lanatus	Novel green synthesis of gold nanoparticles using Citrullus lanatus rind and investigation of proteasome inhibitory activity, antibacterial, and antioxidant potential	6
Antimicrobial activity	]Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> [	قشور	Lagenaria siceraria	Lagenaria siceraria – synthesised ZnO NPs – a valuable green route to control the malaria vector Anopheles stephensi	7

