الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء

مذكرة لنيل شهادة الماستر اكاديمي في الكيمياء

تخصص : كيمياء تطبيقية

من إعداد : دلالي إيمان و خنوفة هناء

بعنوان :

الدراسة الفيتو-كيميائية و بعض الفعاليات البيولوجية لمستخلص نبتة من عائلة Zygophyllaceae

تمت المناقشة يوم : 8 جوان 2022

دغموش مسعودة	أستاذة تعليم عال	رئيسا
بن علي مصطفى	أستاذ تعليم عال	مناقشا
سمارة ونيسة	أستاذة تعليم عال	مؤطرا
زحنيت وفاء	باحثة دكتوراه	مساعد مؤطر

السنة الجامعية 2022/2021

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

أهدي هذا العمل وثمرة جهدي هذا إلى الوالدين الكريمين " ايمغارنين " إلى من تحملت عبء الحياة و اخفت الألم وراء الأمل إلى القلب الذي ينبض حبا و حنانا " تمغارتين " أدامها الله , إلى الذي علمني الأدب و الأخلاق إلى من دعمني كل أنواع الدعم المادي و المعنوي " امغارين " , إلى سندي في الحياة وعزوتي إخوتي , إلى نصفي الأخر الصديقة قبل الأخت أختي " خديجة " .

و إلى من تحملت معي متاعب هذا الجهد و تقاسمت معي الشقاء " هناء " .

إلى الذين مهدوا لي طريق العلم والمعرفة ولم يتوانوا في مد يد العون لي أساتذتي الأفاضل .

إلى من لا يقوى قلبي على فراقهن إلى صديقاتي العزيزات .

إلى كل دفعة الكيمياء تطبيقية 2022 التي تقاسمت معها حلاوة العلم .

إلى كل من وسعه قلبي ولم يذكره لساني و لم تسعه اسطر عباراتي إليكم اهدي عملي هذا .

الإهداء

الحمد لله الذي بعونه تتم الصالحات والصلاة على رسوله الكريم إلهي لا يغيب الليل إلا بشكره ولا يطيب النهار إلابطاعته ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك لك الحمد والشكر والثناء.

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم وعلى اله وصحبه اجمعين "من سلك طريقا يبتغي فيه علما سلك الله به طريق إلى الجنة"

اللهم ياربي لك الحمد كله اهتديتني بلطفك وبنعمك عليا بتوفيقك.

أهدي إلى نبض قلبي وملك حياتي غصن الجنة نبع الحنان ونور دربي امي الغالية "بكاري رتيبة"والى سندي ونور عيني وقدوتي وأماني ومصدر أشراقي ابي الغالي "خنوفة عبد الوهاب" اعانوني بكل صغيرة وكبيرة وأخوتي الغاليين الكريمتين اللتان كانتا بعونهم لي احبابو قلبي ملأو طريقي بود"أنوار،اسحاق،بسمة، محمد خبيب" وإلي استاذتاي ولصديقتي أيمان في كل ماأحتجته من معلومات وإمكانيات مادية ومعنوية لهم كل الشكر والتقدير كانو عون لي بعد الله عز وجل وكرمهم وتعبهم معي في مسيرتي استاذة سمارة ونيس واستادة زحنيت وفاء جعلها الله في ميزان حسناتهم إن شاء الله ، اشكر استاد بن علي مصطفى واستادة دغموش مسعودة بتزويدنا بنصائح وتوجيهات قيمة حول مذكرتنا وحسن اسغاء لنا جزاهم الله كل خير ان شاء الله يكرمهم من أعظاء اللجنة الموقرة كان لنا الشرف بحضورهم كدلك اشكر استادة رحماني زهور ،استاد ميهوب مزوز ،رحماني زينب ، عبيد اسماء،جزيل الشكر لكونهم ساعدوني بلطفهم وكرمهم ،واشكر كل من كان عون لي من قريب او بعيد وكل اهلي وإلى صديقتي العزيزة شيماء سالمي وصديقتها لطيفة وكل من ساعدني في تحليل للبكتيرياء المستشفى العمومي محمد بوضياف في ورقلة ومخبرالعملي الجامعي بكلية علوم المادة والرياضيات والطب واشكر كل الاساتذة الدين درسوني في مشواري الجامعي ياربي يسر لهم وسهل لهم ووفقهم في نشر العلم لقول رسول الله صلى الله عليه وسلم "إن العلماء ورثة الأنبياء إن الانبياء لم يرثوا دينارا ولا درهما إنما ورثو العلم فمن أخد به فقد اخذ بحظ وافر"راسك. كل اصدقائي وكل من ساعدني وساهم في هدا البحث في كل تفاصيله وإلى كل من شاق دربي وكياني، وإلى طريق العلم وأناره بأنوره وكل من طلب العلم وسهر الليالي ،الحمد الله العظيم دائما أبدا.

شكر و عرفان

الحمد لله و الشكر لله دائما و أبدا الذي انعم علينا بالتوفيق و أعاننا لإتمام هذا البحث و الذي نأمل من الله عز وجل أن يجعل فيه نفعا و فائدة للعباد .

قال الرسول عليه الصلاة و السلام : " من لم يشكر الناس لم يشكر الله " .

نتقدم بأسمى عبارات الشكر و الامتنان إلى الأستاذة المشرفة "سمارة ونيسة " التي اقترحت موضوع المذكرة و أشرفت عليها و على كل نصائحها و نشكر كذلك الأستاذة المساعدة " زحنيت وفاء " على كل التوجيهات القيمة و المساعدات , جعله الله في ميزان حسناتهن و نسأل الله لهن دوام الصحة و العافية .

و نتوجه بتحية تقدير و احترام للأساتذة المناقشين رئيسة اللجنة " الاستاذة دغموش مسعودة " و " الاستاذ المناقش بن علي مصطفى " لتفضلهم علينا بقبول مناقشة هذه المذكرة , فهم أهل لسد خللها و تقويم نقصها سائلين الله الكريم أن يجازيهم خيرا .

ولا يفوتنا أن نشكر كل من ساندنا خلال مشوارنا التعليمي من أساتذة و طلبة و أصدقاء , ونخص بالشكر جميع إدارة و أساتذة قسم الكيمياء و زملائنا طلبة سنة ثانية ماستر تطبيقية نتمنى لهم كل التوفيق و النجاح .

الفهرس

الموضوع	الصفحة
الإهداء	II
شكر و عرفان	IV
الفهرس	V
قائمة الاختصارات	VIII
قائمة الجداول	X
قائمة الاشكال	XI
قائمة الرموز	XII
مقدمة عامة	01
الجانب النظري	
الفصل الأول : الدراسة الفيتوكيميائية و البيولوجية للنبتة	
مدخل	05
I-عائلة Zygophyllacea	05
I-1-1- وصف عائلة Zygophyllacea	06
I-1-2-التوزيع الجغرافي لعائلة Zygophyllacea	06
I-2-1- جنس Fagonia	06
I-2-2- التوزيع الجغرافي لجنس Fagonia	07
الخصائص الحيوية و الصيدلانية لعائلة Zygophyllaceae وجنسfagonia	07
I-3-1 الاستعمالات التقليدية لعائلة *Zygophyllace*	07
I-3-2 الاستعمالات التقليدية لجنسFagonia	08
الفعالية البيولوجية	08
I-4-1 الفعالية المضادة للأكسدة	09
I-4-2 الفعالية المضادة للسرطان والمضادة للأورام	09
I-4-3 الفعالية المضادة للسكر	10
I-4-4 الفعالية المضادة للبكتيريا	10
I-5 مركبات الايض الثانوية الأكثر شيوعا لعائلة Zygophyllaceae	12

I-6 مركبات الايض الثانوية الأكثر شيوعا لجنس fagonia 17
المراجع و المصادر 19

الفصل الثاني : عموميات حول الجسيمات النانوية

مقدمة 30
II-1 معلومات عامة على الجسيمات النانوية 30
II-2 تقنيات تصنيع المواد النانوية 32
II-3 تصنيف الجسيمات النانوية 33
II-4 خصائص جسيمات النانوية 35
II-5 التأثير السام للجسيمات النانوية 37
II-6 تطبيقات الجسيمات النانوية 37
II-7 بعض تقنيات التحليل المستخدمة في النانو 38
II-8 توصيف الهيكلي للجسبمات النانوية المعدنية عن طريق مجهر الالكتروني *النافذ* TEM 43
المراجع و المصادر 44

الجانب التطبيقي

مدخل 58
III-1 المحاليل و الاجهزة المستخدمة 58
III-2 الطرق و الأساليب المستعملة 59
III-2-1 تحضير العينة 59
III-2-2 طريقة الاستخلاص بالمذيب 59
III-3 الكشف عن المواد الفعالة لنبات fagonia 63
III-3-1 كشف كيفي الصابونزيدات. 63
III-3-2 كشف كيفي متعدد الفينولات 63
III-3-3 كشف كيفي الفلافونيدات. 63
III-3-4 كشف كيفي العفصيات المتراكمة 64
III-3-5اختبار التقدير الكمي لمتعدد الفينولات 64
III-3-6 اختبار التقدير الكمي للفلافونيدات. 64
III-3-7 فعالية المضادة للبكتيريا 65
III-3-8 النشاط المضاد للأكسدة 68

المراجع و المصادر 72

مناقشة النتائج

VI-1- نتائج اختبار الكشف الكيميائي 74
VI-2 نتائج فعالية المضادة للبكتيريا 75
VI-3 التقدير الكمي لمتعدد الفينولات 77
VI-4 التقدير الكمي للفلافونيدات 78
VI-5 نتائج الفعالية المضادة للأكسدة 80
خاتمة 85
ملخص 86

قائمة الاختصارات

DPPH	فينيل بيكريل هيدرازيل ثنائي
UV-Vis	الاشعة المرئية و فوق البنفسجية
XPD	انعراج الاشعة السينية
SEM	المجهر الالكتروني الماسح
TEM	المجهر الالكتروني النافذ
Fecl3	كلوريد الحديد الثلاثي
Hcl	حمض الهيدروكلوريك
DMSO	ثنائي ميثيل سلفوكسيد
Alcl3	كلوريد الالومنيوم
BHA	حمض بيتا هيدروكسي
BHT	بوتيل هيدروكسي تولين
Fecl2	كلوريد الحديد الثنائي
EDTA	ثنائي امين الايثيلين رباعي حمض الاستيك

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
I-1	التصنيف النباتي المنهجي الخاص بجنس Fagonia	6
I-2	هياكل الفلافونيدات المعزولة من عائلة Zygophyllaceae	13
I-3	هياكل الفلافونيدات المعزولة من عائلةZygophyllaceae	14
I-4	Triterpeniquesالمعزولة من عائلةZygophyllaceae	15
I-5	Lignans المعزولة من عائلةZygophyllaceae	16
I-6	هياكل الفلافونيدات المعزولة من جنس Fagonia	18
II-1	المحاليل و الاجهزة المستعملة	58
II-2	نتائج الفحص الفيتوكيميائي	74
II-3	قيم أقطار التثبيط لمستخلص ميثانولي للنبتةFagonia	75
II-4	قيم الامتصاصية بدلالة التراكيز	77
II-5	كمية متعدد الفينولات الموجودة في المستخلص الميثانولي	78
II-6	قيم الامتصاصية بدلالة التراكيز	78
II-7	كمية الفلافونيدات الموجودة في المستخلص الميثانولي	79
II-8	قيمة DPPH IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي و BHT و BHA.	81
II-9	قيمة ABTS IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي و BHT و BHA.	82
II-10	قيمة تمخلب معدن IC_{50} لكل من المستخلص الميثانولي و EDTA	84

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
1	هيكل الفلافونيد المعزول من عائلةZygophyllaceae	12
2	هيكل الفلافونيد المعزول من عائلةZygophyllaceae	13
3	الهياكل القائمة على حمض الكينوفيك المعزولة من عائلةZygophyllaceae	14
4	هيكلLignans المعزولة من عائلةZygophyllaceae	15
5	مركب3-oxohexylferulate	16
6	مركب(+) D-piniol	17
7	حمض الجينستيك	17
8	هيكل الفلافونيد المعزول من جنس fagonia	18
9	الجسيمات النانوية	31
10	الشكل البلوري لمادتي الجرافيت و الألماس	32
11	أشكال الجسيمات النانوية العضوية و الغير عضوية	33
12	مطيافيةUV-Vis	39
13	طريقة عمل جهاز XRD	40
14	امتصاص الأشعة تحت الحمراء	41
15	تفاعل الإشعاع الالكتروني و العينة	42
16	عملية نقع النبتة	61
17	نبتةالمدروسة	61
18	المستخلص الناتج بعد الترشيح	62

19	مخطط لخطوات عملية تحضير المستخلص النباتي	62
20	تحضير المستخلص النباتي	65
21	تحضير مستخلص الزراعي	66
22	زرع البكتيريا	67
23	صورة توضح عملية وضع الاقراص	67
24	تفاعلDPPH مع الفينول	68
25	صور توضح اختبارDPPH	69
26	المنحنى القياسي لحمض الغاليك	77
27	المنحنى القياسي لحمض الكورستين	79
28	منحنى نسبة تثبيط المستخلص الميثانوليك في اختبارDPPHوجود مستخلصات BHAو BHT كمراجع للمقارنة في نسبة التثبيط بدلالة التراكيز المستعملة.	80
29	منحنى نسبة تثبيط المستخلص الميثانوليك في اختبارABTSوجود مستخلصات BHAو BHT كمراجع للمقارنة في نسبة التثبيط بدلالة التراكيز المستعملة	82
30	منحنى نسبة تثبيط المستخلص الميثانوليك في اختبارتمخلب ايونات الحديد مع وجود مستخلصEDTA كمرجع للمقارنة في نسبة التثبيط بدلالة التراكيز المستعملة	83

قائمة الرموز

المعنى	الرمز
ذرة هيدروجين	**H**
الغلوكوز Glucose	**Glc**
سكر زيلوز Xylose	**Xyl**
Acid Arachidonic	**Ara**
حمض سلفونيك	**SO_3H**

مقدمة عامة

تعتبر الطبيعة بما تحتويه من أصناف لا تعد و لا تحصى من النباتات كنزا لا يفنى من المواد الأولية الغزيرة و المتنوعة ، و قد عرف الإنسان كيف يستفيد من هذا الكنز منذ القدم ، وان كانت احتياجات الإنسان البدائي لا تتعدى الغذاء والملبس و ضروريات قليلة أخرى ، فالعدد الهائل من النباتات المحيطة به والتباين الكبير بينه وبين الحاجة إليها ولد لديه القدرة على تمييز تلك الصالحة للأكل أو تلك التي يستعملها كوقود، أو النباتات الطبية من السامة ، حيث تشير كل من الحضارات المختلفة كالحضارة الصينية والهندية وحضارة شمال إفريقيا أن الإنسان استعمل النباتات أو الأعشاب في علاج بعض الأمراض التي كانت تصيبه أو تصيب حيواناته الأليفة [1].

كما أن وظائف الجسم ترتبط بتفاعلات الأكسدة و الإرجاع التي تؤدي إلى إنتاج الأنواع الأكسجينية النشطة ومضادات الأكسدة الطبيعية، فالتوازن بين إنتاج هذه الجزيئات والتخلص منها يضمن الحفاظ على الوظائف الفيزيولوجية الطبيعية للجسم ,إلا أن الإفراط في إنتاجها يؤدي إلى أضرار على المستوى الجزيئي مسببا ضرر الأنسجة وحدوث العديد من الأمراض، و يمكن حماية الجسم من أضرار هذه الجزيئات عن طريق مضادات الأكسدة والتي تستعمل بكثرة كإضافات في الأغذية أو أشكال صيدلانية مختلفة [2].

ومن هنا يمكننا القول بأن تأثير المستخلصات النباتية على نمو الأحياء المجهرية – الفاعلية البيولوجية – و مضادات الأكسدة الطبيعية – الفاعلية الكيميائية – هي موضوعات لكثير من البحوث الجديدة نحو استغلال المركبات الثانوية من بينها مادة البوليفينول و الفلافونيدات التي لهما خصائص مضادة للأكسدة وكذا الفاعلية البيولوجية .

و تعتبر النباتات الطبية هي المصدر الرئيسي للمركبات الفينولية كمنتجات ثانوية، إلا انه هناك تفاوت واختلاف في مردودية هذه المركبات من نبتة إلى أخرى ، مما ينجم عنها فعالية مختلفة .

وتكملة للأبحاث السابقة في هذا المجال قمنا بدراسة فيتو كيميائية وبعض الفعاليات البيولوجية لمستخلص لنبتة تنتمي إلى العائلة الرطراطية Zygophyllacea ، فما هي خصائص هذه النبتة ؟ وفيما تتمثل المواد الفعالة فيها؟ وما فعاليتها البيولوجية والكيميائية مع مختلف المستخلصات؟ وما علاقتها بالجسيمات النانونية وتطبيقات جسيمات النانو عليها ؟

من اجل الإجابة عن كل هذه الأسئلة، تم انجاز هذا العمل والمتمثل في دراسة الفعالية البيولوجية و الفيتوكيميائية لنبتة من عائلة Zygophyllacea وجنس Fagonia و قد تم تقسيم هذا البحث ك إلى جزأين رئيسيين مبدءو مقدمة عامة :

الجزء النظري قسم إلى فصلين :

- ✓ **الفصل الأول** :الدراسة الفيتوكيميائية والفعاليات البيولوحية للنبتة .
- ✓ **الفصل الثاني** : عموميات حول الجسيمات النانوية .

الجزء العملي يتضمن كل من :

- ✓ طرق ومواد البحث وتضمن دراسة مخبرية الكيميائية .
- ✓ مناقشة النتائج .
- ✓ في الأخير انهينا هذا البحث بخلاصة أوجزنا فيها أهم ما تطرقنا إليه في هدا البحث واي تلخيص مجمل النتائج العملية المتحصل عليها .

[1] بن مرعاش، دارسة نواتج الايض الثانوي الفلافونيدي و الفعالية المضادة للأكسدة للنبتة Kral&CossSupinusConvolvulus (*Kral Convolvulacea*) مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء.جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر، 2012 .ص 136.

[2] بن علي إيمان وعتبة لبنى دراسة الفعالية البيولوجية لبعض مركبات الازو الامينية مذكرة ماستر أكاديمي جامعة ورقلة. 2015.

الفصل الأول:

الدراسة الفيتو كيمياوية والبيولوجية

مدخل :

منذ آلاف السنين، عرف الإنسان العديد من الأمراض و سعى دائما لعلاجها أو التخفيف من آلامها لذلك استخدمت مختلف الموارد الموجودة في البيئة الطبيعية للعلاج وعالج جميع أنواع الأمراض و من بينها التداوي بالنباتات و تسمى هذه النباتات بالنباتات الطبية .لطالما اعتبرت النباتات الطبية مصدرا أساسيا لصحة الإنسان، و لا تزال العديد من الثقافات التقليدية تثمن الوصفات الطبية النباتية و أهميتها الوقائية و العلاجية و منافعها الأخرى، .يتقدم علم التداوي بالأعشاب بمفهومه الحديث تقدما كبيرا في مختلف أرجاء العالم و يزداد الاهتمام بدراسة النباتات الطبية في مجال البحث البيوصيدالاني نظرا لخصائصها العلاجية و كلفتها المنخفضة و سهولة الحصول عليها و العالقة التراثية بها و الاعتقاد الشعبي السائد بأن الأدوية النباتية أكثر أمانا و نجاعة من العقاقير المصنعة [1] .

منظمة الصحة العالمية(OMS) تقدر أن حوالي ٪80 حاليا من سكان العالم يستخدمون المستحضرات النباتية التقليدية للشفاء ، وتشير هذه النسبة إلى أن الناس يتحولون مرة أخرى إلى الطب التقليدي خاصة اتجاه النباتات التقليدية الطبية، في كثير من البلدان المتقدمة فإن شعبية الطب التقليدية (الذي يسمى بالطب التكميلي) تغذيها المخاوف بشأن الآثار الضارة للعقاقير كيميائية [2] .

في الواقع منظمة الصحة العالمية لديها إستراتيجية لحماية المواد الخام في النباتات، لان الأبحاث وجدت في النباتات من الجزيئات الجديدة النشطة أو المواد الخام للدور نصف التصنيع التي تستخدم في الصيدلة لصناعة العقاقير المشتقة من النباتات [3] .في هذه الدراسة وقع الاختيار على أحد النباتات التي تنمو في منطقتنا وهو نبات من جنس Fagonia، وأما الدافع لهذا الاختيار أن هذا النبات لم تتم عليه الدراسة بشكل كبير وهو يندرج تحت العائلة الرطراطية zygophyllaceae.

I–عائلة *Zygophyllacea* :

I-1–1–وصف عائلة *Zygophyllacea* :

تضم هذه العائلة حوالي 25 جنسا و 500 نوعا [4] و لكن وفقا لدراسات احدث هي عائلة مكونة من 27 جنسا و 285 نوعا [5] معظم نباتات هذه العائلة شجيرات، أعشاب ونادرا ما تكون شجرة ، تشمل هذه

العائلة ثلاث أجناس أساسية و هي الرطراط Zygophyllum ، الفاقونيا Fagonia، التربيولس Tribulus و الحرمل Peganum و تعتبر أجناس حرجة بسبب وجود التقارب بين الأنواع حيث تكون [6] :

الأوراق:

متقابلة مركبة ذات أذينات ومادة عصيرية أو لحمية .

- متقاربة باستثناء أنواع Peganum ;Nitraria ; Balanites
- على شكل شرائط شوكيه و هو ما نجده في أنواع Balanites ; Fagonia

الأزهار:خنثى منتظمة سفلية تحتوي من 5 إلى 10 اسدية .

الكأس :خمس سبلات أو أربع منفصلة أو ملتحمة من أسفل .

التويج :خمس بتلات منفصلة .

الثمار:تكون على شكل كبسولة .

I-1-2-التوزيع الجغرافي لعائلة *Zygophyllacea* :

في الغالب محدودة في المناطق الجافة والشبه الجافة , حيث لوحظ في الصحراء 7 أجناس و 27 نوعا، إذ تشكل العائلة الرطراطية أكثر من 3 % من النباتات [7] .

I-2-1- جنس *Fagonia* :

يضم هذا الجنس ما يقارب 30 نوعا تكون عبارة عن أعشاب او أشجار أو نباتات و يكون التصنيف المنهجي الخاص بها كالتالي [8] **:**

الجدول I-2: تصنيف النباتي لجنس Fagonia .

المملكة النباتية	نبات	Plantae
الشعبة	نباتات البذرية	spermaphytes
تحت الشعبة	مغلفات البذور	Angiospermes
الطائفة	ثنائيات الفلقة	Dicotylédones
تحت الطائفة	الوردية	Rosidae
الرتبة	الرطراطيات	Zygophyllale
الفصيلة	الرطراطية	Zygophyllaceae
الجنس	الشكاعة	Fagonia

نجد عندها مجموعة من الأنواع نذكر منها [9]:

Fagonia Microphylla - Fagonia Bruguieri – Fagonia Cretica –Fagonia Latifolia – Fagonia Arabica – Fagonia Molli – Fagonia Orientalis – Fagonia Longispina

I-2-2- التوزيع الجغرافي لجنس Fagonia :

هذا الجنس مستوطن في مناطق الصحراوية الجافة و الحارة [10]

في الجزائر هناك 17 نوعا من هذا الجنس من بينها : **F. olivieri / F. bruguieri / F. longispina** / **F. arabica /F.kahirina** . [11]

الخصائص الحيوية و الصيدلانية لعائلة *ZYGOPHYLLACEAE* و *FAGONIA*

I-3-1-الاستعمالات التقليدية لعائلة *Zygophyllaceae* :

تستخدم أنواع كثيرة من عائلة **Zygophyllaceae** في الطب تقليدي لخصائصها البيولوجية ، على وجه الخصوص :

Balanites aegyptiaca del : تتواجد في بشكل رئيسي في إفريقيا الاستوائية ، هذه الفاكهة تستخدم في الطب المصري التقليدي كمضادات السكر عن طريق الفم [12] بينما في الطب الهندي التقليدي تم استخدام هذا النوع للعلاج الذهان والصرع والروماتيزم [13] . كما أنها تستخدم في علاج أمراض المعدة [14] .

Fagonia Arabica : هو أحد الأنواع الصحراوية العربية ، وتستخدم في الطب التقليدي لعلاج اليرقان والحمى [14] .

Peganum harmala L *:* هو نوع معروف في الطب التقليدي الإيراني تحت أسماء "إسفند" و "إسباند" و "حرمل". تعتبر طارد للريح و للديدان [15, 16, 17].

Tribulus terrestris L *:* يستخدم تقليديا لعلاج أمراض الكلى ، آلام الوربي ، الروماتيزم ، تقرحات الفم و الالتهابات الفطرية [14].

Larrea divaricata Cav *:* يتواجد على نطاق واسع في الأرجنتين , يستخدم تقليديا لهؤلاء خصائص مضادة للالتهابات والروماتيزم ومضادة للفطريات [18] .

Larrea tridentata *:* وهو نبات صحراوي، له استعمالات علاجية كثيرة، يمكن أن يستخرج منه علاج لحب الشباب، الصدفية، مضاد لفطريات ومضاد للفيروسات، كما أن لديها أنشطة مسكنة مضاد للالتهابات ومضاد للأكسدة[19].

Zygophyllum eichwaldi *:* هذا النوع له العديد من الخصائص، مطهر، ضد الاكزيما، مضاد لمرض السكري، مضاد للجراثيم، مضاد للفطريات [19].

Zygophyllum coccineum *:* و هو نبات شائع في الطب التقليدي عند البلدان البحر الأبيض المتوسط ، ويتم استخدامه ضد الروماتيزم و مرض السكري [20].

Zygophyllum gaetulum *:* معروفة جيدا بخصائصها المضادة للسكري، و كذلك مضاد للتشنجات وعلاج جيد للمعدة .

Zygophyllum geslini *:* يستخدم هذا النوع ضد مرض السكري، كما أن لديه أنشطة سامة للخلايا **cytotoxiques** .

يوجد الكثير من الأنواع لـ ***Zygophyllaceae*** تكون سامة للبشر مثل الحرمل و البلوط و مثل ***Tribulus ssp .***

I -2-3-الاستعمالات التقليدية لجنس *fagonia* :

لدينا قائمة طويلة من الأمراض و الإضرابات التي يعالجها أنواع هذا الجنس [14,21] في ما يلي ، سوف نستشهد ببعض الأمثلة :

Fagonia schweinfurthii : يعرف هذا النوع باسم ***Dhamasha*** ، وتنتشر على نطاق واسع في الولايات المتحدة و المنطقة الصحراوية في الهند [23 , 22] . كما تم استخدام المستخلص مائي للنبات لعلاج العصارة الصفراوية من قبل المجتمعات المحلية في تل تابكيشواري في بوج تالوكا ، كاشه ، الهند .

Fagonia cretica: يستخدم في الطب التقليدي لعلاج الحمى ووجع الأسنان وآلام المعدة والأمراض الجلدية[25, 24] , وبالمثل المخلفات يتم الحصول عليها بعد الغليان في الماء . يتم تطبيق هذه المخلفات خارجيًا كعجينة لعالج الأورام وتورمات العنق الأخرى علاوة على ذلك فإن المرق المائي هو عالج شائع ضد السرطان من قبل السكان المحليين [25, 26].

يستخدم مستخلص ***Fagonia olivieri*** على نطاق واسع في علاج مرض السكري والسعال , وصف كعامل تبريد وتنقية الدم[27, 28] , في الطب تقليدي مغلي الأجزاء الهوائية من ***Fagonia olivieri*** هو علاج شعبي ضد السرطان في مرحلة مبكرة ولعلاج اضطرابات الأوعية الدموية و الجهاز الهضمي [28] .

Fagonia bruguieri : نوع صحراوي عربي , تستخدم أيضًا بشكل تقليدي في علاج اليرقان والفشل الكبدي والخفقان والقلق[14] . الأوراق تستخدم كمنشط للقلب من قبل سكان منطقة الرس في المملكة العربية السعودية[29] .

تم استخدام مستخلصه المائي من قبل سكان صحراء نارا ، باكستان لعلاج الطفح الجلدي[30] .

I-3-الفعالية البيولوجية

بالإضافة إلى استخدام Zygophyllaceae وجنس Fagonia في مجال الأدوية الاستخدامات التقليدية ، تم إجراء العديد من الدراسات للتحقق من استخداماتها التقليدية و البحث عن إمكانات بيولوجية جديدة.

I-3-1 – الفعالية المضادة للأكسدة :

أكدت العديد من الدراسات أهمية المواد المضادة للأكسدة على الصحة الإنسان من خلال التأثير على بعض الأمراض بما في ذلك السرطان [31]، أمراض القلب , الأوعية الدموية [32] والاضطرابات الالتهابية [33] ... إلخ هناك تجدد الاهتمام للبحث عن مصادر جديدة لمضادات الأكسدة الطبيعية بهدف استخدامها في الصناعات الغذائية والمستحضرات الصيدلانية من أجل استبدال مضادات الأكسدة الاصطناعية ، بسبب تأثيرها الصحي المحتمل وسميتها[34] .

I -3-2-الفعالية المضادة للأكسدة لعائلة *Zygophyllaceae* :

كجزء من البحث عن مضادات الأكسدة الطبيعية ، كشفت الدراسات الحديثة عن امكانية وجود مضادات الأكسدة للعديد من الأنواع من عائلة **Zygophyllaceae** مثل: [35] **Zygophyllum album Desf** , **Fagonia** , **Larrea tridentata** [11] , **Peganum harmala L** [37] , **Tribulus terrestrisa** [36] **[22]schweinfurthii** , [38] **Guaiacum officinale** , **Balanites aegyptiaca (L.)** [39] .

I-3-3-الفعالية المضادة للأكسدة لجنس *Fagonia* :

تم إجراء العديد من الدراسات على أنواع **Fagonia** لتقييم نشاط مضادات أكسدتها بما في ذلك :

- أجريت دراسة على النشاط المضاد للأكسدة في مستخلصات **Fagonia arabica** و **Fagonia criticus** و **Fagonia mollis** باستخدام الجذور الحرة طريقة **(DPPH)** .

جميع المستخلصات التي تم اختبارها لها أنشطة كبيرة لإزالة الأكسدة ولكن مع قيم أقل من قيم الكاتيكول. تم استخدام الكاتيكول كمركب قياسي في هذا الفحص .

I-3-4-الفعالية المضادة للسرطان والمضادة للأورام :

تلعب المنتجات الطبيعية دورا مهًما للغاية في الطب وعلى وجه الخصوص في مجال السرطان. تستخدم العديد من الأدوية حاليًا في العلاج الكيميائي للسرطان. جاءت هذه الأدوية من الطبيعة أو مستوحاة منها [47] .

1-عائلة *Zygophyllaceae* :

كجزء من البحث عن جزيئات مضادة للسرطان ومضادة للورم ، يوجد نوعان من عائلة **Zygophyllaceae** :

Zygophyllum album Desf و **Peganum harmala L** تمت دراستهما ووجد ان لهما تأثير مضاد للسرطان [35, 37]

وفي دراسة أخرى على **Larrea tridentata** جعلت من الممكن عزل قشور تتميز بتأثير مثبط على سرطان الثدي سرطان القولون البشري ، وسرطان الجلد البشري وخطوط الخلايا الميلانينية البشرية [40] .

2-جنس *Fagonia* :

تقليديا **Fagonia cretica** لها إمكانات طبية ، وخاصة ضد أنواع مختلفة من السرطان. تم تأكيد هذا من خلال الدراسات الحديثة. في هذا السياق لدراسة النشاط المضاد للسرطان للمستخلص الميثانولي للأجزاء الهوائية من **Fagonia cretica** تم إجراء اختبارات مختلفة و تؤكد النتائج الإجمالية فاعلية هذا النبات لمكافحة السرطان [25].

وفقًا للدراسات الحديثة ، تتمتع **Fagonia tenuifolia** بإمكانيات قوية لمكافحة السرطان كشفت دراسة للمستخلص الميثانولي للنبات على ثلاثة خطوط من الخلايا السرطانية للإنسان (سرطان الثدي والرئة والجهاز العصبي المركزي.)[41] .

أظهر المستخلص الكحولي لـ **Fagonia indica** ، وكذلك أجزاءه نشاط كبير مضاد للأورام ضد سطرين من الخلايا: خلايا سرطان الثدي MCF7 وخلايا ورم القولون البشري(HCT). قدمت هذه النتائج أيضا مبرر دوائي للاستخدام التقليدي المضاد للورم للنبات في الطب الشعبي [42].

أظهرت دراسة أخرى أجريت على **Fagonia taeckholmiana** نشاطًا ساما للخلايا للنبات ضد أورام الثدي البشري MCF7[43] .

I-3-5-الفعالية المضادة للسكر :

1-عائلة Zygophyllaceae :

تم إجراء البحث على أنواع معينة من عائلة **Zygophyllaceae** مثل [44] **Balanitesa egyptiaca**, [45] **Peganum harmala** , [46]**Tribulus terrestris** و [47] **Zygophyllum album** .

و في نهاية البحث عن المواد الفعالة في النبات من أجل أدوية جديدة تم الكشف عن قوة التأثير المتراكب لهذه العائلة .

2-جنس *Fagonia* :

- تم تقييم نشاط سكر الدم من **Fagonia indica** من خلال دراسة تأثير النبات على ارتفاع السكر في الدم الناجم عن آلوكسان في الفئران, ووفقا لنتائج التي تم الحصول عليها**Fagonia indica** يمكن استخدامها كعامل سكر الدم الطبيعي[48] .
- كما تم الاستشهاد بـ**Fagonia cretica** كدواء طبيعي تقليدي لعلاج مرض السكري [49] .

تم تأكيد هذا الاستخدام من خلال دراسة حديثة في المختبر لتأثير المركبات المعزولة من هذا النبات على ال**dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4)** .

أظهرت النتائج أن هذه المركبات كانت مثبطات تمامًا لـ **DPP-4** [50] .

I -3-6 -الفعالية المضادة للبكتيريا :

زاد تطوير المقاومة الميكروبية للمضادات الحيوية من أهمية البحث عن موارد طبيعية جديدة مضادة للميكروبات[51, 52] بشكل عام لايزال الباحثون في مجال الأمراض المعدية مهتمون بموارد نبات النشط بيولوجيا . خلال العقد الماضي ، كان هناك اهتمام متزايد تجاه النشاط المضاد للميكروبات للمنتجات الطبيعية بما في ذلك النشاط المضاد للبكتيريا ومضاد للفطريات [53,52] .

1-عائلة *Zygophyllaceae* :

أظهرت العديد من الدراسات تأثيرًا كبيرًا مضادًا للميكروبات لعدة أنواع من العائلة **Zygophyllaceae** مثل :

[56] zygophyllum album، [55] Peganum Harmala L، [54] Larrea Tridentata ، [57]Zygophyllum Fabago L ، [58] Tribulus Terrestris L .

2-جنس *Fagonia* :

وفقًا للدراسات الحديثة التي أجريت على أنواع من جنس **Fagonia**، فإن هذه الأخيرة لها تأثير مضاد للميكروبات ومضاد للعدوى .

- أجريت دراسة لتقييم النشاط المضاد للميكروبات من المستخلصات المختلفة ل **Fagonia indica** ضد العديد من مسببات الأمراض الفطرية والبكتيرية. النتائج أظهرت أن جميع المستخلصات لها خصائص مضادة للفطريات والبكتيريا.كما أن هذه الدراسة تدعم استخدام **Fagonia indica** في الطب التقليدي كعلاج فعال في علاج الأمراض الجلدية المختلفة [59] .
- أظهر التقييم البيولوجي للمستخلص الميثانولي من **Fagonia olivieri** أن النبات يشكل مصدر العام لعلاجي ضد بعض الميكروبات المسببة للأمراض. علاوة على ذلك، فإن تأثير **Fagonia olivieri** على الميكروبات المرتبطة بأمراض معدية مختلفة تبرير علمي للاستخدام العرقي الطبي للنبات [60].

I-4-مركبات الايض الثانوية الأكثر شيوعا لعائلة *Zygophyllaceae* :

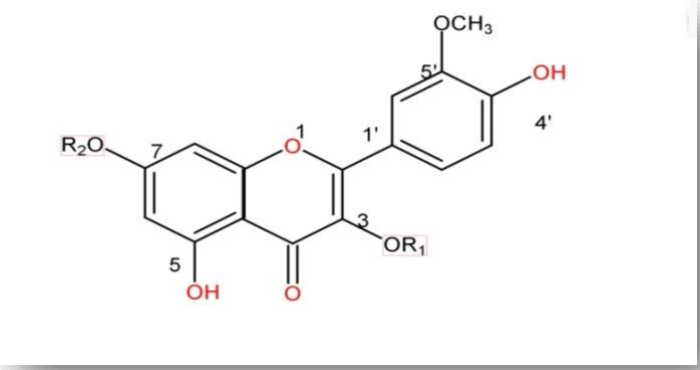
كشفت الدراسات الكيميائية النباتية السابقة التي تم إجراؤها على عائلة **zygophyllaceae** على وجود:

الفلافونويدات

والصابونين والعفص والقلويدات والزيوت الاساسية وسوف نتطرق الي بعض منها.

I-4-1-الفلافونويدات: الفلافونويدات الموجودة في اجناس**tribulus,zygophyllum,Fagonia,Larrea**

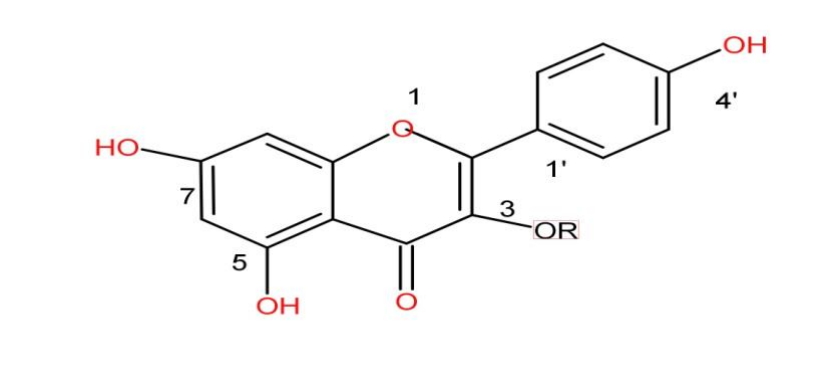
,، هي في الأساس مركبات الفلافونول ،تم توضيح هياكل الفلافونويد المختلفة المنفصلة عن انواع عائلة **zygophyllaceae** في الجدول I-2.



الشكل (1) : هيكل الفلافونويد الذي تم عزله من عائلة **zygophyllaceae**.

جدول I--2 :يمثل هياكل الفلافونويدات المعزولة من عائلة **zygophyllaceae**.

المركب	المرجع
Isorhmnetin	[61]
6-"(2-E- butenoyl)-isorhamnetin-3-O-glucopyranosid	[62]
Isorhamnetin-3,7-di-O-ß-glucopyranosid	[63]
Isorhamnetin-3-O-ß-galalctopyranosid	[64]
Isorhamnetin -3-O-(6"-O-E-p-coumaroyl)-ß-D-glucopyranosid	[65]



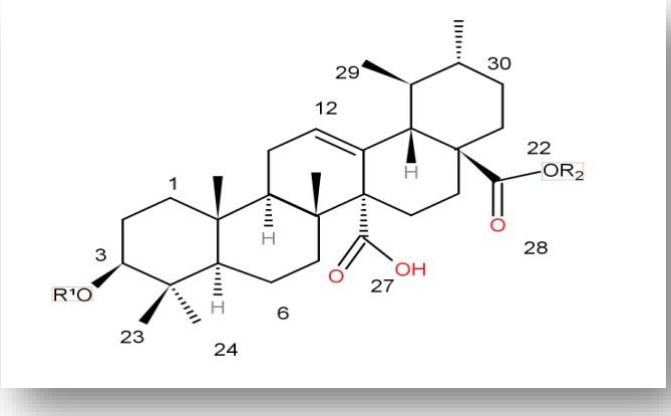
الشكل (2): هيكل الفلافونويد الذي تم عزله من عائلة **zygophyllaceae** .

الجدول I-3 يوضح الفلافونويدات المعزولة من عائلة **zygophyllaceae**

المركب	المرجع
Quercetin	[64]
Quercetin-3-O-ß-glucopyranosid	[61] [63] [65]
Quercetin-3-O-rutinosid (rutine)	[66] [67] [63]
Quercetin-3,7-di-O-ß-glucopyranosid	[63]

I -4-2-ترتربينات TriTriterpénoïde:

تعتبر من المكونات الرئيسية فهي موجودة في عائلة(**zygophyllaceae**)[65]،ينتج كل من جنس **Fagonia** و **Larrea** مشتقات غليكوزيلاتيد من حمض الأولينوليك ،تم تجميع الهياكل المختلفة لترايتيربينويدات المعزولة من عائلة **zygophyllaceae** في **الجدول I-4**



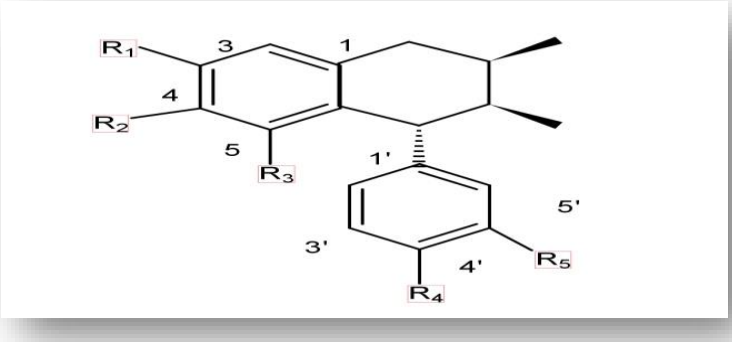
الشكل (3) : يمثل الهياكل القائمة على حمض الكينوفيك المعزولة من عائلة zygophyllaceae .

الجدول I–4 : يوضح **triterpéniques** المعزولة من عائلة **zygophyllaceae** .

المرجع	المركب
[68] [69]	Quinovic acid
[62]	3-O-ß-D-rhamnopyranoside quinovic acid
[70]	h3-O-ß-D-quinovopyranosid(3_1)-ß-D-xylopyranoside quinovi acid
[71]	Quinovic acid 28-O-ß-D-glucopyranosyide(1_2)glucopyranosid ester
[71]	3-O-ß-D-glucopyranoside(1_2)rhamnopyranoside quinovic acid
[70]	3,28-O-ß-D-di-quinovopyranosid quinovic acid ester

I -4-3- الليغنان Lignanes :

الهياكل المختلفة لليغنان من عائلة **zygophyllaceae** موضحة في الجدول **I–5**.

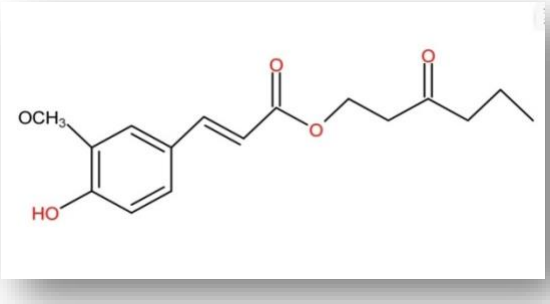


الشكل (4): يوضح الهيكل **Lignans** المعزولة من عائلة **zygophyllaceae** .

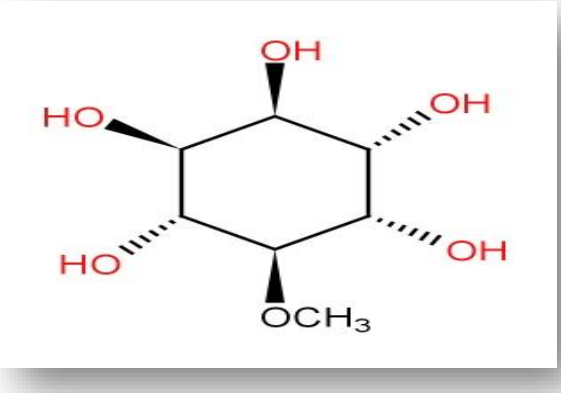
الجدول I–5 يمثل **Lignans** المعزولة من عائلة **zygophyllaceae** .

المركب	المرجع
3,4-'dihydroxy-3',4-dimethoxy-6,7'-cyclolignan	[73]
5-'demethoxy isoguaiacin	[72,73]
3-demethylisoguaiacin	[74,72,75]
Isoguaiacin	[72,73,76,75]
3,5-'didemethylisoguaiacin	[75, 72 ,74]
5-'demethoxy-3-demethylisoguaicin	[77,72,75]

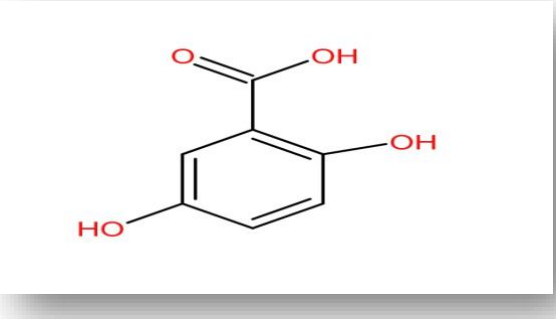
هناك منتجات أخرى موجودة في عائلة **zygophyllaceae** ولكنها نادرة جدا في أنواع هده العائلة، **Akaloides** ليست شائعة جدا في جنس **zygophyllum** تم فصل واحد فقط من **akaloide** , البولي فينول من نوع حمض الفينول مثل حمض الجنتيسيك ومشتقاته من الجليكوزيد وكدلك الزيوت الأساسية التي تتكون بشكل عام من أحادي التربين ، بعض التراكيب المعزولة من عائلة **zygophyllaceae** موضحة في الشكل من 6 إلى 8 .



الشكل (5) 3-oxohexylferulate



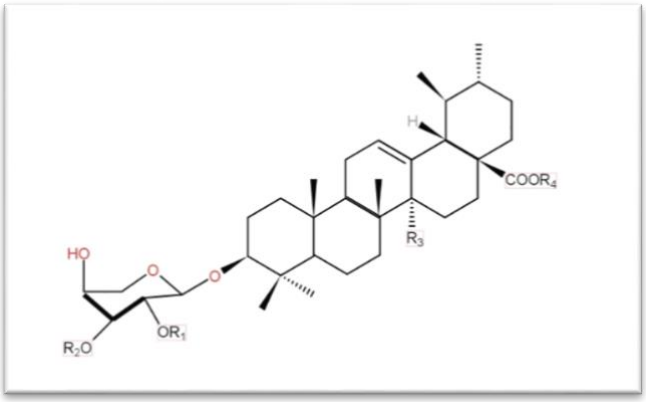
الشكل (6) D-piniol (+)



الشكل (7) Acid gentisique

I -3 -مركبات الايض الثانوية الأكثر شيوعا لجنس ***Fagonia*** :

تمكنا من خلال الأبحاث الببليوغرافية الذي تم إجرائها على أنواع من جنس **Fagonia** على أنها كانت موضوع العديد من الدراسات الكيميائية النباتية ، أدت إلى إمكانية عزل عدد كبير من المركبات الايض الثانوية ،ومن بين المركبات الأهم هي االفلافونويدات ، القلويدات ، السابونين ، أثبتت أن **Fagonia arabica** غنية جدا بالسابونوسيد .



الشكل (8): هيكل الفلافونيد المنفصل عن جنس **Fagonia** .

الجدول I–6 : هياكل الفلافونيد المنفصل عن جنس **Fagonia** .

المركبات	الجذر(1)	الجذر(2)	الجذر(3)	الجذر(4)
1	H	H	COOH	Glc
2	H	Glc	COOH	Glc
3	SO3H	H	CH2OH	H
4	SO3H	H	CH2OH	Glc
5	H	H	CH3	Glc
6	H	Glc	CH3	H
7	H	Glc	CH3	Glc
8	Xyl	Glc	CH3	H
9	Xyl	Glc	CH3	Glc
10	Glc	Glc	CH3	Glc
11	Glc	Ara	CH3	Glc
12	Glc	Glc	CH2OH	Glc
13	Xyl	Glc	CH2OH	Glc

المراجع و المصادر

المراجع بالعربية

[1] بن سلامة عبد الرحيم – 2012 النشاطات المضادة للألكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق **L. cheirifolia Hertia** مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء. جامعة فرحات عباس. سطيف. ص : 90 .

[2] سمشة بسمة –2015 دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي والمائي عند نبات (**L album Zygophyllum**) .

[6] شكري ب، س – ، 1994 النباتات الزهرية ، دار الفكر العربي الإسكندرية ، ص : 446.

[7]حمدي نور الدين. الدراسة الفيتو كيميائية والتقييم البيولوجي للفاقونيا لونجسبنيا نبات من الجنوب الغربي للجزائر.أطروحة الدكتوراه. جامعة أبي بكر بلقايد.2015/2014

المراجع بالفرنسية

[3]MEDJDOUB H., 2006 - Etude Phytochimique et Activité Biologique de Zygophyllum geslini Coss. produits naturels : activité biologique et synthèse. Thème magister. Université Abou Bekr Belkaid.62 p

[4]P. Quezel, S. Santa, Nouvelle flore de l'Algerie et des regions desertiques meridionales. CNRS. Vol. 2. 1963, Paris.

[5] B. A. Beier, M. W. Chase, M. Thulin, Phylogenetic relationships and taxonomy of subfamily Zygophylloideae (Zygophyllaceae) based on molecular and morphological data, Plant Systematics and Evolution, 2003, 240(1-4),11-39.

[8]A.saed et al .medicinal properties (an overview. Global journal of pharmacology . 2018. 12(1). 1-12.

[9]Chopra, R.M., Handa, K, L; Kapur, L, D., and Chopra, I.C., Indigenous Drugs of INdia. 2nd ed. Academic Publisher, New Delhi 1982, pp. 507

[10]Beier, B.-A.; Nylander, J.; Chase, M. W.; Thulin, M., Phylogenetic relationships and biogeography of the desert plant genus Fagonia (Zygophyllaceae), inferred by parsimony and Bayesian model averaging. Molecular phylogenetics and evolution 2004, 33, 91-108.

[11]Abou-Gazar, H.; Bedir, E.; Takamatsu, S.; Ferreira, D.; Khan, I. A., Antioxidant lignans from Larrea tridentata. Phytochemistry 2004, 65, 2499-2505.

[12]Kamel, M., A furostanol saponin from fruits of Balanites aegyptiaca. Phytochemistry 1998, 48, 755-757.

[13]Kasture, S. B.; Gupta, S. C.; Kotecha., M., Anticonvulsant activity of Balanites aegyptiaca (L.) Del. Stem bark. Oriental Pharmacy and Experimental Medicine 2014, 14, 25-29.

[14]Hammiche, V.; Maiza, K., Traditional medicine in Central Sahara: pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. Journal of ethnopharmacology 2006, 105, 358-367.

[15]Aghili, M.H. Makhzan-al-Advia (Persian). Tehran: Tehran University of Medical Sciences, 2009, 328 .

[16]Tonkaboni, M.M. Tohfeh al-Momenin (Persian). Tehran: Shahid Beheshti University of Medical Sciences Publication, 2007, 150.

[17]Ibn Sina. Al Qanun Fi al-Tibb (Persian). Tehran: Soroush Publication 2005, 152.

[18]Goleniowski, M. E.; Bongiovanni, G.; Palacio, L.; Nuñez, C.; Cantero, J., Medicinal plants from the "Sierra de Comechingones", Argentina. Journal of ethnopharmacology 2006, 107, 324-341.

[19]J.H. Jorgensen, M. J. Ferraro, Antimicrobial susceptibility testing: general principles and contemporary practices, Clinical Infectious Diseases,26,p973-980,(1998).

[20]AYAD R., 2008 - Recherche et Détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce : Zygophyllum cornutum (Zygophyllaceae). Mémoire Présenté pour obtenir le diplôme de magister en Chimie Organique. Université Mentouri. 124 p

[21]Ageely, H. M.; Gupta, S.; Patil, B. R., Review of Ethnomedicinal Plant Fagonia. International Journal of Pharmaceutical Applications 2014, 5, 22-28.

[22] Pareek, A.; Godavarthi, A.; Issarani, R.; Nagori, B. P., Antioxidant and hepatoprotective activity of Fagonia schweinfurthii (Hadidi) Hadidi extract in carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in HepG2 cell line and rats. Journal of ethnopharmacology 2013, 150, 973-981.

[23]Bhandari, M.M., Flora of the Indian Desert Scientific 1990.

[24]Baquar SR. Medicinal and Poisonous Plants of Pakistan 1989, 198-199.

[25]Hussain, A.; Zia, M.; Mirza, B., Cytotoxic and Antitumor Potential of Fagonia cretica L. Turkish journal of biology 2007, 31, 19-24.

[26]Watt, G., Dictionary of the Economic Products of India. Periodical Experts,42-D, Vivek Vihar, Shahdara, Delhi, India, 1972, 1, 444–446.

[27]Ibrar, M.; Hussain, F., Ethnobotanical studies of plants of Charkotli hills, Batkhela district, Malakand, Pakistan. Frontiers of Biology in China 2009, 4, 539.

[28]Rashid, U.; Khan, M. R.; Jan, S.; Bokhari, J.; Shah, N. A., Assessment of phytochemicals, antimicrobial and cytotoxic activities of extract and fractions from Fagonia olivieri (Zygophyllaceae). BMC complementary and alternative medicine 2013, 13, 167.

[29]El-Ghazali, G. E.; Al-Khalifa, K. S.; Saleem, G. A.; Abdallah, E. M., Traditional medicinal plants indigenous to Al -Rass province, Saudi Arabia. Journal of Medicinal Plants Research 2010, 4, 2680-2683.

[30]Qureshi, R.; Bhatti, G. R., Ethnobotany of plants used by the Thari people of Nara Desert, Pakistan. Fitoterapia 2008, 79, 468-473.

[31]Kawanishi, S.; Hiraku, Y.; Murata, M.; Oikawa, S., The role of metals in site-specific DNA damage with reference to carcinogenesis 1, 2. Free Radical Biology and Medicine 2002, 32, 822-832.

[32]Sachidanandam, K.; Fagan, S. C.; Ergul, A., Oxidative stress and cardiovascular disease: antioxidants and unresolved issues. Cardiovascular Therapeutics 2005, 23, 115-132.

[33]Bodamyali, T.; Stevens, C. R.; Blake, D. R.; Winyard, P. G., Reactive oxygen/nitrogen species and acute inflammation: a physiological process. Free Radicals and inflammation 2000, 11-16.

[34]Tawaha, K.; Alali, F. Q.; Gharaibeh, M.; Mohammad, M.; El-Elimat, T., Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. Food Chemistry 2007, 104, 1372-1378.

[35]Ksouri, W. M.; Medini, F.; Mkadmini, K.; Legault, J.; Magné, C.; Abdelly, C.; Ksouri, R., LC–ESI-TOF–MS identification of bioactive secondary metabolites involved in the antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of the edible halophyte Zygophyllum album Desf. Food chemistry 2013, 139, 1073-1080.

[36]Hammoda, H. M.; Ghazy, N. M.; Harraz, F. M.; Radwan, M. M.; ElSohly, M. A.; Abdallah, I. I., Chemical constituents from Tribulus terrestris and screening of their antioxidant activity. Phytochemistry 2013, 92, 153-159.

[37]Khlifi, D.; Sghaier, R. M.; Amouri, S.; Laouini, D.; Hamdi, M.; Bouajila, J., Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti-inflammatory activities of Artemisia herba-alba, Ruta chalpensis L. and Peganum harmala L. Food and chemical toxicology 2013, 55, 202-208.

[38]Sarkar, A.; Datta, P.; Das, A. K.; Gomes, A., Anti-rheumatoid and anti-oxidant activity of homeopathic Guaiacum officinale in an animal model. Homeopathy 2014, 103, 133-138.

[39]Speroni, E.; Cervellati, R.; Innocenti, G.; Costa, S.; Guerra, M.; Dall'Acqua, S.; Govoni, P., Anti-inflammatory, anti -nociceptive and antioxidant activities of Balanites aegyptiaca (L.) Delile. Journal of ethnopharmacology 2005, 98, 117-125.

[40]Lambert, J. D.; Sang, S.; Dougherty, A.; Caldwell, C. G.; Meyers, R. O.; Dorr, R. T.; Timmermann, B. N., Cytotoxic lignans from Larrea tridentata. Phytochemistry 2005, 66, 811-815.

[41]Albalawi, M. A. D.; Bashir, N. A. O.; Tawfik, A., Anticancer and Antifolate Activities of Extracts of Six Saudi Arabian Wild Plants Used in Folk Medicine. Journal of Life Sciences 2015, 9, 334-340.

[42]Shehab, n. g.; mahdy, a.; khan, s. a.; noureddin, s. m., chemical constituents and biological activities of Fagonia indica burm f. research journal of medicinal plants 2011, 5, 531-546.

[43]Ibrahim, l. f.; kawashty, s. a.; el-hagrassy, a. m.; nassar, m. i.; mabry, t. j., a new kaempferol triglycoside from Fagonia taeckholmiana: cytotoxic activity of its extracts. carbohydrate research 2008, 343, 155-158.

[44]Ezzat, S. M.; Abdel Motaal, A.; El Awdan, S. A. W., In vitro and in vivo antidiabetic potential of extracts and a furostanol saponin from Balanites aegyptiaca. Pharmaceutical biology 2017, 55, 1931-1936.

[45]Komeili, G.; Hashemi, M.; Bameri-Niafar, M., Evaluation of antidiabetic and antihyperlipidemic effects of Peganum harmala seeds in diabetic rats. Cholesterol 2016, 2016.

[46]Li, M.; Qu, W.; Wang, Y.; Wan, H.; Tian, C., Hypoglycemic effect of saponin from Tribulus terrestris. Zhong yao cai= Zhongyaocai= Journal of Chinese medicinal materials 2002, 25, 420-422.

[47]Jaouhari, J.; Lazrek, H.; Jana, M., The hypoglycemic activity of Zygophyllum gaetulum extracts in alloxaninduced hyperglycemic rats. Journal of Ethnopharmacology 2000, 69, 17-20.

[48]Hypoglycemic Activity of Fagonia indica and Aloe vera in Alloxan-Induced Hyperglycemia in Mice. EC Pharmaceutical Science 2015, 2, 239-244.

[49]Ahmad, M.; Khan, M. A.; Arshad, M.; Zafar, M., Ethnophytotherapical approaches for the treatment of diabetes by the local inhabitants of district Attock (Pakistan). Ethnobotanical leaflets 2006, 2004, 7.

[50]Saleem, S.; Jafri, L.; ul Haq, I.; Chang, L. C.; Calderwood, D.; Green, B. D.; Mirza, B., Plants Fagonia cretica L. and Hedera nepalensis K. Koch contain natural compounds with potent dipeptidyl peptidase-4 (DPP-4) inhibitory activity. Journal of ethnopharmacology 2014, 156, 26-32.

[51]Ahmad, I.; Aqil, F.; Ahmad, F.; Owais, M., Modern Phytomedicine: Turning Medicinal Plants Into Drugs 2006.

[52]Shakeri, A.; Hazeri, N.; Vlizadeh, J.; Ghasemi, A.; Tavallaei, F. Z., Phytochemical screening, Antimicrobial and antioxidant activities of Anabasis aphylla L. extracts. Kragujevac Journal of Science 2012, 34, 71-78.

[53]Clark, A. M.; Hufford, C. D., Discovery and development of novel prototype antibiotics for opportunistic infections related to acquired immunodeficiency syndrome. ACS Publications 1993.

[54]Martins, S.; Amorim, E. L.; Sobrinho, T. J. P.; Saraiva, A. M.; Pisciottano, M. N.; Aguilar, C. N.; Teixeira, J. A.; Mussatto, S. I., Antibacterial activity of crude methanolic extract and fractions obtained from Larrea tridentata leaves. Industrial Crops and Products 2013, 41, 306-311.

[55]Nenaah, G., Antibacterial and antifungal activities of (beta)-carboline alkaloids of Peganum harmala (L) seeds and their combination effects. Fitoterapia 2010, 81, 779-782.

[56]Bouabdelli, F.; Djelloul, A.; Kaid-Omar, Z.; Semmoud, A.; Addou, A., Antimicrobial activity of 22 plants used in urolithiasis medicine in western Algeria. Asian Pacific Journal of Tropical Disease 2012, 2, S530-S535.

[57]Zaidi, M. A.; Crow, S. A., Biologically active traditional medicinal herbs from Balochistan, Pakistan. Journal of ethnopharmacology 2005, 96, 331-334.

[58]Zhang, J.-D.; Xu, Z.; Cao, Y.-B.; Chen, H.-S.; Yan, L.; An, M.-M.; Gao, P.-H.; Wang, Y.; Jia, X.-M.; Jiang, Y.-Y., Antifungal activities and action mechanisms of compounds from Tribulus terrestris L. Journal of ethnopharmacology 2006, 103, 76-84.

[59]Kouser, R.; Qureshi, R., Antimicrobial activity of Fagonia indica from Thal Desert, Punjab, Pakistan. International Journal of Phytomedicine 2013, 5, 113-118.

[60]Saeed MA. Hamdard Pharmacopoeia of eastern medicine. Karachi, Pakistan: Hamdard Academy 1969. 41–43.

[61]A.M.y.Moustafa,A.I.kodair,E.M.Hammouda,H.A.Housseiny,phytochemical and toxicological studies of zygophyllum album L.F.,journal of pharmacologie and toxicology,2007,2(3),220-237

[62]H.A.Hassanean,E.K.Desoky, An acylated isorhammetin glucose from zygophyllum simplex, phytochemistry, 1992,31(9),3293-3294.

[63]S.A.M.Al-Wakecl,I.EI-Garf,N.A.M.Saleh,Differences in flavonoid constit amont the of fagonia sinaica complex(zygophyllaceae) plant Systematics and Évolution,1988,161(1),87-89

[64]S.R.Hussein,M.M.Marzouk,L.F.Ibrahim,S.A .kawashty,N.a.M. Saleh,Flavonoïdes of zygophyllum album L.F.and zygophyllum simplex L.(zygophyllaceae),Biochemical systematics and Écology, 2011,39(4_6),778-780

[65]A.Temraz,O.D.El Gindi,H.A.Kadry,N.DeTommasi,A.Braca, steroidal sapins from the aerial parts of tribulus alatus Del, phytochemistry, 2006,67(10), 1011-1018

[66]N.a.M.Saleh,M.N.EI-Hadidi,An approachto the chemosystematics of the zygophllaceac,Bio chemical systematics ans Écologue,1977,5(2),121-128

[67]D.Dinchev,B.Janda,L.EVStatieVa,W.O les Zek,M.R.Aslani,I.Kostova, Distribution of steroidal saponins inTribulus terrestris from different geographical regions, phytochemistry,2008,69(1),176-186.

[68]Y.L.Feng,H.R.Li,L.Z.Xu,S.L.Yang,27-nor-triterpenoid glycosides from the barks of zygophyllum fabago L,JAsian Nat Prod Res ,2007,9(6-8),505-10.

[69]S.S.Khan,A.kan,A.Ahmed,V.U.Ahmad,U.Farooq,S.Arshad,S.Bader ,A.Zahoor,I. N.Siddiqui,B.Sener,N.Erdemoglu,Two new disulfated triterpenoids from zygophyllum fabago, Helvetica Chimica Acta ,2010,93(10),2070-2074.

[70]H.H.Hassanean,E.k.Desoky,M.M.A.EI-Hamouly,quinouic Acid glycosides from zygophyllum album,phytochemistry,1993,33(3),663-666.

[71]H.A.Hassanean,M.M.A.El-Hamouly,S.A.El-Moghazy,D.w.Bishay,14-decarboxy quinovic and quinovic Acid glycosides from zygophyllum album, Phyto chemistry,1993,33(3),667-670.

[72]Je.N.Gnabre,y.I to b, y.Mab,R.C.Huanga,Isolation of anti-HIV-l lignans from Larrea tridentata by counter -current chromatography ,Journal of ChromatographyA, 1996,719,353-364.

[73]J.D.Lambert,S.Sang,A.Dougherty,C.G.Caldwell,R.O.Meyers ,R.T.Dorr,B.N.Timmermann, Cytotoxic lignans from Larrea tridentata,phytochemistry , 2005,66,811-815

[74]Thomas J.Schmidt,Sebastion Rzeppa,Marcel Kaiser , Reto Brun,Larrea tridentata-Absolute configuration of its epoxyli and investigations on its activity antiprotozoal phytochemistry Lettres, 2012,5(3), 632-638.

[75]C.Konno,Z.-Z.Lu,H.-Z.Xue, C.a.J.Erdelmeier,D.Meksuriyen,C.-T.che,G.A.Cordell,D.D.Soejarto, D.p.waller,H.H.S.Fong, Furanoid Lignans from Larrea tridentata, Journal of Natural produits, 1990, 53(2),396-406.

[76]W.Yan,K.Ohtani,R.kasai,k.yamas,steroidal saponins from fruits of Tribulus terrestris , phytochemistry, 1996,42(5),1417.1422.

[77]H.Abou-Gazar,E.Bedir,S.Takamatsu,D.Ferreira,I.A.khan,Antioxidant lignans from Larrea tridentata, phytochemistry,2004,65(17),2499-2505.

الفصل الثاني II

عموميات حول جسيمات النانوية

مقدمة :

خلال السنوات الأخيرة شهدت التقنية النانوية تطور سريع نظرا لتميزها كما أنها جذبت أنظار الباحثين لكونها تقنية واسعة التطبيقات و فريدة من نوعها لكونها تستعمل في العديد من المجالات في مختلف التخصصات منها الالكترونيات (électroniques) والطب (médicine) والمواد الحيوية(bio ma-terials) وطب النانو (nano-médicine) والأجهزة المنزلية والطاقة وغيرها، من خلال الأبحاث والدراسات التي قام بها العلماء والمفكرون والباحثون ، كما تعد تقنية العصر القادم بسبب التأثير الكبير على كافة مجالات الحياة، فتقنية النانو تهتم أساسا بصنع التراكيب والجسيمات والأجهزة النانوية وإدخال المفاهيم النانوية في الصناعة وكذلك في العلاجات ومستحضرات التجميل وتوصيل الدواء[1] ،رغم التطورات التسهيلات التي توصل إليها تقنية النانو إلا أنها تحتاج إلى الكثير من الدراسات والأبحاث المستمرة ،حيث ان الجسيمات النانوية تتراوح في الحجم من1 نانو متر إلى 100 نانو متر، كما تعتبر تقنية النانو وسيلة لإنتاج وتحليل الجسيمات النانوية بطرق فيزيائية وكيميائية وبيولوجية. كما يمكن تصنيف طرق التحضير إلى تقنيتين هي تقنية من الأسفل إلى الأعلى والتي تعني بناء أجسام نانوية من جزيئات وكرات وتقنية من الأعلى إلى الأسفل والتي تعني تفكيك المواد بحجمها الكبير إلى جزيئات صغيرة والتي تودي للنهاية للحصول على جسيمات نانوية ، وفي هذا الإطار تقدم لنا هذه الدراسة بحث حول جسيمات الفضة النانوية، فما هي الجسيمات النانوية وكيف يتم تصنيعها وما هي جسيمات الفضة النانوية وما هي خصائصها وطرق تركيبها وتأثيرها السام وتصنيفها وكيف يتم استخدام تقنيات التحليل كل من مطيافية فوق البنفسجية و المرئية UV-VIS مطيافية تحت الحمراء بتحويل فوريه FTIR، جهاز الماسح الإلكتروني SEM, انعراج الأشعة السينية XPD

II-1-معلومات عامة على الجسيمات النانوية :

اطلق عليه اسم "النانو" كونها مشتقة من كلمة إغريقية تعني القزم ويقصد بها كل ما هو صغير،وهي تقنية المواد المتناهية الصغر أو تكنولوجيا المجهرية الدقيقة فإن علم النانو هو دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي لا يتجاوز قياسها 100نانومتر، وحدة , بحيث يعتمد مبدأ هذه التقنية على التقاط الدرجات متناهية الصغر لأي مادة والتلاعب بها وتحريكها من موضعها الأصلي إلى موضع آخر ثم دمجها مع ذرات المواد أخرى عالية الأداء لتكوين شبكة بلورية لكي نتحصل على مواد نانوية الأبعاد متميزة الخواص عالية الاداء[2] .

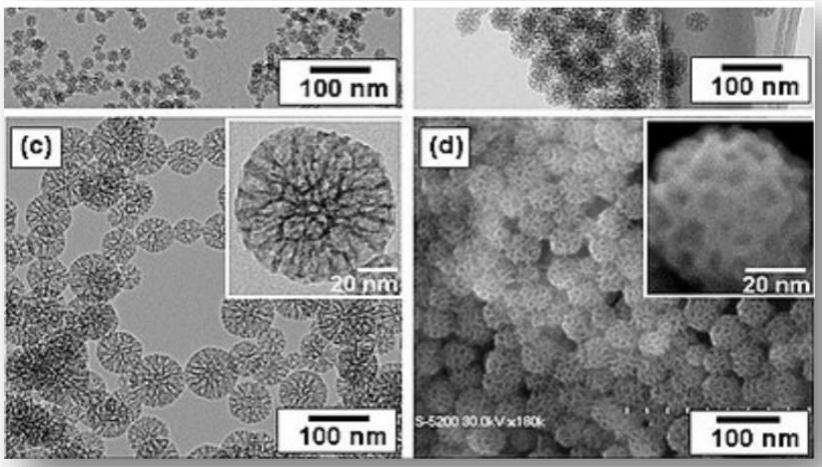
II -1-1 -علم النانو :

هو عبارة عن علم يهتم بدراسة الظواهر ومعالجة المواد بمستوى الذري أو الجزيئي بمقياس لا يتعدى 100 نانو متر [3] , كما يهتم بتصنيف هده الذرات أو الجزيئات ودراسة خصائصها المتميزة لمواد النانوية ودراسة الظواهر المرتبطة بتصغير حجمها بهدف تفسيرها، فيعتبر علم النانو علم القرن 21 لأنه أدى إلى كشف أسرار هذه المواد وتفاعلاتها وسبب امتلاكها خصائص ومميزات ومواصفات مختلفة وبغض النظر فإن تصغير أحجام ومقاييس المواد إلى مستوى النانومتر ليس بهدف بحد ذاته بل هو فلسفة علمية وانقلاب علمي ونوعي على كلاسيكيات وثوابت لنظريات الفيزيائية والكيميائية [4.6.5] .

II-1-2- الجسيمات النانوية :

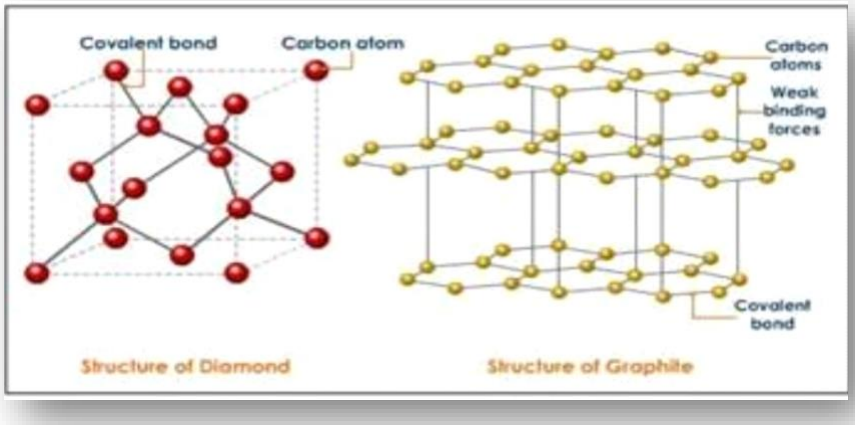
هي عبارة عن تجمع عدد من الذرات أو الجزيئات يتراوح عددها من بضع ذرات او جزيئات إلى مليون ذرة مرتبطة ببعضها البعض بشكل كروي تقريبا التي لها نصف قطر اقل من 100 نانو متر، إن نصف قطر

جسم واحد نانوي يحتوي على 25 ذرة اغلبيتها على سطح الجسم، أي أنها تجمع من بضع مئات إلى بضعة ألاف من الذرات مكونة جسم له بعد واحد على الأقل ما بين1−100نانو متر كما أنها تقع الجسيمات النانوية بشكل أساسي في نطاق الحجم المقابل للبروتينات[23.24] .



الشكل (9): صور الجسيمات النانوية بواسطة المجهر .

الجسيمات النانوية تتمتع بخصائص ومميزات فريدة من نوعها وذلك لصغر قياسها بالإضافة الي التركيب الكيميائي والبنية السطحية لها و مثال على ذلك مادتي الألماس والجرافيت فكلاهما مكون من مادة الكربون وكلاهما يختلفان في التركيب الكيميائي والبنية ولكل منهما خواصه واستخداماته [74.45.44] .



الشكل(10) : الشكل البلوري لمادتي الجرافيت والألماس [45] .

عندما يصل حجم جسيم النانو إلى مقياس النانو في بعد واحد فإنها تسمى البئر الكمي(Quantum well) أما عندما يكون حجمها النانوية في بعدين فتسمى السلك الكمي(Quantum wire)أما ب3 ابعاد تسمى النقطة الكمية(Quantum dots)يعبر مصطلح "المركبات النانوية" عن ناتج إضافة جسيمات النانوية مع مواد أخرى لتصنيع مواد جديدة وينتج عن دالك تحسين كبير في الخصائص تلك المواد ذلك تتمتع بخفة في الوزن يبلغ سدس مقدار وزن سبائك الصلب لذا فهي تعتبر أقوى مادة صنعها الإنسان حتى الآن كما يؤدي إضافة مواد أخرى من جسيمات نانوية لتحسين خصائص العزل الكهربائي وكذلك الخصائص الميكانيكية مثل الصلادة والقوة وتجرى الأبحاث للحصول على مركبات نانوية داتا خصائص جديدة مميزة تختلف عن الأصل [7] .

II- 3- تقنيات تصنيع المواد النانوية :

لكي نقوم بتصنيع أو تحويل أي مادة إلى الصيغة النانوية توجد طريقتين[54]

II- 3-1 -الطريقة الأولى : نقوم فيها بتحويل معدن كبير الحجم يتفكك إلى معدن صغيرالحجم تسمى هدا العملية Top-down approach , تعتمد هذه الطريقة على تحويل قطعة المعدن بعملية الطحن والسحق، القطع والحفز الكيميائي و الحث إلى جسيمات نانوية مع إضافة مواد تعمل على استقرار وتثبيت اي تمكننا الطريقة من البحث مستمر للحصول على جسيمات نانوية اصغر. الحصول على جسيمات نانوية بحجوم تتراوح من10-100 نانومتر ولازال البحث مستمر للحصول على جسيمات نانوية اصغر.

II- 3-2 -الطريقة الثانية :نقوم بتحويل المعدن من حجم صغير جدا إلى أكبر عكس الأولى وتدعى هذه الطريقة باسم bottom-up approach تعتمد الطريقة على عملية تجميع ذرة مع ذرة أو جزيء مع جزيء اخر . كما يمكننا تطبيقها بثلاثة طرق فيزيائية وكيميائية واحيائية .

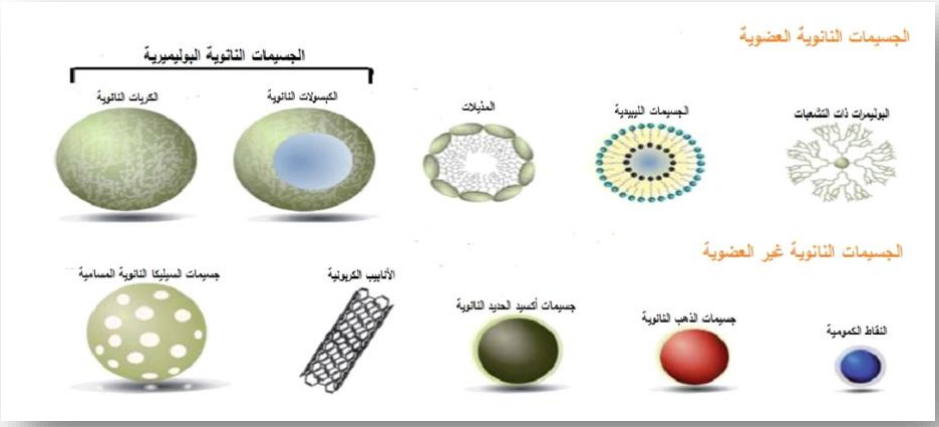
II- 3-2-1 -الطريقة الفيزيائية (Physical synthesis method): يتم في هذه الطريقة إنتاج جسيمات نانوية بطريقة تبخير- تكثيف في ظروف الضغط الجوي ويستعمل فرن أنبوبي [55].

II- 3-2-2- الطريقة الكيميائية (Chemical reduction method): تعتمد هذه الطريقة على المواد املاح المعادن كعوامل اختزال بالإضافة إلى استعمال المثبتات والمغلفات , والتي تستعمل عادة لتحضير محلول فضي غروي مستقر,على سبيل المثال: Elemental hydrogen and,citrate,borohydride.[56]

II- 3-2-3 -الطريقة الإحيائية:تعتمد هذه الطريقة على مكونات من الكائنات الحية الدقيقة تستعمل كعوامل للاختزال ومغلفات للجسيمات النانوية كما يتم استعمالها (كانزيمات، فيتامينات، سكريات متعددة، أحماض أمنية) ولذلك فهي صديقة للبيئة.

II- 4 -تصنيف الجسيمات النانوية :

تصنف الجسيمات النانوية حسب تركيبها الكيميائي تتمثل في جسيمات نانوية عضوية وجسيمات نانوية غير عضوية كماهي موضحة في الشكل الموالي



الشكل(11) :أشكال الجسيمات النانوية العضوية وغير العضوية [25].

II- 4-1 -الجسيمات النانونية العضوية :

II- 4-1-1 -الجسيمات الدهنية :

تعتبر من الجسيمات الدسمة الشحمية و من أكثر المركبات استخداما على نطاق واسع لتغليف الحمولات الكيميائية [25] , بحيث تم استكشاف هده الحمولات لتوصيل الأدوية الجديدة و المستهدفة ويعود ذلك لصغر حجمها كما أنها تكون على شكل حويصلات كروية تتكون من طبقة ليبيدية مزدوجة واحدة وأكثر، تكون مكونة في الأغلب من ليبيدات فوسفورية وكوليستيرولية وتكون متجمعة في أنظمة المائية [28]حيث تحتوي الفسفوليبيدات عل رأس محب للماء وذيل كاره للماء مما يجعله يشبه بحد كبير أغشية الخلايا الحية، إن الجسيمات الدهنية متوافقة حيويا وعديدة الاستخدامات ولها كفاءة حجز جيدة قادرة على تغليف الأدوية المحبة للماء للحماية وتوصيل او المحبة للدهون، بحيث تلك الحويصلات تجعلها حاجز جيد للحماية و توصيل دوائي مفيد [27.28.29] .

II -4-1-2 -الجسيمات النانوية البوليميرية : من خلال التطورات التي مرت بها البوليميرات النانوية الأولى في الثمانيات هي جسيمات نانوية صلبة تتكون من بوليميرات طبيعية أو صناعية من خلال طريقة التحضير اعتمدنا عليها تمكنا من الحصول على نوعين من الجسيمات النانوية البوليميرية " الكريات النانوية/الكبسولات النانوية "[30].

كما تم استخدامها كوسيلة لنقل الأدوية بسبب قدرتها على التحكم , في إطلاق الدواء لمدة طويلة وكذلك لها القدرة على توصيل البروتينات و الببتيدات كناقل DNA , كما أن فاستطاعها استهداف العضو المعين من العلاج الجيني[25.31.32]

II -4-1-3 -المذيلات البوليميرية : تتشكل من التجمع الذاتي للبوليميرات في مذيب معين، حيت تتكون هذه المذيلات من وحدات بوليميرية محبة للماء على سطحها وكارهة للماء في وسطها موجودة في البيئة المائية [33], هي تراكيب نانوية كروية، كما تتميز المذيلات البوليميرية بخصائصها الفائقة التحكم في الدواء واختراق الأنسجة بالإضافة إلى ذلك فهي نظام توصيل ممتاز لتوصيل الأدوية الكارهة للماء كونها أنها يكون استقرارها عالي في الظروف البيولوجية [34] .

II -4-1-4 -البوليميرات داتا التشعبات:هي عبارة عن جزيئات بوليميرية ضخمة (كبيرة) مفرطة التفرغ لها تفرع جدري محدد تتميز بأنها متناهية الصغر كروية الشكل ومحبة للدهون [35].تستخدم في العديد من التطبيقات الطبية الحيوية والصناعية مثل توصيل أدوية، تشخيص حيوي، نواقل للجينات، وتستعمل كحاجز للأيونات في عمليات التنقية [36].

II- 4-2 -جسيمات النانوية غير عضوية :

لقد تم تطوير الجسيمات النانوية غير عضوية كذلك مثل جسيمات النانوية العضوية فهي جزيئات خالية من الكربون لم يتم تصنيعها بالكربون لذا يمكن تصنيفها الي معادن كجسيمات أكسيد الزنك النانوية (التي تعتبر محور العمل) ونقاط كمومية، أنابيب الكربون النانوية والجرافيت النانوية في مجال علوم المواد الحديثة، تم تطوير جسيمات النانوية غير عضوية بناء على الدور الذي تلعبه خصائص الفيزيائية الفريدة من نوعها خاصتا في مجال التكنولوجيا الحيوية، فإن هذه الخصائص مرتبطة أساسا بحجم في مجال أبعاد مقياس النانو تشمل كل من الخصائص البصرية والكهربائية، الخصائص التحفيزية و المغناطيسية [37.52] .

II- 5 -جسيمات الفضة النانوية :

هي جسيمات نانوية من الفضة يتراوح حجمها من 1-100 نانو متر، كما تعد جسيمات الفضة النانوية من أكثر المواد النانوية المستعملة نظرا لأهميتها في تطبيقات الطبية والحيوية وتميزها بخصائص مضادة للالتهاب والفيروسات والفطريات، فهي شائعة ا لاستعمال وكروية الشكل، فقد ثبت أن الجسيمات الفضة النانوية تظهر خصائص الأكسدة- الاختزال الحافزة الاصباغ والبنزين وأول أكسيد الكربون والمركبات الأخرى المحتملة، كانت تستعمل في الأواني الأخيرة في التحفير نظرا للاهتمام بها وتستعمل بوصفها مواد علاجية في علاج العديد من الأمراض منها السرطان والأمراض العصبية والتعديلات اللاصقة للعين،كذلك تستعمل بوصفها كمضادات للجروح ،تسمح مساحة سطحها الكبيرة للغاية بتناسق عدد كبير من الليكاندات. إن خصائص الجسيمات النانوية الفضية المطبقة على العلاجات البشرية هي قيد الدراسة في الدراسات المختبرية والحيوانية، وتقييم الفعالية المحتملة، والسمية، والتكاليف[58] إن حجم الجسيمات النانوية يحدد بشكل كبير الخصائص التي يظهرها بسبب التأثيرات الكمية المختلفة. بالإضافة إلى ذلك، تلعب البيئة الكيميائية النانوية دورا كبيرا للجسيمات الخصائص التحفيزية.

II- 5-1- خصائص الجسيمات الفضة النانوية :

تتميز الجسيمات الفضة النانوية بالعديد من الخصائص منها :

II- 5-1-1- الفيزيائية والكيميائية : تعتبر جسيمات الفضة النانوية من المعادن النبيلة بحيث تلقت اهتماما كبيرا نظرا لخصائصها الفيزيائية والكيميائية الجبارة [19] إن معدل الذوبانية مهم جدا بشكل خاص لتحديد التفاعلات وتأثيراتها البيولوجية، لديها إمكانية تسمم اكبر لكونها جسيمات صغيرة و ذات مساحة سطح اكبر يوضح كمية قليلة من الفضة لا تضر للخلايا البشرية ، ولكنها قاتلة للكائنات الحية الدقيقة [21] .

II- 5-1-2-الخصائص البصرية : الخصائص البصرية الرائعة للجسيمات النانوية ناتجة عن تفاعلها الفريد وجود الضوء، الذي يتسبب في التذبذب المترابط. الخامل للإلكترونات نطاق التوصيل الحر أوLSBR، يؤدي تدبدب الالكترون الحر تخريب إشعاعي مع تشتت قوى الضوء المرئي أو غير اشعاعي، ينتج عنه تحول طاقة فوتون إلى طاقة حرارية، ثم يتم استخدام التحليل سيتم بسهولة في تطبيقات الشخصية الحيوية والتصوير والعلاجية بحيث يعتمدLSBR لAGNPSعلى الحجم، تحدث التفاعلات الكهرومغناطيسية المتبادلة بين الجسيمات القريبة من خلال البيرة الموجودة فيها .

II- 5-1-3- خصائص إزالة الروائح الكريهة: تتميز الفضة النانوية بخصائص إزالة الروائح الكريهة المستخدمة في الثلاجات للقضاء على الروائح الكريهة [22] .

II- 5-2- طرق تحضير جسيمات الفضة النانوية:

توجد العديد من الطرق نظرا للتطورات والأبحاث المستمر ومن أهمها الطرق الفيزيائية والكيميائية و البيولوجية .

II- 5-2-1 –الطرق الفيزيائية :يتم استخدام فيها الطرق الميكانيكية مثل الطحن لتحضير جزيئات الفضة النانوية من أجل تطبيق مضادات الميكروبات، شكل جزئيات الفضة التي تم الحصول عليها عن طريق مجاميع الذرات او الجزيئات فأظهرت تثبط للجراثيم تثبيط ضعيفا، خلال العمليات الفيزيائية الحديثة، يتم تصنيع جسيمات الفضة النانوية عموما عن طريق التبخر –التكثيف .

II- 5-2-2 –الطرق الكيميائية :تستعمل الطرق الكيميائية لتحضير الجسيمات الفضة النانوية وتشمل الاختزال الكيميائي فيالمحلول المائيأو المحلول العضوي[64] وكذلك الاختزال الكهروكيميائي و ايضا الاختزال الكيميائي الحيوي[65] . نظرا لبساطة الاختزال الكيميائي فإن تخليق الجسيمات النانوية عن طريقه هو الأسلوب الأكثر استخداما لكي تتشكل المحاليل الغروية للجسيمات النانوية المعدنية[67][66]. بالإضافة إلى ذلك، من خلال جميع التقنيات الاصطناعية، من المحتمل أنها توفر افضل تحكم في الشكل وكذلك الحجم كما انه يعتمد بشكل أساسي على ثلاث مكونات وهي : مادة معدنية / عامل اختزال / عامل استقرار .

II- 5-2-3 –الطرق البيولوجية : تتم الطريقة البيولوجية بأساليب عديدة , باستخدام كائنات حية دقيقة و إنزيمات وغيرها ,أولى في هده الطريقة سوف نتطرق إلى تحضير جسيمات نانوية بطريقة كيميائية كما يمكن التحكم فيها، ورغم ذلك فإنهم يستخدمون مذيبات عضوية تشكل خطر تأثيرات سلبية محتملة على البيئة . ومن خلال ذلك تم تطوير طريقة الاختزال البيولوجي نظرا لمزاياها الخاصة مثل المصادر الكافية للمواد وظروف التفاعل الخفيف و التشتت الجيد للجسيمات النانوية بالإضافة إلى عدم وجود إضافات كيميائية ومواد كيميائية فرعية[68] لذا كان من الضروري استخدام الأساليب البيولوجية لتطوير نهج صديق البيئة لتركيب الجسيمات الفضة النانوية باستخدام كائنات حية دقيقة[69] و الانزيمات[70] والنباتات و

المستخلصات النباتي[68]. اظهر كل من حميد وزارجا وآخرون في عام2011 امكانية استخدام المستخلص الميثانولي لأوراق النبات لخليق تركيب جسيمات الفضة النانوية بطريقة نانوية .

اجريت دراسة حول النشاط المضاد للسرطان في المختبر لجسيمات الفضة النانوية المصنعة من مستخلصات النباتية [71]

اجري بحث اخر حول لتحديد خصائص الامتصاص لجسيمات الفضة النانوية المركبة مع اوراق مستخلص .

II- 5-3 -التأثير السام للجسيمات الفضة النانوية:

يمكن للفضة ان تدخل على شكل جزيئات النانوية جسم الانسان من خلال طرق مختلفة عن بعضها البعض من خلال الابتلاع أو ملامسة الجلد مسببة افة جلدية، يمكن العثور على جسيمات النانوية المعدنية في الدم او دورة اللمفاوية وتتراكم في الأعضاء.

II- 5-4 -تطبيقات الجسيمات الفضة النانوية :

نظرا لخصائصها المتعددة، فقد تم استخدام جسيمات الفضة النانوية ل :

- صناعة أدوات الرعاية الصحية.

- .استخدمت الفضة في الصناعات الغذائية وتخزينها وتعبئتها لتجنب التلوث الجرثومي في المنتجات الغذائية

-تطبيقات طبية حيوية.

–تم دمج المركبات النانوية المضادة للميكروبات داتا الأساس الفضي في مواد التعبئة و التغليف لتمكن من السيطرة على التلوث الجرثومي عن طريق تقليل معدل نمو الكائنات الحية الدقيقة.

– حاول الباحثون دمج جسيمات الفضة النانوية في مواد التعبئة والتغليف مثل ورق الترشيح والبولي ايثيلين منخفض الكثافة LDPE

–تم استخدام جسيمات الفضة النانوية في محطات معالجة مياه الصرف الصحي واظهرت نشاط مثير للاهتمام كمضاد للبكتيريا .

–أدى تشتت الفضة على سطح غشائية إلى تعزيز النشاط المضاد للميكروبات.

– الحد من اعراض الأمراض المرتبطة بالمياه مثل الإسهال والجفاف عن طريق تحسين جودة مياه الشرب

– استخدامها كعوامل مضادة للميكروبات في الضمادات لمنع التهابات الجروح وكعوامل مضادة للسرطان[72] .

–تستخدم الجسيمات النانوية لتوصيل الأدوية أو حرارة أو ضوء المواد أخرى لأنواع معينة من الخلايا (مثل خلايا السرطانية) يتم تصميم الجسيمات بحيث تنجذب الى الخلايا المريضة مما يتيح العلاج المباشر لتلك الخلايا [38.39.40]

II– 6– تقنيات التحليل المستخدمة :

II– 6–1 –تمهيد : توجد العديد من الطرق التحليل لتوصيف ودراسة الجسيمات النانوية حيث من خلال طرق التحليل هذه نتمكن من تشخيص الجسيمات النانوية ومنها :مجهر القوة الدورية(AFM) , مجهر الماسح النفقي(STM) , المجهر الماسح الالكتروني(SEM) ,

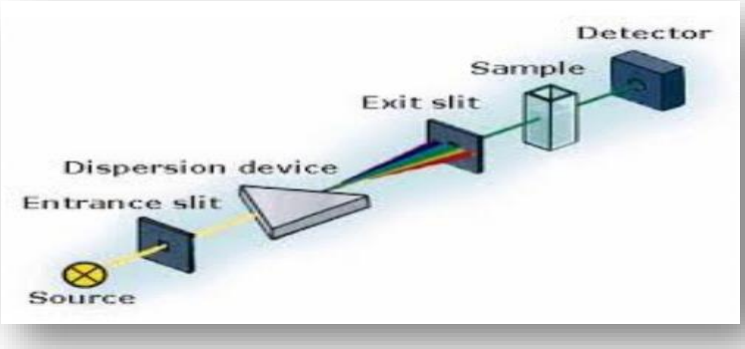
مجهر النافد الالكتروني(TEM) , انعراج الأشعة السينية(XRD) , مطيافية الأشعة السينية الالكترو ضوئية (XPS) , ومطيافية الأشعة تحت الحمراء بتحويل فورييه(FTIR) , ومطيافية الأشعة المرئية و فوق بنفسجية (UV-Vis) .

–سوف نتطرق في هدا الجزء إلى ذكر بعض تقنيات التحليل التي هي انعراج الأشعة السينية(XRD) ومطيافية الأشعة تحت الحمراء والمجهر الالكتروني الماسح(SEM)ومطيافية الأشعة فوق البنفسجية و المرئية.(UV-Vis) .

II– -2-6- الأشعة فوق بنفسجية المرئية(VIS-UV) :

II– -6–2–1– مبدأ :تحليل الطيفي الأشعة فوق بنفسجية المرئية هو تقنية تستخدم في نطاق واسع حول المواد العضوية والمعدنية، فهي تقنية تعتمد على انتقال الالكترونات التكافؤ من الحالة الأساسية إلى الحالة المثارة بفعل الموجة الكهرومغناطيسية وينتج عن هدا الانتقال خصائص كل من الذوبانية والا هتزازية للجزيئات التي تتطلب طاقة قوية إلى حد معين بتوافقها مع طول موجي الأشعة الفوق بنفسجية المرئية[73] .

II– -6-2-2- تطبيقات مطيافية الأشعة فوق البنفسجية و المرئية على جسيمات نانوية :تطبق على المواد الدقيقة كجسيمات النانو بحيث تعتمد عل مطيافية التحليل الطيفي للاشعة فوق بنفسجية المرئية تقنية تستخدم في نطاق واسع للمواد العضوية والمعدنية، فهي تعتمد أساسا بعد اسقاط الاشعة على العينة بعد امتصاص الاشعة انتقال إلكترونات التكافؤ التي تنتقل من الحالة الأساسية إلى الحالة المثارة بفعل الموجة الكهرو مغناطيسية [48] , أعدت لتحقق من المركبات الحيوية وبتحليل تم تحديدها وتميزها [53] ،يتم استخدام الطول الموجي بين 200الى 800–780 نانومتر، بذلك لديها القدرة على تحديد الجسيمات النانوية تختلف في الحجم من 2 الى 100 نانو متر.



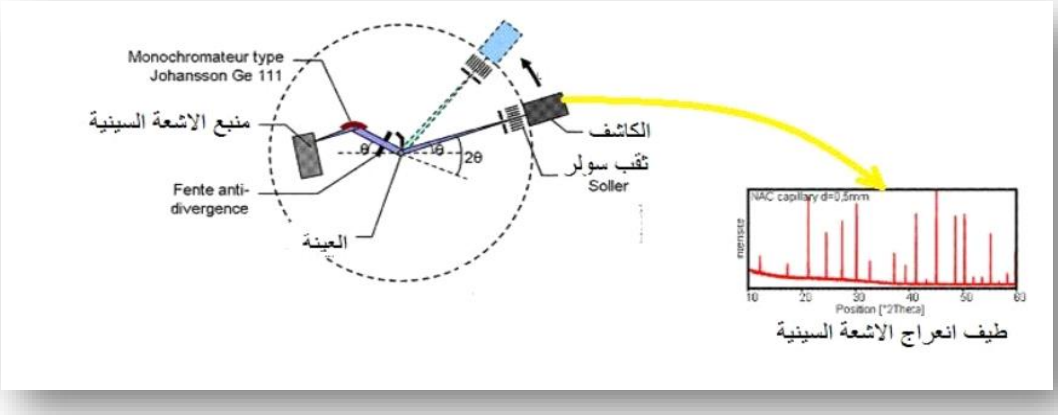
الشكل (12): مطيافية الاشعة المرئية الفوق بنفسجية

II– 6–3– انعراج الأشعة السينية (XRD) :

II– 6-3-1- مبدأ :

تعتمد على تكوين المواد الصلبة البلورية من مصفوفات منتظمة من ذرات و جزيئات و أيونات بحيث تبعد بين الذرات بترتيب, 1°A يشترط أن يكون الطول الموجي للضوء الساقط بنفس ترتيب تباعد الذرات إلا عند استفتاء شروط تداخل البناء لا يحدث انعكاس الأشعة السينية ، كما ينص مبدأها بتفاعل الأشعة السينية بدرجة الأولى مع إلكترونات في الدرة ، عندما تصطدم الفوتونات بالإلكترونات خلال الأشعة السينية بحيث تحيد بعض الفوتونات الحزمة الساقطة عن اتجاهها الأصلي ، وهي ما تسمى عملية تبعثر طومسون، هده

الأشعة هي التي نقيسها في تجارب الانعراج والتي كذلك تقدم معلومات لنا عن التركيب البلوري الذري [41.8] .



الشكل (13) :طريقة عمل جهاز XRD

يوضح الشكل أعلاه تجسيد عمل انعراج الأشعة السينية على المسحوق .

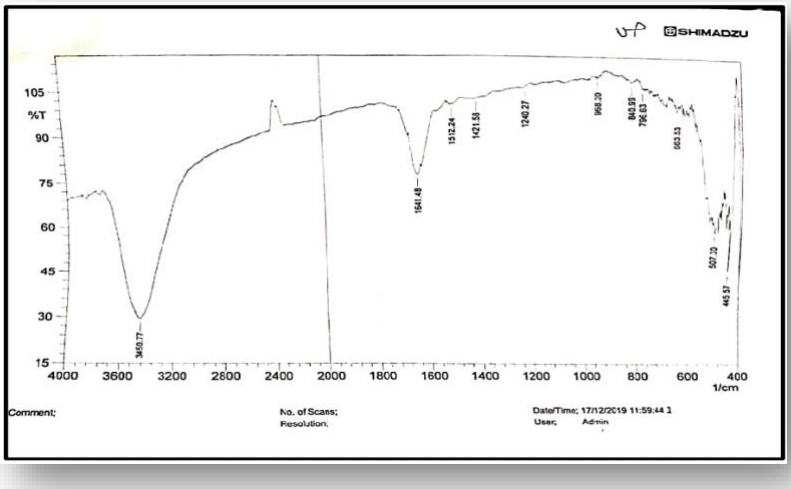
تقدم المادة المراد تحليلها بواسطة حزمة الأشعة السينية أحادية الطول الموجي، وتكون متوازية وطول الموجي يكون معروفا ينتجها مهبط نحاسي، يتم وضع العينة في مركز جزء من الجهاز دوار بإضافة إلى دورانه حول محور عمودي على مستواه، بحيث كل الحزم الواردة التي تنعرج من البنية البلورية للمادة تحقق قانون براغ كما يوضحه الشكل السابق [15].

تشير أطيافXRD بجسيمات الفضة النانوية بأن المركب حيويا إلى انخفاض نترات الفضة إلى أكسدة الجسيمات ، فضلا عن تبلور الفضةAg كان حجم متوسط البلوري لجسيمات الفضة النانوية حوالي 95,12 نانو متر عند وجه مكعب مركزي [49].

II- 4-6- جهاز IFTR لتحويل طيف الأشعة تحت الحمراء :

II - 6-4-1-مبدأ :

تحدث لذرات و جزيئات اهتزازات وتكون بسعات ضعيفة جدا، فلا يحدث هذا إلا اذا كان تواتر الفوتون يوافق تواتر اهتزاز الانماط العادية للجزيء ، لدلك سوف يدخل الجزيء في الرنين ويهتز بسعات كبير ا جدا ، أو بمعنى آخر فإن الفوتون الدي تكون طاقته مساوية للطاقة الضرورية للجزيء حتى يمر من حالة أساسية إلى حالة المثارة في المستوى الطاقوي تنتقل من مستوى طاقوي إلى مستوي طاقوي أعلى وتحول طاقته الى طاقة اهتزاز .



الشكل (14): طيف الأشعة تحت الحمراء لجسيمات الفضة النانوية .

فوتون الذي يمتص هو ذو الطاقةhv2المساوي لطاقة الانتقال(E1-E2) امتصاص بعض الفوتونات الواردة إلى ظهور خطوط توافق الفوتونات , بذلك فإن الفوتون الممتص يحدث خلال في الإشعاع المنبعث

، يؤدي التي لم يتم انبعاثها في منحني طيف ما تحت الحمراء للجزيء، هدا الامتصاص يرمز إلى الروابط ما بين الذرات بما انا كل نمط اهتزازي يوفقه حركة وحيدة الجزئي ، اذن يوجد توافق مباشر بين التوتر الإشعاع الممتص وبنية الجزئي [42].

II -6-4-2- تطبيقات جهاز "فورتيه "لتحويل طيف الأشعة تحت الحمراء على جسيمات الفضة النانوية :

الروابط الكيميائية في وجود خليط من المستخلصات يتم تحديد الروابط باستخدام طول موجة المقابلة وتحديد الجزيء بواسطة طيف من مركب غير معروف من خلال المقارنة لأطول الأمواج للوظائف والروابط الكيميائية وفق جدول مع المركبات المعروفة [50].وبعد ذلك يتم تحديد استخدامه في التفاعل [51].تعتبر طريقة الأشعة تحت الحمراء إحدى الطرق التي تستخدم في نطاق واسع لتميز بمعرفة المركبات أو مجموعاتها الوظيفية .

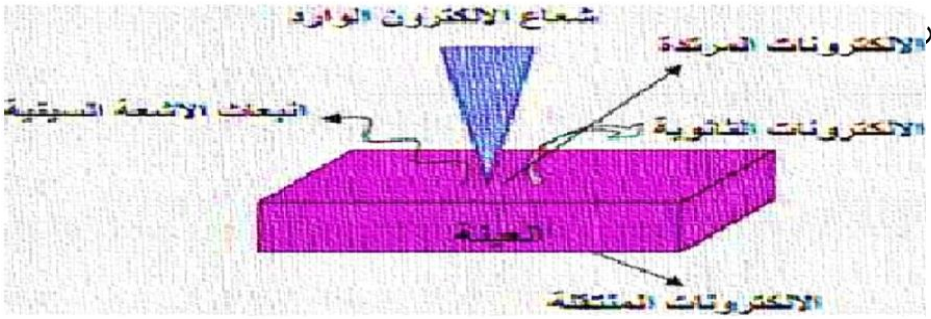
II -6-5 -جهاز الماسح المجهري الإلكترونية SEM :

II -6-5-1- مبدأ :

ان المجهر الالكتروني الماسح من أهم أجهزة في التصوير المجهري كما يمكن استخدامه في العديد من التطبيقات في مجال علوم المواد الطبية مما تميز بقدرته التكبيرية التي تصل إلى أكثر من نصف مليون مرة، يمكننا من خلاله دراسة العينات وتركيباتها الدقيقة ومكوناتها الكيميائية وسماكتها، كما نستطيع دراسة أحجام الجسيمات والجزيئات والميكروبات والكثير من التطبيقات الأخرى [10].

II -6-5-2- طريقة تشغيل :

إن المجهر الالكتروني الماسح يعد إحدى المجاهر الالكترونية الذي يصور سطح عينة عن طرق مسحها بواسطة أشعة من الالكترونات عالية الطاقة، بحيث تتفاعل الالكترونات مع الذرات المكونة لسطح العينة فتنتج عنها إشار



الشكل (15): يوضح تفاعل الإشعاع الالكتروني والعينة [43].

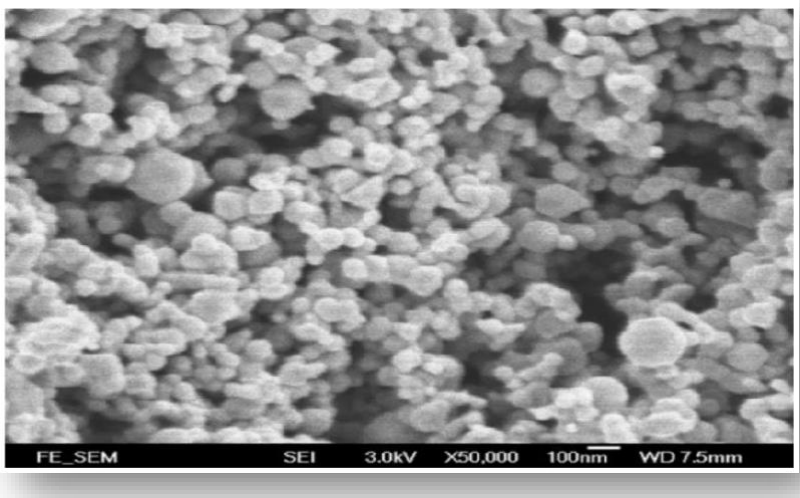
تمكننا من معرفة معلومات عن هندسة السطح وتركيبه كما نتعرف عن خصائص غيرها : التوصيلية الكهربائية ،عند اصطدام العينة بشعاع الإلكترونات ينتج عنها إشارات، لكن الأسلوب الشائع هو الكشف بالمجهر الإلكتروني الماسح أي التصوير بإلكترونيات الثانوية الذي يلحظ أن المجهر الماسح يستطيع إنتاج صورة داتا تحليل عالي جدا لسطح العينة ، فقد تصل إلى حجم يتراوح يتراوح ما بين 1 الى 5 نانو متر ، فإن صورة المجهرية المجهر الالكتروني الماسح تكون ثلاثية الأبعاد ولذلك تعطينا معلومات اكثر دقة على فهم التركيب السطحي العينة[11] .

II -6-5-3 -تطبيقات جهاز المسح المجهر الالكتروني(MEB) على جسيمات الفضة النانوية:

مسح المجهري الالكتروني هو تقنية دقيقة مجهرية الكترونية قادرة على إنتاج صورة

عالية الدقة لسطح جسيمات الفضة النانوية باستخدام مبدأ تفاعلات الإلكترون، تشير الدراسات إلى ان

حجم جسيمات الفضة النانوية حوال 50nm العينة [47].



الشكل (16): يمثل المجهر الالكتروني النافد للجسيمات الفضة النانوية[52],

II -7 -التوصيف الهيكلي للجسيمات النانوية المعدنية عن طريق مجهر الالكترونيات النافد TEM:

تعد تقنية المجهر الالكتروني النافدTEMمفيدة للغاية لتميز جسيمات النانوية المعدنية يأتي التباين الاختلاف المباحث فيTEMمن خلال سعة العينة المختلفة مما تسمح بمرور الالكترونات أو نشرها ،لكون جسيمات النانوية المعدنية لها كثافة إلكترونية عالية جدا ،وهذا يمكنها من الحصول على صورة عالية الجودة وواضحة، كما تسمح هذه التقنية كذلك بالملاحظة المباشرة لتشكيل العينة على مقياس النانو[48] .

المراجع و المصادر

المراجع بالعربية

[2] محمد مجدي عبد اهلل واصل،كيمياء الحفز والسطوح،الطبعة ألأولى ،مصر: دار النشر للجامعات،2004 .

[3] داليا محمد بسيوني – ثورة النانو تكنولوجي، 26 اكتوبر 2014 .

[4]د.احمد توفيق حجازي، تكنولوجيا النانو: الثورة التكنولوجية الجديدة، دار كنوز المعرفة، عمان الاردن ,ماي 2011 ,

ISBN-978-74-180-

[5] عبد اهلل احمد عبد اهلل، تطبيقات تقنية النانو: تأثير تطبيقات تقنية النانو على المواد المستخدمة في الواجهات الخارجية للمباني،كليةالهندسة،جامعة القاهرة ، مصر 2.

[6] محمد شريف الاسكندراني ، تكنولوجيا النانو: من اجل غد أفضل ، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، ISBN-978-99906-0-306-4 , افريل 2010 .

[7]د.محمد بن صالح الصالحي،د.عبد الله بن صالح الضويان ، " مقدمة في تقنية النانو "، جامعة الملك سعود (2007م).

[8] ع. نعيمة،م .سليمان (2005) ,"علم البلورات والأشعة السينية "، دار الفكر العربي، مصمر

[9] ع. سليمان (2011) ،" التحليل الطيفي باستخدام الأشعة تحت الحمراء"، الأكاديمية الحديثة للكتاب الجامعي,ص326.

[10] س.هلور (2013)،"تحضير ودراسة الخصائص الفيزيائية للأنابيبالنانومتريةلأكسيد التيتانيومTiO2 ،"مذكرة لنيل شهادة ماجستير، تخصص فيزياء شعبة خزفيات. جامعة قسنطينة

[11] م. محمد سليم صالح(2015)،" تقنية النانو وعصر علمي جديد"، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACST ،المملكة العربية السعودية، الرياض، ص78.

[74] نهى علوي أبو بكر الحبشي، " ما هي تقنية النانو؟ مقدمة مختصر بشكل دروس مبسطة" السعودية (2009م) .

المراجع بالفرنسية

[1] Sriram MI, Kalishwaralal K, Barathmanikanth S, Gurunathani S. Size-based cytotoxicity of silver nanoparticles in bovine retinal endothelial cells. Nanosci Methods 2012; 1: 56-77.

[12]Pres. Rai, M., et al., Medicinal plants: biodiversity and drugs2012: CRC Press .

[13] Kitiwiang, C. and S. Phanichphant, Synthesis of silver-doped cerium dioxide nanoparticles by the homogeneous precipitation. Journal of Microscopy Society of Thailand, 2009. 23(1): p. 83-86.

[14] Lansdown, A.B., Silver I: its antibacterial properties and mechanism of action. Journal of wound care, 2002. 11(4): p. 125-130.

[15] Silver, S., L.T. Phung, and G. Silver, Silver as biocides in burn and wound dressings and bacterial resistance to silver compounds. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 2006. 33(7): p. 627-634.

[16]Klasen, H., Historical review of the use of silver in the treatment of burns. I. Early uses. Burns, 2000. 26(2): p. 117-130.

[17] Kierans, M., et al., Silver tolerance and accumulation in yeasts. Biology of metals, 1991. 4(2): p. 100-106.

[18] Djeghboub, W., Nanoparticules d'or et d'argent déposées sur oxyde de cérium synthétisées sous irradiation. 2010.

[19] Ip, M., et al., Antimicrobial activities of silver dressings: an in vitro comparison. Journal of medical microbiology, 2006. 55(1): p. 59-63.

[20] Wei, L., et al., Silver nanoparticles: synthesis, properties, and therapeutic applications. Drug discovery today, 2015. 20(5): p. 595-601.

[21] Krutyakov, Y.A., et al., Synthesis and properties of silver nanoparticles: advances and prospects. Russian Chemical Reviews, 2008. 77(3): p. 233.

[22] Birla, S., et al., Fabrication of silver nanoparticles by Phoma glomerata and its combined effect against Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus. Letters in Applied Microbiology, 2009. 48(2): p. 173-179.

[23]P. Jonathan et al(2016)," Synthèse et détermination de la taille de nanoprismes d'argent ", Union des professeurs de physique et de chimie, Vol 110, p 1339-1368.

[24]M. Goutayer(2008)," Nano-émulsions pour la vectorisation d'agents thérapeutiques diagnostiques ; étude de la biodistribution par imagerie de fluorescence in vivo ", Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie Curie.

[25] D. A. Richarads et al(2017), "Antibody fragements as nanoparticle targeting ligands: a step in the light direction", chemical science, vol.8, p 63-77.

[26]S.Senapti et al(2018),"Controlled drug delivery vehicles for cancer treatment and their performance . Signal transduct Target ther", Vol 3(1), p 7.

[27]S. ShabestariKhiabani et al(2016)," nanoparticles: preparation methods, applications in cancer diagnosis and cancer therapy.Artif Cells Nanomed Biotechnol", Magnetic, Vol 45, p 1-12.

[28]A. Bangham(1993)," Liposomes: the babraham connection", Chem Physics Lipids , Vol 64, p 275-285.

[29] P. V. Torchilin(2005),"Recent advances with liposomes as pharmaceutical carriers", Nature Rev Drug Discovery; 4:145.

[30] M. Rawat(2006)," Nanocarriers: promising vehicle for bioactive drugs. Biological and Pharmaceutical Bulletin", 29(9), 1790-1798.

[31]V. Mohanraj(2006)," Nanoparticles- a review ", Tropical Journal of Pharmaceutical Research;5(1): 561-573.

[32]M, Kim(2005)," Polyethylene glycol- conjugated copolymers for plasmid DNA delivery", Pharmaceutical Research; 22 (1): 1-10.

[33] A. Jhaveri et al(2014)," V. P. Multifunctional polymeric micelles for delivery of drugs and Si RNA", Frontiers in pharmacology, Vol 5, p 77.

[34] V. Rama et al(2019),"Recent advances in development of nanodrug delivery. In Applications of Targeted Nano Drugs and Delivery Systems", Elsevier, p. 93-131.

[35] R. Wadhwa et al(2019)," Nanoparticle- Based Drug Delivery for Chronic Obstructive Pulmonary Disorder and Asthma: Progress and Challenges. In Nanotechnology in Modern Animal Biotechnology", Elsevier, (pp. 59-73).

[36] G. Romero et al(2012),"Synthesis of organic nanoparticles. In Frontiers of Nanoscience", Elsevier, Vol. 4, p 115-141.

[37]R. Ladj et al(2013)," Individual inorganic nanoparticles: preparation, Functionalization and in vitro biomédical diagnostic applications" , Mater, Chem. B, 1: 1381-1396.

[38]P. Herra et al(2015)," Nanoparticle characterization and application: an overview", Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 4(8), 379-386.

[39] A. M. Ealias et al(2017),"A review on the classification, characterization, syntheses of nanoparticles and their application " ,IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, Vol 263, 032019, p 1-17.

[40]R. Nivesh Krishna et al(2017)," Nanoparticles and Their Applications – A Review " ,J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 9(1), p 2-24.

[41]A. A. Bunaciu et al(2015)," X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications", Critical Reviews in Analytical Chemistry, Vol 45, p 289–299.

[42]V. Mazet, (2005), "Développement de méthodes de traitement de signaux spectroscopiques: estimation de la linge de base et du spectre de raies, Thése présentée pour l'obtention du Doctorat, Spécialité automatique, Univ Henri Poincaré Nancy 1, France, p20.

[43]H. M. Jang et al(1991). Mater. Res, Vol. 6, N°5, (1991) P916.

[44]Yadav J.-C., Kumar R. Structure, propriétés et applications de fullerènes. International Journal of Nanotechnologie and Applications 2008;2: 15 – 24.

[45] Cohen ML. Nanotubes, Nanoscientifiqueceunré Nanotechnologie. Matériaux la science et ingénierie C. 2001;15:1-11.

[46]Kalishwaralal, K., et al., Extracellular biosynthesis of silver nanoparticles by the culture supernatant of Bacillus licheniformis. Materials letters, 2008. 62(29): p. 4411-4413.

[47]Heister, A., et al., Studies of centre-of-mass energies between 91 and 209 GeV. 2004.

[48]Ider, M., Elaboration et caractérisation des nanomatériaux à base de métaux nobles, 2017.

[49]Hazarika, S.N., et al., One-pot facile green synthesis of biocidal silver nanoparticles.

Materials Research Express, 2016. 3(7): p. 0075401.

[50]Mollick E., The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. Journal of business

venturing, 2014. 29(1): p. 1-16.

[51]Rai, M. and C. Posten, Green biosynthesis of nanoparticles: mechanisms and applications2013: CABI..

[52]Song, Q., et al., Thermal stability of composite phase change material microcapsules incorporated with silver nano-particles. Polymer, 2007. 48(11): p. 3317-3323.

[53]Pirtarighat, S., M. Ghannadnia, and S. Baghshahi, Green synthesis of silver nanoparticles using the plant extract of Salvia spinosa grown in vitro and their antibacterial activity assessment. Journal of Nanostructure in Chemistry, 2019. 9(1): p. 1-9.

[54] Fouda, M. M. G.(2012). Antibacterial modification of textile using nanotechnology. www.intechopen.com, P 47-72.

[55] Kholoud, M. M., El-Nour, A., Eftaiha, A., Al-Warthan, A. and ,Ammar, R. A. A.(2010). Synthesis and applications of silver nanoparticles. Arabian Journal of Chemistry, Vol. 3, P 135-140.

[56]Landage, S. M. and Wasif, A. I.(2012).Nanosilver – an effective antimicrobial agent for finishing of textiles. International Journal of Engineering Science & Emerging Technology.4(1): 66-78 .

[57] Le Ouay B, Stellacci F .(2015). Antibacterial activity of silver nanoparticles: a surface science insight. Nano Today 10(3):339–354.

[58] Desireddy, A., Conn, B.E., Guo, J., Yoon, B., Barnett, R.N., Monahan, B.M., Kirschbaum, K., Griffith, W.P., Whetten, R.L., Landman, U. and Bigioni, T.P., (2013). Ultrastable silver nanoparticles. Nature, 501(7467), pp.399-402.

[59]Albrecht MA, Evan CW, Raston CR. Green chemistry and the health implications of nanoparticles. Green Chem 2006; 8: 417-432.

[60] Osuwa JC, Anusionwu PC. Some advances and prospects in nanotechnology: a

review. Asian J Inf Technol 2011; 10: 96-100.

[62] Pacioni NL, Borsarelli CD, Rey V, et al. Synthetic routes for the preparation of silver nanoparticles. Silver nanoparticle applications. Berlin (Germany): Springer; 2015. p. 13–46.

[63]Chernousova, S. and Epple, M., (2013). Silver as antibacterial agent: ion, nanoparticle, and metal. Angewandte Chemie International Edition, 52(6), pp.1636-1653.

[64]Gibbons, V. L. and F. Getman (1914). "CORRECTION. The Potential of Silverin Non Aqueous Solutions of Silver Nitrat." Journal of the AmericanChemical Society 36(10): 2091-2091.

[65]Narayanan, K. B. and N. Sakthivel (2010). "Biological synthesis of metalnanoparticles by microbes." Advances in colloid and interface science156(1-2): 1-13.

[66]Shannon MA, Mao XL, Fernandez A, Chan W-T, Russo RE. (1995). Laserablation mass removal versus incident power density during solid samplingfor inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy. AnalyticalChemistry 67(24):4522-4529.

[67]Bulgakova, N. and A. Bulgakov (2001). "Pulsed laser ablation of solids:transition from normal vaporization to phase explosion." Applied Physics A73(2): 199-208.

[68]Shankar SS, Rai A, Ahmad A, Sastry M. (2004a). Rapid synthesis of Au, Ag,and bimetallic Au core–Ag shell nanoparticles using Neem(Azadirachtaindica) leaf broth. Journal of colloid and Interface science 275(2):496-502.

[69]Nair S, Sasidharan A, Rani VD, Menon D, Nair S, Manzoor K, Raina S.(2009). Role of size scale of ZnO nanoparticles and microparticles ontoxicity toward bacteria and osteoblast cancer cells. Journal of MaterialsScience: Materials in Medicine 20(1):235.

[70]Willner I, Baron R, Willner B. (2006). Growing metal nanoparticles by enzymes.Advanced Materials 18(9):1109-1120.

[71]Taşkıran F, UZUNOĞLU D, Özer A. (2017). Biosynthesis Characterisation andDetemination of Adsorbent Properties of Silver Nanoparticules with CyprusACACIA (Acacia cyanophylla) LEAF EXTRACT. Anadolu ÜniversitesiBilim Ve Teknoloji Dergisi A-Uygulamalı Bilimler ve Mühendislik18(3):733-745.

[72]Firdhouse, M. J. and P. Lalitha (2015). "Biosynthesis of silver nanoparticles andits applications." Journal of Nanotechnology 2015.

[73]Huang, H. and X. Yang (2004). "Synthesis of polysaccharidestabilized gold and silvernanoparticles: a green method." Carbohydrate research 339(15): 2627-2631.

الجانب التطبيقي III

مدخل :

هذا الفصل يتضمن الد ارسة التجريبية , ففيه سيتم تحضير العينة من نبتة مأخوذة من تمنراست و المستخلصات النباتية لنبتة من جنس Fagonia و كذلك الكشف عن بعض المواد الفعالة في النبات و اختبار الفاعلية البيولوجية والكيميائية – مضادات الأكسدة – للمستخلصات العضوية للنبتة ، و من أجل الحصول على هاته المستخلصات تم استعمال طريقة استخلاص (صلب – سائل) في مخبر البحث العملي في" كلية علوم المادة والرياضيات والطب بورقلة ".

-III-1-المحاليل و الأجهزة المستعملة :

الجدولIII-1 :المحاليل و الأجهزة المستعملة في جانب تطبيقي .

الأجهزة	المحاليل
Evaporator rotatif المبخر الدوار . جهاز المطيافية الضوئية Uv/vis	الماء / الميثانول / fecl3/ Hcl /مغنزيوم /كاشف folin-ciocalten/بيكربونات الصوديوم / حمض الغاليك/ Alcl3 / حمض كيورستين /DMSO / Nacl محلول/ dpph / BHA/BHT /محلول ABTS / Fecl2 / ferene / نتارت الفضة / استرات ثلاثي الصوديوم / مستخلص EDTA Silver nanoparticle

III-2-الطرق والأساليب المستعملة :

III-2-1-تحضير العينة:

III- 2-1- 1- تحضير عينة الدارسة :

تم انجاز الدراسة العملية التي تهتم بعملية تحضير المستخلصات النباتية في مخابر البحث العملي(بكلية علوم المادة والرياضيات والطب) ولقد كان العمل في إطار التزام بالسلامة المخبرية وتمت عملية تحضير العينة الدراسية بمرحلتين أساسيتين:

III-2-1-2- جني النبتة وتجفيفها :

ينمو نبات **Fagonia** في المناطق الصحر اوية وا لجافة لكن النبة المدروسة اخدت من تمرا ست بعد الحصاد صباح تم تنظيف النبتة و الحرص على عدم تعريضها إلى أشعة الشمس والرطوبة . تم القيام بتجفيف النبتة في الظل تحت درجة ح ارة عادية لمدة 15 يوما مع القيام بتقليبها من حين إلى آخر بعدها نقوم بوزنها ونقلبها بعد 24 ساعة حتى يثبت الوزن لايتغير نضمن التجفيف الجيد وعدم تخمر النبات في حالة ما كانت الرطوبة العالية . بعد التجفيف تم وضعها في اكياس ورقية ثم يتم حفظها في علب زجاجية عند درجة حرارة 4°c .

III-3-طريقة الاستخلاص بالمذيب :

تعتمد هذه العملية على اختيار مذيب ذو قطبية معينة بالنسبة لقطبية المستخلص ويمكن تعريف قطبية مذيب معين بثابت ثنائي كهربائي الذي يعطي بالعلاقة التالية :

$$\varepsilon = C/C°$$

- C سعة المكثفة في السائل .
- C° سعة المكثفة في الفراغ.

يتغير الثابت Ɛ حسب درجة الحرارة وتتحدد قيمته عامة عند درجة 25°C علما أن قطبية المذيب تتعلق مباشرة بالثابتƐإن المذيبات الضعيفة القطبية يكون لها Ɛ ضعيف فمثال 89.1 = Ɛ بالنسبة للهكسان , أما المذيبات القطبية فلها Ɛ مرتفع .

III-3-1-الاستخلاص(صلب / سائل) :

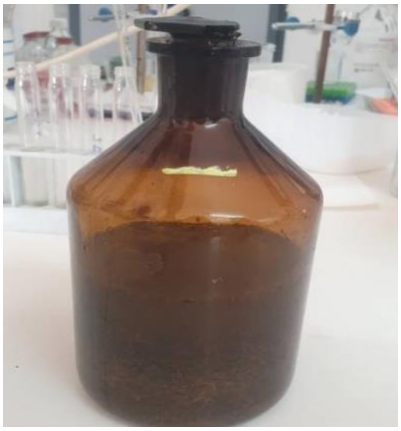
للحصول على مستخلص نقي أو جزء نقي نبدأ دائما باستخلاص صلب . سائل حسب عدة متغيرات منها:

III-3-1-1-النقع على البارد :

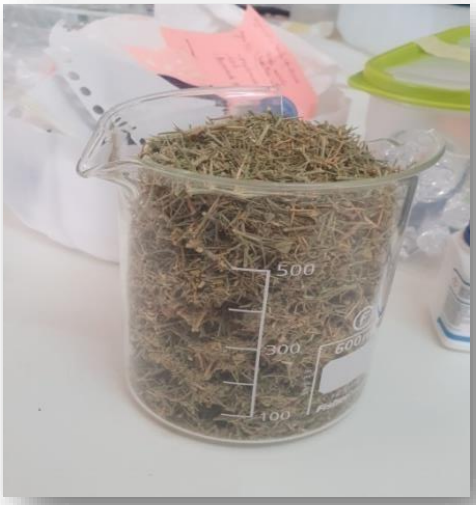
تعتمد هذه الطريقة على وضع مسحوق النبتة مع مزيج من الماء والميثانول 80%/20% مع الزمن عند درجة حرارة عادية.

III-3-1-2-طريقة الاستخلاص :

أولا نقوم بأخذ النبتة بعد غسلها و إ ازلة كل الشوائب و الغبار عليها ثم نزن بواسطة مي ازن الكتروني كتلة قيمتها 100 غ و نضعها في بيشر مع الحرص على وضع جميع عناصر النبتة (أوارق , سيقان , جذور) نتبع ذلك بسكب حجم مقداره 600 مل من الماء + الميثانول (80%/20%) نغطي النقع لمنع تبخر المذيب وكذلك لمنع دخول أي شوائب خارجية ثم نتركه لمدة 24 ساعة , نعيد نفس العملية للمرة الثانية لنفس العينة النباتية ونتركها لمدة 24 ساعة وفي المرة الثالثة كذلك , ولقد اعتمدنا في عملية الاستخلاص على طريقة النقع البارد .



الشكل(16) : عملية النقع للنبتة



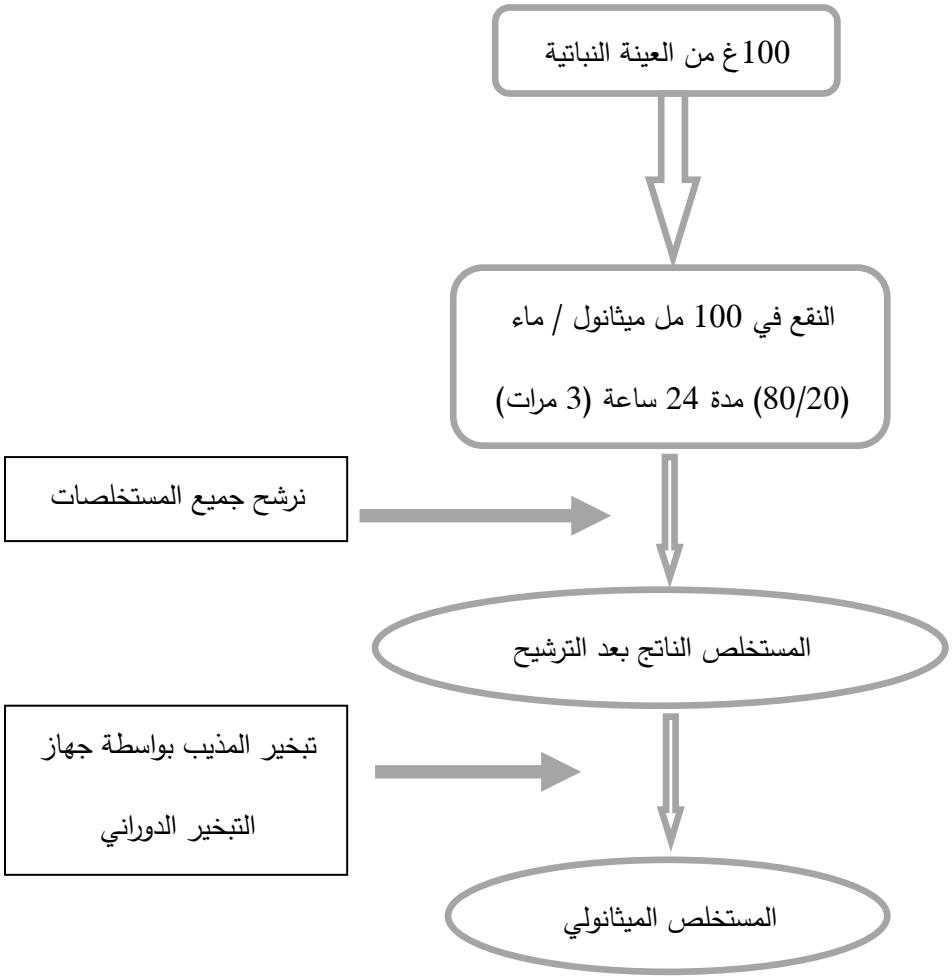
الشكل(17) : نبتة المدروسة (اوراق، ساق، جذور)

-III-4- عملية الترشيح :

بعد عملية النقع للعينة النباتية للمدة المذكورة سلفا نقوم بترشيح النقيع (عينة نباتية +نقيع) حتى نتحصل على مستخلص نباتي في الحالة السائلة بعد ذلك نأخذ المستخلصات ونقوم بعملية تبخير المذيب– الميثانول –

بجهاز المبخر الدوار **Evaporator rotatif** عند درجة الحرارة 40°c حتى لا تتلف مكونات العينة , بعد مدة حوالي ساعة ونصف تم الحصول على المستخلص النباتي المائي النهائي.

الشكل(18) : المستخلص الناتج بعد عملية الترشيح .



الشكل(19) : مخطط يوضح خطوات عملية تحضير المستخلص الميثانولي

في الأخير تم الحصول على مستخلص النبات باستعمال مذيب قطبي (الميثانول) وتم حفظ المستخلص النهائي الميثانولي في الثلاجة لحين استخدامه.

III-5- كشف كيفي عن المواد الفعالة لنبات من جنس Fagonia(الدراسة الفيتوكيميائية) :

تتمثل الخطوة الأولى للدراسة الفيتوكيميائية للنبات في البحث عن الفئات الكبيرة للمركبات الكيميائية للنبات المدروس . في الواقع , يتكون الاستهداف الكيميائي النباتي من إجراء تحليل كيميائي نوعي بناءا على تفاعلات التلوين أو الترسيب الخاصة بكل فئة من المتفاعلات النشطة .

III-5-1-كشف كيفي للصابونوزيدات *Saponosides* :

يتم تحديد وجودها من خلال وجود أو عدم وجود رغوة ثابتة . نقوم في هذا الاختبار بأخذ 2 مل من المستخلص و نضعها في أنبوب مغلق ثم نقوم بالرج جيدا عموديا لمدة 30 ثانية و يترك لمدة 15 دقيقة ونقوم بالملاحظة بعدها [1].

III-5-2-كشف كيفي للمركبات المتعددة الفينول *Polyphénols* :

في عدة أنابيب اختبار قمنا بوضع 5.2 مل من كل مستخلص ثم 5.0 مل من بـFecl3 ذو تركيز 1%, في حالة وجود المركبات الفينولية تتكون معقدات ذات لون ازرق أو ارجواني [2] .

III-5-3-كشف كيفي للفلافونيدات *Flavonoïdes*:

نضع بضعة قطرات من حمض HCl (حمض كلوريد الهيدروجين) في وجود 3 أو 4 قطع من المغنزيوم وبعدها نلاحظ , اذا تغير اللون إلى الاحمر معناها وجود الفلافون , والتغيير الى الاحمر الارجواني يدل على وجود **الفلافونول** [2].

III-5-4-كشف كيفي للعفصيات المتاركمة *Tanins condenses* :

ناخذ 2 مل من المحلول المستخلص و نضيف له 2 مل من حمض Hcl المركز , ويترك لمدة 5 دقائق في حمام مائي مغلي بعدها نلاحظ . ظهور اللون الأحمر دليل على تواجد العفصيات[3] .

III-6-اختبار التقدير الكمي لمتعدد الفينولات:

يتم تخفيف عينة اختبار من 125 ميكرولتر من المستخلص النباتي في 500 ميكرولتر من الميثانول , ونضيف 125 ميكرولتر من كاشف folin-ciocalteu الممدد 10 مرات , بعدها يتم تقليب الخليط ثم نتركه يرتاح لمدة 3 دقائق في درجة حرارة الغرفة[4]. بعد التقليب يضاف 1500 ميكرولتر من بيكربونات صوديوم ذات تركيز 10% , ويرج المحلول الناتج على الفور و نتركه في الظلام لمدة 40 دقيقة عند درجة حرارة الغرفة .تم تحديد امتصاص كل محلول عند 760 نانومتر باستخدام جهاز المطيافية الضوئيةUV-VIS .

يتم إجراء منحنى المعايرة بالتوازي في نفس الظروف التجريبية باستخدام حمض الغاليك كمركب قياسي. ويتم التعبير عن النتائج بالملغرام من مكافئ حمض الغاليك لكل غرام من المستخلص (mg EAG/g d'extrait).

III-7-اختبار التقدير الكمي لفلافونيدات[5]:

نضع في انبوب اختبار 1 مل من مستخلص الميثانولي , ثم نضيف 1 مل من محلول Alcl3(2% من الميثانول) بعدها نقلب بقوة ثم نقوم بالحضن بعد 30 دقيقة من الحضن تتم قراءة امتصاصية عند 430 نانومتر باستخدام جهاز المطيافية الضوئيةUV-VIS .

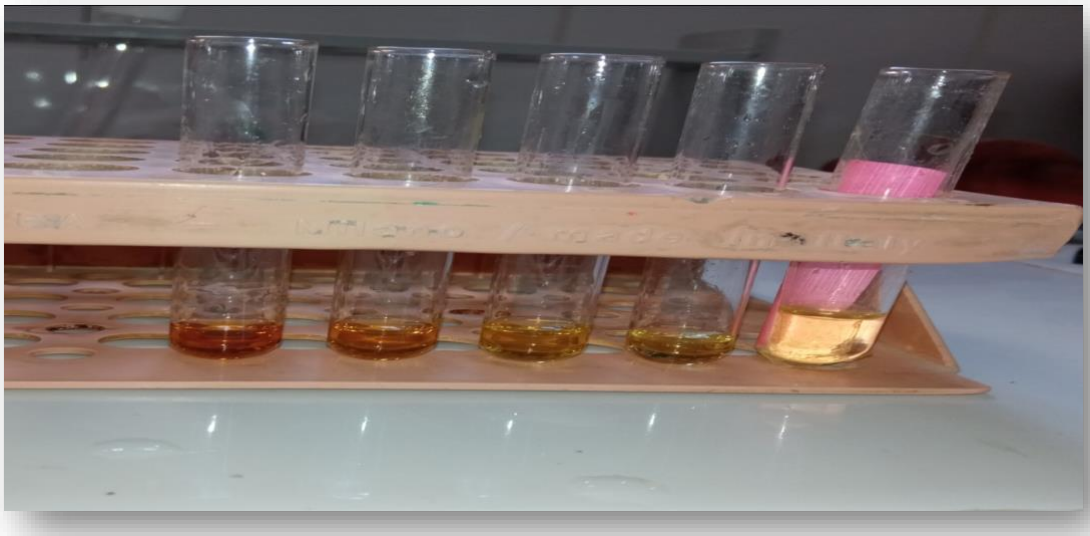
يتم اجراء منحنى المعايرة بالتوازي تحت نفس الظروف التجريبية باستخدام حمض كيورستين كمركب قياسي , تم التعبير عن النتائج بالملغرام من مكافئ حمض كيورستين لكل غرام من المستخلص (mg EAG/g d'extrait) .

III-8-الفعالية المضادة للبكتيريا :

تم في هذا الفصل دراسة تأثير المستخلصات العضوية لنبات على4 أنواع من البكتيريا(Escherichia coli, Enterobactes,pseudomon و Proteus) وذلك بتطبيق أشهر الطرق المستخدمة وهي طريقة الانتشار حول الأقراص.

III-8-1-تحضير المستخلص النباتي :

نقوم بتجفيف المستخلصات النباتية المحصل عليها تماما وتوزن لتذاب في مذيب ثنائي ميثيل سيلفوكسيد (DMSO)بحجوم مختلفة ووفق تراكيز محددة كما هو موضح في الصورة التالية



الشكل (20): تحضير المستخلص النباتي

بعد ذلك نقوم بقص أقراص من ورق **(whatman n°1)** بأقطار **6مم** وتوضع في جهاز تعقيم .

III-8-2-تحضير المستخلص الزراعي:

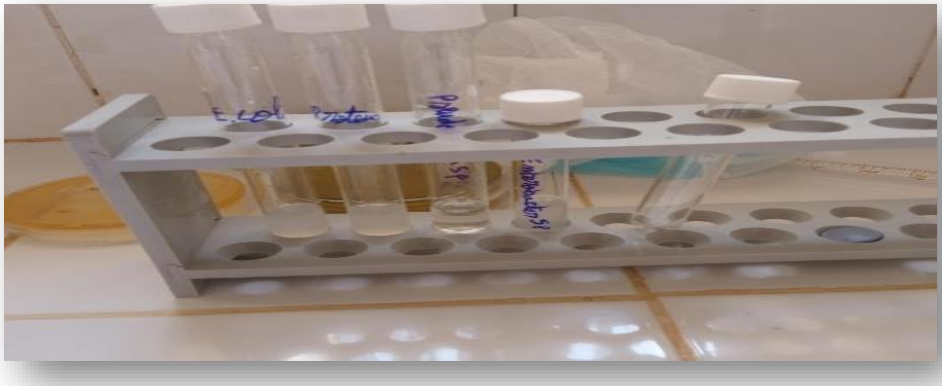
في البداية يتم تسخين الوسط الزراعي المراد استعماله داخل حمام مائي، فمثلا في هذه الدراسة تم استخدام الوسط الجليلوزي مولو هينتون Müller Hinton , ثم يصب في علب بيتري بحيث نراعي تجانس في سمك الوسط وعلى أن يكون السمك في حدود 1ملم كما موضح في الصورة .

الشكل (21) :تحضير المستخلص الزراعي .

بعدها توضع في الفرن الكهربائي لمدة كي تأخذ شكلها و تتماسك .

III-8-3-زرع البكتيريا:

تتم بطريقة خاصة في وجود اللهب" موقد البنزن" لتفادي انتشار البكتيريا في الجو ، نضع في أنابيب اختبار معقمة 10مل من الماء الفيزيولوجي NaCl 0,9% نزرع في كل وسط معمرة واحدة من كل عينة بكتيرية ونرج الأنبوب جيدا .



الشكل (22) : زرع البكتيريا

نسكب بسرعة **5مل** من محتوى كل قارورة في علب بيتري المحتوية على الوسط الزراعي في كل المساحة.

III-8-4-وضع الاقراص و الحضن :

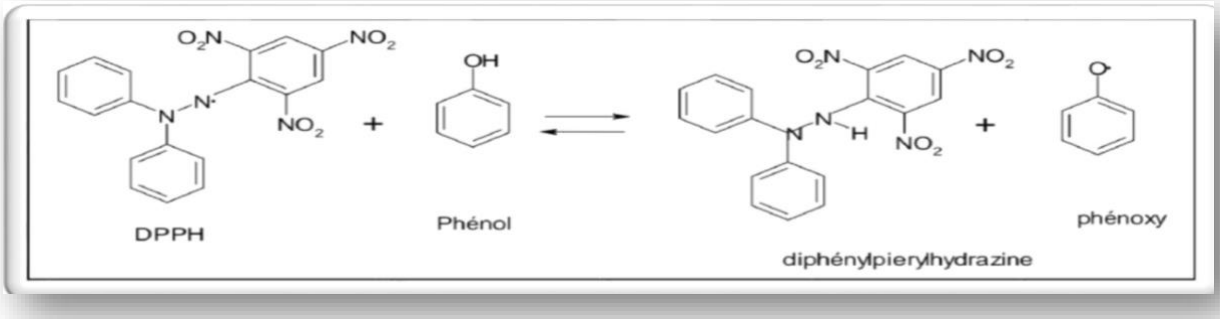
تشبع الأقراص المعقمة ب 10 ميكرولتر من المستخلصات المحضرة ، ثم توضع بطريقة صحيحة في علب بتري المحضرة وتوضع العلب بشكل مقلوب في الحاضنة لمدة من18إلى 24ساعة في درجة حرارة 37c° م .

الشكل(23) : صورة توضح عملية وضع الاقراص

III-9-نشاط المضاد للأكسدة :

I-9-1- نشاط تثبيط الجذر الحر*DPPH* :

اختبار DPPH هو اختبار مضاد للجذور الحرة، يعتمد على تثبيط الجذر الحر •DPPH وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات (مضادات الأكسدة)لذرة هيدروجين، حيث يمكن تتبع عملية إرجاع جدر• DPPH لونيا باستعمال جهاز المطيافية الضوئية وذلك من خلال قياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية ،هدا الانخفاض في الامتصاصية يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المستخلصات في تثبيط الجذور ويتم الارجاع وفق المعادلة التالية [6]:



الشكل (24): تفاعل DPPH مع الفينول

III-9-1-1-طريقة العمل :

قد تم قياس نشاط DPPH وفقا لبروتوكول الذي وصفهBlois، مبدأ هذه الطريقة هو ارجاع DPPH(2,2.diphenyl-1-picrylhydrazyl)من اللون البنفسجي (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)الى اللون الاصفر.يمتصDPPHعند طول موجي يساوي 517nm, عند إرجاعه من قبل مضاد الاكسدة ينخفض امتصاصه . أضفنا 0.4 mMمن محلول DPPHفي 160µlمن الميثانول الى40µlمن العينة المخففة للمستخلص بتراكيز مختلفة بعدها نقوم برجها جيدا كما هي موضحة في الاشكال التالية :

الشكل (25) :صور توضح اختبار DPPH

نقوم بتركهم في وسط مظلم لمدة 30 دقيقة ، بعدها نقوم بقياس الامتصاصية عند nm517 بواسطة الجهاز UV-vis لقد قمنا باستخدام BHT كمرجع مضاد للأكسدة لمقارنة نشاطه مع نشاط العينة في محلول الميثانول الخام .قمنا بحساب قدرة تثبيط جذر DPPH وفق المعادلة التالية:

$$\%\ d'activité\ antiradicalaire\ = \frac{(\ Abs_{517}\ DPPH - \ Abs_{517}\ échantillon)}{Abs_{517}\ DPPH}\ x\ 100$$

Abs_{517}DPPH: امتصاص contrôle السلبي(يحتوي فقط على DPPH).

Abs_{517} échantillon : امتصاص العينة في وجود المستخلص.

III-9-2-نشاط الكسح المضاد للأكسدة ABTS :

تم تحديد التحليل الطيفي لنشاط الكسح ل+•ABTS وفق طريقة **Re et al** [7] , يتم تحضير +ABTSعن طريق التفاعل بين7mMمن ABTS'1في الماء و 2.45 mM بريسلفات البوتاسيوم ,ويتم وضعها في الظلام عند درجة حرارة الغرفة مدة 12ساعة.

بعد ذلك تم إضافة160ul من محلول +ABTSالى 40ul من المستخلص المذاب في الميثانول بتراكيز مختلفة , بعد 10 دقائق تم قياس الامتصاصية عند 734 nm باستعمال جهاز المطيافية الضوئية UV-visible .

تم حساب قدرة تثبيط جذر ABTS وفق المعادلة التالية :

$$\%\ d'activité\ antiradicalaire\ = \frac{(\ Abs_{734}\ ABTS - \ Abs_{734}\ échantillon)}{Abs_{734}\ ABTS}\ x\ 100$$

Abs_{734} ABTS : امتصاص contrôle (يحتوي فقط على ABTS).

Abs_{734} échantillon : امتصاص العينة في وجود المستخلص .

III-9-3-اختبار نشاط استخلاب ايونات المعادن :

تم قياس نشاط مخلب ايونات معدنية لمستخلصات الحديد Fe^{2+}وفق لطريقة التي وصفها Decker et al [8] نقوم بإضافة المستخلص بتراكيز مختلفة وحجم إلى40ul الى المحلول:

40ulمن(0.2mM) $FeCl_2$و40ulمن الميثانول, بدأ التفاعل بإضافة 80 µlمن(0.5 mM)ferène . من نقوم بقلب الخليط بقوة وتركه عند درجة حرارة الغرفة لمدة 30 دقيقة , بعد ان يصل الخليط إلى التوازن نقوم بقياس الامتصاصية عند 562 nm .ويتمإعطاءالنتائج كنسب مئوية للتثبيط يتم حسابه باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Inhibition } (\%) = \frac{(\ Abs\ controle - \ Abs\quad échantillon)}{Abs\ controle}\ x\ 100$$

المصادر و المراجع

[1] Dohou N, Yamni K, Tahrouch S, Hassani L M I, Bodoc A et Gmira N. 2003. Screeningphytochimique d'une endemique plante Ibero-marocain (Thymelaea lytroides), Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 61-78.

[2] Agbangnan DCP, Noudogbessi JP,Chrostowska A, Tachon C, Fouquet E, Sohounhloue C KD. 2013. Phenolic compound of benin's red sorghum and their antioxidant properties. Asian J. Pharm Clin. Res., 6(2): 277-280.

[3]Soro TY, Traore F, Datte JY, Nene-Bi AS. 2009. Activité antipyrétique de l'extrait aqueux de Ximenia americana, Phytothérapie, 7(6): 297-303. DOI : 10.1007/s10298009-0507-03.

[4]V.L., Singleton, R. Orthofer, R.M. Lamuela-Raventos, 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. Met. Enzym., 299, 152-178.

[5] Yi Z.-B., Yu Y., Liang Y.-Z., Zeng B. (2007). In vitro antioxidant and antimicrobial activities of the extract of Pericarpium Citri Reticulatae of a new Citrus cultivar and its main flavonoids, LWT-Food Science and Technology. 4 : 1000-.6101

[6]M.S. Blois, 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical,Nature, 181, 1199-1200.

[7]R., Re, N., Pellegrini, A., Proteggente, A., Pannala, M., Yang, C., Rice-Evans, 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radic. Bio. Med., 26, 1231–.7321

[8]E.A. Decker, B. Welch, 1990. Role of ferritin as a lipid oxidation catalyst in musclefood. J. Agr. Food Chem., 38, 674–677.

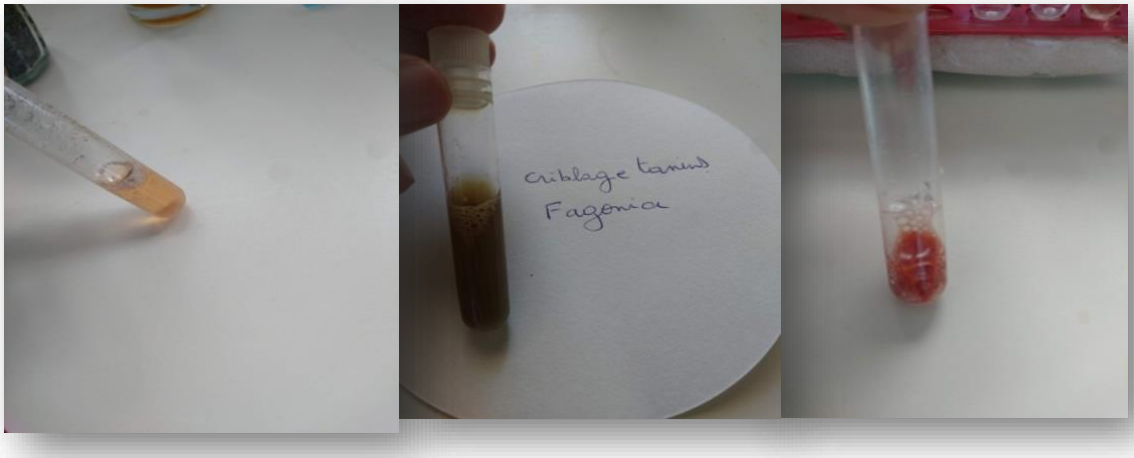
VI-1-نتائج اختبار الكشف الكيميائي :

يمكن تلخيص هذه النتائج في الجدول الموالي:

الجدول-2-VI: نتائج الفحص الفيتوكيميائي

المادة الفعالة	نسبة تواجدها
الصابونوزيدات	++
المركبات المتعددةالفينول	++++
الفلافونيدات	+++
العفصيات	–

مناقشة النتائج :



نتائج اختبار متعدد الفينول **نتائج اختبار العفصيات** **نتائج اختبار فلافونيدات**

بناء على النتائج المتحصل عليها، يمكن القول أن نبات المدروس يحتوي على مجموعة من المواد الفعالة بنسب متفاوتة وهي كالتالي:

- تحتوي النبتة على الصابونوزيدات بنسبة متوسطة .
- تحتوي النبتة على متعدد الفينولات والفلافونيدات العامة بنسبة معتبرة.
- لاتحتوي النبتة على العفصيات.

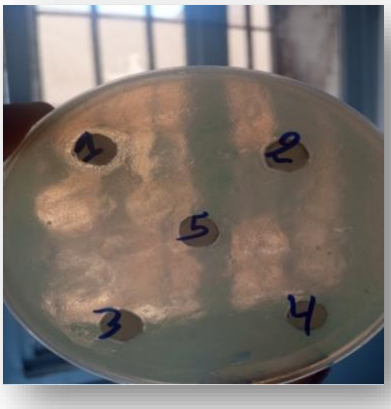
هذه النتائج تعطينا توقعات جيدة للنشاط البيولوجي للنبات على الرغم من أنها عامة، إلا أنها تبقى مشجعة خاصة وأن هذه المركبات ومن المعروف أنها تشارك في العديد من الأنشطة البيولوجية من بينها مضادات للفطريات، مضادات للفيروسات، مضادات للأكسدة .

VI-2-نتائج فعالية المضادة للبكتيريا :

بعدما تركنا البكتيريا مدة 24ساعة في الحاضنة ثم أخذت النتائج التالية ملخصة في الجدول ادناه المذيب المستعمل هو ثنائي الميثيل سيلفوكسيد DMSO.

الجدول-3-VI: يوضح قيم اقطار التثبيط لمستخلص الميثانولي للنبتة

تراكيز	11g/l	5,5g/l	2,75g/l	1,37g/l	0,68g/l
E-coli	14mm	10mm	8mm	7mm	8mm
Proteus	8mm	10mm	10mm	8mm	11mm
Pseudomonas.sp	12mm	10mm	00mm	7mm	7mm
Enterobactes.sp	10mm	00mm	00mm	8mm	00mm



نتائج تثبيط المستخلص الميثانولي ضد بكتيريا E-coli

نتائج تثبيط المستخلص ضد Pseudomona

نتائج تثبيط مستخلص ضد بكتيريا Enterobactes

نتائج تثبيط مستخلص الميثانولي ضد Proteus

مناقشة النتائج :

من النتائج المتحصل عليها والمدونة في الجدول اعلاه قطر منطقة تثبيط، نلاحظ ان :

ان المستخلص الميثانولي للنبتة نجد عنده اكبر قطر تثبيط في بكتيريا E.coli وظهرت فعالية المستخلص الميثانولي في مختلف التراكيز

ثم تليها بكتيريا Pseudomonas.sp وبعدها Proteus واخيرا Enterobactes أقلهم فاعلية لم تظهر فاعليتها في جميع التراكيز لم تظهر إلا عند تركيز 11g/l أما باقي التركيز لم تظهر أي فاعلية.

VI-3-التقدير الكمي لمتعدد الفينولات:

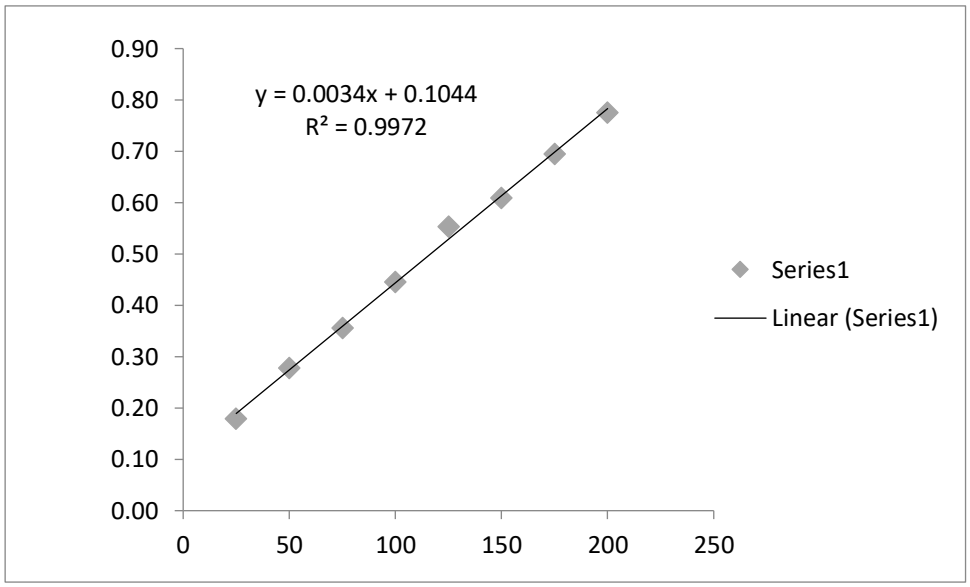
رسم المنحنى القياسي لحمض الغاليك

قيم الامتصاصية مدونة في الجدول :

جدول-VI-4: يمثل قيم الامتصاصية بدلالة التركيز

التركيز (g/mL)	200	175	150	125	100	75	50	25
الامتصاصية	0,78	0.70	0.61	0.55	0.45	0.36	0.28	0.18

انطلاقا من النتائج المدونة في الجدول نرسم المنحنى القياسي لحمض الغاليك الذي يبين تغير الامتصاصية (A) بدلالة التركيز



الشكل(26) :المنحنى القياسي لحمض الغاليك

الجدول –5–VI–يمثل قيمة كميات المركبات الفينولية الموجودة في المستخلص الميثانولي

-

المستخلص	مجموع المركبات الفينولية الموجودة (µg GAE/gExtraitl
الميثانول الخام	125.65±1.45

من خلال النتائج المتحصل عليها يمكن القول عن تواجد المركبات الفينولية بكميات معتبرة على مستوى النبات , حيث تصل الى **125.65µg** GAE/ml.

–VI–4–التقدير الكمي للفلافونيدات :

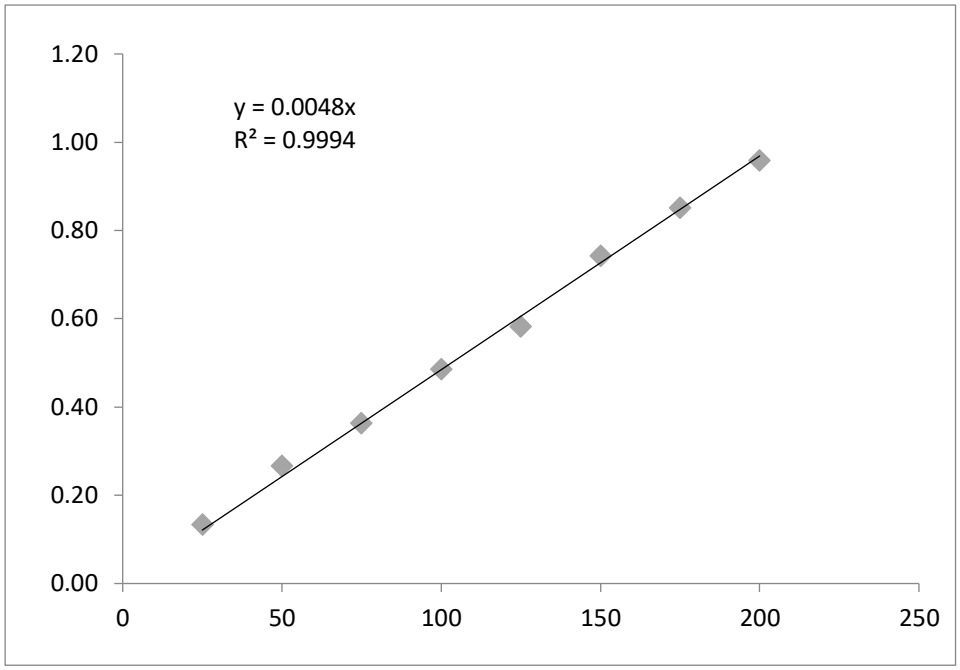
رسم المنحنى القياسي لحمض الكيورستين

قيم الامتصاصية مدونة في الجدول :

–الجدول–6– VI: يمثل قيم الامتصاصية بدلالة التركيز

التركيز	200	175	150	125	100	75	50	45
الامتصاصية	**0.96**	**0.85**	**0.74**	**0.58**	**0.49**	**0.36**	**0.27**	**0.13**

انطلاقا من النتائج المدونة في الجدول نرسم المنحنى القياسي لحمض الكيورستين الذي يبين تغير الامتصاصية(A) بدلالة التركيز



الشكل(27) :المنحنى القياسي لحمض الكيورستين

نتائج كمية الفلافونيدات :

الجدول–7–VI : يوضح قيمة كمية الفلافونيدات الموجودة في المستخلص الميثانولي

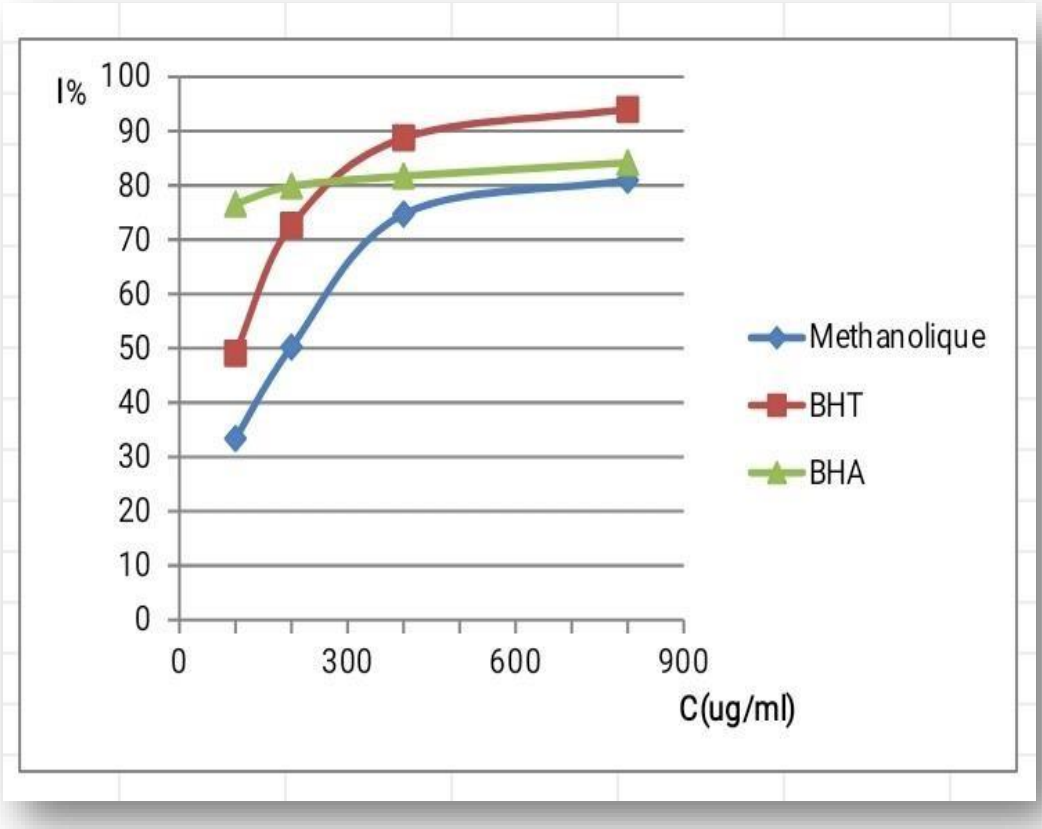
المستخلص	الفلافونيدات الموجودة (µg GAE/ml)
الميثانول الخام	**90.33±1.32**

من خلال النتائج نستنتج ان النبات يحتوي على فلافونيدات بكمية معتبرة حيث تصل الى 90.33.µg GAE/ml

-VI-5-مناقشة نتائج الفعالية المضادة للاكسدة :

نشاط تثبيط الجذر الحر DPPH :

بعد قياس الامتصاصية للمستخلص قمنا بحساب النسب المئوية للتثبيط I% ونمثلها في منحنى بدلالة التراكيز .



الشكل (28) :منحنى يمثل نسبة تثبيط للمستخلص في اختبار DPPH مع وجود مستخلصات BHAو BHT كمراجع للمقارنة في نسبة التثبيط بدلالة التراكيز المستعملة.

مقارنة الفاعلية المضادة للأكسدة للمستخلص المدروس من حيث قيمة IC_{50} مع المستخلصين BHA,BHT في اختبار DPPH من المنحنى أعلاه والجدول التالي :

الجدول-8-VI : يوضح قيم IC_{50}DPPh للمستخلص الميثانولي وBHA و BHT

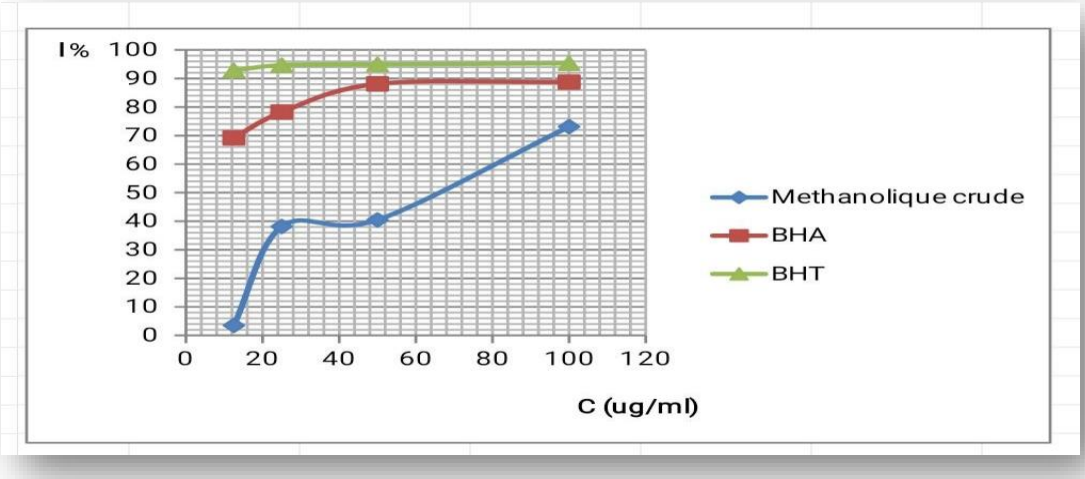
المستخلص	قيمة IC_{50} DPPH(ug/ml)
الميثانول الخام	**129,29± 1,34**
BHT	**12,99± 0,41**
BHA	**6,14± 0,41**

إن الفاعلية المضادة للأكسدة تزداد كلما نقصت قيمة IC_{50} ،وبمقارنة قيمة IC_{50} لكل من للمستخلص ومعيارينBHTوBHA. نجد أن قيمةIC_{50} للمستخلص قدرت ب(129,29(ug/ml وهي اكبر ب10 م ارت من IC_{50} مستخلص BHT. نجد قيمة IC_{50} للمستخلص المقدرة ب129,ug/ml29 وهي اكبر ب21 مرة من المستخلص BHA.

ومنه نستنتج ان المستخلص فعالية اكسدته غير متقاربة مع فعالية اكسدة كل من BHA ,BHT .

-VI-6-نشاط الكسح المضاد للأكسدةABTS :

بعد قياس الامتصاصية عند 734nm في مختلف التراكيز، في اختبارABTSقمنا بحساب النس بة المئوية لتثبيط I% بعدها نمثلها في منحنى التالي بدلالة التراكيز المستعملة .



الشكل (29):منحنى يمثل نسبة تثبيط المستخلص الميثانولي في اختبار ABTS في وجود مستخلصات BHA و BHT كمراجع للمقارنة في نسبة التثبيط بدلالة التراكيز المستعملة.

مقارنة فعالية المضادة للأكسدة للمستخلص المدروس من حيث قيمة IC_{50} مع المستخلصين ,BHAوBHT في اختبار ABTS من المنحنى أعلاه والجدول التالي:

الجدول–9–VI : يوضح قيم IC_{50}ABTS للمستخلص الميثانولي و BHAوBHT

المستخلص	ABTS IC_{50}(ug/ml)
ميثانول	**31,75±2,15**
BHT	**1,29±0,30**
BHA	**1,81±0,10**

إن الفاعلية المضادة للأكسدة تزداد كلما نقصت قيمة IC50 تركيز مضاد للأكسدة(المستخلص الميثانولي) عند نسبة تثبيط50%,وبمقارنة قيمة IC_{50} لكل من المستخلص و المرجعين المعياريين BHA وBHTالموضحة في الجدول اعلاه نلاحظ ان الطريقتين المعمول بها لد ارسة الفعالية المضادة للأكسدة بطريقة DPPHوطريقة ABTS متكافئتين في النتائج المحصل عليها للمستخلص يكون تركيزه IC_{50} كبير

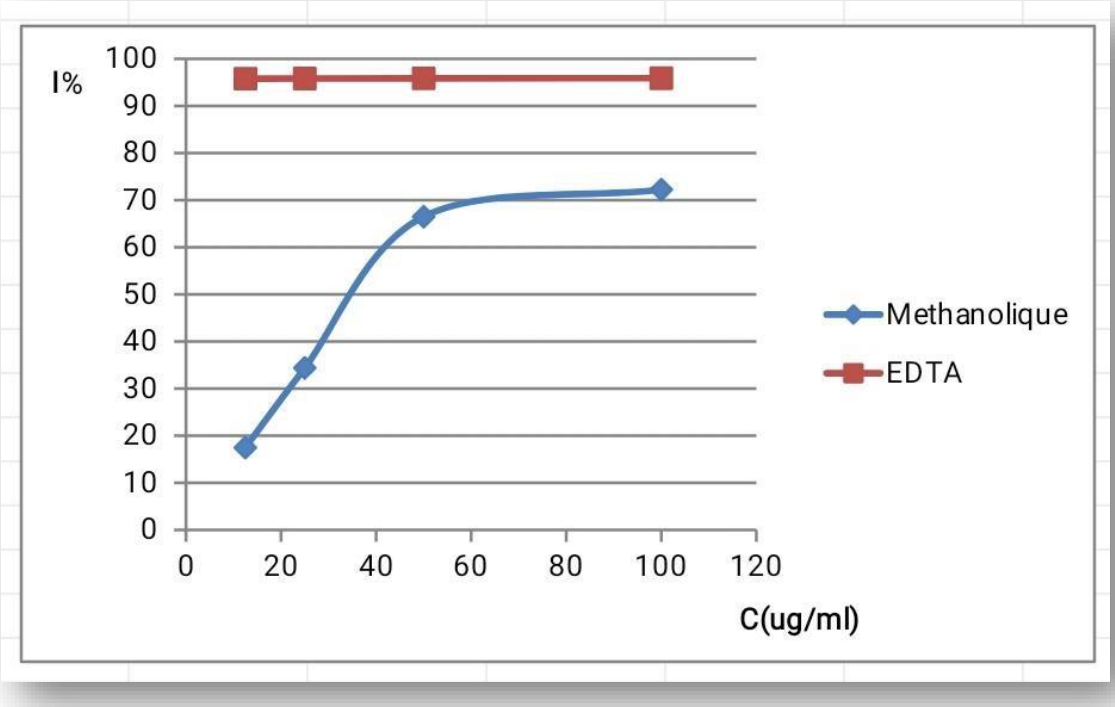
تكون نسبة تثبيطه قليلة ،وعليه ان الفاعلية المضادة للأكسدة تزداد كلما نقصة قيمة IC_{50}تركيز كل مضاد للأكسدة عند نسبة تثبيط% 50.

نجد ان قيمة IC_{50} للمستخلص الميثانوليك المقدرة ب75.ug/ml31 وهي اضعف ب 44 مرة من المستخلص BHA. كما نجد ان قيمة IC_{50} للمستخلص الميثانوليك اضعف ب31 من المستخلص BHT.

-VI-7-نشاط استخلاب ايونات المعادن:

نتائج نشاط استخلاب ايونات المعادن الحديد الاسي :

بعد قياس الامتصاصية عند 562nm في مختلف التراكيز، في اختبار تمخلب ايونات الحديد قمنا بحساب النسبة المئوية لتثبيط I% بعدها تمثلها في منحنى التالي بدلالة التراكيز المختلفة.



الشكل (30) :المنحنى يمثل نسبة تثبيط المستخلص في اختبار تمخلب ايونات الحديد Fe^{2+} مع وجود مستخلصEDTAكمعيار بدلالة تراكيز مختلفة المستعملة.

مقارنة فعالية المضادة للأكسدة المستخلص المدروس من حيث قيمة IC_{50} مع المرجعEDTA كمعيار في اختبار تمخلب ايونات الحديد من المنحنى أعلاه والجدول التالي :

الجدول-10-VI: قيم تمخلب معدن 50IC لكل من مستخلص ميثانولي و EDTA.

المستخلص	تمخلب معدن IC_{50} (µg /ml)
الميثانول الخام	**92,73±0,02**
EDTA	**66,01±0,22**

نلاحظ أن تركيز المضاد للأكسدة (المستخلص الميثانولي)عند لنسبة تثبيط 50% متقاربة مع تركيز المضاد للأكسدة (المستخلص المرجعيEDTA)عند نسبة تثبيط 50% اي ضعفها يعني أنها توجد فاعلية للمستخلص الميثانولي جيدا . نلاحظ أن هذه الطريقة المعمول بيها لد ارسة الفاعلية المضادة للأكسدة غير متكافئة مع الطريقتين DPPH و ABTS من حيث أن كلما زادت نسبة تثبيط أي فاعلية (المستخلص الميثانولي) مضادة للأكسدة(تزيد قيمة 50IC من خلال المنحنى) أعلاه.

مع التطور الحاصل بات لزاما مواكبة الاهتمام بالنباتات الطبية بالخوض في أهم جوانبها وذلك بالقيام بالدراسة للفاعلية البيولوجية و الكيميائية لأحد النباتات المتواجدة في الصحراء .

من خلال دراسات التي تمت على نبات من جنس Fagonia من العائلة الرطراطية Zygophyllaceae أثبتت أن هذا الجنس Fagonia يحتوي على فعالية بيولوجية وكيميائية وعلى هذا الأساس تم اختيار نبات من جنس Fagonia ودراسة الفاعلية البيولوجية والكيميائية له ، كما تم التطرق إلى الوصف المورفولوجي والتوزيع الجغرافي وأهم مناطق التواجد أما بالنسبة لاختبار الفاعلية البيولوجية تتمثل في دراسة تأثير المستخلص العضوي الميثانول للمستخلص المائي بتراكيز مختلفة وقد طبق الاختبار على 4 أنواع من البكتيريا coli Escherichia ,Enterobactes, Proteus و Pseudomonas وأما بالنسبة للفاعلية الكيميائية فقد تم باستخدام طريقة تثبيط نشاط للجذر الحر DPPH وطريقة الكسح المضاد للأكسدة ABTS و نشاط استخلاب ايونات المعادن على المستخلص العضوي. وكما تم أيضا التقدير الكمي لعديدات الفينول و الفلافونيدات .

وفي الأخير نرجو أن نكون قد وفقنا في الوصول إلى الأهداف المرجوة وهي الدراسة البيولوجية والكيميائية على هذا نبات أو على الأقل قد أثرنا تساؤلات في جانب مهم من مواضيع الطب البديل الحالي كي يتسنى لنا ولغيرنا التفحص أكثر لإثراء الرصيد العلمي في هذا المجال والتعمق أكثر في جوانبه ، كما نرجو أن نكون قد وفقنا في فتح المجال للباحثين ومواصلة البحث في هذا الموضوع .

الملخص

دراستنا كانت قائمة على دراسة فيتوكيميائية و بعض الفعاليات البيولوجية لمستخلص من عائلة Zygophyllaceae قمنا باختيار نبتة من جنس Fagonia التي تنتمي لعائلة Zygophyllaceae ، تم تحضير عينة الدراسة والقيام بعملية الاستخلاص (سائل – صلب) والحصول على المستخلص للمذيب العضوي ودراسة الفاعلية البيولوجية والكيميائية له حيث تم التوصل إلى أن مستخلص الميثانول يملك فاعلية بيولوجية . وكما توصلنا أيضا للفاعلية الكيميائية للمستخلص وهذا بإتباع طريقة التثبيط للجذر الحر DPPH واختبار ABTS ونشاط استخلاب ايونات المعادن، كما تم التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونيدات في المستخلص . بعد ذلك درسنا فعالية الكميائية –مضادة للبكتيريا – باستخدام مستخلص ميثانول على 4 انواع من البكتيريا (Escherichia coli, pseudomon , Enterobactes و Proteus) ووجدنا انه يملك فعالية تجاه هاته الأنواع جميعا .

الكلمات المفتاحية : ABTS / DPPH/ Fagonia / Zygophyllaceae / متعدد فينول/ فلافونيد

Résumer

Notre étude a été basée sur une étude de phyto-chimique et quelques activités biologique de extrait famille Zygophyllaceae, nous avons sélectionné ispace de genre Fagonia qui appartiennent à la famille Zygophyllaceae, la préparation de l'échantillon d'étude et mener à bien le processus d'extraction (liquide - solide) et d' obtenir le solvant organique et d' étudier l'efficacité du produit chimique biologique extrait a depuis été trouvé que l' extrait de methanol a une efficacité biologique, ainsi que notre efficacité chimique - antioxydant - l'extrait ceci en suivant la méthode de inhibition des ions ABTS de DPPH racine libre et de test et de l' activité de chélation des métaux, comme une estimation quantitative du phénol et de flavonoïdes Aadidat dans l'extrait, puis a étudié l'efficacité desproduits chimiques anti-bactérien - en utilisant l'extrait de méthanol sur 4 types de bactéries (Enterobactes, pseudomon, Escherichia coli et Proteus) et nous avons trouvé qu'il a l'efficacité de ces circonstances à toutes les espèces