الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي
كلية العلوم الدقيقة
قسم الكيمياء

رقم الترتيب:.....

الرقم التسلسلي:.....

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: **كيمياء عضوية**

من اعداد: عثماني منال – واري بسمة

بعنوان:

دراسة الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص الخام لثمار وبذور القناوية *Abelmoschus esculentus L*

نوقشت يوم: ..../..../2019

أمام اللجنة المكونة من:

نجيمي محمد السعيد	أستاذ محاضر ب	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي	رئيسا
بن شيخة نعيمة	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي	مناقشا
دباش حنان	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي	مناقشا
زواري أحمد رشيدة	أستاذ مساعد أ	جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي	مؤطرا ومقررا

الموسم الجامعي : 2018-2019

إهــــــــــــداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون) صدق الله العظيم

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلى بطاعتك .. ولاتطيب اللحظات إلا بذكرك .. ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك .. ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك "الله جل جلاله"

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .. ونصح الأمة .. إلى نبي الرحمة ونور العالمين "سيدنا محمد صلى االله عليه وسلم"

إلى من حملتني في بطنها 9 أشهر و داخل قلبها مدى عمري إلى ملاكي في الحياة إلى معنى الحب و التفاني إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء و الحنان، إلى التي صبرت على كل شيء، التي رعتني حقا رعاية و كانت سندي في الشدائد، و كانت دعواها لي بالتوفيق، تتبعتني خطوة خطوة في عملي، إلى من إرتحت كلما تذكرت إبتسامتها في وجهي أُمّي الغالية.

إلى روح أبي الزكية الطاهرة فلولاه لما وُجِدتُ في هذه الحياة، ومنه تعلّمت الصمود، مهما كانت الصعوبات.

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله إلى من آثروني على نفسهم إلى من أظهروا لي ما هو أجمل من الحياة

أخواتي: يسمينة ، سعاد و إبتسام

إلى أخي ورفيق دربي وهذه الحياة في نهاية مشواري أريد أن أشكر على مواقفك النبيلة إلى من تطلعت لنجاحي بنظرات الأمل

كما أهدي ثمرة جهدي لأستاذي الكريم الدكتور:محمد زيدان الذي كلما تظلمت الطريق أمامي لجأت إليه فأنارها لي و كلما سألت عن معرفة زودني بها و كلما طلبت كمية من وقته الثمين وفره لي بالرغم من مسؤولياته المتعددة

إلى من رافقتني ومعك سرت الدرب خطوة بخطوة إلى توأم روحي ورفيقة دربي إلى صاحبة القلب الطيب والنوايا الصادقة صديقتي : بسمة

إلى التي جمعني القدر بهم إلى أغلى و أعز الناس إلى قلبي إلى من تذوقت معهم أجمل اللحظات

إلى من سأفتقدهم وأتمنى أن يفتقدوني صديقاتي :فائزة ،سعيدة

إلى كل الصديقات اللواتي جمعني بهم القدر،إلى الذين قاسموني مقاعد الدراسة في الجامعة، دفعة 2018-2019 علوم المادة،تخصص: كيمياء عضوية. وإلى كل من نسيهم القلم ولم ينساهم القلب.

أُقدّم إليكم عملي المُتواضع راجية من الله عزوجل أن يجد القبول و النجاح.

منــــال

إهــــــــــــــــداء

الشكر لله أولا وآخرا كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه, إلى الذي يخفق له قلبي باستمرار ، ضياء ونور بصري ، محمد صلى الله عليه وسلم.

أهدي تخرجي إلي من تجرع الكأس فارغا ليسقيني قطرة حب إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم إلى القلب الكبير والدي الحبيب الدكتور الأمين.

إلى من اخص الله الجنة تحت قدميها وغمرتني بالحنان والأمان هي حياتي والدتي العزيزة, كما أتقدم ببعض كلمات الشكر والثناء على وقوفكم إلى جانبي أعمامي محمد, لخضر فجزاكم الله كل خير .

إلى الذين شاركتهم تفاصيل الحياة بحلوها ومرها أخوالي الأعزاء خاصة توفيق ,سمير.

إلى صاحبة الطاقة الإيجابية أختي الحبيبة سندس وصديقات الدرب صفاء,بشيرة,سمية, إبتهال, وفاء,شيماء.

للنجاح أناس يقدرون معناه وللإبداع أناس يحصدونه إلى الروح التي سكنت نفسي التي كانت سندي صاحبة الروح المرحة صديقتي الغالية منال .

الثناء إلى كل من مد لي يد العون في مساري الجامعي من بعيد وقريب فإن شكرتكم فشكري لن يكفيكم .

أقدم ثمرة سنواتي الدراسية سائلة المولى عز وجل أن ينفع به وأن يجعله لوجهه الكريم .

بســـمة

شكر وعرفان

﴿رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ﴾

الآية 15سورة الأحقاف

نتقدم بأسمى عبارات الشكر والإمتنان والتقدير إلى من يعجز لساننا عن إيجاد العبارات المناسبة لشكره إلى من سدد خطايانا وأنار طريقنا إلى واهبي الحياة إلى ربي العزة جل جلاله .

من لايشكر الناس لا يشكر الله وأنتم جميعا تستحقون الشكر والثناء:

إلى الأستاذة الفاضلة والمحترمة زواري أحمد رشيدة التي نتقدم لها بالشكر الوافر والإمتنان غير المنقطع والتي لم تبخل علينا بتوجهاتها ونصائحها القيمة والثمينة طوال مراحل إنجاز هذا العمل ونتمنى لها التوفيق في نيل شهادة الدكتوراه .

كما أننا نتوجه بخالص الشكر والتقدير للأستاذ زيدان محمد الذي كان لنا عونا في التوجيه لهذا العمل.

كما نتقدم بالشكر الي الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة الأستاذ نجيمي محمد السعيد، الأستاذة بن شيخة نعيمة، دباش حنا , الذين قبلو مناقشة وإثراء هذا البحث .

كما نتقدم بتحية شكر وتقدير للمخبريات كنزة ,منى بكلية العلوم الدقيقة و مخابر كلية العلوم الطبيعة والحياة على مجهوداتهم وتسهيل العراقيل .

كما لا يفوتنا أن نشكر مخبر VTRS على ما قدموه لنا من مساعدات و نصائح خاصة الأستاذ طليبة علي .بن عمارة حسن.

دون أن ننسا الأخوات الكيميائيات أفراد دفعتي خاصة يسرى ,حنين ,نور ,سعيدة ,فائزة ,

فجزاهم الله عنا كل خير ,وجعل ذلك في ميزان حسناتهم .

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إختبار الفاعلية المضادة للأكسدة و كذا الفعالية البيولوجية للمستخلص الخام لثمار و بذور نبات القناوية *Abelmoschus esculentus L* عن طريق النقع في مذيبين مختلفين(الأسيتون و الإيثانول) و ذلك بعد التخلص من الليبيدات بالهكسان، ثم تم الحصر الكيميائي لمواد الأيض الثانوي (عديدات الفينول، الفلافونويدات) في مختلف المستخلصات الخام لكل من المستخلص الإيثانولي و الأسيتوني.

أما بالنسبة للفعالية المضادة للأكسدة فقد تم إتباع الإختبار الكيميائي TACو الإختبار الكهروكيميائي حيث كانت أقوى قيمة إرجاعية في المستخلص الأسيتوني لثمار القناوية، أما عن الفاعلية التثبيطية للبكتيريا فوجد أن السلالات البكتيرية المدروسة كانت حساسة لمختلف المستخلصات و كان المستخلص الأكثر فاعلية ضد البكتيريا لبذور القناوية أكبر منها بالنسبة للثمار بإختلاف المذيبات المستعملة و قدر أعلى قطر تثبيطي ب 15mm بالنسبة لسلالة البكتيرية Pseudomonas aerogenosa للمستخلص الإيثانولي لبذور القناوية و كذلك المستخلص الأسيتوني عند نفس السلالة البكتيرية.

الكلمات المفتاحية: نبات القناوية *Abelmoschusesculentus L*، TAC، عديدات الفينول، الفلافونويدات، مضادات الأكسدة، الأيض الثانوي، السلالات البكتيرية.

قائمة المختصرات

DPPH: 2.2- diphényl-1-picrylhydrazy

DMSO: dimethyl solphoxide

MH: Muler Hinton

R : rendement

T : température

FeCl3 : Chlorure de fer

BTH :Butylhydroxytoluene

TAC :Total antioxidant activity

UV : Ultra-Violet

nm: nanometer

BHA : Butylhdroxyanisole

TBHQ*: tetra-butylhydroquinone*

G^+: Gram positive

G^-: Gram negative.

AND : Acide désoxyribonucléique

g: Gramme

mg : Milligramme

ml: Millilitre

A : Absorbance

CN10: Gentamisine

AA: Acide ascorbique

PG: *gallate propylée*

λ: طول الموجة

%: النسبة المئوية

A: الامتصاصية الضوئية

I%: النسبة المئوية للتثبيط

ملم : وحدة الميليمتر

قائمة الفهارس

فهرس المحتويات

إهـــــــداء I

شكر و عرفان III

الملخص IV

قائمة المختصرات V

قائمة الفهارس VI

المقدمة العامة: 1

المراجع 3

الجزء النظري

الفصل الأول دراسة نباتية حول نبات القناوية

Abelmoschus esculentus L

تمهيد: 6

1 .نبذة تاريخية : 6

2 .تعريف القناوية(*Abelmoschus esculentus*): 6

3. الأسماء الشائعة للقناوية (*Abelmoschusesculentus*): 7

4.التصنيف العلمي للقناوية (*Abelmoschus esculentus*): 7

5.الوصف النباتي للقناوية (Abelmoschus esculentus): 8

6 .القيمة الغذائية للقناوية (*Abelmoschusesculentus.L*): 10

7.أنواع القناوية (*Abelmoschusesculentus.L*): 11

8.الانتشار الجغرافي لنبات القناوية *Abelmoschusesculantus.L* : 11

9.المناخ المناسب لزراعة *Abelmoschusesculantus.L* : 12
10.فوائد القناوية: 12
المراجع 13

الفصل الثاني الدراسة الكيميائية ومضادات الأكسدة

تمهيد : 16
1.المركبات الفينولية : 16
2.1.تعريف المركبات الفينولية:..... 16
2.1.مصدر المركبات الفينولية: 17
3.1.أهمية المركبات الفينولية: 17
4.1.الخصائص العامة للمركبات الفينولية: 17
5.1.تصنيف المركبات الفينولية :..... 17
6.1.الخصائص الكيميائية للأحماض الفينولية : 20
7.1.الخصائص البيولوجية و العلاجية للأحماض الفينولية :..... 20
2. الفلافونويدات: 20
1.2.تعريف الفلافونويدات:..... 20
2.2.أهمية الفلافونويدات: 21
3.2.الخواص الفيزيوكيميائية للفلافونويدات:..... 21
4.2.تصنيف الفلافونويدات:..... 22
5.2 .الخصائص البيولوجية و العلاجية للفلافونويدات:..... 23
3.التانينات(العفصيات) :..... 24
1.3.تعريف التانينات: 24
2.3.تصنيف التانينات: 24

3.3.الخواص العامة للتانينات:..... 24
4.3.الخصائص البيولوجية للتانينات: 25
4.التربينات: 25
1.4.تعريف التربينات:..... 25
2.4.تصنيف التربينات: 26
3.4.استعمالات التربينات: 26
5 .الفعالية المضادة للأكسدة: 27
1.5.الجذور الحرة: 27
2.5.مصدر الجذور الحرة:..... 27
3.5. نشأة الجذور الحرة وأضرارها:..... 28
4.5.أسباب زيادة الجذور الحرة: 28
5 .5.أنواع الجذور الحرة: 28
6.مضادات الأكسدة:..... 29
1.6.تعريف مضادات الأكسدة: 29
2.6.مصادر مضادات الأكسدة:..... 29
3.6.تصنيف مضادات الأكسدة: 29
4.6.الفلافونويدات و الجذور الحرة و النشاطية المضادة للأكسدة:..... 30
7.الطريقة الكهروكيميائية: 30
1.7.مزايا الطرق الكهرو كيميائية: 30
2.7.المواد التي يمكن دراستها كهروكيميائيا: 31
3.7.تقنية الفولطا أمبيرومترية الحلقية: 31
المراجع 32

الفصل الثالث عموميات حول البكتيريا والمضادات الحيوية

تمهيد: 40

1.البكتيريا: 40

1.1مفهوم البكتيريا: 40

2.1. تسمية البكتيريا: 40

3.1.بنية الخلية البكتيرية: 41

1.3.1.المكونات الأساسية للخلية: 41

2.3.1.المكونات الثانوية للخلية: 41

4.1.مبادئ تصنيف البكتيريا: 42

2.المضادات الحيوية: 50

2. 1.تعريف المضادات الحيوية: 50

2.2. مصدر المضادات الحيوية: 50

3.2.أنواع المضادات الحيوية: 50

4.2.طرق تأثير المضادات الحيوية: 50

1.4.2. مضادات تعمل على تخريب بنية الغشاء الستيوبلازمي: 50

2.4.2. العمل على الغشاء الداخلي للبكتيريا: 50

3.4.2. العمل على الغشاء الخارجي للبكتيريا: 51

4.4.2.مضادات تعمل على إيقاف نسخ ADN: 51

3.المقاومة البكتيرية: 51

3 1.تعريف المقاومة البكتيرية: 51

2.3.طرق التعرف على حساسية أو مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي: 51

1.2.3. طريقة التمديد Méthode de dilution : 51

2.2.3. طريقة الانتشارMéthode de diffusion : 51
المراجـــــع 52

الجزء التطبيقي

الفصل الرابع الطرق والوسائل

1.تحضير العينات : 57
2.الأجهزة والمواد المستعملة : 58
1.2.إستخلاص ثمار وبذور القناوية: 58
2.2.الكشف عن مواد الأيض الثانوي : 58
3.2.التقدير الكمي للمركبات الفينولية بالطرق اللونية : 58
4.2.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة : 60
5.2.دراسة الفعالية البيولوجية : 61
3.تعريف الاستخلاص : 61
3 .1.استخلاص صلب- سائل : 61
1.1.3.استخلاص على البارد (بالنقع) : 61
2.1.3.استخلاص على الساخن : 61
4.تحضير مستخلصات ثمار و بذور نبات القناوية : 62
1.4. مستخلصات الإيثانول والأسيتون لبذور وثمار القناوية : 62
5. طرق الكشف الكيميائي : 64
5 .1. الكشف عن الفلافونيدات : 64
5. 2. الكشف عن التربينات : 64
3.5 .الكشف عن التانينات : 65
4.5. الكشف عن الصابونوزيدات : 65

6.حساب المردودية الإنتاجية للمستخلصات : 66
7.التقدير الكمي بواسطة مطيافية الأشعة الفوق بنفسجية _المرئية : 66
1.7مطيافية الأشعة فوق البنفسجية UV- visible :..... 66
2.7.التقدير الكمي للمركبات الفينولية : 66
1.2.7.المنحنى القياسي لحمض الغاليك:..... 66
2.2.7.طريقة العمل على المستخلصات :..... 67
3.7.التقدير الكمي للفلافونويدات : 68
1.3.7.المنحنى القياسي لحمض الروتين: 68
2.3.7.طريقة العمل على المستخلصات: 69
8 .تقدير الفعالية المضادة للاكسدة بالطرق الكيميائية : 69
1.8.إختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (TAC): 69
1.1.8.تحضير المنحنى القياسي : 70
2.1.8.طريقة العمل على المستخلصات :..... 70
9.تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية : 71
1.9.تقنية الفولطاأمبرومترية الحلقية : 71
2.9.رسم المنحنى القياسي : 72
3.9.رسم المنحنيات الفولطاأمبيرومترية للمستخلصات المدروسة : 73
10.دراسة الفعالية البيولوجية : 75
1.10.أنواع البكتيريا المدروسة : 75
2.10.تحضير التراكيز لكل مستخلص:..... 75
3.10.تحضير الاقراص :..... 75
4.10.تحضير وسط الزرع:..... 76

5.10.تحضير المعلق البكتيري: 76
6.10.تطبيق الأقراص: 76
قائمة المراجع 77

الفصل الخامس النتائج والمناقشة

1. الكشف الكيميائي عن المركبات الكيميائية لبذور وثمار القناوية: 80
2.حساب مردود المستخلصات: 80
3. التقدير الكمي للفينولات باستخدام جهازUV_visible : 81
4. التقدير الكمي للفلافونيدات باستخدام جهاز UV_visible : 82
5. الفعالية المضادة للأكسدة: 84
1.5. الفعالية المضادة للأكسدة TAC : 84
5. 2. الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية: 85
6.الفعالية المضادة للبكتيريا: 87
1.6. الثمار: 87
2.6.بذور: 90
7.المضاد الحيوي: 93
الخاتمة 95
الملاحق 98

الفصل الأول

قائمة الأشكال:

الشكل	العنوان	الصفحة
01	صورة فوتوغرافية لنبات القناوية	**07**
02	صورة توضح بذور القناوية	**08**
03	صورة أوراق القناوية	**09**
04	صورة توضح أزهار القناوية	**09**
05	صورة توضح ثمار القناوية	**09**
06	*الانتشار الجغرافي لنبات القناوية.*	**11**

قائمة الجداول:

الجدول	العنوان	الصفحة
01	بعض تسميات للقناوية (Abelmoschusesculentus)	**07**
02	التصنيف العلمي للقناوية (Abelmoschusesculentus)	**07**
03	القيمة الغذائية ل100غ بامية	**10**

الفصل الثاني:

قائمة الأشكال:

الشكل	العنوان	الصفحة
01	الصيغة الكيميائية لمركب الفينول	**16**
02	توضح التركيب الكيميائي لبعض الأحماض الفينولية واسعة الإنتشار	**19**
03	توضح التركيب الكيميائي لبعض الفينولات البسيطة	**19**
04	الهيكلة الأساسية للأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك	**19**
05	البنية الأساسية للفلافونويدات	**21**
06	الوحدة البنائية للتربينات	**25**
07	تشكل وحدة التربينات	**26**
08	بنيات بعض مضادات الأكسدة الاصطناعية	**30**

قائمة الجداول:

الجدول	العنوان	الصفحة
01	يوضح بعض أصناف عديد الفينولات	**18**
02	أمثلة عن الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك	**19**
03	بعض المركبات الفلافونويدية	**22**
04	تصنيف التانينات	**24**
05	تصنيف التربينات	**26**

الفصل الثالث

قائمة الاشكال:

الشكل	العنوان	الصفحة
01	*بنية الخلية البكتيري*	**42**
02	صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيرياُ E.coli	**45**
03	*صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا P . aeruginosa*	**46**
04	*صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا S.aureus*	**47**
05	صورة بالمجهر الإلكتروني لبكتيريا Salmonella	**48**
06	*صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا Klebsiella*	**49**

قائمة الجداول:

الجدول	العنوان	الصفحة
01	*التصنيف العلمي لبكتيريا E.coli*	**45**
02	*التصنيف العلمي لبكتيريا P . aeruginosa*	**46**
03	*التصنيف العلمي لبكتيريا S.aureus*	**47**
04	*التصنيف العلمي لبكتيريا Salmonella sp*	**48**
05	التصنيف العلمي لبكتيريا Klebsiella	**49**

الفصل الرابع

قائمة الجداول:

الجدول	العنوان	الصفحة
01	الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة في الاستخلاص.	**58**
02	الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة في الكشف عن نواتج الأيض الثانوي .	**58**

03	الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة في التقدير الكمي للمركبات الفينولية.	**59**
04	الأدوات و الأجهزة و المحاليل المستعملة في تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.	**60**
05	الأجهزة و الأدوات و المحاليل المستعملة في الفعالية البيولوجية.	**61**
06	رموز مستخلصات ثمار و بذور القناوية .	**73**

قائمة الأشكال:

الشكل	العنوان	الصفحة
01	طحن بذور القناوية.	**57**
02	طحن ثمار القناوية	**57**
03	مراحل تحضير المستخلصات الخام	**62**
04	مخطط عام للتجارب المنجزة .	**63**
05	الكشف الكيميائي للفلافونويدات.	**64**
06	الكشف الكيميائي للتربينات.	**64**
07	الكشف الكيميائي للتانينات .	**65**
08	الكشف الكيميائي للصابونوزيدات.	**65**
09	المستخلصات بعد الكشف عن الفينولات.	**67**
10	الية تشكيل المعقد الأصفر.	**68**
11	المستخلصات بعد الكشف عن الفلافونيدات	**69**
12	عينة من المستخلصات بعد الكشف عن مضادات الأكسدة.	**71**
13	المعلقات البكتيرية المدروسة .	**76**

قائمة المنحنيات:

المنحنى	العنوان	الصفحة
01	المنحنى القياسي لحمض الغاليك	**67**
02	المنحنى القياسي للروتين	**68**
03	المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك.	**70**
04	منحنيات الفولطامتري الحلقي لتراكيز متزايدة من حمض الغاليك 10mg/ml.	**72**
05	منحنى الفولطامتري لمستخلص ثمار الإيثانول 5mg/ml [1].	**72**
06	منحنى الفولطامتري لمستخلص بذور أسيتون 5mg/ml [2].	**73**
07	منحنى الفولطامتري لمستخلص بذور إيثانول 5mg/ml [3].	**74**
08	منحنى الفولطامتري لمستخلص ثمار أسيتون 5mg/ml [4].	**74**

الفصل الخامس

قائمة الجداول:

الجدول	العنوان	الصفحة
01	نتائج الكشف الكيميائي للمركبات الكيميائية لبذور وثمار القناوية.	**80**
02	مردود المستخلصات المدروسة.	**80**
03	النتائج المتحصل عليها من دراسة كمية الفينولات .	**81**
04	النتائج المتحصل عليها من دراسة كمية الفلافونويدات.	**83**
05	قيم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية TAC.	**84**
06	نتائج تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بأخذ المنحنى القياسي لحمض الغاليك بدلالة التيار.	**86**
07	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية.*	**87**
08	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الأسيتون لثمار القناوية.*	**89**

09	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية.*	**90**
10	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الأسيتون لبذور القناوية.*	**92**
11	يوضح منطقة قرص التثبيط للمضاد الحيوي المستعمل CN10 .	**93**

قائمة المخططات:

المخطط	العنوان	الصفحة
01	أعمدة بيانية لتوضيح مردود المستخلصات المدروسة.	**81**
02	كمية الفينولات بالملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من وزن المستخلص.	**82**
03	كمية الفلافونيدات بالملغ مكافئ لحمض الروتين / غ من وزن المستخلص.	**83**
04	قيم مضادات الأكسدة الكلية TAC.	**85**
05	الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الفولطا أمبيرومترية الحلقية ل(AA).	**86**
06	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية.*	**88**
07	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية.*	**89**
08	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية.*	**91**
09	*أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية.*	**92**
10	منطقة التثبيط للمضاد الحيوي CN10.	**94**

المقـــدمة

المقدمة العامة:

لا أحد ينكر أفضال الصناعة الدوائية في إنقاذ البشرية من ويلات الأوبئة و آلام الآفات المرضية، فلقيت بذلك رواجا و توهجا، و بالرغم من أن هذه الصناعة تطالعنا بكل جديد مع التطورات الصناعية، إلا أنها باتت تشكل هاجسا يؤرق البشرية لما لازمها من آثار جانبية و مضاعفات علاجية إثر الفعل التراكمي مما جعل منظمات الصحة الدولية (OMS) تنادي بالتعامل العقلاني و الحذر، بل و تعالت الصيحات للاصطلاح مع الطبيعة و العودة إلى المنتجات الطبيعية و مشتقاتها التي تشكل 50% من العقاقير المتداولة إكلينيكيا، [1] فقد عرف الإنسان منذ فجر التاريخ الأعشاب و فوائدها العلاجية المختلفة، فمن خلال المشاهدة و التجربة و البحث عبر آلاف السنين إزدادت المعارف عن النباتات الطبية و خصائصها العلاجية، فقد برع الصينيون و المصريون القدماء في علم التداوي بالأعشاب حيث إستخدموا العديد من هذه الأعشاب في علاج الكثير من الأمراض بالإضافة إلى إستخدامها في التحنيط و كذلك الزينة و التجميل . [2][3]

تحتوي النباتات الطبية على عدد كبير من المركبات الفعالة التي تعكس الإمكانات العلاجية لهذه النباتات فمن المعلوم أن لبعض العقاقير النباتية قدرة علاجية أكبر من تلك التي تملكها الأدوية المصنعة في معالجة بعض الأمراض ، كما يخلو إستعمال هذه العقاقير من الآثار الجانبية الضارة التي تصاحب إستعمال الأدوية المصنعة أحيانا، و من العوامل الأخرى التي أدت إلى تنامي إستخدام النباتات الطبية و المنتجات الطبيعية الأخرى ظهور أمراض جديدة مصحوبة بتعقيدات شديدة لم يتم إيجاد علاج مناسب لها حتى الآن. [4]

و هذا ما جعل النباتات الطبية تخضع لتصنيفات عديدة للتعرف عليها مورفولوجيا و تشريحيا لتحديد أجناسها و أنواعها وأصنافها للإستفادة منها طبيا و إقتصاديا. إن معرفة النبتة معرفة حقيقية بوصفها و تحديد خصائها و ضبط مميزاتها و إسمها يعد أساس البحث العلمي الصحيح، و لا نبالغ إذ قلنا أن معرفة إسم النبتة معرفة صحيحة و تمييزها عن غيرها يعد مهما للغاية، بل نصف البحث. [5]

تعمل الجذور الحرة على مهاجمة و تدمير مكونات الخلايا لتحدث بها أضرار بالغة في مادتها الوراثية و وظائفها الخلوية المختلفة و مع زيادة تراكم الجذور الحرة تظهر أمراض عديدة مثل الأمراض الإنحلالية و أمراض القلب و الأوعية الدموية و السرطان و الشيخوخة و غيرها و يمكن حماية الجسم من أضرار هذه الجزيئات عن طريق مضادات الأكسدة و التي تستعمل بكثرة كإضافات في الأغذية أو أشكال صيدلانية مختلفة.

و هذا ما دفع الباحثين لإستثمار هذه الثروة النباتية و دراستها كيميائيا ، خاصة النباتات التي لها إستخدامات طبية واسعة، إلا أنه لا نزال نجهل مدى فعالية الكثير من المستخلصات النباتية المختلفة و المستعملة من ناحية فعاليتها المضادة للأكسدة. [6]

و من بين النباتات الطبية التي جرى تداولها نبات القناوية (*Abelmoschus esculentus L*) التي تنتمي إلى العائلة (Malvacées) و تدعم الدراسات الحديثة الأهمية التاريخية و الفوائد الصحية للقناوية حيث تستخدم قرون البامية بشكل شائع في آسيا كخضروات ، ومكون غذائي، ودواء تقليدي للعديد من الأغراض المختلفة على سبيل المثال ، كعامل مدر للبول، لعلاج أمراض الأسنان والحد من منع تهيج المعدة. [7]

الهدف من هذا البحث دراسة كيميائية تثمينية لثمار و بذور القناوية التي تستعمل في الطب الشعبي و إختبار المواد الفعالة الموجودة فيها، و نبتغي في هذه الدراسة إظهار نتائج مقارنة لطريقتين في إستخلاص المواد الفعالة و التعرف على مركباتها الفعالة، كذلك تحديد كمية الفينولات و الفلافونويدات فيها، و تقدير فعاليتها المضادة للأكسدة و في هذا الصدد طرحنا الإشكاليات التالية:

ما مدى إحتواء القناوية (*Abelmoschus esculentus L*) على مواد فعالة خصوصا المواد الفينولية ؟ و ما مدى فعاليتها المضادة للأكسدة؟ و ما تأثير المواد المستخلصة من النبات على نمو السلالات البكتيرية؟

و قصد الإجابة على هذه الإشكاليات المطروحة قسمنا البحث إلى قسمين:

- ✓ الجزء النظري: يضم ثلاثة فصول
  - الفصل الأول: دراسة نظرية لنبات القناوية.
  - الفصل الثاني: دراسة كيميائية ومضادات الاكسدة.
  - الفصل الثالث: البكتيريا و المضادات الحيوية.
- ✓ الجزء العملي: و يضم فصلين
  - الفصل الرابع: الطرق و الوسائل
  - الفصل الخامس: النتائج و المناقشة

و في الأخير خلاصه عامة حول هذه الدراسة و نعرض مدى تحقق هذه الدراسة.

المراجع

المراجع العربية:

[4]- عبد الرحيم بن سلامة، النشاطات المضادة و المثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق *Hertiacheirifolia* L.، مذكرة ماجستير في البيوكيمياء جامعة فرحات عباس-سطيف، (2012).

[5]-حوة إبراهيم،دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة، مذكرة ماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة، (2013).

[6]- بالقط خولة ، سباع نجوى، مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في مستخلص الكحولي و المائي عند نبات (Plantagoalbicans L.)، مذكرة ماستر تخصص بيولوجيا و تثمين النبات، جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادى، (2015).

المراجع الاجنبية:

[1]-Velazquez, E.; Tournier, H.A.; Mordujovich, P.; De Bushiazzo, G.; Schinella, G.R. Antioxidant activity, of paraguan plant extracts. Fitoterapia, 74,P 91-97, (2003).

[2]- Maarouf A.M Rédécouverte des plantes médicinales.Expérience du Qatar, (2002).

[3]-Ibrahim S.S , Abdallah E, Abdelkareem M.S. Plantes médicinales aromatiques et toxiques du monde arabe, EdOADA, Egypte, (1988).

[7]-Characterisation of cell wall polysaccharides from okra (*Abelmoschuse sculentus* L.) Moench.

الجزء النظري

الفصل الأول

دراسة نباتية حول نبات القناوية

Abelmoschus esculentus L

تمهيد:

تعتبر النباتات مصدرا أساسيا للعديد من المواد الصيدلانية، حيث إستعملت منذ القدم في علاج العديد من الأمراض و ذلك لإحتوائها على عدد كبير من المركبات ذات الفعالية الحيوية.[1]

و تعد القناوية (*Abelmoschusesculentus L*) هي واحدة من الخضروات الهامة التي لها قيمة غذائية عالية مع أهمية طبية و صناعية معتبرة.[2]

1 .نبذة تاريخية :

لايزال أصل القناوية(البامية) مثير للجدل، حيث إقترح العالمCandolle عام 1883 أنها من أصل إفريقي حيث كانت تزرع من قبل المصريين سنة 1216 قبل الميلاد،[3]لأنها وجدت منحوته في معابد فرعونية منذ العصريين الروماني و الإغريقي.[4]بينما أعتقد العالم (Van BorssumWaalkes) سنة 1966 تعود أصولها إلى منطقة جنوب شرق آسيا.[3]

تم تصنيفها إلى عائلة الخبازيات(Malvacèes) من قبل عالم النبات الألماني(Friedrich Medikus) في نهاية القرن السابع عشر وتتميز بعدة أنواع.

كانت القناوية (Gombo) تنتمي أساسا إلى عائلة (Hibucus) و في سنة 1924 إقترح (Hochreutiner) لجعله نوع في حد ذاته لكن تم معارضته بأنه لا يتوفر على العناصر اللازمة لتصنيفه كنوع جديد.[5]

2 .تعريف القناوية(***Abelmoschus esculentus***):

تعتبر القناوية (*Abelmoschusesculentus*) من محاصيل الخضر الصيفية التي تنتشر زراعتها في المناطق المدارية والمعتدلة الدافئة في آسيا وإفريقيا.[6] يعود ذلك لثمارها أو قرونها الليفية التي تحتوي على بذور بيضاء مستديرة.[7]وهي تنتمي إلى عائلة (Malvacées) و التي تضم حوالي 1500 نوع حيث يسهل التعرف عليها من خلال الزهرة الملتوية.[8]

3. الأسماء الشائعة للقناوية (*Abelmoschusesculentus*):

القناوية من المحاصيل الواسعة الانتشار لذا تختلف تسميتها حسب البلد المنتج.

الجدول (1):بعض التسميات للقناوية (*Abelmoschusesculentus*). [9]

البلد	التسمية
المشرق العربي	البامية
الولايات المتحدة	Okra
فرنسا	Gombo
الهند	Bhendi
الجزائر	قناوية

***الشكل (1)**: صورة فوتوغرافية لنبات القناوية.*

4.التصنيف العلمي للقناوية (*Abelmoschus esculentus*):

الجدول(2): التصنيف العلمي للقناوية (***Abelmoschus esculentus***) [10]

النطاق	حقيقيات النوى
المملكة	النباتات
الفرقة العليا	النباتات الأرضية

القسم	النباتات الوعائية
الشعبية	مستورات البذور
الشعبة	البذريات
الرتبة	خبازيات
الفصيلة	خبازية
الجنس	Abelmoschus
النوع	Esculentus
الإسم العلمي	Abelmoschus esculentus

5.الوصف النباتي للقناوية (**Abelmoschus esculentus**):

هو نبات عشبي سنوي منتصب مستقيم الشكل يبلغ طوله حوالي3 إلى 4 أمتار يعيش طويلا متفرع الجذور وساق إسطوانية بشعيرات كثيفة يصل طولها إلى 0,2 إلى 1,4 مم وهو يتكون من:[11]

البذور: كروية أو بيضوية الشكل براقة و ناعمة الملمس ذات حجم كبير و لون رمادي تحفظ في ظروف مناسبة لمدة عامين أو أكثر. [8]

***الشكل (2)**: توضح بذور القناوية.*

الجذور: هو عبارة عن جذر رئيسي به العديد من الجذور الثانوية و هو ما يسمح بتثبيت النبتة بعمق في التربة.[3]

الساق :الساق الأساسي لـ*Abelmoschus* إسطواني ذا لون بنفسجي أو أخضر مغطى بشعيرات دقيقة يبلغ طوله 1,5إلى 3 أمتار.

الأوراق: طويلة العنق راحية قلبية الشكل متشاربة الحافة يصل طولها إلى 2 سم وغالبا ما تكون مغطاة بشعيرات قوية.

الشكل (3) *: توضح أوراق القناوية.*

الأزهار: أزهار إبطية الشكل منعزلة أو عنقودية ذات أبعاد كبيرة لونها اصفر أو أرجواني،[12] يبلغ طولها 6 إلى 30 سم، تتفتح أزهارها قبل الفجر و تذبل في الظهيرة.[13]

صورة (4) *: توضح أزهار القناوية.*

الثمار: عبارة عن كبسولة إسطوانية هرمية دائرية المقطع مقعرة بين الضلوع متغيرة اللون من الأحمر، إلى البنفسجي إلى الأخضر المحمر، إلى الأخضر الداكن. تحتوي تقريبا على 100 بذرة يكتمل نموها خلال أسبوع و بعده يتخشب و يصبح غير صالح للإستهلاك.[14]

الشكل (5) *:توضح ثمار القناوية.*

6 .القيمة الغذائية للقناوية (*Abelmoschusesculentus.L*):

تعد القناوية من الخضراوات ذات القيمة الغذائية العالية لغناها بالعديد من العناصر الغذائية كالفيتامينات و السكريات و الماء و البروتينات كما أنها تحتوي على المعادن كالحديد و الزنك و الكالسيوم و المغنزيوم، كما يوضحه الجدول التالي:[15]

الجدول (3): القيمة الغذائية ل 100 غ بامية. [17]

العنصر الكيميائي	القيمة الغذائية
الطاقة	33 cal
كربوهيدرات	7.45g (140kj)
سكريات	1.48g
دهون	0.19g
بروتين	2g
ماء	90.19g
فيتامين A	36ug (7%)
تيامين B1	0.2mg (17%)
ريبو فلافين B2	(5%) 0.06 mg
نياسين B3	(7%) 1mg
فيتامين c	(28%) 23mg
فيتامين E	(2%) 0.27mg
فيتامين K	(30%) 31.3µg
كالسيوم	(8%) 82mg
حديد	(5%) 0.62mg
بوتاسيوم	(6%) 299mg
زنك	(6%) 0.58mg
مغنزيوم	(16%) 57mg

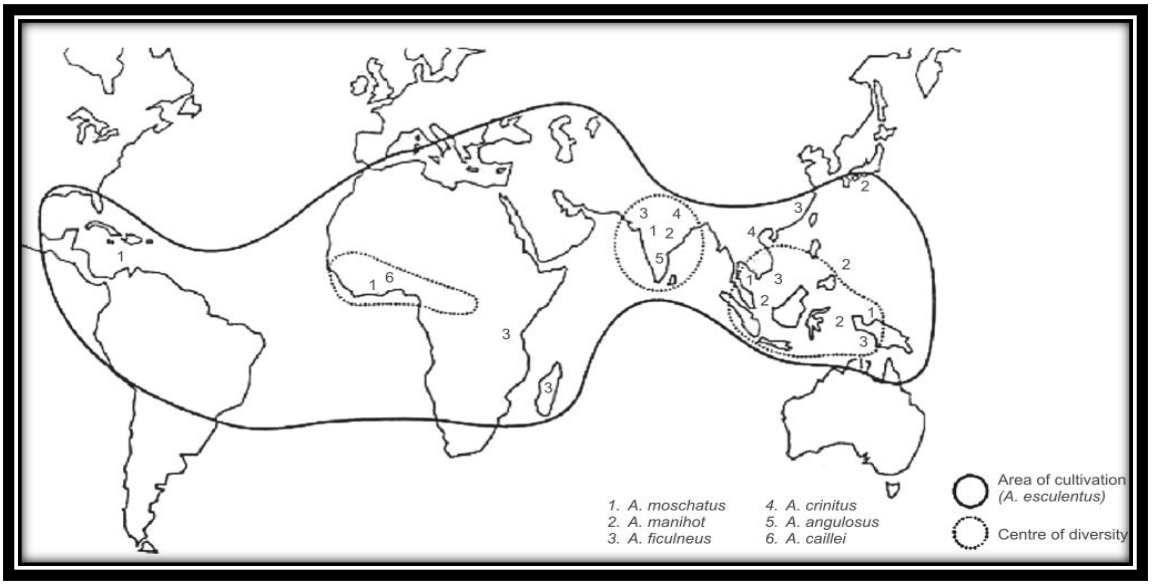
7.أنواع القناوية (*Abelmoschusesculentus.L*):

يوجد عدة أنواع للقناوية و منها:

- ✓ **جولد كوست:** إرتفاع هذا النوع يصل إلى 2 متر، قرونه مستديرة غير مضلعة لونها أخضر مبيض نسبة لإرتفاع نسبة الألياف به.
- ✓ **هوايت فلفيت:** يعرف بأصابع السيدة قرونها مستديرة طويلة و رفيعة ملساء ذات بذور كبيرة الحجم.
- ✓ **كلمسون اسباينلس:** ذات قرون مضلعة، طويلة، خضراء اللون خالية من الأشواك يصل طولها إلى95 سم بها نسبة منخفضة من الألياف.
- ✓ **بشيرا:** يصل طول النبات إلى 130 سم، القرن مضلع أخضر به قليل من الأشواك و الساق أيضا بها أشواك.
- ✓ **ارتست:** القرن طويل جلدي الملمس، لونه أحمر داكن به نسبة قليلة من الأشواك و الساق سميكة عليها أشواك.[16]

8.الانتشار الجغرافي لنبات القناوية *Abelmoschusesculantus.L* :

تزرع القناوية كخضروات في معظم مناطق البحر الأبيض المتوسط و المناطق المدارية و شبه المدارية في إفريقيا و الهند و أمريكا، فمن إفريقيا الإستوائية وبالتحديد السودان و إثيوبيا إنتشرت زراعتها إلى غاية وصولها شمال إفريقيا ومن ثم إلى شرق حوض البحر الأبيض المتوسط و الهند وصولا إلى أوروبا و أمريكا،[5] و المخطط التالي يوضح ذلك:



***الشكل (6)**: الإنتشار الجغرافي لتوزع زراعة القناوية .*

9.المناخ المناسب لزراعة *Abelmoschusesculantus.L* :

تعتبر الباميا من المحاصيل الصيفية حيث تحتاج لموسم نمو طويل دافئ، حيث تنبت البذور في درجة حرارة تتراوح من 21-35 درجة مئوية. و لا تنبت في أقل من 15درجة مئوية و يمكن إسراع إنبات بذورها في الجو البارد بنقعها في الماء لمدة لا تقل عن 8 ساعات، ثم كمرها في مكان دافئ لمدة لا تقل عن 24 ساعة، قبل زراعتها مع مراعاة عدم زيادة مدة النقع حتى لا تؤدي إلى تلف و تليف البذور و نقص المحصول.

كذلك يمكن إسراع الإنبات في الجو البارد بنقع البذور في محلول البولي إيثيلين جيليكون 400 جم في لتر لمدة 12 ساعة ثم غسلها بالماء حتى يزال آثار هذه المادة من البذور قبل زراعتها.

بعض أصناف القناوية حساسة للفترة الضوئية و بعضها الآخر غير حساس و قد تفشل البراعم الزهرية في إكتمال نموها عند زيادة طول النهار عن 11 ساعة في أصناف معينة.[16]

10.فوائد القناوية:

القناوية هي محصول متعدد الأغراض بسبب الإستخدامات المختلفة للأوراق الطازجة و الزهور و السيقان و الجذور.[18]

✓ طبيا

تحتل القناوية مكانة طبية هامة لعلاج العديد من الأمراض و من بينها:

علاج عدة أنواع من السرطان، تحسين وظائف الكلى، مخفض لضغط الدم، تعزيز المناعة في الجسم، تقوية العظام ضبط مستوى السكر في الدم، مدرة للبول، مضادة للتشنج و تساعد على التخلص من الكوليسترول الزائد و المواد الضارة من الجسم.

✓ صناعيا

يتكون الجذع من الألياف التي تستخدم في صناعة الحبال، الحقائب، السلال، خطوط الصيد و الألعاب كما تستخدم أيضا في صناعة النسيج و الورق و الورق المقوى.[19]

المراجع

مراجع العربية

[1] العابد ابراهيم، دارسة الفعالية المضادة للبكتيريا و المضادة للأكسدة لمستخلص (*Traganumnudatum*) مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء عضوية تطبيقية جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2009).

[4] باز مسعود، استخلاص، فصل وتحديد بنيات الايض الثانوي عند نبات جنس *C.Sphaerocephala L.*، *Centaurea*، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية تخصص كيمياء النبات، جامعة منتوري قسنطينة،(2006).

[6] ضياء سالم الوائلي، طه ياسين مهودر، علي زهير عبد الاسدي، المكافحة المتكاملة لمرض العقد الجذرية في نبات الباميا المتسبب عن Treb (*Meloidogyne javanica Chitwood*). (2010).

[10]الأحمادي بشيرة، دراسة الفعالية البيولوجية لمستخلصات ثمار نبات القناوية *Abelmoschus esculents* مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، تخصص، كيمياء عضوية تحليلية، جامعة حمة لخضر– الوادي، (2017).

[17] د.صفاء زكى حجازى . د.يحي خفاجى .د .صفوت عزمدوس، الباميا، نشرة رقم 69 /2001.

المراجع الفرنسية

[2] Saleem ullah et al,Cellulase chem.technol,52(3-4),P155-162 (2018).

[3]Inés Nadège wendkuniPizongo, Réponse de variétés degombo (Abelmoschusesculentus (L.)) aux engrais chimique et ala fumure organique, mémoire de master, université Burkina Faso (2014).

[5]Ouedraogo Zoewendpaore Albert, «Caractérisation agromorphologique Comparée de cinq variétés de Gombo (Abelmoschus esculentus (L.) Moencb)>>mémoire d'ingénieur. Université Burkina Faso (2009).

[7] Priya Singha, Varun Chauhana… ,An overview on okra (abelmoschus esculentus) and it's importance as a nutritive vegetable in the world 4(2) P227-233 (2014).

[8] Menouar Mohammed, « Effet de l'actioncombinée bentonite et la salinité sur les bilans hydrique et minéral du gombo (Abelmoschusesculentus. L) mémoire de magister, université d'Oran, (2015).

[9] Rakesh k Sindhu,Vishal Puri,Phytochemical,Nutritional and Pharmacological evidences for (Abelmoschus esculentus.L),(2016).

[11] Weniger. B. a.caballopharmacopée végétale caribéénne, baris ,France ,(1999)

[12] Ouis Miryam, Recherche des marqueurs biochimiques de la tolérance à la salinité chez le gombo (Abelmoschusesculentus L), Thése dedoctorat,Universited'oran,(2016).

[13] Hamsas Soumaya, Effet combiné de la salinité et de l'acide salicylique sur le comportement des graines et des plantes juvéniles du gombo (Abelmoschusesculentus L),mémiore de magister,Unvirsitéd'oran,(2013).

[14] Yakoubi Fatima, Réponse hormonale des graines du gombo (Abelmoschusesculentus (L.)) Sous stress salin,Mémoire demagister, Universited'Oran,(2014).

[15]Sorapongbenchasri,okra(Abelmoschusesculentus(L)Moench)asa valuable Vegetable of the World,(2012).

[16] Sathish Kumar, D. Eswar Tony, D. Praveen Kumar, A. AshokKumar, K. Branha Srinivasa Rao, D. Ramarao Madondla,(Abelmoschusesculentus (okra)), A Review Article.3(4),P129-132,(2013).

[18]Habtamu fekadu gemede ,Negussie ratta,Gulelat desse Haki & Ashagrie Z.volume14 lssue5 version1.0 Year 2014.

[19]Achoure Asma, Caractérisation physiologique et biochimique dugombo (Abelmoschusesculentus (L.)) sous stresse salin, Thésede Doctorat, Universitéd'Oran,(2016).

الفصل الثاني

الدراسة الكيميائية ومضادات

الأكسدة

تمهيد :

أطلق دارسو الكيمياء العضوية لفظ "المنتجات الطبيعية" [1]على المركبات العضوية من أصل طبيعي التي تنتج بواسطة النباتات و الكائنات الحية الدقيقة ، و أكثر هذه المركبات أهمية تلك التي تؤدي دور في التفاعلات الأيضية و التي يتم استخلاصها من النباتات و نميز منها قسمين[2]:

- **الأيض الأولي**: و هي مركبات داخلة في التفاعلات الأولية و تشير إلى العمليات الأيضية الأساسية (Métabolites Primaires) و التي تنتج عنها الأحماض الكربوكسيلية البسيطة ، السكريات ، الدهون و البروتينات و تعتبر هذه المركبات المواد البادئة لمركبات الأيض الثانوي . [3]
- **الأيض الثانوي**: هناك العديد من المركبات التي تنتج في النبات يطلق عليها اسم المشتقات الثانوية لعمليات الأيض الثانوي وتشمل كل من التربينات، الفينولات، القلويدات، و غيرها. [4]

1.المركبات الفينولية :

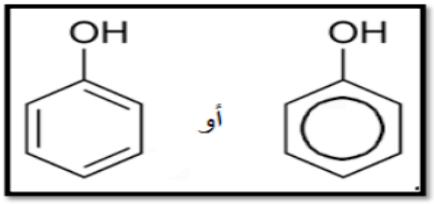
2.1.تعريف المركبات الفينولية:

المركبات الفينولية أو متعددات الفينول هي عائلة كبيرة من مركبات جد معقدة يتكون هيكلها القاعدي من الأحماض الفينولية البسيطة.[5][6]

و هي مركبات ذات هياكل بسيطة قليلة الإنتشار في الطبيعة، و تعد في معظم الأحيان مكونات للزيوت الطيارة [7] تعرف المركبات الفينولية على أنها مجموعة من المواد الأيضية الثانوية، تتميز بنيتها بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيلية حرة أو مرتبطة بمجاميع أخرى مثل الأستر أو الإيثر.[8]

غير أن هذا التعريف الكيميائي الصرفي للفينولات يعد غير كافيا لتشخيص المركبات الفينولية النباتية،إذ أن هناك منتجات أيضية ثانوية أخرى تشمل هذا التعريف لكنها تنتمي إلى مجموعات فيتو كيميائية مثل بعض القلويدات كالمورفين، و بعض التربينات كالتيمول، التي تضم في بنيتها حلقة عطرية و مجموعة هيدروكسيل فينولية، مما يتطلب إدخال شرط الاصطناع الحيوي لحصر حدود هذه المجموعة و عليه يكون تعريف المركبات الفينولية الأدق على النحو التالي:

مشتق غير أزوتي يمكنه تكوين حلقة أو حلقات من أيض حمض الشيكيميك acide shikimique، أو متعددة الأسيتات poly acetates. [9]



***الشكل(1)**: الصيغة الكيميائية لمركب الفينول.*

2.1.مصدر المركبات الفينولية:

معظم كائنات المملكة النباتية الراقية تحتوي على الفينولات الطبيعية داخل خلاياها و أنسجتها المختلفة حيث تتركز في الأوراق، الأزهار، الثمار والجذور.[10]كما تتواجد في العديد من الأطعمة مثل الفواكه و الخضار و المكسرات.[11] حيث تعد الفواكه غير الناضجة غنية جدا بالأحماض الفينولية مثل les flavonols، يمكن الحصول عليها من البصل ، الفاصولياء الخضراء و isoflavones في الشاي، [12]و يمكن أيضا أن تكون من صنع الإنسان للإستخدامات غير الغذائية مثل معجون الأسنان و صبغات الشعر و المستحضرات الطبية. [11].

3.1.أهمية المركبات الفينولية:

- تعلب دورا في تكوين الجنين .
- تسيطر على فعالية بعض الأنزيمات .
- تعد المسؤولة على تنظيم و تطور النبات و ذلك بتأثير على فعالية الهرمونات و التخلص من ضرر الضوء الزائد وذلك بامتصاص الطاقة الضوئية و حماية المواد الحيوية .
- تمنح بعض الأزهار ألوان زاهية و تؤدي إلى جذب الحشرات و حدوث التلقيح .
- مقاومة الأمراض في النباتات Protocatechuicacide. [13]

4.1.الخصائص العامة للمركبات الفينولية:

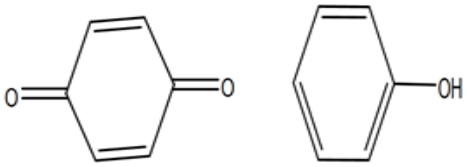
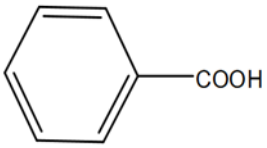
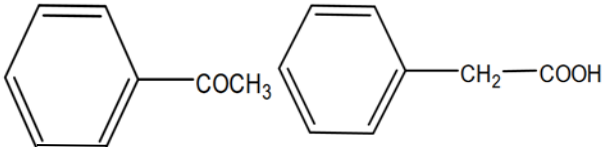
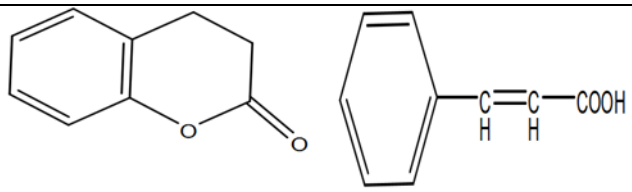
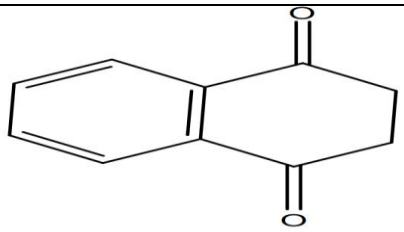
- الفينولات تذوب أساسا في المذيبات العضوية القطبية، و تذوب كذلك في محاليل هيدروكسيد الصوديوم و كربونات الصوديوم.
- كل الفينولات قابلة للتأكسد بسهولة خاصة في الأوساط القلوية [14].
- لها درجة غليان عالية بسبب احتوائها على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.
- تتأكسد بالهواء و الضوء كجميع منتجات الأيض الثانوي الأخرى.
- تتميز الفينولات بالخاصية المرجعية و الإستقرارية التي تسمح لها بأن تكون أهم مضادات الأكسدة الطبيعية .

تتميز متعددات الفينول اللاسكرية Polyphénoles Aglycones بكونها محبة للدهون، تستخرج بواسطة مذيبات متوسطة القطبية (CH_2Cl_2) ، عند وجود OH حرة في الفينول تكون ذوابانيته عادة في المحاليل المائية القاعدية. [15]

5.1.تصنيف المركبات الفينولية :

هناك العديد من التصنيفات للمركبات الفينولية التي قسمتها إلى مجموعات، إذ صنفها العالم dacosta حسب بنيتها إلى أقسام: الأحماض الفينولية، الفلافونويدات، التانينات و الصابونيات[16]، أما العالمان Harborne ، Simmonds فصنفاها حسب إنتشارها و تعقيدها إلى عائلة المركبات الفينولية قليلة الإنتشار (فينولات بسيطة)، و أخرى واسعة الإنتشار (أحماض فينولية، الفلافونيدات، الكومارينات) و المركبات الفينولية على شكل بوليمرات. [17] و الجدول التالي يوضح ذلك :

جدول(1):يوضح بعض أصناف عديد الفينولات. [18]

رقم ذرة الكربون	الهيكل الأساسي	الصنف	البنية الأساسية
6	C_6	الفينولات البسيطة البنزوكينونات	
7	C_6-C_1	الأحماض الفينولية	
8	C_6-C_2	أسيتوفينون أحماض الفينيلاسيتيك	
9	C_6-C_3	أحماض السينناميك الكومارينات	
10	C_6-C_4	النافوكينون	

و فيما يلي نذكر المركبات الفينولية الأساسية :

- **الأحماض الفينولية:**

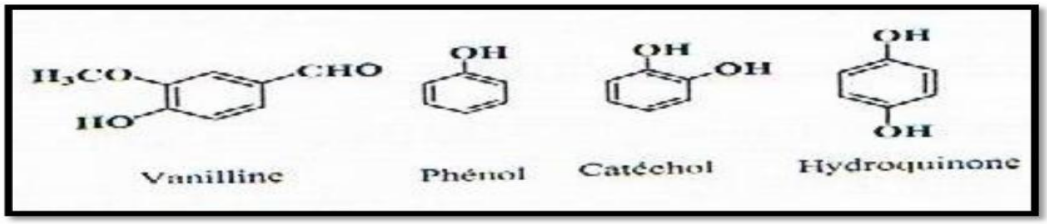
تطلق على المركبات العضوية التي تحتوي على الأقل وظيفة كربوكسيلية و مجموعة هيدروكسيل فينولية [9] هي جزيئات بسيطة تمثل الوحدات الأساسية لبناء المركبات الفينولية الأخرى[19]، و تعتبر مركبات قابلة للذوبان في المذيبات العضوية القطبية [20] لا تحمل هاته الأحماض هياكل فلافان flavane في بنيتها التركيبية[21] .

***الشكل(2)**: توضح التركيب الكيميائي لبعض الأحماض الفينولية واسعة الإنتشار.* [22]

وتنقسم إلى ثلاث أقسام منها :

- **الأحماض الفينولية البسيطة :**

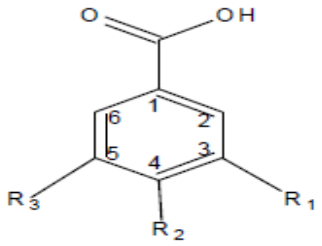
هي مركبات ذات هيكل C_6 تحوي حلقة بنزين مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل أو أكثر من بينها الفينول نفسه و مركبات أخرى قليلة الإنشار في الطبيعة الموضحة في الوثيقة. [23]



***الشكل(3)**: توضح التركيب الكيميائي لبعض الفينولات البسيطة.* [17]

- **مشتقات حمض البنزويك les divers de l'acide benzoique:**

تحوي الأحماض الفينولية الهيكل C_6-C_1 و هي واسعة الإنتشار سواء كانت حرة أو مرتبطة . [25]



***الشكل(4)**: الهيكلة الأساسية للأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك.*

جدول (2): أمثلة عن الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزوييك. [9]

R_3	R_2	R_1	الإسم
H	H	H	Acide benzoïque حمض بنزويك
H	OH	H	Acide Hydroxy - 4 - benzoïque حمض -4- هيدروكسي بنزويك
H	OCH_3	H	Acide Méthoxy - 4 - benzoïque حمض -4- ميثوكسي بنزويك
H	OH	OH	Acide Protocatéchique حمض بروتوكاتيشيك
OH	OH	OH	Acide Gallique حمض الغاليك
H	OH	OCH_3	Acide Vanillique حمض الفانيليك
OCH_3	H	OCH_3	Acide Syringique حمض سيرينجيك

- **الأحماض الفينولية المشتقة من حمض هيدروكسي سينامیك:**

أغلبية هذه الأحماض لها الهيكل C_6-C_3، و أحماض الكومارين، الكافييك، الفيريليك لها إنتشار واسع، أما بقية الأحماض الأخرى مثل Acide 2-Coumarique قليلة التكرار و نادرا ما تكون حرة ما عدا في حالات التجمد و التخمير و التعقيم، و هي في أغلب الأحيان أسترات مصنعة يتحد حمض Caféique مع حمض Quinique لتشكيل حمضChlorogénique الموجود في العديد من الفواكه وبتراكيز عالية في القهوة تتواجد أحماض Hydroxycinamique في جميع أجزاء الفواكه خاصة الخارجية عند النضج. [8][26]

6.1.الخصائص الكيميائية للأحماض الفينولية :

- الأحماض الفينولية تنحل بواسطة كربونات الهيدروجين.
- تستخلص الأحماض الفينولية بمذيبات عضوية في وسط حمضي مخفف، كل الصيغ المستبدلة للمركبات الفينولية تذوب في الماء و تعد مركبات غير ثابتة.
- تمتلك الأحماض الفينولية درجة حامضية أعلى من الكحولات الأليفاتية هذا ما يجعلها تتفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم و تتحول إلى أيونات الفينوكسيد، بينما لا يؤثر هيدروكسيد الصوديوم في الكحول.
- كل الفينولات قابلة للتأكسد بسهولة، حيث أن أحماض سينامیك تعطي تراكيب تظهر تحت الأشعة فوق البنفسجية. [14]

7.1.الخصائص البيولوجية و العلاجية للأحماض الفينولية :

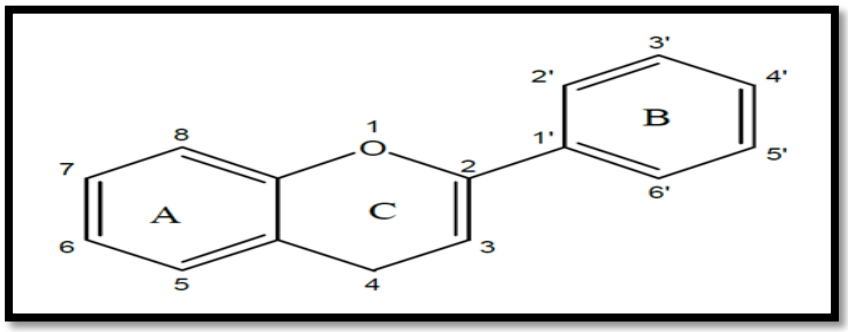
الأحماض الفينولية لها خصائص بيولوجية مثيرة للاهتمام حيث تعتبر الأحماض الفينولية و مشتقاتها مسؤولة عن العديد من النشاطات منها الحافظة للحرارة، مضادات الالتهاب، مطهرة للمجاري البولية و الكبد محفزات حيوية [27][28] و هي تستخدم بشكل متزايد في الاستعمالات العلاجية فهي تحتوي على مكونات فعالة للعديد من الأمراض: مضادة للسرطان، مضادة للالتهاب، مضادة للفيروسات، مضادة للجراثيم و مكافحة للحساسية و مضادات للأكسدة [29] حيث تعتبر هذه الأحماض Acide Caféique ، Acide Gallique، مركبات تتميز بأنشطة مضادة للأكسدة و يعتبر Acide Caféique فعال ضد الفيروسات و البكتيريا و الفطريات، و كذلك حمض الغاليك و حمض الفيرليك التي لها آثار مضادة للسرطان في الرئة عند الفئران في المخبر. [30]

2. الفلافونويدات:

1.2.تعريف الفلافونويدات:

هي مركبات طبيعية من نواتج الأيض الثانوي، و هي أحد أهم أقسام المركبات الفينولية، و أصل هذه الكلمة لاتيني مشتقة من كلمة Flavus الذي يعني اللون الأصفر و هي مسؤولة عن لون الأزهار و الثمار و في بعض الأحيان الأوراق، و هي عبارة عن صبغات نباتية تنتشر في الأجزاء المختلفة من النبات تم التعرف على

9000بنية فلافونيدية، [31] مشتقة من الفلافان flavan و الذي يتشكل من حلقتين AوB مرتبطين بحلقة C بها ثلاث ذرات كربون و ذرة أكسجين من الصيغة C_6-C_3-C_6 بالاعتماد على درجة تأكسد هذه الأخيرة نحصل على مختلف أقسام الفلافونويدات. [32]



الشكل (5) *: البنية الأساسية للفلافونويدات.*

2.2.أهمية الفلافونويدات:

في التغذية :

للفلافونويدات دور مهم في النظام الغذائي للإنسان و قد بينت الدراسات أن الإنسان يحصل على كمية 50 إلى 800مغ من الفلافونويدات في اليوم راجعة إلى تناول كميات من الفواكه و الخضراوات و المشروبات مثل الشاي. [31]

في النبات :

- دورها في حماية النبات من الاشعة البنفسجية UV-vis التي يتراوح طول موجتها بين280-315nm. [33]
- دورها في جذب و جلب الحشرات و الطيور المؤيدة التي تساعد في عملية التلقيح.
- لها دور في حماية النباتات من الجراثيم.
- تعتبر مواد دفاعية لبعض النباتات إذ تقيها من أخرى متطفلة. [34] [35]

3.2.الخواص الفيزيوكيميائية للفلافونويدات:

تتميز الفلافونويدات أنها مركبات هيدروكسيلية إذ تتصف بخواص و صفات الفينولات ذات الصفة الحمضية الضعيفة ذوابة في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH.

و تتصف الفلافونويدات التي تحمل عددا كبيرا من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو التي تحوي على وحدات سكر بالصفة القطبية فهي ذوابة في المذيبات القطبية مثل الماء، الميثانول، الإيثانول و الأسيتون و وجود بقية السكر تجعله أكثر ذوبان في الماء.

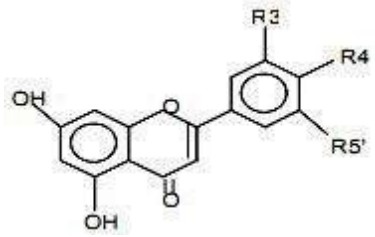
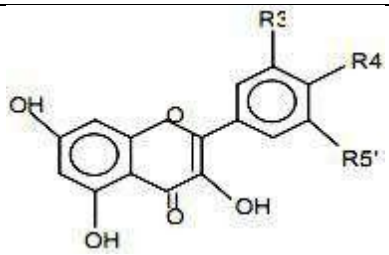
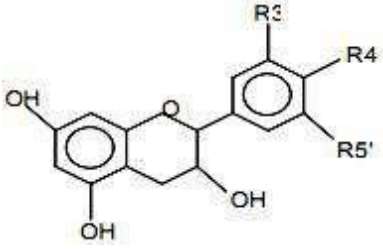
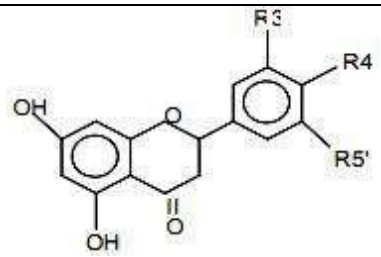
أما الفلافونيدات الأقل قطبية مثل الايزوفلافونات، الفلافونولات و الفلافونات التي تحمل عدد أكبر من مجاميع الهيدروكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الإيثر.

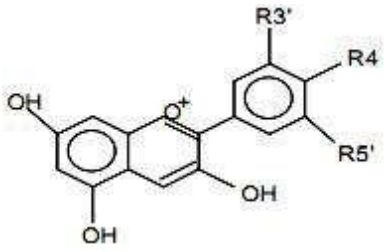
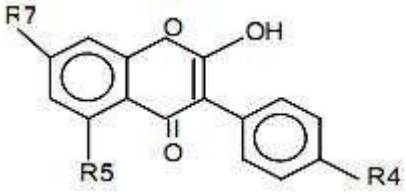
العديد من الفلافونويدات و نظرا لإحتوائها على مجموعات معتبرة من الفينول فهي قابلة لتثبيت البروتينات أو الإنزيمات عند خلايا النبات و تغيير التوازنات الإنزيمية.[36] [37]

4.2.تصنيف الفلافونويدات:

تتفرع إلى عدة أنواع و ذلك تبعا لعدد المستبدلات، موضعها و طبيعتها و الجدول يوضح أقسام الفلافونويدات :

جدول(3) : بعض المركبات الفلافونيدية.[38]

التصنيفات	الصيغ الكيميائية	R3'	R4'	R5'	الأمثلة
Flavones		H	OH	H	Apigénine
		OH	OH	H	Lutéoline
		OH	OCH 3	H	Diosmétine
Flavonols		H	OH	H	Kaempférol
		OH	OH	H	Quercétine
		OH	OH	OH	Myrecétine
Flavanols		OH	OH	H	Catéchine
Flavanones		H	OH	H	Naringénine
		OH	OH	H	Eriodictyol
		H	OH	H	Pelargonidine
		OH	OH	H	Cyanidine

Anthocyanidines		OH	OH	OH	Delphénidine
Isoflavones		R5	R7	R4'	
		OH	OH	OH	Genisteine
		H	O-Glu	OH	Daidzeine

5.2 .الخصائص البيولوجية و العلاجية للفلافونويدات:

إضافة إلى دورها المعروف في إعطاء لون و رائحة للنبات تعمل هذه المركبات على مراقبة نمو و تطور النبات من خلال التداخل بطريقة معقدة مع هرمونات النمو النباتية و دورها الأساسي في حمايته من البكتيريا و الفطريات. [39]

تحتوي العديد من الأدوية التقليدية و النباتات الطبية على الفلافونويدات كمركبات فعالة بيولوجيا[37]، إذ غالبا ما توصف الفلافونويدات النشطة حيويا ببيوفلافونويدات لقدرتها الكبيرة من الناحية الدوائية فهي:

- مضادة للفيروسات و للسرطان و الالتهابات و مضادة للهيستامين.
- تمنع النزيف و تورم الساقين نتيجة لإحتجاز الماء بالجسم.
- تقي من إعتلال الشبكية المصاحبة لداء السكري.
- تقي من إرتفاع ضغط الدم.[31]
- حماية الكبد و الأوعية الدموية.
- منشطة للأوردة و تحمي الأوعية و تقويها ضد الأمراض القلبية الوعائية.
- تقلص خطر إنسداد عضلة القلب و تثبيط ظواهر التجلط .[36]

3.التانينات(العفصيات) :

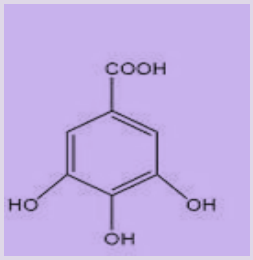
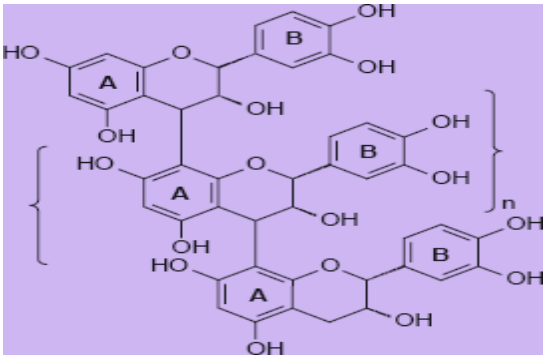
1.3.تعريف التانينات:

و هي عبارة عن بوليمرات فينولية ذائبة في الماء، ذات مجاميع هيدروكسيلية متعددة و أن الوحدة الداخلة في بنائها التركيبي مشتقة من أنواع مختلفة من المجاميع الفينولية،[40] لها خاصية ترسيب، الهلاميات، البروتينات و التانينات، تذوب في الماء مشكلة محاليل غروية و تذوب في المركبات العضوية مثل الكحولات و السيتونات، تترسب بالمعادن الثقيلة مثل الرصاص و الحديد، تنتج النباتات التانينات بدرجات متفاوتة ذات المذاق اللاذع للحاء الأشجار و أوراقها المحملة بحموض "التنيك " تجعل منها غير مستساغة عند الحشرات و الحيوانات.كما أنها تقلص أنسجة الجسم و تستخدم لدبغ الجلود. [41]

2.3.تصنيف التانينات:

تصنف إلى قسمين هما :

جدول (4) :تصنيف التانينات.

نوع التانينات	تعريفه	الصيغة الكيميائية
تانينات متحللة Taninshydrolysables	عبارة عن أحماض فينولية مرتبطة بجلوكوز	
تانينات مكثفة Taninscondenses	هي عبارة عن فلافونويدات غير مرتبطة بجلكوز	

3.3.الخواص العامة للتانينات:

- مواد متبلورة تذوب في الماء مكونة مستحلب كما تذوب أيضا في الكحول و لا تذوب في الإيثر.
- تمتص التانينات الأوكسجين من الجو، و تتحول للون الأسود.

لها القدرة على ترسيب البروتينات، هذه العملية هي التي تتم عند دباغة الجلود فتصبح غير قابلة لعمليات التحلل نتيجة ترسيب البروتينات.[40] [42]

4.3.الخصائص البيولوجية للتانينات:

- **بالنسبة للنبات:**

- تعتبر مصدر الطاقة للنبات في عمليات التحول الغذائي.
- التانينات مواد فينولية مطهرة تحمي النبات من الحشرات و الفطريات.
- تشارك في وقاية القشور و لب القشور.[40]
- مسؤولة عن الطعم اللاذع للفواكه الغير الناضجة.[43]
- تعمل على التقليل من الافرازات الزائدة و إصلاح الأنسجة التألفة.[44]

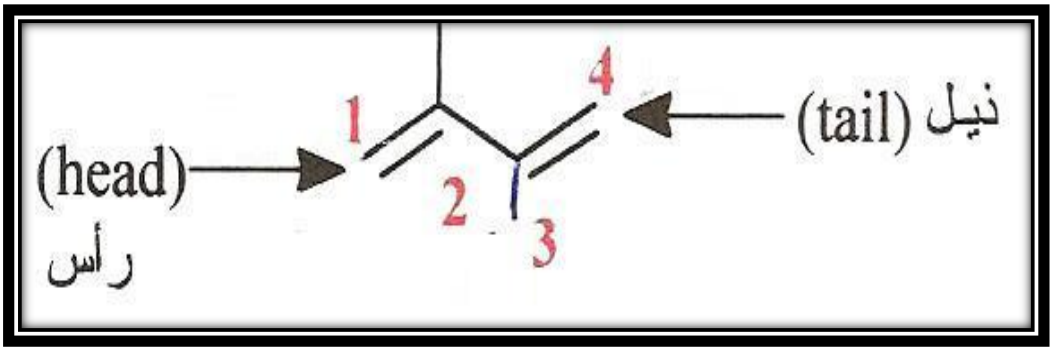
- **بالنسبة للانسان:**

- تعبر موقفة للنزيف بسبب تأثيرها القابض و المرسب للبروتينات.
- لها القدرة على تثبيط تكاثر الخلايا و يقي ADN من التخريب.
- مضاد للاسهال و مضاد لإلتهاب الحلق و الفم. [45] [46]
- تعتبر كمضادات للأكسدة.[46]
- علاج البواسير و التشققات و إلتهاب الأغشية المخاطية.[47]

4.التربينات:

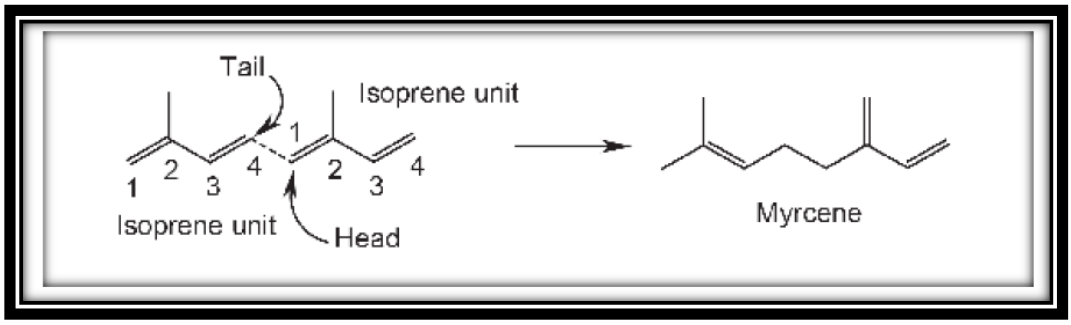
1.4.تعريف التربينات:

تؤلف التربينات المجموعة العظمى من منتجات المملكة النباتية و الكثير من الزيوت الطيارة[48]، وهي مركبات هيدروكربونية محبة للدهون تتشكل من وحدات الأيزوبرين، فهي مركبات مشتقة من مزيج إثنين أو أكثر من وحدات الأيزوبرين، الوحدة البنائية لها ذات 5ذرات كربون (5C).[51]



الشكل (6) *: الوحدة البنائية للتربينات.*

و تتشكل من اتحاد الرأس مع الذيل لكل وحدة كما في الشكل الموالي [53]:



***الشكل (7)**: تشكل وحدة التربينات.*

2.4.تصنيف التربينات:

تم تقسيم التربينات كما في الجدول الموالي [3][54]

الجدول (5):تصنيف التربينات.

عدد ذرات الكربون	إسم التربين	وحدات الإيزوبرين	مثال
10	أحادي التربين monoterpènes	2	Limonéne
15	سيسكوتربين sesquiterpénes	3	Artémisnine
20	ثنائي التربين Diterpènes	4	Forskoline
30	ثلاثي التربين Triterpènes	6	α Amyrine
40	رباعي التربين ***Tétraterpènes***	8	βCarotene
اكبر من 40	متعدد التربين Polymeric terpénes	أكبر من 8	Caoutchoc

3.4.استعمالات التربينات:

تستعمل التربينات كإضافة في الصناعات الغذائية مثل فيتامين A، و مستحضرات التجميل كصناعة العطور،يوجد منها ما لديه أنشطة بيولوجية مثل: مضادات للالتهاب و السرطان، مضادات الهيستامين، مضادة للميكروبات، مخدر، و كذلك مدرة للبول.[55]

و تستخدم التربينات الثنائية لعلاج سرطان الرحم و الثدي و بعض أنواع سرطان الرئة.[56]

5 .الفعالية المضادة للأكسدة:

عندما تتلاقى الرطوبة مع الحديد فإنه يخضع لعملية كيميائية تسمى الأكسدة و التي ينتج عنها قشرة حمراء المعروفة بإسم الصدأ. عملية الأكسدة هذه التي تجعل المعدن يصدأ تعمل بنفس الطريقة داخل أجسامنا و تعرف الأكسدة بأنها تفاعل مادة ما مع الأكسجين أين يفقد حينها O_2 إلكترونا أثناء تفاعلاته مع الجزيئات الأخرى حيث تصبح هذه الجزيئات نشطة جدا و طلقة تسمى بالجذور الحرة.[31]

1.5.الجذور الحرة:

هي عبارة عن ذرة أو جزيء يتميز بوجود إلكترون منفرد في المدار الخارجي. يولد هذا الأخير مجالا مغناطيسيا نتيجة غياب دوران الإلكترون الثاني في الاتجاه المعاكس مما يجعل هذا التشكيل الكيميائي قابلا للتفاعل بنشاط أعلى من الذرة أو الجزيء المنحدر منه، إذا أنتجت الجذور الحرة بكميات معتبرة فإن لها تأثيرات سلبية خاصة بتحريضها لظاهرة الموت المبرمج للخلايا السليمة، أو بتنشيطها لمختلف الشفرات الوراثية المتحكمة في تخليق البروتينات، و من جانب آخر و بالنظر لطبيعتها الفيزيائية و خاصيتها التفاعلية فإن الجذور الحرة يمكن أن تولد أضرار خلوية تعرف بتأثيرات الإجهاد التأكسدي ومن بينها.

- ✓ تدمير على مستوى ADN .
- ✓ تدمير بعض البروتينات و الانزيمات و الدهون.
- ✓ أكسدة السكريات أكسدة ذاتية.
- ✓ يسبب الاجهاد التأكسدي داء السكري .[57]

2.5.مصدر الجذور الحرة:

الجذور الحرة تأخذ حاجتها من الالكترونات، إما أن تطرح بشكل مباشر من الجسم و هذا أحسن ما يكون، أو تلتهمها الكريات البيضاء كأجسام أجنبية و هذا أيضا سليم، أو أن ترتص إلى بعض المستقبلات الخلوية على شكل قفل و مفتاح معطلة بذلك وظيفة هذا المستقبل في أن يتصرف على الجزيء الخاص به و هذا أخطر ما يمكن أن يحصل.

أما آلية تخلص الإنسان من الجذور الحرة المتشكلة فتتمثل في أن الكريات البيضاء تستعمل هذه الجذور الحرة لقتل بعض الجراثيم و الفيروسات الغازية، كما أن الكبد يستعملها لإزالة سمية بعض الكيميويات .[31]

3.5. نشأة الجذور الحرة وأضرارها:

الجذور الحرة و فعلها العكسي اكتشفت في العشرية الأخيرة، هذه المواد الخطيرة تنتج في الجسم دائما مع التسمم و تتشكل خلال معالجة الأيض الطبيعي في الجسم كجزء من المسالك الأيضية و التي تعدل نشاطيتها بوجود نظام مضاد للأكسدة مثلcatalase، glutathion peroxidase، superoxyde dismutase و نظام لا أنزيمي مثل الفيتامينات C وE و الفلافونويدات و غيرها من المواد الطبيعية، إلا أن عدم التوازن بين المؤكسدات و مضادات الأكسدة يؤدي إلى حدوث الإجهاد التأكسدي. [58]

حيث الجسم يتحصل على طاقة بأكسدة كربوهيدرات و دهون و بروتينات خلال الطريقة الهوائية و الاهوائية التي تقود إلى نشوء الجذور الحرة، الزيادة في هذه الجذور يمكن أن تكون مسؤولة على تلف النسيج. [59]

4.5.أسباب زيادة الجذور الحرة:

يزيد تشكل الجذور الحرة بزيادة سرعة الاستقلاب و في حالة التوتر "stress oxydant"، و كذلك يزيد بزيادة عوامل التلوث البيئي المختلفة التي يتم تحطيمها في الجسم فتتحول إلى جذور حرة، و تزيد أشعة الشمس و الأشعة السينية و التدخين بجميع أنواعه من إنتاج الجذور الحرة.كذلك كثرة استهلاك الدهون و السكريات تحفز إنتاجها و يزيد الإجهاد و استهلاك الأكسجين خلال التمارين الرياضية العنيفة من تكاثرها. [31]

5 .5.أنواع الجذور الحرة:

تقسم الجذور الحرة حسب استقرارها إلى نوعين:

- **جذور لها أعمار قصيرة جدا:**

و هي غير مستقرة في الظروف الاعتيادية، هذا النوع يضم الجذور الحرة ذات العناصر مثل: ذرات الهيدروجين و النتروجين و الفلور و الكلور و البروم و الجذور التي لها وزن جزيئي صغير بصورة عامة مثل الايثيل CH_3، المثيل C_2H_5، الفينيل C_6H_5،و الهيدروكسيلOH تتراوح أعمارها من رتبة الميكروثانية و أقل و تصل حتى البيكوثانية مثل جذور البروكسيل و الهيدروكسيل.

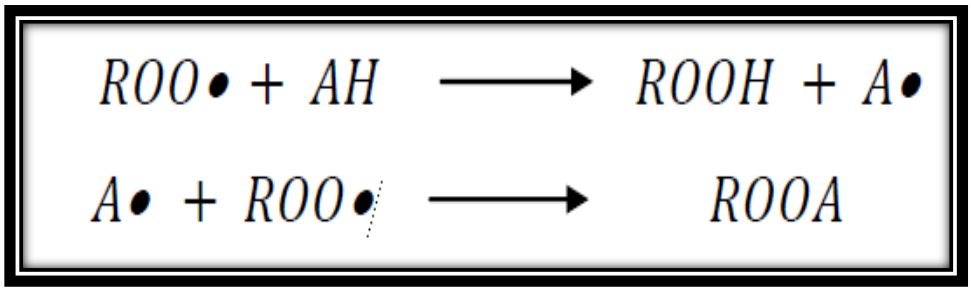
- **جذور لها أعمار طويلة:**

تقدر أعمارها بالثواني أو الدقائق أو الساعات أو حتى بالأيام مثل جذر(DPPH) 2,2'-diphényle-1-picryle hydrazyle فمثلا الجذر الأول يكون ذو لون أصفر و مستقرا بدرجة حرارة الغرفة لبضع ساعات، أما الجذر الثاني فيكون مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود و يكون مستقر لعدة أيام. [60]

6.مضادات الأكسدة:

1.6.تعريف مضادات الأكسدة:

هي مجموعة من العناصر و المركبات الموجودة بصورة طبيعية في أغلب الخضروات و الفاكهة و معظم الأعشاب الطبية[60]، و هي مركبات ترتبط بالجذور الحرة فتعمل على تقويضها لتستقر و تمنع بذلك التأثير الذي تلحقه بالجسم، إذ تعتبر نظاما دفاعيا ضد الضغط التي تسببه ذرات الأكسجين [61]، و تعمل مضادات الأكسدة بالدرجة الأولى كمانحات للهيدروجين أو مستقبلات للجذور الحرة، حيث أنها تتحد مع الجذر و تحوله إلى مركب مستقر كما في الألية التالية[62]:



2.6.مصادر مضادات الأكسدة:

جميع الأغذية النباتية من خضروات و ثمار و فاكهة و معظم الأعشاب الطبيعة تحتوي على نوع أو أكثر من مضادات الأكسدة، و لكن بكميات متفاوتة و قد يقوم مضاد أكسدة معين بعدة وظائف، و قد تشترك عدة مضادات أكسدة أخرى بمهمة واحدة.[60]

3.6.تصنيف مضادات الأكسدة:

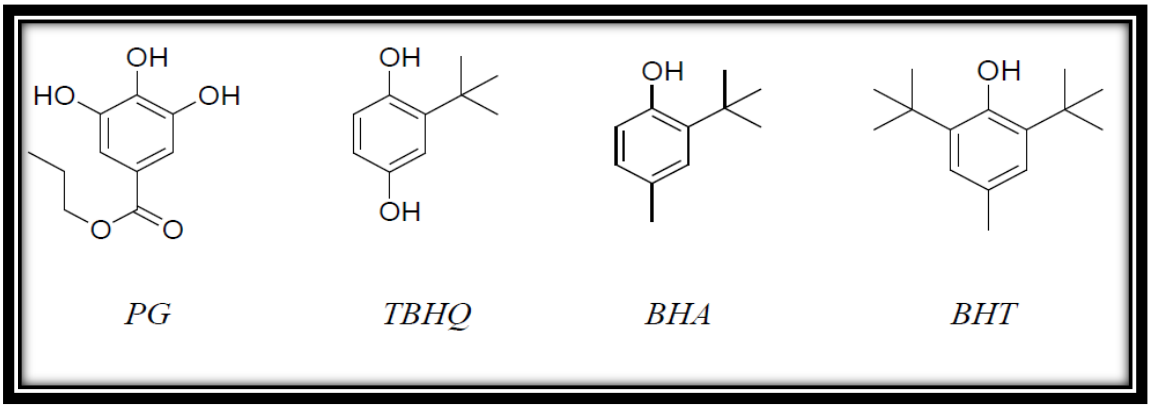
تصنف مضادات الأكسدة إلى قسمين هما:

- **مضادات الأكسدة الطبيعية:**

المقصود بها هو ما تنتجه المادة الحية من مضادات كالانزيمات و الفيتامينات مثل الفيتامين C و الفيتامين E الزنك Zn و السيلنيوم Sn . [61]

- **مضادات الأكسدة الاصطناعية:**

تعتبر العناصر التي يجب إضافتها للأطعمة المعلبة لتقليل من إفسادها إلى أقصى حد و ذلك لتأكسدها قبل غيرها، و تستعمل في صناعة المطاط و المشتقات البترولية منها (BHA)، Butylhdroxyanisole و(BTH)Butylhydroxytoluene، *tetra-butylhydroquinone (TBHQ)* ، *gallate propylée (PG)* و حمض الغاليك و الغالات.[63]



الشكل(8) : بنيات بعض مضادات الأكسدة الاصطناعية.

4.6.الفلافونويدات و الجذور الحرة و النشاطية المضادة للأكسدة:

إن أهم مميزات الفلافونويدات هو نشاطها المضاد للأكسدة و الناتج أساسا عن خاصيتها القابلة للأكسدة و الإرجاع، و بذلك فهي تعمل على الوقاية من الإجهاد التأكسدي الناتج عن الجذور الحرة[40].

7.الطريقة الكهروكيميائية:

التحليل الكهروكيميائي لمضادات الأكسدة أقترحت بعد إعادة النظر جذريا في الطرق الطيفية المعتمدة في تقدير مضادات الأكسدة.

و تعتمد هذه الطرق على طبيعة المادة المدروسة و سلوكها على الأقطاب الصلبة، يعد القطب الزجاجي من أكثر الأقطاب شيوعا في هذه التطبيقات، و ذلك نظرا لخصائصه الفيزيائية و حساسيته للمركبات المضادة للأكسدة، و يوجد أنواع كثيرة من الأقطاب المعدلة التي درسها الباحثين و استعملوها في الكشف منها: أقطاب الكربون المطبوعة، أقطاب الكربون المعجونة بالبارفين، أو السلكون المطعمة بمواد عضوية و غير عضوية.[40]

1.7.مزايا الطرق الكهرو كيميائية:

تحوي العديد من المزايا و الجوانب الإيجابية التي جعلتها تتصدر طرق التحليل الكيميائي سواء كيفي أو كمي و تكون بديلة لطرق الطيفية لتقدير مضادات الأكسدة و نعدد أهمها فيما يلي:

- ✓ الدقة حيث تعد الطرق الكهروكيميائية أدق طرق التحليل.
- ✓ يمكنها تحليل أي مادة مهما كانت طبيعتها في أي وسط مختار (مائي، عضوي)، (حمضي، قاعدي).
- ✓ لا تتطلب إلا كميات محدودة من المادة المدروسة.
- ✓ تسمح بدراسة تأثير العديد من العوامل على نشاط مضادات الأكسدة: كدرجة الحموضة، طبيعة الإلكتروليت و المذيبات و غيرها.
- ✓ لا تتطلب كواشف أو مواد كيميائية ما عدا الإلكتروليت المساعد.

✓ تتميز بحساسية عالية، و انخفاض تكاليفها.

✓ تتيح إمكانات كبيرة للبحث في مجالات لا حصر لها مثل الكيمياء و البيولوجيا و الطب، خاصة و أنها تظهر تأثيرات الأدوية و مضادات الأكسدة.

2.7.المواد التي يمكن دراستها كهروكيميائيا:

- المنتجات الغذائية.
- المنتجات المستخدمة في مستحضرات التجميل.
- المنتجات الصيدلانية.
- المواد البيولوجية مثل مصل الدم البشري و الحيواني.[40]

3.7.تقنية الفولطا أمبيرومترية الحلقية:

إن تقنية الفولطا أمبيرومترية الحلقية هي واحدة من طرق التحليل الكهروكيميائي، و فيها يطبق فرق الكمون المتغير على مسرى العمل بالنسبة للمسرى المرجعي حيث تسمح بتحديد شروط التي ينجز فيها تفاعل الأكسدة و الإرجاع, كما تسمح أحيانا بتحديد آلية التفاعل عند المسرى خاصة عندما تشترك تفاعلات كيميائية بنقل الإلكترونات و كذلك تحديد ثوابت السرعة للتفاعلات الكهروكيميائية السريعة .[60]

المراجع

المراجع العربية:

[3] العابد إبراهيم، دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا و المضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران *Traganum Nudatum* ، مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستير،تخصص كيمياء عضوية طبيعية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2009).

[11] الفينولات-في-الغذاء-والدواء-تضر- https://www.sehatok.com/food/2017/4/24 /طفل-التوحد (22/04/2019).

[12] جرموني م، النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة *Teucrium Polum* ، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء و الفيزيولوجيا التجريبية، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، 95ص (2009).

[13] بالقط خولة، دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في مستخلص الكحولي و المائي عند النبات *Plantago Albicons L*، مذكرة ماستر، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، (2015).

[14] العقون. س، فصلو تحديد الأيض الثانوي الفلافونيدي لنبة طبية تنتمي إلى العائلة الشفوية (*Lamiaceae*)دراسة التأثير المضاد للبكتيريا، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، ص22، (2003).

[18]بن خناثة. م، المساهمة في دراسة نبات الكلخة *Ferula Vesceritensis*، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص 83، (2014).

[20] بن سلامة. ع، النشاطات المضادة للأكسدة و المثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أورق *Hertia Cheirifolia L*، رسالة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس،سطيف،(2011).

[24]فرحات. س، دراسة مقارنة فعالية المواد المضادة للأكسدة للبروبوليس لمناطق مختلفة في الجزائر حسب الخريطة المناخية بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية، مذكرة لنيل شهادة الماستر، جامعة الوادي، ص24 ، (2013).

[31] برحال جمعة، فصل و تحديد منتوجات الأيض الثانوي الفلافونيدي لبعض نباتات العائلة الريزيدية (*Resedaceae*)، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم تخصص كيمياء عضوية شعبة كيمياء النبات، جامعة منتوري، قسنطينة.

[36] زعيتر لحسن، تحديد المكونات الكيميائية لأطوار الكلوروفورم و الزيوت الأساسية لأنواع من العائلتين المركبة (*Compositae*) و السيستية(*Cistaceae*) ، رسالة مقدمة لنيل درجة دكتوراه الدولة في العلوم تخصص كيمياء عضوية شعبة كيمياء النبات، جامعة منتوري، قسنطينة.

[39] جيدل صليحة، تقدير المحتوى الفينولي و التأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نباتات *Pistacia lentiscus* L.و*Artemisia campestris* L.و*Argania spinosa* L.، أطروحة دكتوراه علوم، فرع بيولوجيا تخصص بيوكيمياء، جامعة فرحات عباس، سطيف (2015).

[40] زيدان محمد، دراسة الفعالية المضادة للأكسدة و البكتيريا لمستخلصات الرمان *Punica granatum L*، رسالة محضرة لنيل شهادة دكتوراه في العلوم تخصص علوم الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، (2018).

[41] حميدي نور الدين، الدراسة الفيتوكيميائية و التقييم البيولوجي للفاقونيا لونجيسبينا (*FagoniaLongispina*(*Zygophyllaceae*)) نبات من الجنوب الغربي للجزائر،رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الكيمياء، جامعة تلمسان، (2015).

[46] الخطيب .ر، علم العقاقير التانيناتو الكومارينات، كلية الصيدلة للسنة الثالثة، ص20، (2014).

[47] حجاوي. غ، حسين المسيمي. ح.ز، محمد جميل قاسم. ر، علم العقاقير و النباتات الطبية، دار الثقافة للنشر و التوزيع، بيروت، ص312. (2009).

[52]محمد عبد الجليل مسعود،كيمياء المنتجات الطبيعية، دار الفكر، عمان،المملكة الأردنية، ص240، (2009).

[51]بوديار. ط، فصل و تحديد نواتج الأيض الثانوي و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة *Euphorbia guyoniana*، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية، جامعة منتوري، قسنطينة، ص128، (2008).

[56]معاذ بن ربعي، دراسات بيوكيميائية على بعض المؤشرات البيولوجية عند مرضى السكر غير المعتمدين على الأنسولين و علاقتها بالتوزيع الجغرافي في الشرق الجزائري، رسالة لنيل شهادة دكتوراه الدولة، بيولوجيا فيزيولوجيا حيوان، تخصص كيمياء الفيزيولوجية، جامعة منتوري، قسنطينة، (2008).

[60] ربيعي عبد الكريم، المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للاكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية و الكهرو كيميائية، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة (2008).

[61] حوة إبراهيم، دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، (2013).

[62] تواتي حمد خولة، تقدير إجمالي الفعالية المضادة للأكسدة لحبوب اللقاح و البروبوليس لمناطق مختلفة في الجزائر "استعمال سلم جديد"، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر، جامعة الوادى، (2012).

[63] بن عشورة.ص، الفعالية المضادة للأكسدة-الزيوت الطيارة و المركبات الفينولية لـ*deverrascoparia*، مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة،(2007).

المراجع الاجنبية:

[1] HHURABLEILLE M., – Abrègè De Matière Mèdicale, pharmacognosie, tomlGènèralisès. Mongraphies. Masson, P: 10-18, 261-266, (1980).

[2] M. Ozgen, C.K. Durgac, S. Serc, C.Kaya, Chemical and antioxidant properties of pomegeranate cultivars grown inthe Mediterrancean region of Turkey, Food Chemistry, 111, 703-706, (2008).

[4]Hhurableille. M, Abrégé De Matière Médicale,Pharmacognosie, Tom1 Généralisés, Mongraphies, Masson, P 10-18 ,261-266, (1980).

[5]Hopkins.W.G, Physiologie végétale, Ed De Boeck Université, pp267-280, (2003).

[6]Hennebelle. T, Sahpaz. S, Bailleul. F, Polyphénols végétaux,sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif, Phytothérapie, 1,P3-6, (2004).

[7] Grotwold. E, The science of flavonoids, P1-123, (2006).

[8]Manach. C, Scalbert. A, Morand. C, Remesy. C, Jimenez. L, Polyphenols: food sources and bioavailability,American Journal of Clinical Nutrition, 79, P 727-747,(2004).

[9] Jean Bruneton, pharmacognnosie phytochimie planates médicinales, 3eme édition Techniqueet Documention, paris,(1999).

[10] https://agronomie.info/-les-phenoles/(22/04/2019)

[15] Nkhili. E, Polyphénols de l'Alimentation: Extraction, Interactions avec lésions du Fer et du Cuivre, Oxydation et Pouvoir antioxydant,Diplôme de Doctorat,Université Cadi Ayyad, Marrakech, P309,08-51, (2009).

[16] Idrissi H.L, Hermas. J, Effects of *Peganum harmala L.* (*Zygophyllaceae*) feeding on the digestive track of the migratory locust *Schistocerca gregaria* Forsk, (Orthoptera, Acrididae). Zool. Baetica, 19, P71-84,(2008).

[17] Monsef. H.R, Ghobadi. A, Iranshahi. M, Abdollahi. M, Antinociceptive effects of *Peganum harmala L.* Alkaloid extract on mouse formalin test, JPharm Pharmaceut Sci,4, P65, (2004).

[19] Morton. L.W, Abuamsha. C. R, Puddey. I. B, Croft. K. D, chemistry and biological effets of dietary phénolic compounds:relevance to cardiovascular disease,ClinExp Pharmacol physiol, 27, P152-159,(2000).

[21] Barboni. T, Contribution de méthodes de la chimie analytique àl'amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risquesd'incendie. Thèse de Doctorat, Université de Corse, P26, (2006).

[22] Cuvelier. M.E, Richard. H, Berset. C, Comparison of theantioxidative activity of some acid-phenols: structure-activityrelationship, Biosci. Biotech. Biochem, 56 (2),P324-325,(1992).

[23] Boutlelis. D.A,Cours Phytochimie II, 2éme Année Master,Université Echahid Hamma Lakhdar,El Oued, (2015).

[25] Harborne. J.B, biochemisty of phenolic compounds, academic press, london and Newyork,(1997).

[26]Bruneton. J, Pharmacognosie et Phytochimie des Plantes médicinales, 3éme édition, Technique. Et Documention, Lavoisier, Paris, P1120, (1999).

[27] Boukri. N. H,Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des éspices contenus dans le mélange Ras-el-hanout,Mémoire Master Academique, Université Kasdi Merbah Ouargla, (2014).

[28] Benhammou. N,Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien, Thése doctorat, Université Aboubaker Belkaïd, Tlemcen, (2012).

[29] Athamena. S,Etude quantitative flavonoides des grains de *Cuminum cyminum* et Les feuiles de *Rosmarinus officinalis* et l'evaluation de l'activite biologique, Memoire de Magister, Université El -Hadj Lakhder, Batna,(2009).

[30] Engler. A, Syllabusder Pflan Zen Familieu, II, P488 – 497, (1964).

[32] Shalaby. N. M. M, Chemical investigation of Pituranthos triradiatus growing in Egypt, Modelling, Measurement & Control, C: Energetics, Chemistry &Chemical Engineering, Earth, Resources, Environment, Biomedical Problems, 57(1),P17-35, (1998).

[33] Abdelwahed. A, Hayder. N, Kilani. S, Mahmoud. A, Chibani. J, Hammami. M,Chekir-Ghedira. L, Ghedira. K, Chemical composition

and antimicrobial activity of essential oils from Tunisian Pituranthos Tortuosus, Flavour and Fragrance Journal, 21(1), P129-33, (2006).

[34] Susplugas. P,Mongold. J.J,Taillade. C,Serrano. J.J, Anti-infammatory activity of Reseda phyteuma L, Pharm.Acta Helv, 63(2), P59-63, (1993).

[35] Susplugas. P. J.J,Taillade. C,Serrano. J.J, Anti-infammatory and analgesic activity of ressda phyteuma, Plant.Medi.et phytother, 26(4), P375-82,(1993).

[36] Bronner.W.E, Beecher.G.R, Extraction and measurement ofprominent flavonoids in orange and grapefruit juice concentrates, Journalof Chromatography, 705, P247-256,(1995).

[37] Satyajit.D, Chemistry for Pharmacy Students, John Wiley & Sons Ltd, England,(2007).

[38] Boutlelis.D.A,cours phytochimie II, 2éme année master, Université Echahid Hamma Lakhdar El Oued, P5-26, (2014).

[42] Rira. M, Effet des polyphénols et des tanins sur l'activitémétabolique du microbiote ruminal d'ovins,Mémoire de Magister, UniversitéMentouri Constantine, (2006).

[43] Ben Hammou. N, Activité antioxydante des extraits descomposes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et duSud-Ouest Algérien, Thèse doctorat, UniversitéAboubakerBelkaïd, Tlemcen,(2012).

[44] Boukri. N. H, Contribution à l'étude phytochimique desextraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout, Mémoire Master Academique, Université KasdiMerbah, Ouargla,(2014).

[45] Bouzid. W, Etude de l'activité biologique des extraits dufruit de *crataegus monogynajacq*,Mémoire de magister, Université El hadj lakhder, Batna, (2009).

[46] Ferradji. A, Activités antioxydante et anti-inflammatoiredes extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies*Pistacialentiscus*, Mémoire de magister, Université Ferhat Abbas, Setif,(2011).

[48] Ruzicka. L, Experimentia, 9, P235,(1953).

[49] Pirson.P, Bribosia. A, Martin. C, Van Elsuwe. A. T, Chimie 5e /6e –Manuel : sciences de base (1prè/sem), Amazon France,P115, (2004).

[50]Marthieu. M. J, Fonteneau. J. M, la manuel porphyre duprèparateur en pharmacie :prèparation du BP , formation, France,P631, (2008).

[54] Crozier. A, Clifford.M.N, Ashihara.H, plant Secondary Metabolites,Blackwell publishing, Oxford, UK, (2006).

[55] Ayad. R, Recherche et Détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce: *Zygophyllum cornutum (Zygophyllaceae),*Mémoire de magister en Chimie Organique, Université Mentouri, Constantine,(2008).

[56] Oswald. M, Déterminisme génétique de la biosynthèse des terpénols aromatique chez la vigne, Aspects moléculaires et cellulaires de la biologie, Thèse doctorat, Université Louis Pasteur, (2006).

[58] Maria. L, Urso. Priscilla. M, Clarkson Toxicology, 189, P41, (2003).

[59] Cohen. M, Phytothérapie européenne, 6, P18, (2002).

الفصل الثالث

عموميات حول البكتيريا

والمضادات الحيوية

تمهيد:

منذ نشأة البشرية يتعرض الإنسان إلى كائنات دقيقة تكاد تغطي كل عضو من أعضائه، من الطبقة الخارجية للجلد إلى أعضائه الداخلية[1]، و من بينها الميكروبات التي تشمل البكتيريا، الفطريات والفيروسات فهي لا ترى إلا بالمجهر و هي موجودة في كل مكان حولنا في التربة، في الهواء، في الأغذية و داخل وخارج أجسامنا حيث أن الكائنات الدقيقة تعتبر أكثر عددا من الكائنات الحية.

إن أول من اكتشف البكتيريا هو العالم الكيميائي الفرنسي لويس باستور(Louis Pasteur) في عام 1859، فقد اكتشف البكتيريا الهوائية و اللاهوائية من خلال تجاربه على التخمر، و اكتشف أيضا طعومها. أما العالم الألماني روبرت كوخ (Robert Koch) فقد عمل على اكتشاف علاقة البكتيريا بالمرض و هو أول من عمل مزارع نقية للبكتيريا.حيث ارتبط إسم البكتيريا مع الأمراض المسببة لها، إلاأن العلوم الحديثة أثبتت أن البكتيريا تلعب دورا هاما في الصناعات الغذائية و الدوائية و التخلص من المواد العضوية و غير العضوية. [3.2]

1.البكتيريا:

1.1مفهوم البكتيريا:

هي عبارة عن كائنات دقيقة الحجم لا ترى إلا بالمجهر أحادية الخلية بدائية النواة (Procaryote)، تكون إما كروية أو عصوية أو حلزونية حيث يتراوح طولها بين الميكرومتر الواحد إلى بضعة أعشار الميكرومتر، [4]حيث أنها تستطيع العيش لمدة طويلة و تتحمل جميع الأحوال غير المناسبة من إرتفاع درجة الحرارة إلى إنخفاضها و غيرها من الظروف القاسية.[5]

1.2. تسمية البكتيريا:

تسمى البكتيريا بأسماء ثنائية (Binominal) بحيث يشير المقطع الأول من الإسم إلى الجنس (Genre) والمقطع الثاني إلى النوع (Espèce). و قد يحمل إسم الجنس شكل البكتيريا، كما هو الحال في (*Staphylococcus*)، (*Streptococcus*) أو إسم مكتشفها مثل (*Escherichia.Coli*).أما بالنسبة للنوع فقد يشير إلى المرض كما هو الحال (*Cholerae*), (*Vibrio Cholerae*)، أو مكان عزلها كما هو الحال في (*E. coli*) تعزل في (Une Cole)، أو قد يحمل صفات اللون مثل: *Staphylococcus* (*aureus*)(أي ذهبية).[6]

3.1.بنية الخلية البكتيرية:

تتكون الخلية البكتيرية من مكونات خلوية أساسية، تواجدها أساسي في جميع أنواع البكتيريا و بعضها ثانوي يقتصر على بعض الأنواع المعينة.

1.3.1.المكونات الأساسية للخلية:

❖ **الجدار الخلوي:**

يتميز هذا الجدار بالصلابة وهو المسؤول عن منحها شكلا مميزا وثابت يحميها من الهجوم الخارجي، يتكون من السكريات والدهنيات.[6]

❖ **الغشاء البلازمي:**

غشاء رقيق مكون من الدهون والبروتينات يبلغ سمكه حوالي 7.5 نانومتر به العديد من الثنيات له وظيفة في الإنقسامات البكتيرية.[7]

❖ **السيتوبلازم:**

هي عبارة عن مادة هلامية تحتوي على غذاء مدخر وفضلات كما تحتوي على الريبوزمات والمادة الوراثية للبكتيريا.[7]

❖ **النواة:**

تتكون البكتيريا من كروموزوم ملتف حول نفسه في مركز الخلية لها وظيفة أساسية وهي التحكم في مهام الخلية وصفاتها.[8]

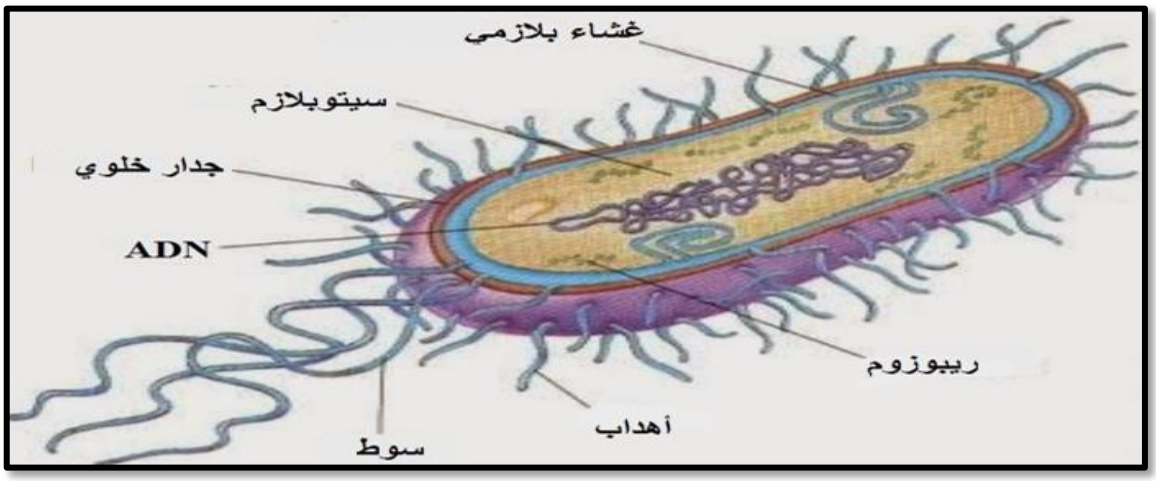
2.3.1.المكونات الثانوية للخلية:

❖ **البذور:** عندما تسوء الظروف البيئية تكون بعض أنواع البكتيريا جدار سميكا يحيط النواة و القليل من السيتوبلازم و يعرف هذا التركيب بالبذرة التي تظل حية لمدة طويلة إلى أن تتحسن الظروف.

❖ **الاسواط:** زوائد طويلة جدا حول البكتيريا في توزيع مختلف لكل نوع قد تخرج من طرف أو طرفين من الخلية.

❖ **الحافظة:** طبقة هلامية سميكة تحيط بالبكتيريا وتمنع إلتصاقها بالخلايا البلعمية.

❖ **الهدبيات:** زوائد دقيقة جدا وظيفتها التثبيت على سطح الخلية.



***الشكل (1)** : بنية الخلية البكتيرية.*

4.1.مبادئ تصنيف البكتيريا:

الهدف الأساسي من تصنيف البكتيريا هو التعرف على الأنواع المختلفة للبكتيريا و تشخيصها ، ولذا صنف العلماء البكتيريا لعدة إعتبارات و هي:

✓ **من حيث شكل البكتيريا:**

❖ **البكتيريا الكروية:** و هي البكتيريا التي تأخذ شكل الكريات الصغيرة، حيث يتراوح قطرها0,1 nm إلى 4nm و يطلق عليها بالاتيني Coccus و لها عدة أشكال منها:

_ كروية متجمعة بشكل سبحة (بكتيريا سبحية)Streptococci.

_ كروية عنقودية Diplococci.[9]

❖ **البكتيريا العضوية:** و هي البكتيريا التي تأخذ شكل العصيات صغيرة يطلق عليها بالاتيني Bacillus.

❖ **البكتيريا الحلزونية:** و هي البكتيريا التي تأخذ شكل حلزوني تدعى بالاتيني Spirillus.

❖ **البكتيريا الواوية:** و هي البكتيريا التي تأخذ شكل الواو.[9]

✓ **من حيث توزيع أسواطها:**

❖ **بكتيريا وحيدة السوط:** بها سوط واحد يخرج من إحدى قطبي الخلية البكتيرية.

❖ **بكتيريا متعددة الأسواط:** هذا النوع ينقسم إلى قسمين.

أ- متجمعة على طرف واحد.

ب- موزعة على كل خلية.[10]

✓ **من حيث الوسط الذي تعيش فيه:**

❖ **بكتيريا هوائية(Aerobic)**: و هي البكتيريا التي تعيش فقط في وجود الهواء الجوي حيث تعتبر المصدر الرئيسي لتسمم الأغذية.

❖ **بكتيريا لاهوائية (Anaerobic)**: و هي البكتيريا التي تعيش في غياب الهواء الجوي.

❖ **بكتيريا لاهوائية إختيارية (Facultative Anaerobic)**: و هي البكتيريا التي تستطيع العيش في وجود الهواء الجوي أو عدمه.[5]

✓ **من حيث التغذية:**

تم تصنيفها إلى قسمينهما:

❖ **بكتيريا ذاتية التغذية**: هي البكتيريا التي تستهلك الكربون للنمو.

❖ **بكتيريا عضوية التغذية**: هي البكتيريا التي تحصل على الكربون من تحليل المواد الذاتية كالسكر.[5]

✓ **من حيث طريقة التلوين:**

يفسر الإختلاف بين البكتيريا في تركيب جدار الخلية بالتلوين، حسب تقنية غرام Gram نسبة للعالم البلجيكي (J.Gram) المكتشفة سنة 1884 م، حيث قسمت إلى نوعين:

❖ **بكتيريا غرام موجب (G^+)**: عند تلوينها تمتص اللون و تظهر أرجوانية.

❖ **بكتيريا غرام سالب (G^-)**: لا تمتص أو قليلة الامتصاص للون و تحرر صبغا و تظهر حمراء.

يظهر جدار الخلية(G^+) أسمك من جدار الخلية(G^-) و ذلك راجع إلى إحتوائها على غشاء خارجي إضافي و إحتوائه على الفوسفومولييبيدات.[11][12]

✓ **من حيث أثرها على الإنسان:**

❖ **بكتيريا نافعة (BénéficialBactérie)**: و هي التي تقدم للإنسان والحيوان خدمات نافعة، يوجد نوع من أنواع البكتيريا يعيش في أمعاء الإنسان وتساعده على عملية الهضم و تفرز بعض المواد المفيدة للجسم و هناك نوع آخر يعيش في التربة، و يلعب دورا هاما في غذاء النبات و تستعمل الأنواع الأخرى في صناعة منتجات الألبان و بعض الأدوية.[13][14]

❖ **بكتيريا إنتهازية (Opportunistic Bactérie)**: و هي بكتيريا تعيش في جسم الإنسان، بدون أن تسببله أي ضرر أو أذى إلا عند نقص المناعة، متحولة إلى بكتيريا ضارة تسبب العديد من الأمراض مثل إلتهاب اللوزتين والحلق.[15]

بكتيريا ضارة (Bactériesnocives): و هي بكتيريا تهاجم جسم الإنسان مسببه له الأمراض متفاوتة الخطورة مثل: الكوليرا، التيفويد و السل.[16]

5.1. أنواع البكتيريا المدروسة

❖ *Pseudomonas*

❖ *Escherichia coli*

❖ *Staphylococcus auris*

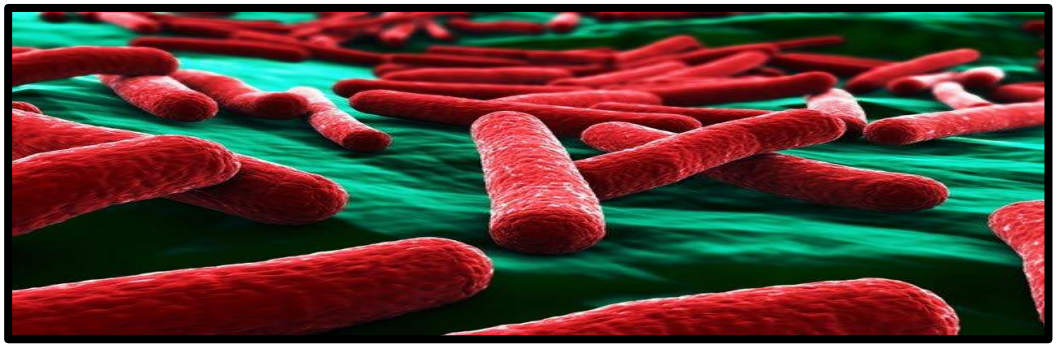
❖ *Salmonella typhi*

❖ *Klepsiella*

✓ **بكتيريا *Escherichia Coli*:**

هي بكتيريا عصوية الشكل سالبة الغرام (G^-) طولها يتراوح بين 2-6 ميكرومتر و هي أكثر وجودا في الجهاز الهضمي للإنسان و الحيوان، و تتواجد في النبات و التربة و مسببة لإمراض الجهاز التنفسي، التهاب الزائدة الدودية، التهاب القلب، الإسهال الطفيلي، إلتهاب السحايا و من أعراضها إرتفاع في درجة الحرارة.[17][18]

***الشكل (2)** : صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا E.coli*

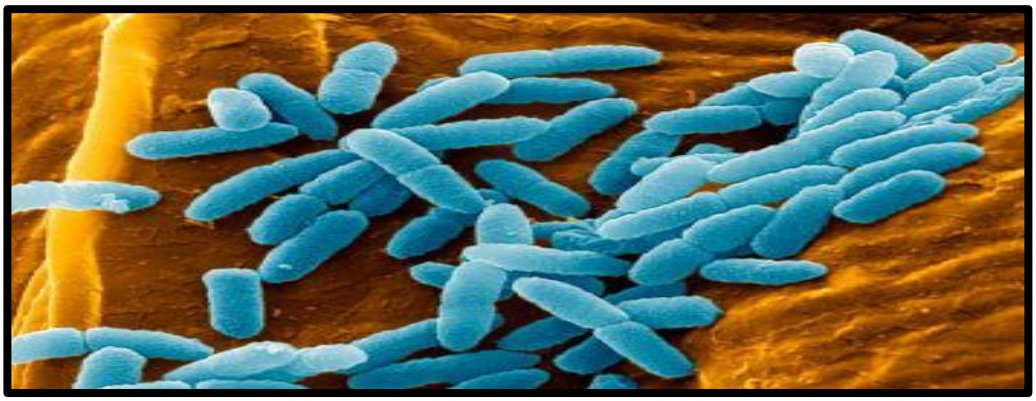


جدول(1): التصنيف العلمي لبكتيريا *E.coli*[14]

Bactérie	**المملكة**
Proteobactérie	**التصنيف**
Gammaproteobacteria	**القسم**
Enterobacteriales	**الرتبة**
Enterobacteriaceae	**العائلة**
Escherichia	**النوع**
Escherichia coli	**الصنف**

✓ بكتيريا ***Pseudomonas aeruginos*** :

هي بكتيريا عصوية ذات أسواط طرفية، هوائية سالبة الغرام (G^-)تعيش في درجة حرارة°43-41م مقاومة للعديد من المضادات الحيوية، تعتبر ممرضة للإنسان و الحيوان حيث تسبب تعفن كل من العين و الحروق و الجروح كما تسبب أمراض الرئتين.[19]



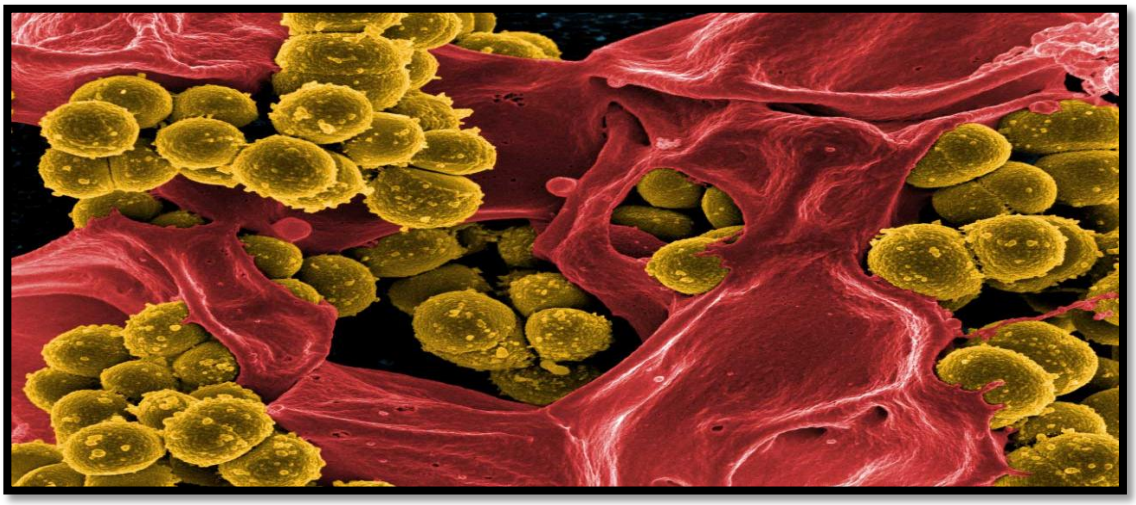
الشكل (3) : *صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا P . aeruginosa*

الجدول(2) : *التصنيف العلمي لبكتيريا P . aeruginosa* [5]

Bactérie	**المملكة**
Pseudomonabactéries	**التصنيف**
Gammaproteobacteria	**القسم**
Enterobacteriales	**الرتبة**
Enterobacteriaceae	**العائلة**
Pseudomonas	**النوع**
Pseudomonas aeruginosa	**الصنف**

✓ بكتيريا ***Staphylococcus auris*** :

هي بكتيريا كروية الشكل ذات لون أصفر براق، موجبة الغرام (G^+) تكون على شكل عناقيد قطرها يتراوح بين 0.5-1.5 ميكرومتر، و هي مسؤولة عن تشكل الصديد، مسببة العديد من الأمراض من بينهم إلتهابات جلدية خطيرة، إلتهاب الرئتين و تسمم الدم و غيرها.[20]



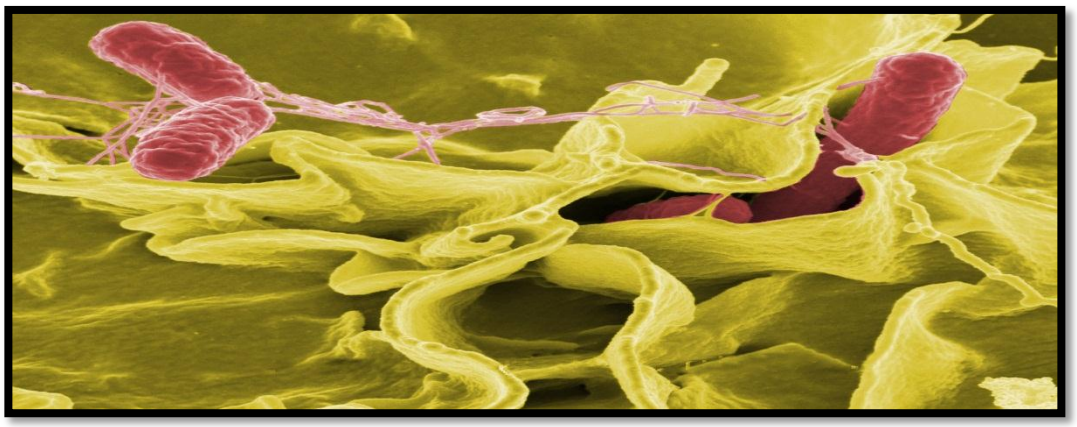
الشكل (4) : *صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا S.aureus*

الجدول (3): *التصنيف العلمي لبكتيريا* *S.* aureus [11]

Bactérie	**المملكة**
Firmicutes	**التصنيف**
Bacilli	**القسم**
Bacillales	**الرتبة**
Staphylococcaceae	**العائلة**
Staphylococcus	**النوع**
Staphylococcus aureus	**الصنف**

✓ بكتيريا ***Salmonella typhy*** :

هي بكتيريا لاهوائية اختيارية سالبة الغرام (G^-) عصوية الشكل , حركية ضارة تنتشر في حليب و لحم الأبقار و قد تنتقل إلى الإنسان حيث تسبب حمى التفؤيد . [21]



الشكل (5): صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا *Salmonella sp*.

جدول (4) :التصنيف العلمي لبكتيريا *Salmonella sp*.

Bactérie	المملكة
Proteobacteria	التصنيف
Gammaproteobacteria	القسم
Enterobacteriales	الرتبة
Enterobacteriaceae	العائلة
Salmonella	النوع
Salmonella sp	الصنف

❖ بكتيريا *Klepsiella*:

هي بكتيريا سالبة الغرام (G^-)، عصوية الشكل، غير متحركة، من عائلة البكتيريا المعوية، تسبب العديد من الأمراض مثل الرئة و التهاب الجهاز البولي و الدم. [27]

شكل (6):صورة بالمجهر الالكتروني لبكتيريا *Klebsiella*.

جدول (5):التصنيف العلمي لبكتيريا*Klebsiella*.

Bactérie	المملكة
Proteobacteria	التصنيف
Gammaproteobacteria	القسم
Enterobacteriales	الرتبة
Enterobacteriaceae	العائلة
Klebsiella	النوع
Klebsiella	الصنف

2.المضادات الحيوية:

2. 1.تعريف المضادات الحيوية:

و هي عبارة عن مركبات كيميائية عضوية تتكون نتيجة للتفاعلات الأيضية لبعض الأحياء الدقيقة، و التي تكون ذات فعالية انتقائية على الدقائق العضوية الممرضة تحت تراكيز ضعيفة، فهي تستطيع إيقاف و تثبيط نموها و تكاثرها و تسمى البكتيريوستاتيك، و تستعمل المضادات الحيوية حاليا كنوع من المواد الكيميائية الطبيعية العلاجية لعلاج الكثير من الأمراض. [23][22][24]

2.2. مصدر المضادات الحيوية:

تلعب الكائنات المجهرية دورا مميزا في إنتاج المضادات الحيوية فأكثر من 85% من المضادات الحيوية تتكون من الميكروبات، فحوالي 60% تنتج من الأكتينوميستات (جنس بكتيري له شكل خيطي يشبه الفطريات) و10% من البكتيريا و 10% فطريات و الباقي كائنات أخرى. [25]

2.3.أنواع المضادات الحيوية:

تنقسم المضادات الحيوية إلى قسمين:

- ✓ **مضادات حيوية كابحة لنشاط الخلية البكتيرية:** يمنع تكاثرها و هو ما يساعد على القضاء عليها مثل السلفوناميد.
- ✓ **مضادات حيوية قاتلة للخلية البكتيرية:** إما عن طريق التأثير على جدار خليتها، أو التسبب في انتفاخ خليتها و إنفجارها، أو حتى بمنع تكوين البروتين داخل الخلية مثل الجنتامسين و البنسلين. [26]

2.4.طرق تأثير المضادات الحيوية:

تعمل المضادات الحيوية على قتل أو كبح الميكروب بطرق مختلفة و من بينها:

2.4.1. مضادات تعمل على تخريب بنية الغشاء الستيوبلازمي:

بعض المضادات الحيوية تؤثر على هندسة Apidoprotine لهذا الغشاء و تحللها مما يؤدي إلى فقد السيتوبلازم الكروموزومي. [28]

2.4.2. العمل على الغشاء الداخلي للبكتيريا:

المضاد الحيوي له خواص سطحية التي تمكنه من تخريب عمل نفاذية الغشاء الداخلي، و يسمح بطرد المواد السائلة خارج البكتيريا و هذا ما يدمرها.

3.4.2. العمل على الغشاء الخارجي للبكتيريا:

المضاد الحيوي يوقف تركيب الجدار بتثبيط transpeptidase هذا ما يمنع تركيب peptidoglycane و هذا ما يوقف نموها و عملها.[27]

4.4.2.مضادات تعمل على إيقاف نسخ ADN:

من بين الأسباب التي تسببها المضادات الحيوية اضطراب عمل ADN مما يمنع الخلية من الانقسام و تكوين الإنزيمات الخاصة بذلك.[29]

3.المقاومة البكتيرية:

3 .1.تعريف المقاومة البكتيرية:

نقول عن البكتيريا أنها مقاومة إذا كانت تستطيع النمو والتكاثر في وجود نسبة المضاد الحيوي تفوق النسبة المعتادة حيث ظهرت المقاومة البكتيرية بعد بداية استعمال المضادات الحيوية ضد الأمراض المعدية و هي نوعان:[28]

- ❖ مقاومة طبيعية.
- ❖مقاومة مكتسبة.

2.3.طرق التعرف على حساسية أو مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي:

إن دراسة حساسية البكتيريا للمضاد الحيوي لها عدة أهداف تتمثل في:

- ✓ اختيار المضاد الأكثر نشاطا.
- ✓ تحديد التركيز اللازم للتخلص من العامل المعدي و الممرض.

1.2.3. طريقة التمديدMéthode de dilution :

و التي تتم على وسط سائل أو صلب و هي صعبة التطبيق في حالة التحليل الروتيني.

2.2.3. طريقة الانتشارMéthode de diffusion :

و هي الأكثر استعمالا في المستشفيات لتشخيص الأمراض المعدية، و يكون الوسط المستعمل صلب من جيلوز gélose، أهم وسط جيلوزي هو وسط Muller Hilton حيث يذاب الوسط الجيلوزي في وسط معقم و يسكب بكميات محددة في علب بتري، يحضر المعلق البكتيري بوضع جذمة منه في الماء الفيزيولوجي ثم يوزع في العلب، تترك العلب لتجف ثم توضع أقراص اختبار معقمة و مشبعة بتراكيز مختلفة للمضاد الحيوي المراد اختبار فعاليته و تترك العلب في الحاضنة عند درجة حرارة 37°C لمدة 24 ساعة.[30]

المراجـــــع

المراجع العربية

[2]باباعربي الياس، دراسة بعض املاح الفسفونيوم و دارسة فعاليتها البيولوجية على بعض أنواع من البكتيريا عند مزجها مع البنيسلينV، مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء عضوية تطبيقية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، (2009).

[5]حوةإ، دارسةالفعالية البيولوجية لبعض نباتا لعائلة الشفوية و الفعالية ضد الاكسدة. مذكرة ماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص109، (2013).

[7] رافت حسن عبد الوهاب.، د. فضاء ادعيج العون، تصنيف عالم النبات والاحياء الدقيقة، شركة دار العلم للنشر والتوزيع، الكويت، (2018).

[8] مجلة العلوم، تحديات المقاومة البكتيرية، 15(10) أكتوبر/تشرينالاول، (1999).

[12] أبو الذهب. م، الكشير. ح، القزاز. س، عاية. ش، البكتيريا، دار المعارف، الجزء الأول، ص20، (1997).

[15] لبوز. م، الدراسة الفيتو كيميائية لنبتة RhetinolepislonadioidesCoss (الزيوت الطيارة والليبيدات)، مذكرة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص80، (2012).

[25] عبد الوهاب. محمد .ع.ح، د محمد .ص .م .مبارك، د سعد .ع.ز.م، الميكروبيولوجيا التطبيقية، الطبعة الاولى، المكتبة الأكاديمية، ص42_430، (1996).

[26]د. عادل نوفل، كتاب الكيمياء الصيدلانية (الجزء النظري)، جامعة دمشق، (1981).

[27]زيدان محمد، دراسة الفعالية المضادة للأكسدة و البكتيريا لمستخلصات الرمان *Punicagranatum .L*، رسالة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص37، (2018).

[28] تامة. ن د،تحضير ودراسة التفاعلية الكيميائية لمشتقات الالكيليدين بيتونوليد و فعاليته البيولوجية، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص:39-40، (2008).

المراجع الفرنسية

[1] J. Hess, G. Dietrich, I. Gentschev, D. Miko, W. Goebel, S. Kaufmann, protection against murine listeriotic by an attenuated recombinantsalmonella-

typhimurium vaccine strain that secretes the naturally somatic antigen superoxidedismutase, infection and immunity, (1997).

[4]K.Parreno, Development and assessment of pomegranate (Punicagranatum.L)derived food products, Rich in bioactive phytochemicals,Thése doctora, (2013).

[6] J.P.Euzeby, Abrégé de Bacteriologie Générale Médicale, à l'usagedesétudiants de l'école Nationale Vétérinaire de Toulouse, Courriel CVSBSV Pseudomonas.

[9]P. Courvalin, Interpretative reading of antimicrobial susceptibilitiy testes, (1992).

[10] S. Ahmed, N. Wang, B. Hafeez, K. Cheruvu, HaqqiTM:Punicagranatum L extract inhibits IL- tbeta- induced expression of matrix metalloproteinases by inhibiting the activation of MAP kinases and NF-kappaB in human chondrocytes in vitro, 135, P2096-2102, (2005).

[11] Avril .J ; Dabernat . H;Denis .F ;Honteil. H., Bacteriologie Clinique (1992).

[12] H.Leclere, D.Izard, M.O.Husson, P.Watter, E.Jakbezak, Microbiologie générale Nouvelle édition,Doinedition, paris, (1983).

[14] P. Munro, G. Flatau, E. Lemichez, Bacteria and the ubiquity pathway, (2007).

[16] D.S.Robert, Antibiotique et antibiogrammes, Décarie Vigot,Montréal, (1995).

[17] D. Anthony, M.D.Harris, J.A.Johnson,P.J. Glenn, J.K. Johnson, P.Balimore,Haw important is patient-transmission is extended – spectrum β-lactamase Escherichia-coli acquition, (March 2007).

[18] J. Mellies, A. Barron, A. Carmona, Enterpathogenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli* virulence gene regulation, Infection and Immunity,P4199-4210, (2007).

[19] K. Pool, Multidrug effux pumps and antimicrobial resistance in Pseudomonas aeruginosa and releted organisms,*J.* MOL. Microbiol. Biotechnol, 3(2), P255-264,(2001).

[20] Adegoke A., Komolafe., Multidrug resistant Staphylococcus aureus in clinical cases in Ile-Ife. Southwest Nigeria, International Journal of Midicine and Medical Sciences, 1 (3), P68-72, (2009).

[21].Zhang, X.L. Jeza V. T., Pan Q., *Salmonella Typhi*: from a Human Pathogen to a Vaccine Vector, Cellular & Molecular immunology,5 (2), P91_97, (2008).

[22] Zhang J., Synthéses of PhophinicAcide and Aza β and γ-lactams as Potential Inhibitors of D. D-Peptidqses and β-lactamases, These of doctor, University Catholique de Louvain, (2003).

[23] Solensky R., Earl H. S., Gruchalla R. S., Lack of penicillin resensitization in patients with a history of penicillin allergy after receiving repeated penicillin courses, Arch Intern Med, (2002).

[24] Corvaglia A.R.,Rôle résidus d'antibiotique dans environnements hydrique sur la sélection et la diffusion de bactéries résistantes des genres Aeromonas, Acinetobacter et Legionella,Thèse de doctorat,Université de Genève, (2006).

[29] Seignalet J., Alimentation et Spondylarthrite, Polyarthrite rumatoide et bactéries intestinales, (2005).

[30] Gurin-Faublée V., C. Carrt, L'antibiogramme : principes, méthodologie, intérêt et limites., Journées nationales GVT – INRA, P5-12, (1999).

الجزء التطبيقي

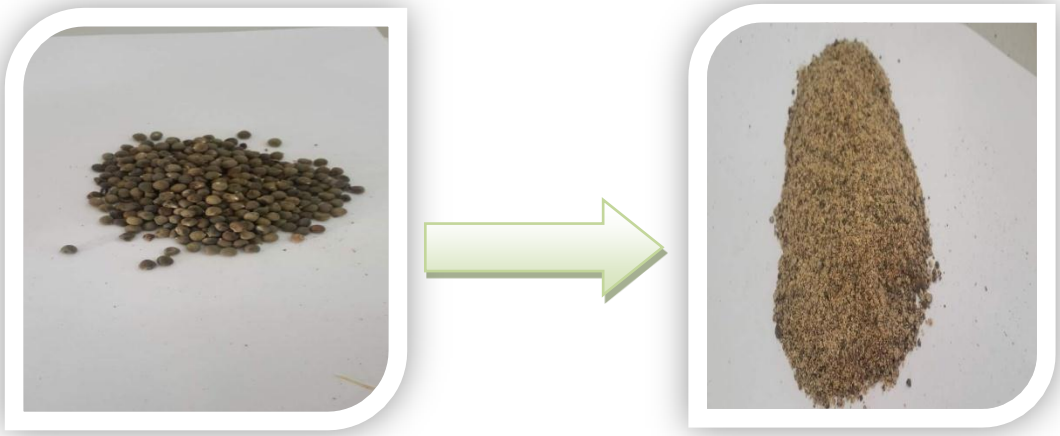
الفصل الرابع

الطرق والوسائل

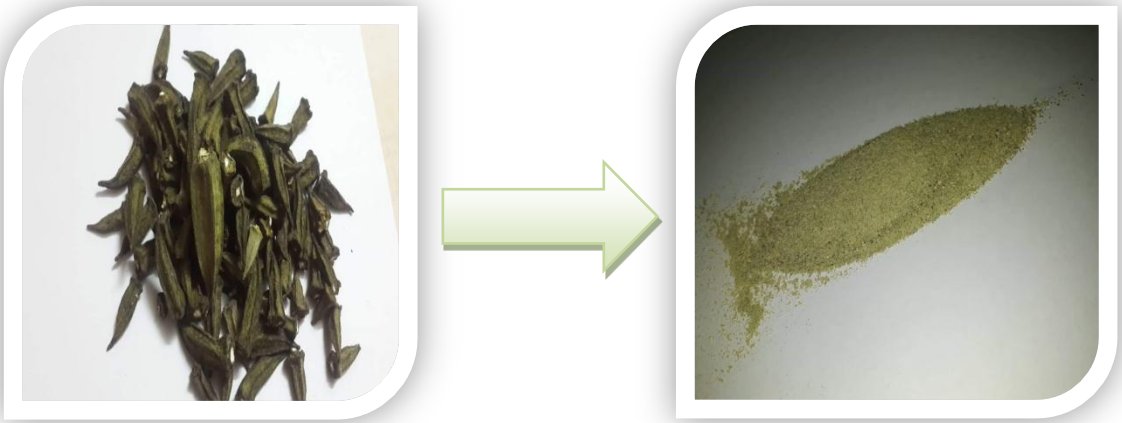
تم انجاز هذا العمل على مستوى مخابر العلوم الدقيقة و مخبر تثمين و ترقية الموارد الصحراوية (VTRS) في جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي ، و اختبار الفعالية البيولوجية لمستخلصات ثمار و بذور القناوية بمخبر مستشفى بشير بن ناصر بالوادى .

1.تحضير العينات :

تم الحصول على بذور القناوية من السوق الجواري بالوادي ، أما الثمار من محصول شهر أكتوبر من نفس الولاية ، حيث تم تجفيف الثمار في الظل لمدة 20 يوم ، و يتم تقليبها من حين لآخر حتى التأكد من خلوها من الماء ، ثم يتم طحنها بواسطة هاون حتى تتحول إلى مسحوق جاهز للإستعمال، كما يتم طحن البذور مباشرتا بنفس الطريقة .



الشكل (1): *طحن بذور القناوية*



الشكل (2) : *طحن ثمار القناوية*

2.الأجهزة والمواد المستعملة :

1.2.إستخلاص ثمار وبذور القناوية :

الجدول (1) : الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة في الاستخلاص.

الأدوات	المحاليل	الأجهزة
ثمار وبذور نبات القناوية –بيشر _أوراق ترشيح_مخلاط مغناطيسي _ورق شفاف _ملعقة معدنية _مخبار مدرج	_إيثانول _أسيتون _هكسان	_ميزان حساس _جهاز التبخير الدوراني _مخلاط كهربائي

2.2.الكشف عن مواد الأيض الثانوي :

الجدول (2) : الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة في الكشف عن نواتج الأيض الثانوي.

الأدوات	المحاليل	**الأجهزة**
ثمار وبذور نبات القناوية _بيشر _ورق ترشيح _ماصة _ قمع _ورق pH	_كلوروفورم ($CHCl_3$) _حمض الكبريت (H_2SO_4) _ماء مقطر _حمض كلور الماء (HCl 1%) _هيدروكسيد الأمونيوم _إيثانول 50% _كلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$)	مخلاط كهربائي

3.2.التقدير الكمي للمركبات الفينولية بالطرق اللونية :

تم استعمال لتقدير الكمي لكل من الفينول و الفلافونيدات كما هو في الجدول أدناه .

الجدول (3) : الأدوات و المحاليل و الأجهزة المستعملة في التقدير الكمي للمركبات الفينولية.

	المحاليل	الأدوات	الأجهزة
التقديرالكمي للفينولات	_حمض الغاليك ($C_7H_6O_5,H_2O$) _ folin(10%) 10%Réactif de كاشف فولان _كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) _ماء مقطر _أسيتون	مستخلصات الإيثانول _مستخلصات الأسيتون _ بيشر _أنابيب اختبار _ ملعقة معدنية _ ورق ألمنيوم _ ماصة	_ميزان حساس _جهاز المطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية uv_visible
التقديرالكمي للفلافونيدات	_روتين _كلور الالمنيوم $AlCl_3$ _إيثانول _أستون		

4.2.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة :

الجدول (4) : الأدوات و الأجهزة و المحاليل المستعملة في تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.

	المحاليل	الأدوات	الأجهزة
إختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة CAT	إيثانول _أسيتون حمض الكبريت(H_2SO_4) (0.6mm) _فوسفات الصوديوم) ($NaPO_4$) 28mm) _موليبدات الامونيوم ($(NH_4)_2MoO_4$)(4mm) _حمض الاسكوربيك	_مستخلصات البذور والثمار _ أنابيب اختبار _بيشرات _ماصة _ملعقة معدنية	_جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية UV_ visible _ميزان حساس
الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية	_ميثانول _ماء مقطر _محلول موقي (K_2HPO_4_KH_2PO_4) _المستخلصات النباتية	Parafilme ورق شفاف -أنابيب إختبار	_جهاز الفولطاأمبيرومتر الحلقي _ميزان حساس

5.2.دراسة الفعالية البيولوجية :

الجدول (5) : الأجهزة و الأدوات و المحاليل المستعملة في الفعالية البيولوجية.

الأدوات	المحاليل	الأجهزة
علب بيتري _أقراص _ ماصة باستور _جيلوز هينتون Muler (HM– Hilton) — ماسح قطني (Ecouvillon) _ملقط _أنابيب اختبار _مسطرة	_DMSO _مستخلصات الثمار و البذور لنبات القناوية _ماء فيزيولوجي	_حاضنة _ معقمة Autoclave _موقد بنزن

3.تعريف الاستخلاص :

الاستخلاص هو سحب العامل النشط أو المادة النقية من مذيب صلب أو سائل، إن كان صلب يسمى إستخلاص سائل–صلب، و إن كان سائل يسمى إستخلاص سائل–سائل، و في عملنا سيتم الاعتماد على استخلاص سائل –صلب الذي له عدة أشكال ترتبط بعوامل مختلفة.

3 .1.استخلاص صلب– سائل :

1.1.3.استخلاص على البارد (بالنقع) :

تعتمد هذه الطريقة على وضع المادة الخام داخل إناء يحتوي على كمية محددة من المذيب، بحيث يكون حجم المذيب المستعمل يغطي المادة الخام في الظروف العادية (ضغط، ودرجة حرارة الغرفة)، مع التحريك من حين إلى آخر، تترك مدة زمنية معينة خلالها يتم إنتقال المركبات المراد فصلها من المادة الخام إلى المذيب، تتبع عملية الفصل بعملية الترشيح لنزع الشوائب و ترسبات الحب المطحون، و طبعا تنستعمل طريقة النقع للمواد التي تتأثر و تتفكك بالحرارة .

2.1.3.استخلاص على الساخن :

هذه الطريقة سريعة نسبيا عن سابقتها، حيث يتم غمس المادة الخام في المذيب مع التسخين، و نستعمل هذه الطريقة للمواد التي لا يمكن إستخلاصها إلا تحت درجة حرارة عالية و لا تتأثر بإرتفاعها. [1][2]

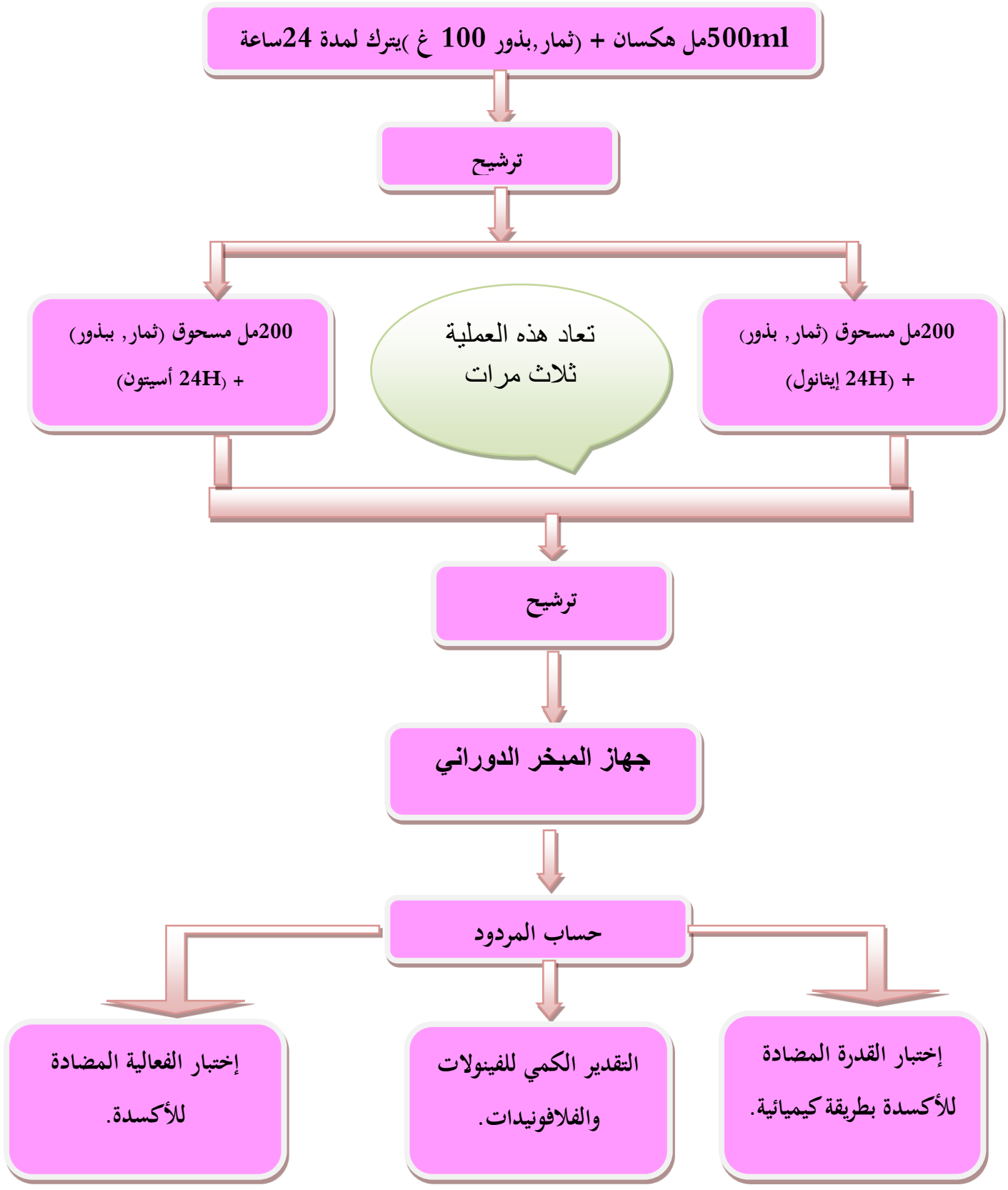
4.تحضير مستخلصات ثمار وبذور نبات القناوية :

1.4. مستخلصات الإيثانول والأسيتون لبذور وثمار القناوية :

بواسطة ميزان حساس تم وزن 100g من ثمار و بذور القناوية (بعد طحنها) وضعت في بيشر و تنقع في حجم قدره 500 ml

من الهكسان لمدة ساعة مع التحريك، ثم يغطى البيشر بورق شفاف و تترك لمدة 24 ساعة في درجة حرارة المخبر، ثم يرشح المستخلص بواسطة مضخة و يترك الراشح ليجف ليلة كاملة، و في اليوم الموالي يعاد وزن العينة الجافة و تنقع 40g من البذور و الثمار في 200ml إيثانول و الأسيتون لمدة 24 ساعة مع التحريك و تعاد هذه العملية ثلاث مرات مع كل عينة و تجمع الرشاحة و يتم تبخيرها باستعمال جهاز التبخير الدوراني حتى نحصل على مستخلص الإيثانول لثمار و بذور القناوية ، كذلك مستخلص الأسيتون بشكل عجينة جاهز للاستعمال.

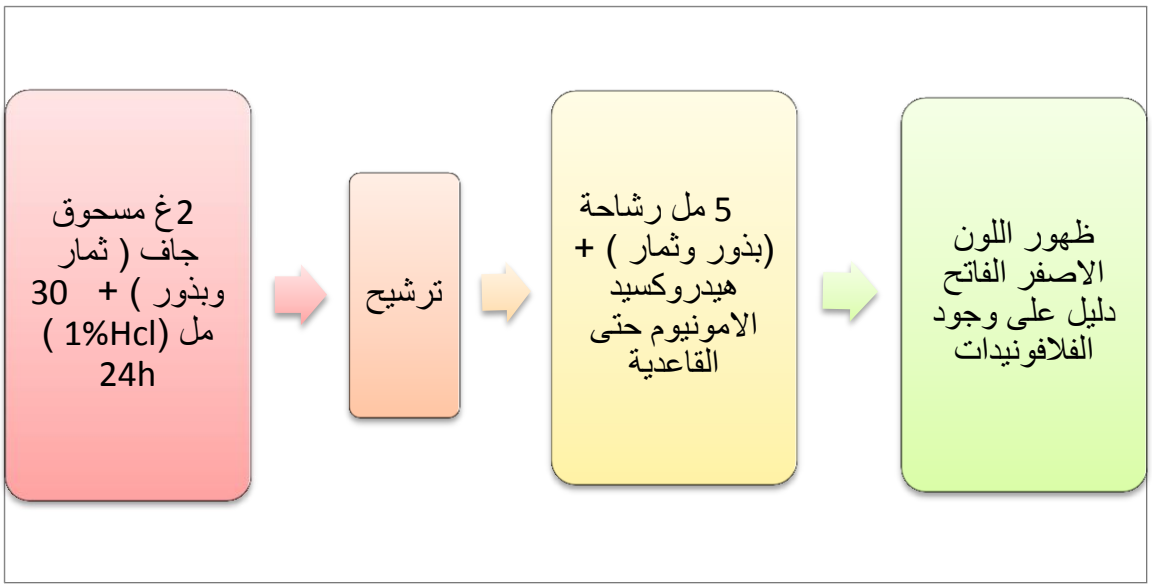
الشكل (3): *مراحل تحضير المستخلصات الخام*



الشكل (4): مخطط عام للتجارب المنجزة.

5. طرق الكشف الكيميائي :

5 .1. الكشف عن الفلافونيدات :



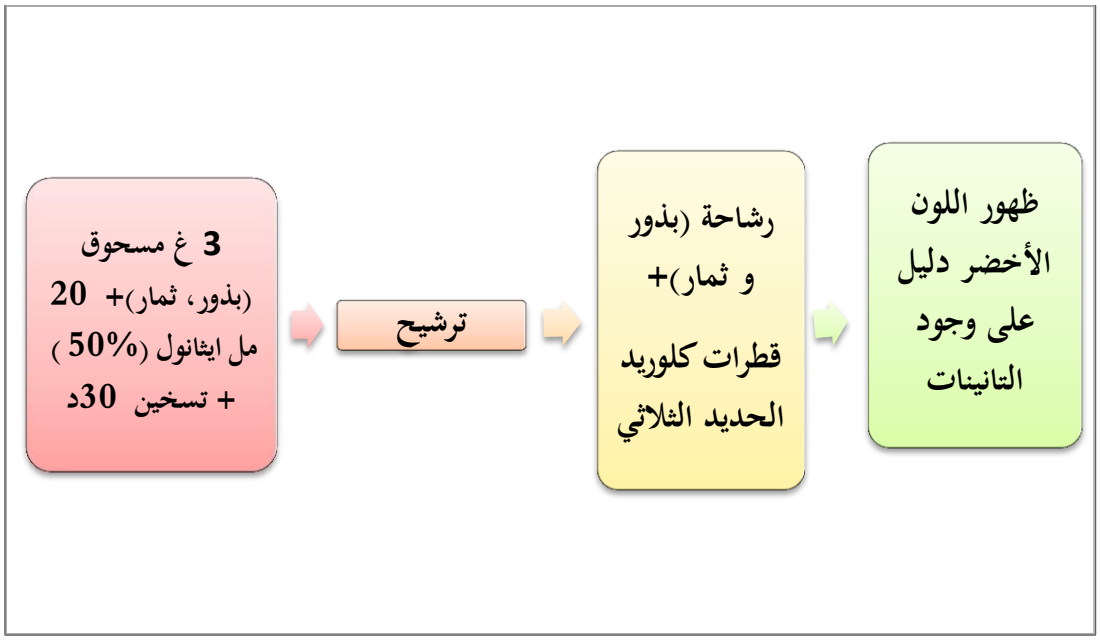
الشكل (5): *الكشف الكيميائي للفلافونيدات.*

5 .2. الكشف عن التربينات :

الشكل (6): *الكشف الكيميائي للتربينات.*

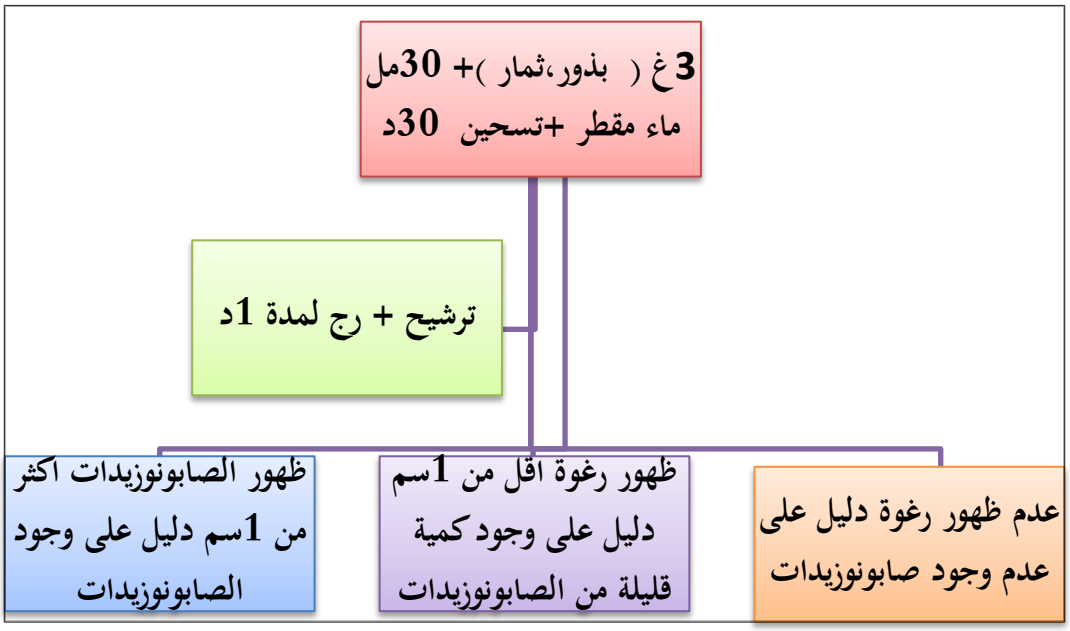
.

3.5 .الكشف عن التانينات :



الشكل (7): الكشف الكيميائي للتانينات.

4.5. الكشف عن الصابونوزيدات :



الشكل (8): *الكشف الكيميائي للصابونوزيدات.*

6.حساب المردودية الإنتاجية للمستخلصات :

المردودية الإنتاجية للمستخلصات هي النسبة بين كتلة المادة النباتية الجافة المستخلصة التي تم الحصول عليها و التي نرمز لها بـ(M_F) على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة و يرمز لها بالرمز (M_I) و يحسب بالعلاقة التالية: [3]

$$R\ \% = M_f / M_i \times 100$$

R% : المردودية الانتاجية للمستخلص ب %.

$\mathbf{M_f}$: كتلة المادة النباتية الجافة المستخلصة بعد تبخير المذيب .

$\mathbf{M_i}$: كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة في الاستخلاص .

7.التقدير الكمي بواسطة مطيافية الأشعة الفوق بنفسجية _المرئية :

1.7مطيافية الأشعة فوق البنفسجية UV– visible :

تعد هذه التقنية من أقدم طرق التحليل الكيفي و الكمي و أكثرها إستخداما، تساعد في تحديد البنى الكيميائية للمركبات، و من أهم طرق التقدير الكمي طريقة قياس الإمتصاصية (الكثافة الضوئية) للمحاليل حيث مجالها الكهرومغناطيسي (طولها الموجي) ما بين 400 _800 nm. [4]

2.7.التقدير الكمي للمركبات الفينولية :

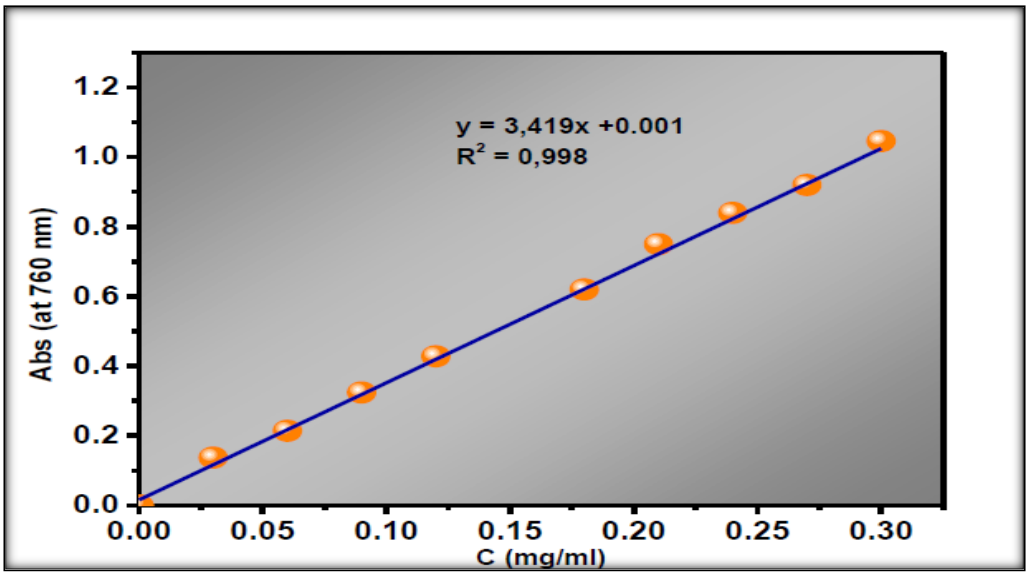
تم تقدير كمية الفينولات باستخدام كاشف فولين (Folin-Ciocalteau) [5] حيث أن هذا الآخير يتكون من حمض فوسفونتغستيني ($H_3P_{12}O_{40}$) و حمض فوسفوموليبيديك ($H_3PMO_{12}O_{40}$) و تعتمد هذه الطريقة على إرجاع مكونات كاشف الفولين بواسطة المركبات الفينولية لإعطاء كينون أو كيتون ذات اللون الأزرق. [6]

و تمت تقدير كميتها بواسطة جهاز مطيافية الأشعة فوق بنفسجية–المرئية عند طول موجة λ_{max}=765nm .

1.2.7.المنحنى القياسي لحمض الغاليك:

قمنا بتحضير تراكيز مختلفة تتراوح مابين (0.03 _0.3مغ/ملل) نأخذ من كل محلول 0.2 مل في أنبوب إختبار ثم نضيف لها 1مل من كاشف (Folin) الممدد 10 مرات ، ثم نضعها في الضلام لمدة 5 دقائق، بعدها نضيف 0.8 مل من كربونات الصوديوم ونرج الأنابيب جيدا و نضعها في الضلام لمدة 30 دقيقة.

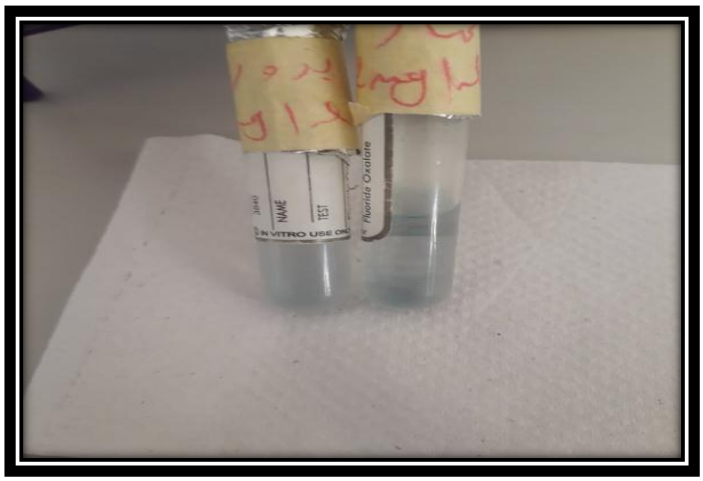
بعدها نقوم بقراءة النتيجة في جهاز مطيافية الأشعة فوق بنفسجية في طول موجة λ_{max}=765nm. [5]



منحنى(1) : المنحنى القياسي لحمض الغاليك.

2.2.7.طريقة العمل على المستخلصات :

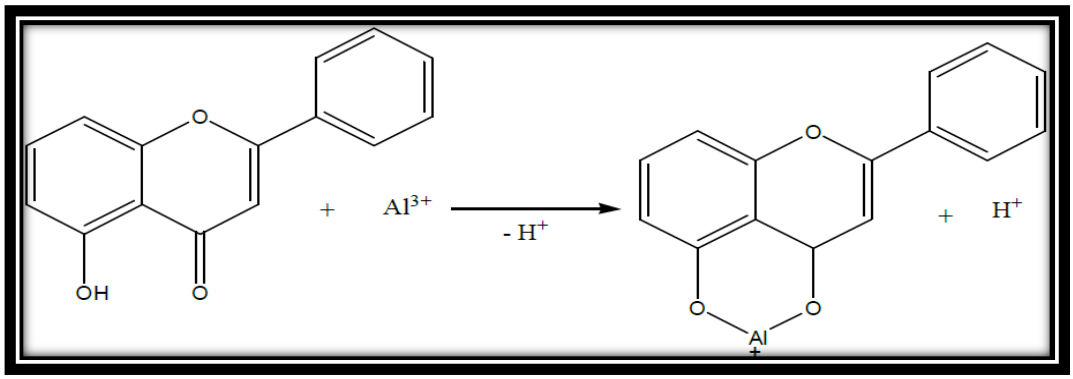
نقوم بتحضير المستخلص الأم تركيزه 5 مغ /مل من كل عينة موجودة لدراسة، و من هذا الأخير نقوم بتحضير تراكيزمقدرة ب 2 مغ /مل لمستخلصات الإيثانول و 0.8مغ /مل لمستخلصات الأسيتون و تأخذ من كل تركيز 0.2 مل و نضيف له 1مل من كاشف الفولين (Folin-Ciocalteai)، يترك في الضلام لمدة 5 دقائق ثم نضيف له 0.8 مل من محلول كربونات الصوديوم بتركيز 7.5%، و نتركه في الضلام لمدة 30 دقيقة، حتى نتحصل على اللون المطلوب (أزرق) و تتم القراءة في طول الموجة المذكورة سابقا.



***الشكل (9)**: المستخلصات بعد الكشف عن الفينولات.*

3.7.التقدير الكمي للفلافونويدات :

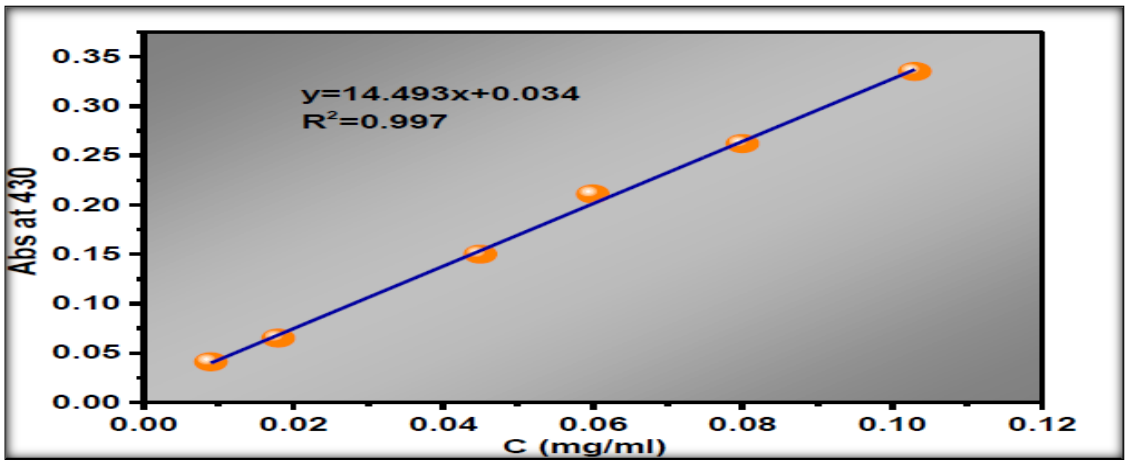
إعتمدنا في هذه الطريقة على إستعمال محلول ثلاثي كلور الألمنيوم ($AlCl_3$) و هذا لقدرته على تكوين المعقد الأصفر بينه و بين مجموعة الهيدروكسيل (OH) الموجودة في الحلقات البنزينية للفلافنيدات و يمتص عند طول الموجة λ_{max}=430nm. [6]



الشكل (10) :آلية تشكيل المعقد الأصفر.

1.3.7.المنحنى القياسي لحمض الروتين :

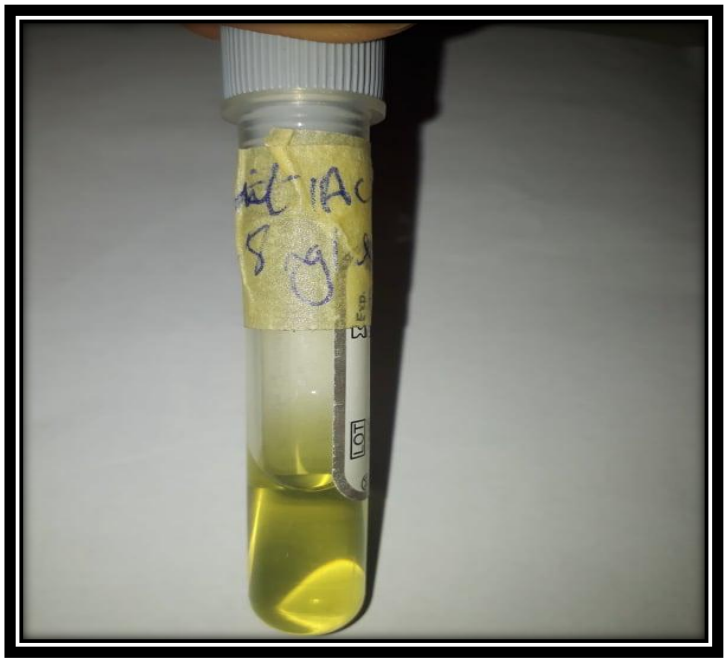
قمنا بتحضير تراكيز مختلفة من محلول الروتين (Rutine) محصورة ما بين (0.02-0.1 ملغ/ملل) نأخذ 1 مل من كل تركيز ثم نضيف له 1مل من محلول ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$، و نتركها في الظلام لمدة ساعة في الظلام، بعدها نقوم بقراءة الامتصاصية في جهاز مطيافية الأشعة فوق بنفسجية UV-visible عند طول موجة λ_{max}=430 nm.



منحنى (2) : المنحنى القياسي للروتين.

2.3.7.طريقة العمل على المستخلصات:

نأخذ 1مل من التراكيز المختلفة للمستخلصات و نضيف لها 1مل من محلول $AlCl_3$ بتركيز 2% و نتركها في الظلام لمدة ساعة حتى يتغير اللون إلى الأصفر تقرأ الإمتصاصية عند طول الموجة nm430، نستعمل منحنى الروتين كمرجع قياسي لتحديد كمية الفلافانويدات .



***الشكل (11)**: المستخلصات بعد الكشف عن الفلافونيدات.*

8 .تقدير الفعالية المضادة للاكسدة بالطرق الكيميائية :

1.8.إختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (TAC):

اعتمدنا في قياس القدرة الكلية المضادة للأكسدة للمستخلصات باستعمال طريقة الفوسفومولبيدات phosphomolybdenum الذي يعتبر إختبار مباشر و سريع لقياس القدرة الإرجاعية لمضادات الأكسدة تعتمد على إرجاع المولبيبدات (MoO_4^{-2})Molybdate إلى (Mo) Molybden, هذه الأخيرة تتميز بلون أخضر فاتح. [7].

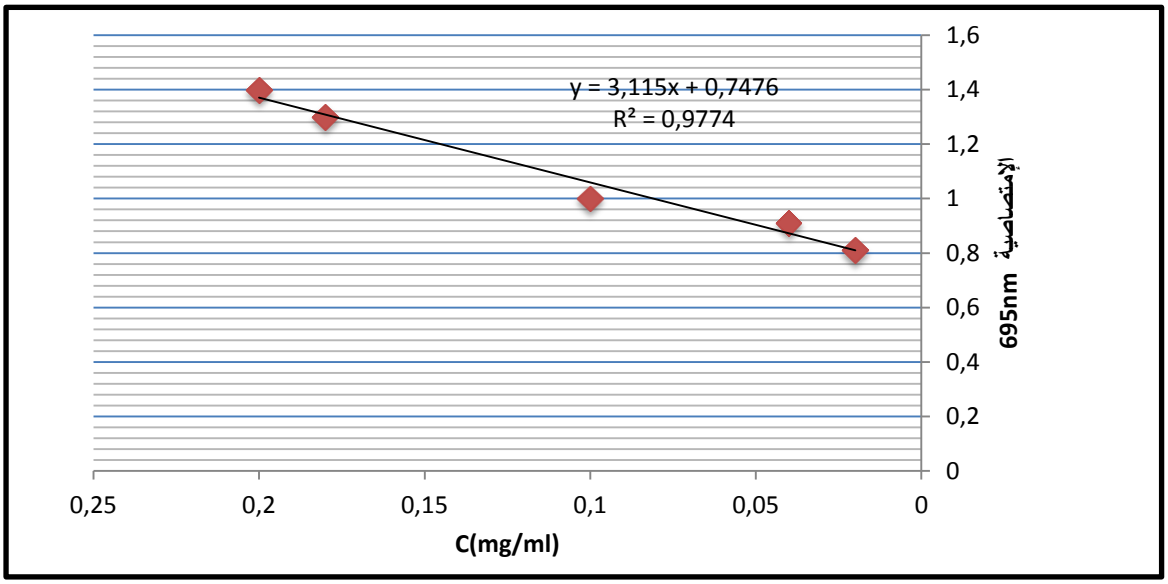
إن إجمالي الفعالية المضادة للأكسدة تقدر كميا بواسطة جهاز UV-VISBEL حيث يستعمل حمض الاسكوربيك كفينول مرجعي عند طول موجي λ_{max} = 695nm. [8]

تحضير محلول الموليبدات:

- 4mm: موليبدات الأمونيوم $(NH_4)_2MoO4$.
- 0.6M: حمض الكبريتيك (H_2SO_4).
- 28mM: فوسفات الصوديوم (Na_3PO_4).

1.1.8.تحضير المنحنى القياسي :

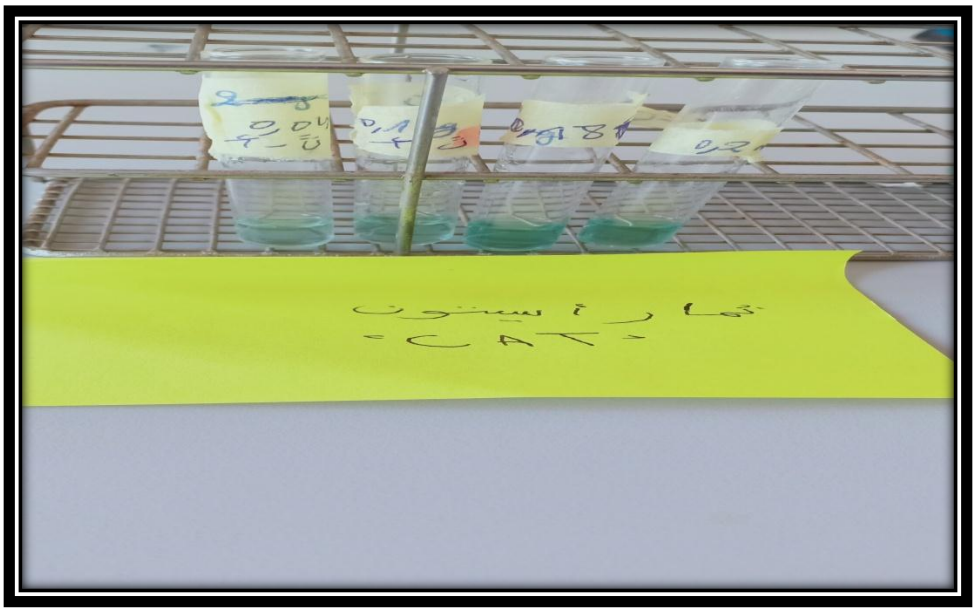
تم تحضير محاليل ممددة من حمض الأسكوربيك تراكيزها مابين 0.02_0.2 مغ /مل في أنابيب إختبار نأخذ من كل تركيز 0.1 مل من المحاليل و نضيف لها 1مل من الكاشف، و تترك في حمام مائي عند درجة حرارة 95°C لمدة ساعة، حتى الحصول على اللون الأخضر، تترك تبرد ثم تقرأ الإمتصاصية عند طول موجي λ_{max} =695nm.



منحنى (3): *المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك.*

2.1.8.طريقة العمل على المستخلصات :

نقوم بتحضير تركيز قدره 0,04 mg/ml من كل مستخلص، و يأخذ من كل تركيز 0.1ml في أنابيب ونضيف له 1ml من الموليبدات و يوضع في حمام مائي تحت درجة حرارة 95°C لمدة ساعة فتتحصل على اللون الأخضر، و نتركها تبرد ثم نقوم بقراءة الإمتصاصية في طول موجة λ_{max}=695 nm.



الشكل(12) *: عينة من المستخلصات بعد الكشف عن مضادات الأكسدة.*

9.تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية :

1.9.تقنية الفولطاأمبرومترية الحلقية :

- **طريقة العمل :**

قمنا بتحضير تركيز 10mg/ml من حمض الغاليك, و محلول موقي ذو درجة حموضة pH=7.2.

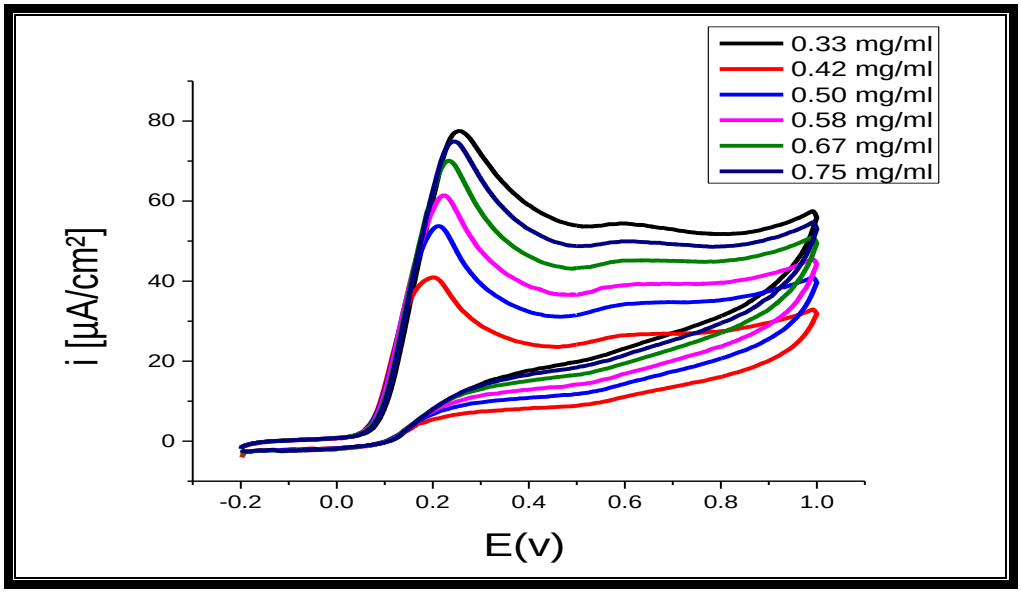
ثم نحضر خلية كهروكيميائية مجهزة بثلاث أقطاب (قطب عمل , مساعد , مرجع) بها 9ml من المحلول الموقي و 3ml ميثانول، يشبع محتوى الخلية بحمض الأزوت مدة 10د، ثم يرسم المنحنى، و بعدها نضيف حمض الغاليك المحضر سابقا و نرسم المنحنى عند كل إضافة .

حيث يتم رسم منحنيات الفولطاأمبيرومترية لحمض الغاليك بتراكيز مختلفة الشروط التالية :

✓ الكمون (E) 200_1000 mv

✓ سرعة المسح 100mv/s

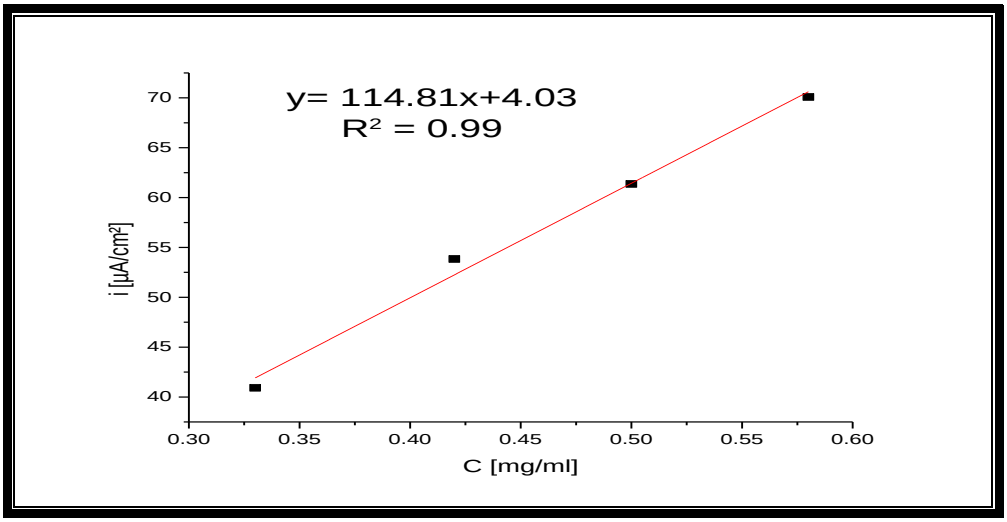
تحصلنا على المنحنيات التالية :



منحنى (4) : منحنيات الفولطامتري الحلقي لتراكيز متزايدة من حمض الغاليك (10mg/ml).

2.9.رسم المنحنى القياسي :

بعد رسم المنحنيات الفولطأمبيرومترية الحلقية للتراكيز المختلفة، تم رسم المنحنى القياسي لحمض الغاليك وذلك بكثافة التيار المصعدي بدلالة التركيز $I_a=f(C)$



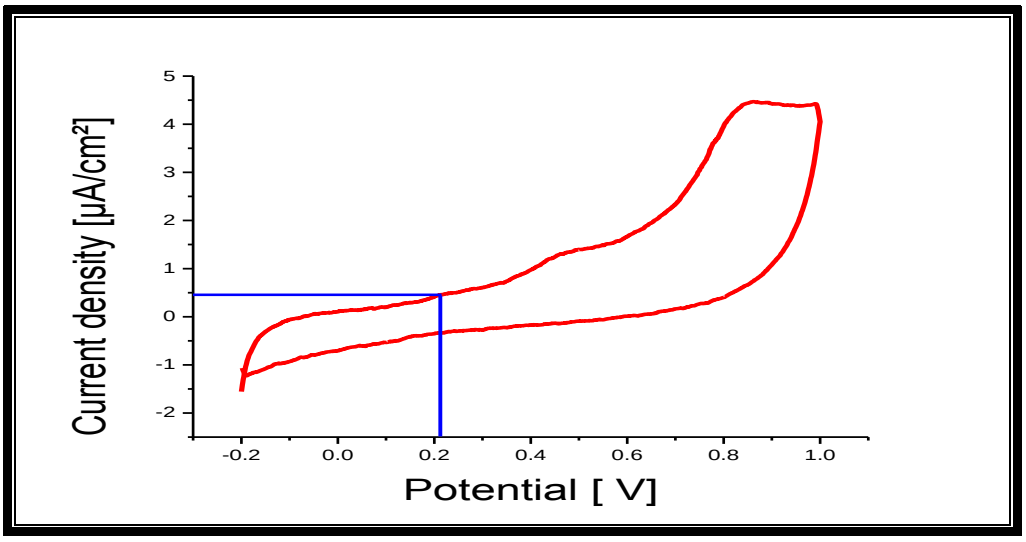
منحنى (5) : المنحنى الفولطامتري القياسي لحمض الغاليك $I_a=f(C)$.

3.9.رسم المنحنيات الفولطاأمبيرومترية للمستخلصات المدروسة :

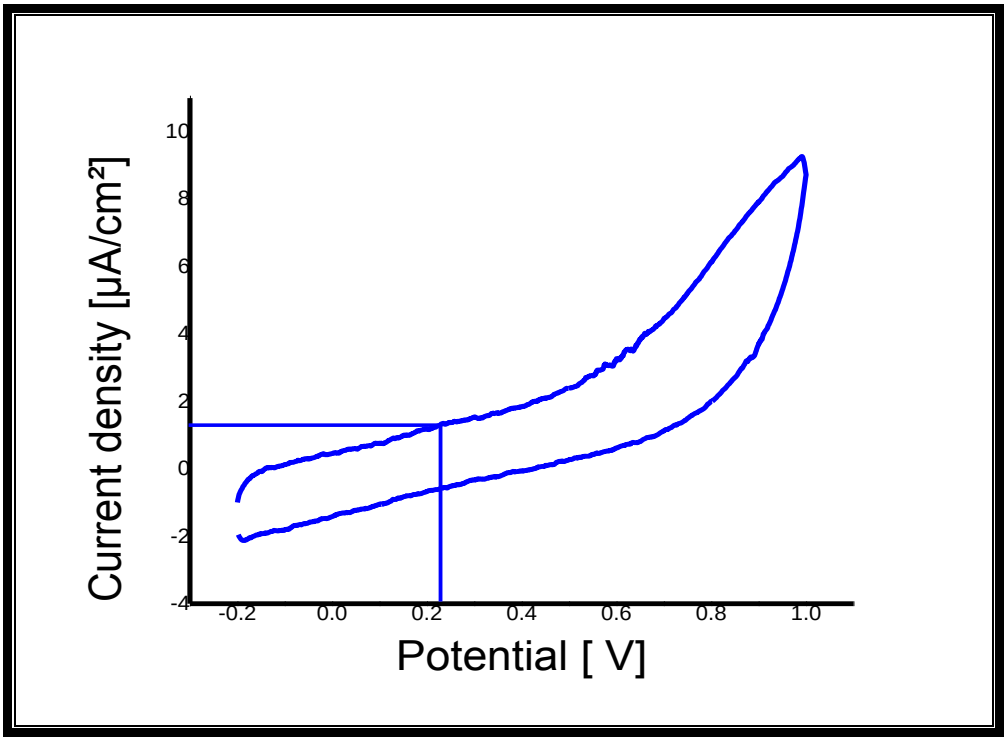
بنفس التقنية و تحت نفس الشروط السابقة في حمض الغاليك نعامل المستخلصات المدروسة لثمار وبذور القناوية، وترسم النحنيات الفولطاأمبيرومترية الحلقية حيث توضع كمية محددة من المستخلصات التي يبلغ تركيزها 5mg/ml من كل عينة مذابة في الميثانول .

الجدول (6) :رموز مستخلصات ثمار وبذور القناوية .

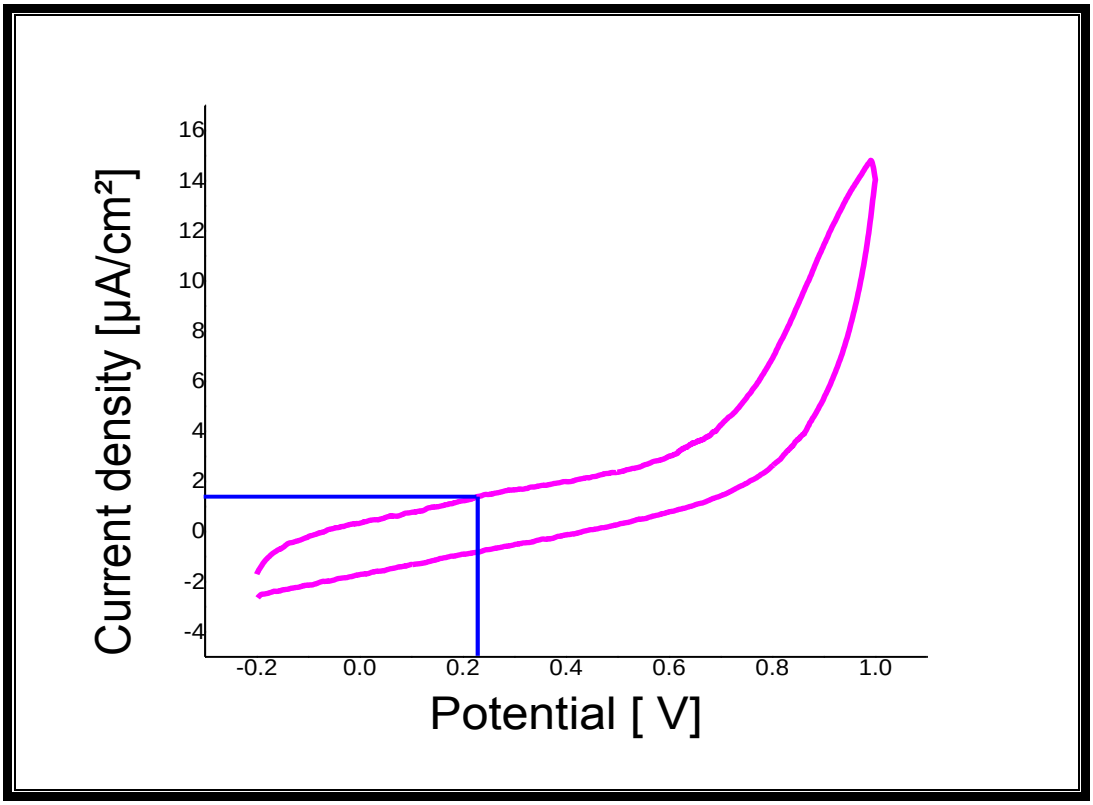
القناوية	الترميز
ثمار إيثانول	1
بذور أسيتون	2
بذور إيثانول	3
ثمار أستون	4



منحنى (6): *منحنى الفولطامتري لمستخلص ثمار الإيثانول 5mg/ml [1].*



منحنى (7): منحنى الفولطامتري لمستخلص بذور أسيتون 5mg/ml [2].



منحنى (8): منحنى الفولطامتري لمستخلص بذور إيثانول 5mg/ml [3].

10.دراسة الفعالية البيولوجية :

في هذه الدراسة قمنا باختبار الفعالية البيولوجية للمستخلصات السابقة و المتمثلة في مستخلص الإيثانول و الأسيتون (بذور وثمار) و هذا بتطبيقها على خمس سلالات بكتيرية ممرضة، و التي تم الحصول عليها من مخبر التحاليل الطبية بمستشفى البشير بن ناصر بالوادي .

حيث استعملنا في هذه الدراسة الطريقة الاكثر سهولة و هي طريقة الانتشار حيث تعتمد على وضع أقراص مشبعة بالمستخلصات على طبق مزروع بالبكتيريا، و بعد الحضن لمدة 24 ساعة ، ثم يقاس قطر دوائر التثبيط حول الاقراص .[9]

1.10.أنواع البكتيريا المدروسة :

- *Pseudomonas aerogenosa* ATCC 14028.
- *Escherichia coli* ATCC 8737.
- *Staphylococcus auris ATCC 6538* .
- *Salmonella typhi* ATCC 14028.
- *Klepsiella* ATCC 700603.

2.10.تحضير التراكيز لكل مستخلص:

قمنا بتحضير ثلاث تراكيز مختلفة و استعملنا DMSO كمذيب و هي كالآتي :

- 10mg/ml
- 15mg/ml
- 20mg/ml

3.10.تحضير الاقراص :

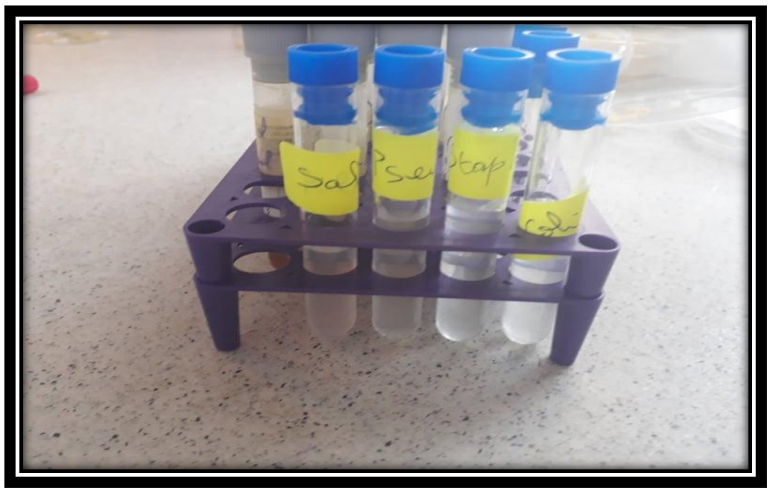
تم قص ورق الترشيح whitman الي اقراص ذات قطر 6 ملم ثم تم تعقيمها في جهاز معقمة Autoclave لمدة ساعة على درجة حرارة 120C° لتصبح جاهزة للاستعمال .

4.10.تحضير وسط الزرع:

قمنا بتحضير أوساط و ذلك بتسخين وسط الزرع (Muler-Hinton(MH في حمام مائي درجة حرارته 85C° و نقوم بسكب كمية منه في علبة بيتري ذات قطر 9 سم حتى تصل إرتفاع 1سم و نتركها حتى تتماسك على سطح العمل أمام موقد بنزن لتعقيم المكان .

5.10.تحضير المعلق البكتيري:

تم وضع 3مل من الماء الفيزيولوجي المعقم في أنابيب إختبار معقمة، بعدها نغمس الماسح القطني في المزارع البكترية بلطف ثم يغمس في الأنبوب و يتم خلطه جيدا حتى يصبح السائل متجانس معكر, يترك مدة خمس دقائق ، ثم يغمس ماسح قطني في المعلق البكتيري للأنواع السابقة و يمسح به سطح أوساط الزرع بشكل خطوط متلاصقة بتكرارها ثلاث مرات و ذلك بتدوير العلبة بزاوية 60° ، ثم تترك مدة عشر دقائق أمام موقد بنزن



***الشكل (13)**: المعلقات البكتيرية المدروسة .*

6.10.تطبيق الأقراص:

بواسطة ملقط معقم نأخذ الأقراص المشبعة بالمستخلصات (إيثانول ،أسيتون) المختلفة التراكيز داخل علب بيتري، ثم توضع العلب بشكل مقلوب في الحاضنة لمدة 24 ساعة تحت درجة حرارة 37C° ثم تقاس أقطار التثبيط لكل المستخلصات بالمليمتر .

قائمة المراجع

المراجع العربية :

[6] ربيعي ع. ك، المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية و الكهروكيميائية، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء تحليلية و مراقبة المحيط، جامعة قاصدي مرباح ورقلة (2010).

[8] بسمة شمسة، دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي و المائي عند نبات *Zygophyllum album.* L، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي ،علوم الطبيعة و الحياة ، جامعة الوادي 2015.

المراجع الفرنسية :

[1] Shohami E., Gati I., Biet-Yannai E., Trombovle V., Kohen R., Neuratrauma J., (2009).

[2] Chevion S., Chevion M., Chock P.B., Beecher G.R, Jornale of Medicinal Food (1999).

[3]BOUKRIN H., – Contribution à l'etude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el hanout. Théme Master Academique. Université Kasdi Merbah Ouragla. P 99(2014).

[4]Asadi S, Ahmadiani A, Ali Esmaeili A, Sonboli A, Ansari N, Khodagholi F. In vitro antioxidant activities and an inverstigation of neuroprotection by six Sabiria species from Iran: Acomparative study. Food Chemical and Toxicology (2010).

[5]Y.I. Tur'yan, P. Gorenbein, R. Kohen. Journal of Electroanalytical Chemistry 571 P183-188 (2004).

[7] ARDESTANI A., YAZDANAPARASTR., Inhibitory effects of ethyl acetate extract of Teucrium polium on in vitro protein glycoxidation. Food and Chemical Toxicology. 45 P 2402-2411,(2007).

[9]V.Guerin-Faublée, C.Carrt. L'antibiogramme: principes ,méthodologie, Intérêt et limites. Journées nationales GVT-INRAP:5-12.-MELLIES. (1999)

الفصل الخامس

النتائج والمناقشة

1. الكشف الكيميائي عن المركبات الكيميائية لبذور وثمار القناوية:

بإستعمال مسحوق جاف لثمار وبذور القناوية، تم إجراء الكشف عن مواد الأيض الثانوي، و هو مايوضحه الجدول الموالي:

جدول (1): نتائج الكشف الكيميائي للمركبات الكيميائية لبذور وثمار القناوية.

	النتائج	
مواد الأيض الثانوي	ثمار	بذور
التربينات	−	+
الفلافونيدات	+	+
الصابونوزيدات	−	−
التانينات	+	+

و منه :

(+) :وجود المادة الفعالة.

(−) : غياب المادة الفعالة.

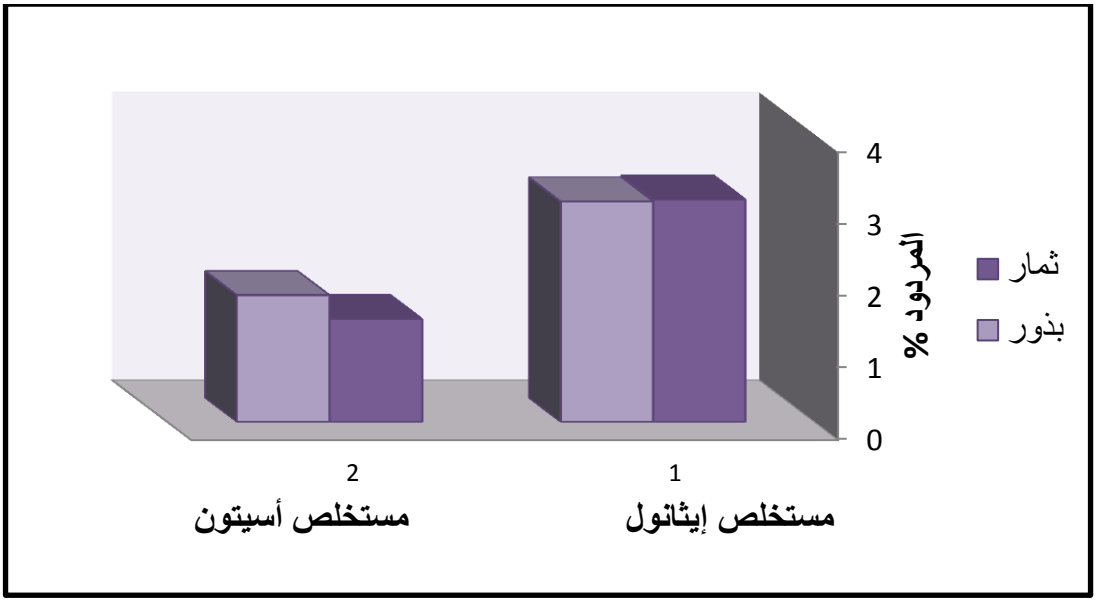
من خلال النتائج الموضحة في الجدول، لوحظ تواجد الفلافونيدات و التانينات في كل من ثمار و بذور القناوية، أما التربينات فوجدت في البذور و كانت غائبة في الثمار، بينما كانت الصابونوزيدات غير متواجدة في كل من البذور والثمار، و منه نستنتج أن البذور غنية بالمواد الفعالة مقارنة بالثمار.

2.حساب مردود المستخلصات:

تم حساب مردود التفاعل للمستخلصات المدروسة بتطبيق العلاقة المذكورة سابقا.

الجدول (2): مردود المستخلصات المدروسة.

	المستخلص	كتلة العينة ب (الغرام) g	كتلة المستخلص ب (الغرام) g	المردود%
الثمار	مستخلص الإيثانول	**40**	**1.2386**	**3.0965**
	مستخلص الأسيتون	**40**	**0.5735**	**1.4337**
البذور	مستخلص الإيثانول	**40**	**1.227**	**3.0675**
	مستخلص الأسيتون	**40**	**0.7055**	**1.7637**



***مخطط (1)**: أعمدة بيانية لتوضيح مردود المستخلصات المدروسة.*

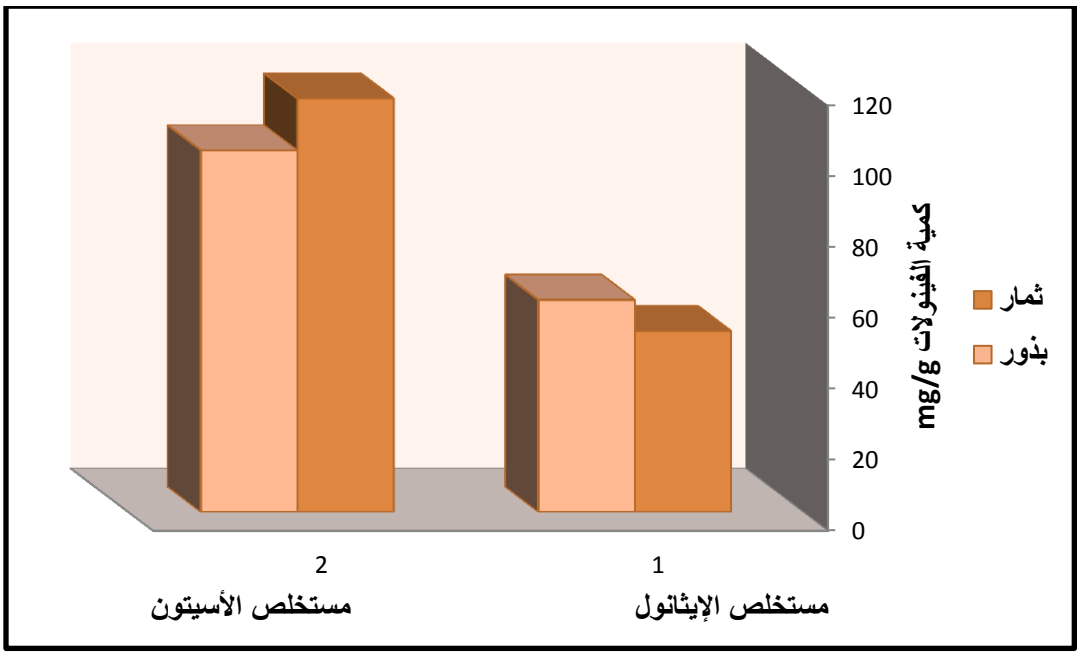
من خلال المخطط (1) و النتائج نلاحظ أن مردود الإستخلاص في مستخلصات الإيثانول لكل من البذور والثمار أكثر حيث بلغت نسبته 3.06% و3.09%على التوالي مقارنة بمسخلصات الأسيتون التي كانت ضعيفة و يعود ذلك إلى الإختلاف في طبيعة المذيب و الطبيعة الكيميائية للعينات المدروسة.

3. التقدير الكمي للفينولات باستخدام جهازUV_visible :

من خلال التجارب المدروسة في التقدير الكمي للفينولات، تم تسجيل الإمتصاصية للمستخلصات و بتطبيق علاقات رياضية مطبقة على المنحنى القياسي لحمض الغاليك، حيث يتم تقدير التركيز و كمية الفينولات في مستخلصات الإيثانول و الأسيتون كما يوضحه الجدول الموالي:

جدول (3): النتائج المتحصل عليها من دراسة كمية الفينولات.

	ثمار القناوية		بذور القناوية	
العينات	مستخلص إيثانول	مستخلص أسيتون	مستخلص إيثانول	مستخلص أسيتون
التركيز mg/ml	2	0.8	2	0.8
الإمتصاصية	0.35	0.32	0.41	0.28
تركيز الفينول mg/ml	0.1020	0.0933	0.1196	0.0816
كمية الفينول mg/g	51.038	116.627	59.812	102.003



***مخطط (2)** : كمية الفينولات بالملغ مكافئ لحمض الغاليك / غ من وزن المستخلص.*

- **المناقشة :**

من خلال النتائج المدونة على الجدول (3) للتقدير الكمي للفينولات الكلية، لوحظ أن أعلى قيمة لكمية الفينول كانت في الثمار لمستخلص الأسيتون حيث بلغت 116.62mg/g، تليها قيمة مستخلص الأسيتون للبذور حيث بلغت 102mg/g، بينما في مستخلصات الإيثانول قدرت في البذور بـ59.81mg/g و التي هي أكبر من قيمتها في الثمار التي بلغت 51.03mg/g.

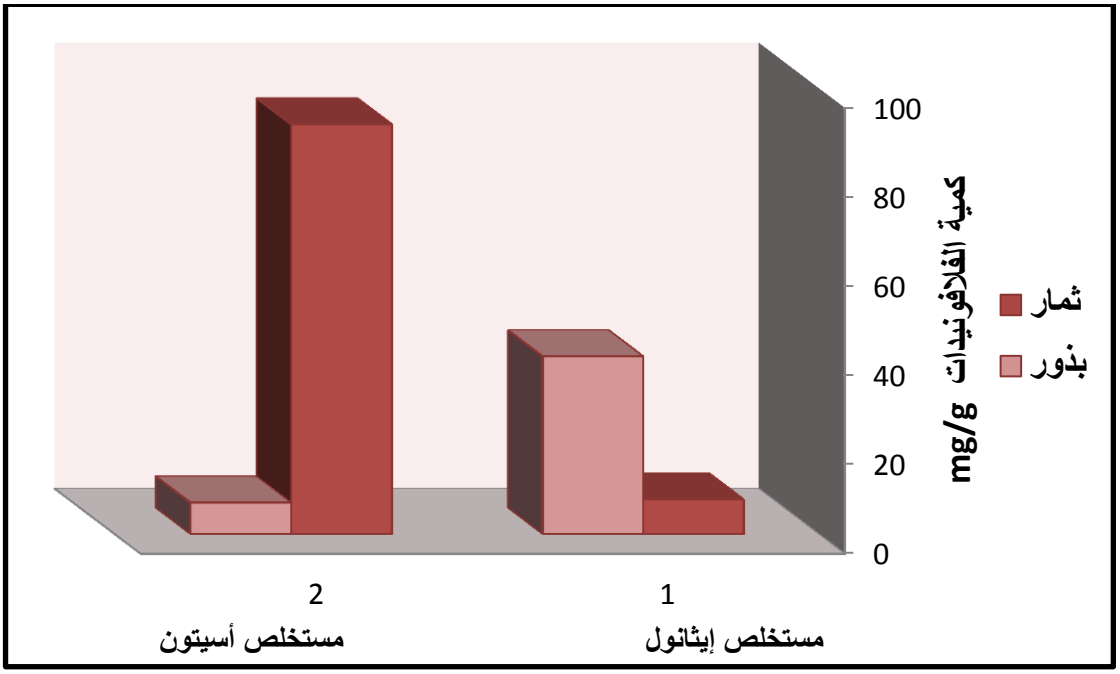
و منه لاحظنا أن أكبر كمية للفينولات تعود لمستخلصات الأسيتون مقارنة بمستخلصات الإيثانول و هذا راجع إلى إختلاف التركيب الكيميائي لكل مستخلص حيث تختلف ذوبانيتها حسب المذيب المستعمل.

4. التقدير الكمي للفلافونيدات باستخدام جهاز UV_visible :

من خلال التجارب المدروسة في التقدير الكمي للفلافونيدات، تم تسجيل الإمتصاصية للمستخلصات و بتطبيق علاقات رياضية مطبقة على المنحنى القياسي لحمض الروتين، حيث يتم تقدير التركيز و كمية الفلافونيدات في مستخلصات الإيثانول و الأسيتون كما يوضحه الجدول الموالي:

جدول (4):النتائج المتحصل عليها من دراسة كمية الفلافونويدات.

	ثمار القناوية		بذور القناوية	
العينات	مستخلص إيثانول	مستخلص أسيتون	مستخلص إيثانول	مستخلص أسيتون
التركيز mg/ml	2	0.8	2	2
الإمتصاصية	0.26	1.10	1.19	0.24
تركيز الفلافونيدات mg/ml	0.0155	0.0735	0.0797	0.0142
كمية الفلافونيدات mg/g	7.796	91.940	39.881	7.1068



مخطط (3) *:كمية الفلافونيدات بالملغ مكافئ لحمض الروتين/غ من وزن المستخلص .*

- **المناقشة:**

من خلال الجدول (4) لوحظ أن أكبر كمية للفلافونيدات كانت في الثمار لمستخلص الأسيتون حيث بلغت 91.94mg/g، بينما بلغت في مستخلص الإيثانول 7.79mg/g، وبالنسبة للبذور كانت القيمة الأكبر لمستخلص الإيثانول و التي بلغت 39.88mg/g، و مستخلص الأسيتون و 7.10mg/g.

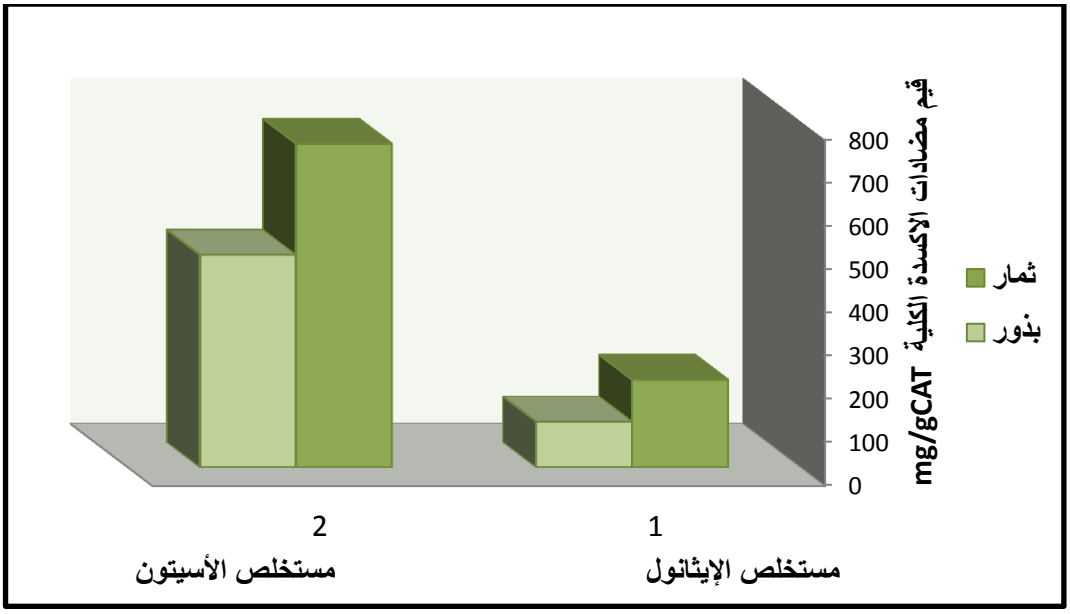
و منه يعود الفرق إلى كمية الفلافونيدات لكل مستخلص من العينات و لإختلاف التركيبة لكل من الثمار و للبذور في المذيبات، كما أن هناك علاقة طردية بين كمية الفينولات و كمية الفلافونيدات في الثمار.

5. الفعالية المضادة للأكسدة:

1.5. الفعالية المضادة للأكسدة TAC :

جدول (5) :قيم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية TAC.

	ثمار		بذور	
العينات	إيثانول	أسيتون	إيثانول	أسيتون
التركيز mg/ml	0.1	0.1	0.1	0.1
الإمتصاصية	0.81	0.98	0.78	0.90
تركيز مضادات الأكسدة mg/ml	0.0202	0.0747	0.0105	0.0491
قيم إختبار النشاطية TAC Mg/g	202.24	747.99	105.93	491.17



مخطط (4) : قيم مضادات الأكسدة الكلية *TAC* .

- **المناقشة:**

من خلال النتائج السابقة المتحصل عليها وجد أن أكبر قيمة لإختبار النشاطية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية كانت لمستخلص الأسيتون للثمار حيث بلغت قيمة قصوى 747.99mg/g، بينما في مستخلص الإيثانول قدرت ب 202.24mg/g، أما بالنسبة للبذور فالقيمة الأكبر كانت لمستخلص الأسيتون 491.17mg/g و لمستخلص الإيثانول القيمة الأقل 105.93mg/g.

و منه كانت أعلى قيم لنشاطية المضادة للأكسدة في مستخلصات الأسيتون لكل من البذور و الثمار و هذا دليل على محتوى المستخلصات للمركبات الفينولية التي كانت أكثر في مستخلصات الأسيتون.

5. 2. الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية:

الحلقية من خلال منحنيات الفولطاأمبيرترية للمستخلصات وجد التركيز المكافئ و بتعويض قيمة التيار لكل عينة في معادلة المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك، حيث تحسب الفعالية المضادة للأكسدة الكلية حسب المعادلة التالية:

$$AA\ T(mg/g) = C_{eq}/C$$

حيث :

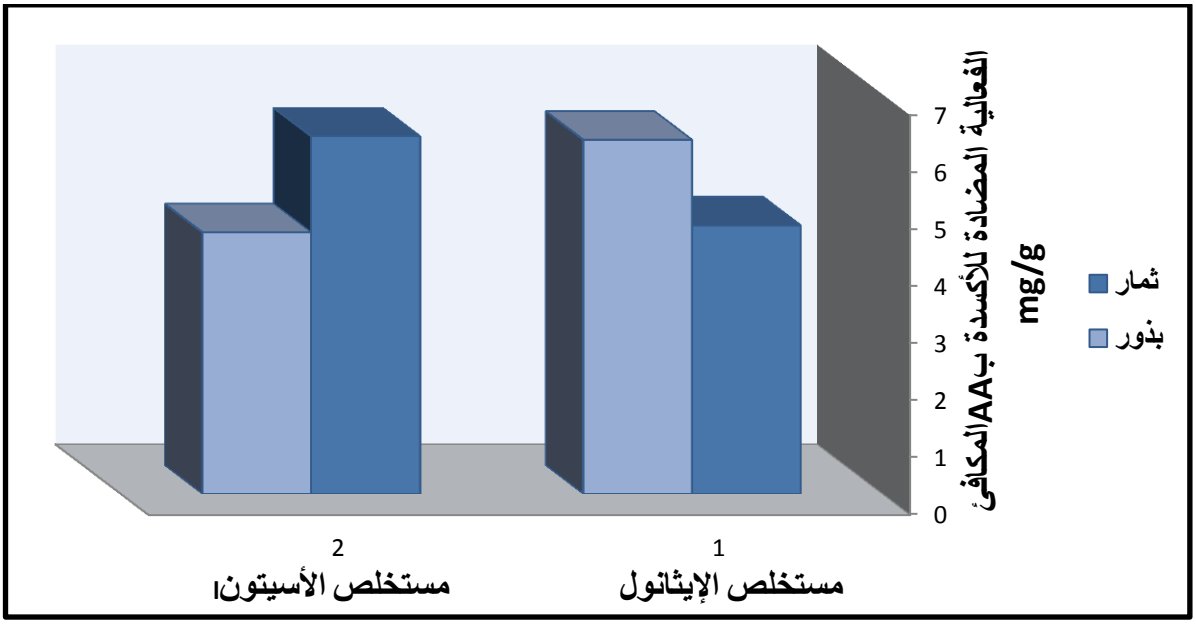
AAT: الفعالية المضادة للأكسدة الكلية وحدتها mg/g.

C_{eq}: التركيز المكافئ الجديد وحدته mg/ml.

C: تركيز العينة داخل الخلية وحدته g/ml.

الجدول (6): نتائج تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بأخذ المنحنى القياسي لحمض الغاليك بدلالة التيار.

العينة	1	2	3	4
كثافة التيار الكهربائي($\mu A/cm^2$)	1.33	1.39	0.47	0.43
تركيز حمض الغاليك (mg/ml)	$2.35X10^{-2}$	$2.29X10^{-2}$	$3.1X10^{-2}$	$3.13X10^{-2}$
الفعالية المضادة للأكسدة (MgEAG/g)	4.7	4.58	6.2	6.26



***مخطط (5)**: الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الفولطأمبيرومترية الحلقية ل(AA).*

- **المناقشة:**

من خلال النتائج المدونة في الجدول و الأعمدة السابقة نستنتج أن الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية لمستخلص الأسيتون للثمار مرتفعة نسبيا بالمقارنة مع باقي العينات فقد بلغت 6.26mg/g، تليها تلك لمستخلص الإيثانول للبذور 6.2mg/g، مستخلص الأسيتون للبذور حيث بلغت 4.58mg/g، بينما كانت في مستخلص الإيثانول لثمار 4.7mg/g. و هذا راجع إلى اختلاف التركيبة الكيميائية لكل عينة.

6.الفعالية المضادة للبكتيريا:

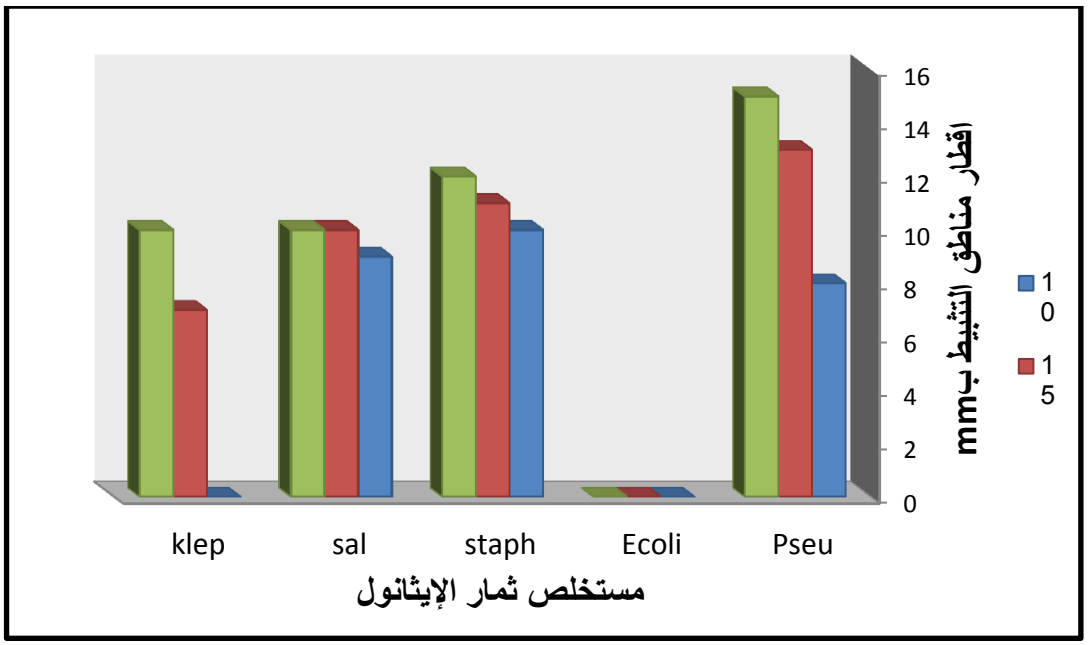
1.6. الثمار:

- **مستخلص الإيثانول:**

بعد الحضن لمدة 24h، تم قياس قطر التثبيط حول الأقراص المشبعة بالمستخلصات بتراكيز مختلفة، حيث أن المذيب DMSO لم ينتج عنه أي قرص تثبيطي.

جدول (7):أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية.

البكتيريا / التركيز	10mg/ml	15mg/ml	20mg/ml
Pseudomonas aerogenosa	0	7	9
Escherichia coli	0	0	8
Staphylococcus aureus	10	11	12
Salmonella typhi	0	8	10
Klepsiella	7	9	10



مخطط (6): أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية.

- **المناقشة:**

✓ **Pseudomonas aerogenosa**:مستخلص الإيثانول لثمار القناوية لم يظهر قطر تثبيطي في التركيز 10mg/ml بينما ظهرت أقطار تثبيطية في التركيز 15mg/ml و 20 mg/ml حيث بلغت7mm و 9mm على التوالي.

✓ **Escherichia coli**: لم يظهر قطر تثبيطي عند التراكيز الضعيفة بينما ظهر قطر تثبيطي عند التركيز20mg/ml حيث وصل القطر التثبيطي إلى 8mm.

✓ **Staphylococcus aureus**: مستخلص الإيثانول لثمار القناوية أعطى أقطار تثبيطية عند التركيز 10mg/ml، 15mg/ml و 20mg/ml حيث قدرت ب: 10mm، 11mm و12mm على التوالي.

✓ **Salmonella typhi**: مستخلص الإيثانول لثمار القناوية لم يظهر نتيجة عند التركيز 10mg/mlبينما أعطى نتائج عند كل من التركيز 15mg/ml و 20mg/ml حيث كانت قيمة قطر التثبيط: 8mm و10mm على التوالي.

✓ **Klepsiella**: ظهرت أقطار تثبيطية لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية عند التركيز 10mg/ml، 15mg/mlو 20mg/ml قدرت ب: 7mm، 9mm و 10mmعلى التوالي.

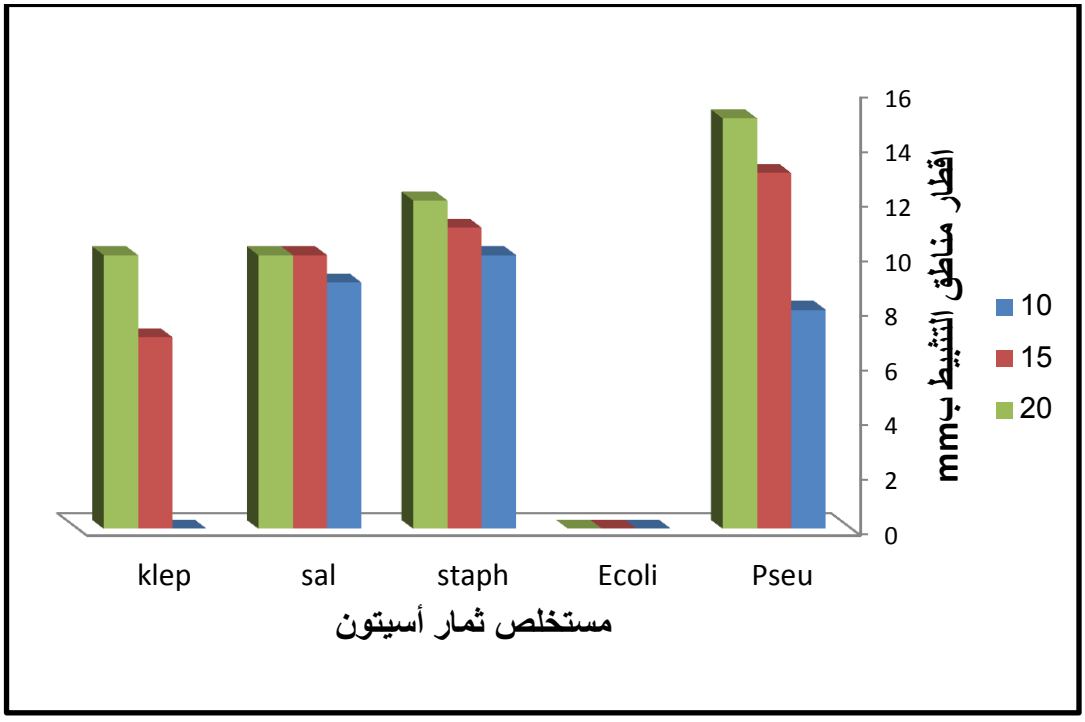
و منه يمكن القول أن بكتيريا Staphylococcus aureus أكثر حساسية لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية، يليها بكتيريا Klepsiella ثم Salmonella typhi وPseudomonas aerogenosa بينما

كانت E coli أقل حساسية منهم. و لوحظ أنه كلما زاد التركيز زادت الإستجابة و منه نستنتج أن للمادة الفعالة فعالية حيوية و بيولوجية.

- **مستخلص الأسيتون:**

جدول (8):أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الأسيتون لثمار القناوية.

البكتيريا / التركيز	10mg/ml	15mg/ml	20mg/ml
Pseudomonas aerogenosa	7	7	9
Escherichia coli	7	8	9
Staphylococcus aureus	11	12	13
Salmonella typhi	9	10	10
Klepsiella	9	12	13



مخطط (7) *: أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لثمار القناوية.*

- **المناقشة:**

✓ **Pseudomonas aerogenosa**:بالنسبة لمستخلص الأسيتون للثمار القناوية فظهرت أقطار تثبيطية عند كل من التراكيز 10 mg/ml و15 mg/ml وصلت هذه الاقطار الثبيطية إلى 7mm و عند التركيز 20mg/ml أعطى قطر تثبيطي قدر ب9mm.

✓ **Escherichia coli**:مستخلص الأسيتون للثمار أعطى أقطار ثبيطية عند التراكيز10mg/ml،15mg/ml و 20mg/ml قدرت ب: 7mm، 8mm، 9mm على الترتيب.

✓ **Staphylococcus aureus**: أظهر كذلك أقطار تثبيطية عند نفس التراكيز السابقة قدرت ب: 11mm, 12mm و 13mm على التوالي.

✓ **Salmonella typhi**: عند التركيز 10mg/ml ظهر قطر تثبيطي قدر ب 9mm و عند كل من التراكيز 15mg/ml و20mg/ml أعطى نفس النتيجة المقدرة ب 10mm.

✓ **Klepsiella**: أظهر نتائج عند نفس التراكيز قدرت الأقطار الثبيطية ب:9mm،12mm،13mmعلى الترتيب.

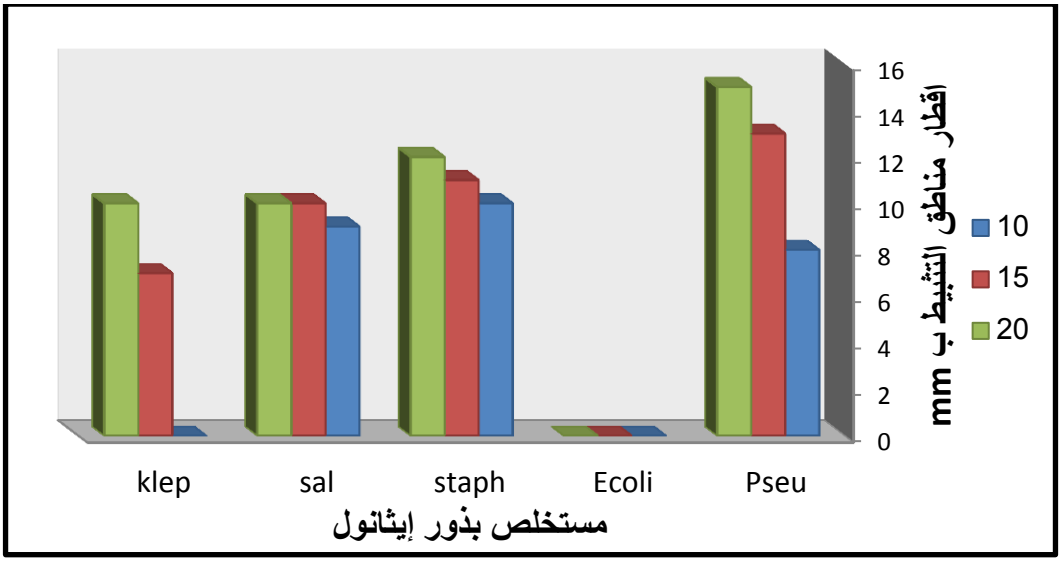
و منه يمكن القول أن بكتيريا Staphylococcus aureus أكثر حساسية لمستخلص الأسيتون لثمار القناوية حيث بلغ أعلى تركيز 13mm، يليها بكتيريا Klepsiella ثم Salmonella typhi، E coli بينما كانت Pseudomonas aerogenosa أقل حساسية منهم.

2.6.بذور:

- **مستخلص الإيثانول:**

جدول (9): أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية.

البكتيريا / التركيز	10mg/ml	15mg/ml	20mg/ml
Pseudomonas aerogenosa	12	14	15
Escherichia coli	0	0	0
Staphylococcus aureus	8	9	10
Salmonella typhi	9	10	12
Klepsiella	7	9	10



مخطط (8): أقطار مناطق التثبيط بـmm لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية.

- **المناقشة:**

✓ **Pseudomonas aerogenosa**: بالنسبة لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية ظهرت نتائج في التراكيز 10mg/ml و15mg/ml و20mg/ml قدرت أقطارها ب 12mm و14mm و 15mm على التوالي.

✓ **Escherichia coli**: لم تعطي أقطار تثبيطية عند كل التراكيز المذكورة سابقا.

✓ **Staphylococcus aureus**:مستخلص الإيثانول لبذور القناوية أظهر أقطار تثبيطية عند التركيز10mg/ml، 15mg/ml، 20mg/ml وصلت أقطارها إلى 8mm و9mm و10mmعلى التوالي.

✓ **Salmonella typhi**:مستخلص الإيثانول لبذور القناوية أعطى أقطار عند نفس التراكيز السابقة قدرت النتيجة ب:9 mm، 10 mm، 12 mmعلى التوالي.

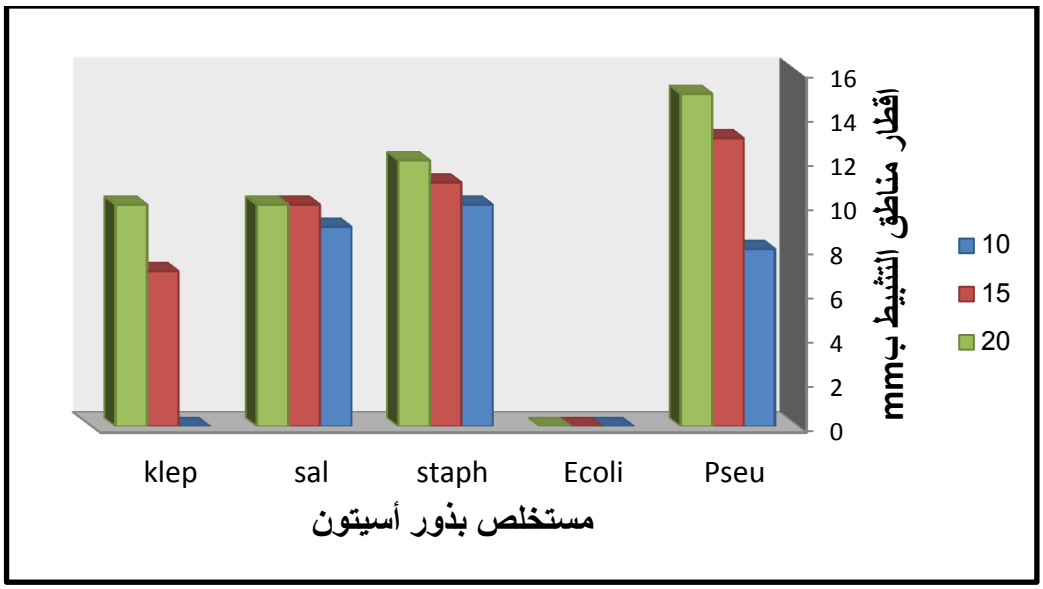
✓ **Klepsiella**:مستخلص الإيثانول لبذور القناوية أظهر أقطار عند التركيز 10mg/ml،15mg/ml و 20mg/ml قدرت ب: 10mm,9mm,7mm على التوالي.

في هذا المستخلص كانت Pseudomonas aerogenosa أكثر حساسية من الأنواع الأخرى، أما E coli لم تبدي أي حساسية لهذا المستخلص ومنه زيادة المادة الفعالة تعمل على تثبيط أنواع البكتيريا.

- **مستخلص الأسيتون:**

جدول (10): أقطار مناطق التثبيط بـmm لمستخلص الأسيتون لبذور القناوية.

البكتيريا / التركيز	10mg/ml	15mg/ml	20mg/ml
Pseudomonas aerogenosa	8	13	15
Escherichia coli	0	0	0
Staphylococcus aureus	10	11	12
Salmonella typhi	9	10	10
Klepsiella	0	7	10



مخطط (9) *: أقطار مناطق التثبيط بـmm لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية.*

- **المناقشة:**

✓ **Pseudomonas aerogenos**: مستخلص الأستيون لبذور القناوية فظهرت أقطار عند نفس التراكيز السابقة وصلت إلى 8mm و13mm و15mmعلى التوالي.

✓ **Escherichia coli**: لم تعطي أقطار تثبيطية عند كل التراكيز المذكورة سابقا.

✓ **Staphylococcus aureus**: مستخلص الأسيتون للبذور عند التركيز 10mg/ml أعطى قطر تثبيطي قدر ب 10mm و عند التركيز 15mg/ml قدر القطر ب 11mm و عند التركيز 20mg/ml أعطى قطر تثبيطي قدر ب 12mm.

✓ **Salmonella typhi**: بالنسبة لمستخلص الأسيتون ظهر عند التركيز 10 mg/ml قطر قدر ب 9mm و ظهر قطر مقدر ب 10mmعند كل من التراكيز 15mg/ml و 20mg/ml.

✓ **Klepsiella**: لم يعطي نتيجة عند التركيز الأضعف بينما أعطى نتيجة عند التراكيز الأعلى قدرت بالترتيب7mmو10mm.

في هذا المستخلص كانت Pseudomonas aerogenosa أكثر حساسية من الأنواع الأخرى، أما E ciol لم تبدي أي حساسية لهذا المستخلص.

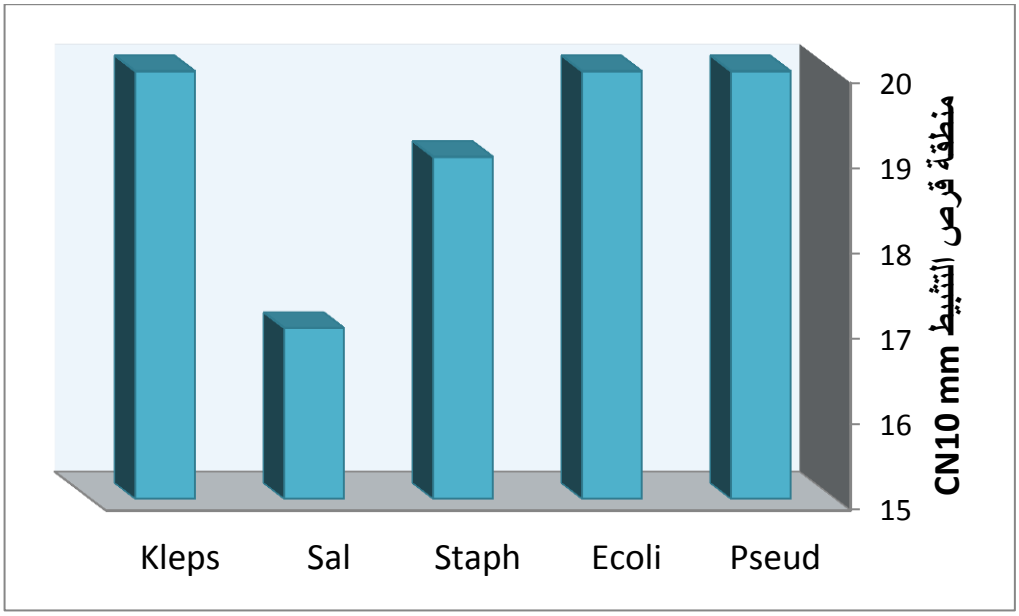
من خلال هذه النتائج إتضح أن بذور القناوية لكلا المستخلصين كانت لها قدرة تثبيط عالية لأنواع البكتيريا المدروسة أكثر من الثمار و ذلك راجع إلى إحتواء البذور على أكثر مواد فعالة من سابقتها و لإختلاف المذيبات المستعملة دور في زيادة القدرة على التثبيط.

7.المضاد الحيوي:

في دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات تم استعمال مضاد حيوي الجونتامسين (CN10) لمقارنة فعاليته التثبيطية مع المستخلصات لثمار و البذور كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (11):يوضح منطقة قرص التثبيط للمضاد الحيوي المستعمل .CN10

أنواع البكتيريا	منطقة قرص التثبيط للمضاد الحيوي CN10
Pseudomonas aerogenosa	20
Escherichia coli	20
Staphylococcus aureus	19
Salmonella typhi	17
Klepsiella	20



مخطط (10): منطقة التثبيط للمضاد الحيوي *CN10*.

من خلال الجدول و المخطط السابقين كان للمضاد الحيوي تأثير بارز على جميع أنواع البكتيريا.حيث *أبدت كل من* Pseudomonas aeruginosa و Escherichia coli و Klepsella حساسية عالية تجاه المضاد الحيوي، حيث سجلت أكبر مناطق تثبيط للبذور بالنسبة Pseudomonas، بينما Ecoli كانت مقاومة في التراكيز المنخفضة و Klepsella أبدت حساسية كبرى في مستخلص الأسيتون للثمار. بينما Staphylococcus aureus أبدت حساسية للمضاد الحيوي مقدرة ب 19mm و كذلك حساسية للثمار بالنسبة للمستخلصين أكثر من البذور، أما Salmonella typhi فقد كانت أيضا حساسة للجونتامسين حيث كان قدر قطر التثبيط ب 17mm، و كذلك بالنسبة للمستخلصات حيث أبدى مستخلص الإيثانول للبذور أكثر حساسية مقارنة بباقي المستخلصات.

الخاتمة

الخاتمة

لطالما كانت النباتات مصدرا أساسيا لصحة الانسان، و هذا ما زاد الاهتمام بدراستها في العصر الحالي من أجل الرعاية الصحية، تعد القناوية *Abelmoschus esculentus L* من بين النباتات الأكثر استعمالا لاحتوائه على مركبات فعالة طبيعية.

تم في هذا العمل دراسة تطبيقية شاملة حول ثمار و بذور القناوية، حيث اتبعت طريقة النقع في مذيب عضوي غير قطبي كخطوة أولى للتخلص من الليبيدات و من ثم النقع في مذيبين قطبيين مختلفين فكان المردود لكل مستخلص كما يلي: مستخلص ثمار إيثانول 3.0965%، ثمار أسيتون1.4337%، بذور إيثانول3.0675%، بذور أسيتون.

و تم تعيين كمية الفينولات الكلية و كذا كمية الفلافونويدات الموجودة فيها حيث وجد أن الفينولات الكلية التي تحويها الثمار و البذور كان وجودها بنسبة كبيرة في مستخلص الأسيتون المقدرة ب: بالنسبة لثمار 116.62mg/gو بالنسبة للبذور 102mg/g على التوالي، أما الفلافونويدات ظهرت بنسبة أكثر في مستخلص الاسيتون لثمار 91.94mg/g، أما في مستخلص الايثانول للبذور قدرت ب: 39.88mg/g.

و بالنسبة للفعالية المضادة للأكسدة الكلية TAC بالطريقة الكيميائية فكانت أعلى قيمة مسجلة عند مستخلص الأسيتون لثمار و البذور المقدرة ب747.99mg/g، 491.17mg/g على الترتيب.

و بالطريقة الكهروكيميائية أعطت أعلى قيمة لدى مستخلص الأسيتون لثمار قدرت ب: 6.26mgEAG/g بينما في البذور لمستخلص الإيثانول : 6.2mgEAG/g .

أما عن دراسة الفعالية البيولوجية للمستخلصات تمت بالاختبار على خمسة أنواع مختلفة من السلالات البكتيرية Pseudomonas aerogenosa، *Escherichia coli* ، *Staphylococcus aureus* *Salmonella typhi*، *Klepsiella* و لإظهار الفاعلية البيولوجية للمستخلصات السابقة إستعملت السلالات البكتيرية مزروعة في وسط HM بالاعتماد على طريقة الانتشار بالأقراص حيث أظهرت هذه المستخلصات نتائج متفاوتة بين الضعيفة و الواضحة حيث تم التوصل إلى أنه كلما زاد التركيز زاد التثبيط ويرجع إرتفاع فاعلية التثبيط إلى زيادة تركيز المادة الفعالة في المستخلصات ، و قدر أكبر قطر تثبيطي ب 15mm عند التركيز 20 mg/ml بالنسبة لسلالة البكتيرية *Pseudomonas aerogenosa* لمستخلص الإيثانول لبذور القناوية و كذلك مستخلص الأسيتون عند نفس السلالة البكتيرية ، أما الثمار قدر أكبر قطر تثبيطي ب 13mmعند التركيز 20 mg/ml بالنسبة لسلالات البكتيرية *Staphylococcus aureus*، *Klepsiella* لمستخلص الأسيتون لثمار القناوية.

الخاتمة

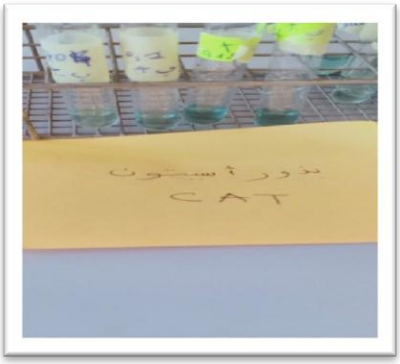
ومن خلال هذه النتائج تم التوصل إلى أن الفاعلية ضد البكتيريا لبذور القناوية أكبر منها بالنسبة لثمار بإختلاف المذيبات المستعملة.

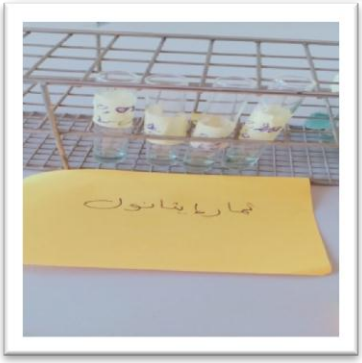
و في الأخير على الباحثين و المهتمين بمثل هذه الدراسات تكثيف أبحاثهم في هذا المحور و المتعلق بتقدير مضادات الأكسدة بالطريقة الكهروكيميائية والكيميائية والتوسع في الدراسة المضادة للبكتيريا لتشمل أنواع أخرى من البكتيريا، نظرا لأهمية هذا الموضوع واسعة المجالات التي يمكن أن يستخدم فيها.

الملاحق

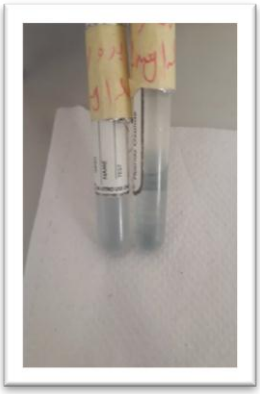
الملحق 1 :

نتائج الكشف الكيميائي





نتائج القدرة الكلية المضادة للأكسدة بطريقة الفوسفوموليبيدات



نتائج التقدير الكمي للفينولات والفلافونويدات

الملحق 2 :

أقطاب الفولطامتري الحلقي

مكونات الخلية

المكونات الأساسية لجهاز Voltalab40

حاضنة

جهاز UV-visible

ميزان حساس

حمام مائي

موقد بنزن

جهاز المبخر الدوراني

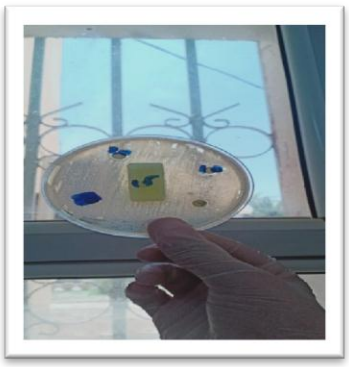
معقمة

الملحق 3 :

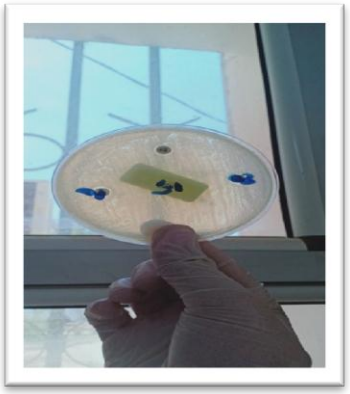
أقطار مناطق التثبيط بmm لمستخلاصات البذور والثمار.

بكتيريا Klepsella

الثمار

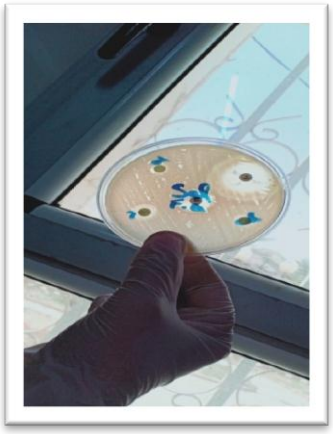


البذور



بكتيريا Salmonella

الثمار



البذور

بكتيريا E –coli

الثمار

البذور

بكتيريا Pseudomonas

الثمار

البذور

بكتيريا Staphylococcus

الثمار

البذور

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إختبار الفاعلية المضادة للأكسدة وكذا الفاعلية البيولوجية للمستخلص الخام لثمار و بذور نبات القناوية *Abelmoschusesculentus L* عن طريق النقع في مذيبين مختلفين (الأسيتون، الإيثانول) و ذلك بعد التخلص من الليبيدات بالهكسان، ثم تم الحصر الكيميائي لمواد الأيض الثانوي (عديدات الفينول، الفلافونويدات) في مختلف المستخلصات الخام لكل من المستخلص الإيثانولي و الأسيتوني.

أما بالنسبة للفعالية المضادة للأكسدة فقد تم إتباع الإختبار الكيميائي TACو الإختبار الكهروكيميائي حيث كانت أقوى قيمة إرجاعية في المستخلص الأسيتوني لثمار القناوية، أما عن الفاعلية التثبيطية للبكتيريا فوجد أن السلالات البكتيرية المدروسة كانت حساسة لمختلف المستخلصات و كان المستخلص الأكثر فاعلية ضد البكتيريا لبذور القناوية أكبر منها بالنسبة للثمار بإختلاف المذيبات المستعملة و قدر أعلى قطر تثبيطي ب15mm بالنسبة لسلالة البكتيريةPseudomonas aerogenosaللمستخلص الإيثانولي لبذور القناوية و كذلك المستخلص الأسيتوني عند نفس السلالة البكتيرية.

الكلمات المفتاحية: نبات القناوية *Abelmoschusesculentus L*، TAC، عديدات الفينول و الفلافونويدات، مضادات الأكسدة، الأيض الثانوي، السلالات البكتيرية.

Abstract

The objective of this study was to test the antioxidant efficacy and biological efficacy of the raw extract of the fruits and seeds of the Abelmoschusesculentus L plant by soaking in different solvents (acetone and ethanol) after the removal of the lipids with hexane. The chemical inventory of the secondary metabolites (phenol, flavonoids (In different crude extracts for both ethane and acetone extract).

As for the antioxidant effectiveness, the TAC and the electrochemical test were followed by the strongest reaction value in the acetone extract of the cannabis fruit. As for the inhibitory effect of the bacteria, the bacterial strains studied were sensitive to the different extracts and the most effective extract against the bacteria was For the fruits with the difference of the solvents used and a maximum diameter of 15 mm inhibition for the Pseudomonas aerogenosa strain of the ethanolic extract of the ginow seed and the acetone extract in the same bacterial strain.

Keywords: Abenmoschus esculentus L, TAC, Phenol, Flavonoids, Antioxidants, Secondary metabolism, Bacterial strains.