رقم الترتيب :

رقم التسلسل :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيـــــــل شهـــــــادة مـــاستـــــــــــر أكـــــــــــاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: العلوم البيولوجية

تخصص: تنوع حيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع:

دراسة الخصائص الفيتوكيميائية لنباتين طبيين من منطقة الوادي

من اعداد:

علوان الزهرة، غومة هناء وفداء لسود

نوقشت يوم .../2023/06 من طرف لجنة المناقشة:

غمام عماره الجيلاني	أستاذ التعليم العالي	رئيسا	جامعة الـوادي
الأعوج حسن	أستاذ محاضر (ب)	مؤطرا	جامعة الـوادي
حوات عمار	أستاذ مساعد (أ)	مناقشا	جامعة الـوادي

الموسم الجامعي: 2023/2022

شكر وتقدير

اللهم لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد اذا رضيت ولك الحمد بعد الرضا, الشكر لله العلي القدير الذي أنعم علينا بنعمة العقل والدين القائل في محكم التنزيل« وفوق كل ذي علم عليم» سورة يوسف الآية 76 .

والشكر لمنارة العلم ونعمة الانتساب الى أمة حبيبنا وشفيعنا يوم القيامة سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة والسلام .

ثم نتوجه بخالص الشكر والتقدير وعظيم امتناننا الى من رعانا وأطر لنا عملنا هذا الى أستاذنا المشرف الفاضل **الدكتور حسن الأعوج** الذي له الفضل بعد الله تعالى على البحث منذ ان كان الموضوع عنوانا وفكرة الى أن صار مذكرة، وعلى ما قدمه لنا من توجيهات ونصائح سديدة وملاحظات مستمرة فله منا الشكر كله والتقدير والعرفان .

كما نتوجه بجزيل الشكر الى أستاذتنا الفاضلة **القديرة غرايسة نورة** على رعايتها ودعمها ومساندتنا ورحابة صدرها لنا طيلة فترة عملنا والتي كان لها الأثر الكبير في التخفيف من صعوبات ومشقات العمل .

كما نشكر كل من علمنا حرفا وساندنا خلال مشوارنا الدراسي والتعليمي من معلمين وأساتذة ودكاترة، تلاميذ وطلبة .

وأخيرا نتوجه أسمى عبارات الشكر والعرفان الى كامل عمال وتقني مخابر كلية العلوم الطبيعية والحياة على كل مجهوداتهم في توفير كل الاحتياجات لإتمام هذا العمل .

والى كل من ساهمة من قريب أو بعيد بكلمة طيبة أو دعاء، فجزاهم الله عنا كل الاحترام والتقدير .

الزهرة، فداء وهناء

الإهداء

﴿يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ﴾ [المجادلة: 11]

اللهم كما أنعمت نرد وكما نردت فَبارك وكما باركتَ فأتمم وكما أتممت فثبت، أهدي ثمرة جهدي المتواضع إلى من رحل قبل أن يراني في المكان الذي يتمناه من اشتعل رأسه شيبا في سبيل رعيتنا إلى من أحمل اسمه بكل فخر أبي الغالي "مصطفى" رحمه الله, وإلى من علمتني أن أرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر أمي الغالية، إلى من وهبني الله وجودهم في حياتي إلى العقد المتين من كانوا عوناً لي إخوتي و أخواتي، والى كل أصدقائي وأساتذتي وأخص بالذكر الدكتوره **نورة غرايسة** وكل من نسيهم قلمي وتذكرهم قلبي، سائلة المولى عز وجل أن يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والآخرة.

علوان الزهرة

الاهداء

الحمد لله الذي بنعمته وبركته تتم الصالحات

الحمد لله الذي ألهمني رؤية هذا اليوم الذي أتوجه فيه بشكري

كبير لمن صبر و معي ودعموني في كل احوالي ، أمي الغالية الجميلة

أبي سندي وعزوتي

أختي **مروى** صديقتي ومشجعتي الدائمة ، اخوتي الشباب وكل صديقاتي وزميلاتي في هذا المشوار

وأخص بالشكر والثناء لرفيق دربي زوجي المشجع لي دوما

أسأل الله أن يجعل وجوهكم نورا وحياتكم تيسرا ، واسالك اللهم التوفيق والسداد .

فداء لسود

الإهداء

الحمد لله ملء السموات والأرض، الحمد لله الذي أعانني على انجاز هذا العمل المتواضع،

إلى نبي الرحمة و نور العالمين سيد الخلق محمد عليه أفضل الصلاة وأزكى التسليم

إلى من جعلت الجنة تحت أقدامها ، إلى من كان دعاؤها سر توفيقي، إلى رمز الحب ونبع الحنان، إلى **أمي الغالية**

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار، إلى من أحمل اسمه بكل افتخار، أرجو من الله أن يمد في عمره ليرى ثمار جهده

قد انبع وحان وقت قطافها بعد طول رجاء وانتظار، والذي ستبقى كلماته نجوما اهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى

الأبد ، **أبي العزيز** .

إلى من أحمل اسمها ، إلى من يستحيل نسيانها ، إلى من رحلت قبل أن تشاركني فرحتي، إلى من انتظرت هذه

اللحظة إلى روح **جدتي العزيزة** – رحمها الله–

إلى من ساندتني وخطت معي خطواتي ويسرت لي الصعاب ومشجعتي، أختي الغالية والتي هي بمثابة أمي الثانية

عفاف .

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله أخوتي .

إلى من شاركوني الدمعة والابتسامة صديقاتي .

إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة، إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة، أساتذتنا الأفاضل

أهدي هذا العمل .

غومة هناء

الملخص

الملخـــص

يهدف هذا العمل إلى الدراسة الفيتوكيميائية لنباتي اللبينة *Euphorbia cheiradenia* و العجرم *Anabasis oropediorum* الناميين في منطقة الوادي. تم الحصول على المستخلصات النباتية بواسطة مذيبات متدرجة القطبية (الهكسان، أسيتات الإيثيل، الميثانول والماء) بطريقة الاستخلاص بجهاز الخلط المغناطيسي لمدة ساعتين. وتم تقدير نسب المردود، حيث وجدنا أن هناك تباين في نسبة المردود من مذيب لآخر عند النباتين. أبدت أعلى قيمة من بين المستخلصات المدروسة عند نبات العجرم *Anabasis oropediorum* والمقدرة بـ 17.32% في المستخلص المائي وأقل قيمة لها عند للمستخلص الهكساني (0.23%) لنفس النبات.

أظهر التقدير الكمي للمحتوى الفينولي للمستخلصات وجود تباين في المحتوى، حيث كانت أعلى قيمة لمستخلص الميثانول لنبات اللبينة *Euphorbia cheiradenia* مقدر بـ0.28 ±201.311 (mg EAG/g Ex)، و أقل قيمة لها سجلت عند مستخلص الهكسان لنبات العجرم *Anabasis oropediorum* قدرت بـ 0.16±19.311 (mg EAG/g Ex)، كما أظهرت نتائج التقدير الكمي لمحتوى الفلافونويدات أن هناك علاقة عكسية مع محتوى الفينولات في المستخلصات حيث كانت أعلى قيمة مقدرة بـ 0.96±15 (mg EAG/g Ex) عند مستخلص أسيتات الإيثيل لنبات العجرم *Anabasis oropediorum* أقل قيمة مقدرة بـ 0.01±2 (mg EAG/g Ex)عند مستخلص المائي لنفس النبات. وفي التقدير الكمي للأنثوسينينات التي تبين فيها تناسب طردي مع الفلافونويدات و إختلاف في القيم بين المستخلصات المدروسة حيث دونت أعلى قيم عند مستخلص أسيتات الإيثيل مقدرة بـ 0.08±2.177(mg/g Ex) لنبات العجرم *Anabasis oropediorum* وأقل قيمة 0.004±0.019 (mg/gEx) لنفس النبات.

أما اختبار الفعالية البيولوجية للمستخلصات النباتية المدروسة أظهرت نتائج لتقدير النشاطية المضادة للأكسدة بالاعتماد على اختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP نشاطية معتبرة للمستخلصات حيث تميز المستخلص الميثانولي لكلا النباتين بنشاطية جيدة مقارنة بالمستخلصات الأخرى، كما تم استعمال طريقة الانتشار بالأقراص في دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا حيث أظهر إن حساسية من منعدمة إلى ضعيفة في مستخلصات كلا النباتين ضد السلالات الموجبة والسالبة غرام.

الكلمات المفتاحية: العجرم *Anabasis oropediorum*، اللبينة *Euphorbia cheiradenia*، FRAP، الفلافونويدات، الفينولات، الأنثوسيانين، الفعالية المضادة للبكتيريا.

Résumé

Ce travail vise l'étude photochimique *d'Euphorbia cheiradenia* et d'*Anabasis oropediorum* poussant dans la région de l'El oued. Les extraits végétaux étudiés ont été obtenus à l'aide de gradients de solvants polaires (hexane, acétate d'éthyle, méthanol, eau). Le rendement variait d'un solvant à l'autre pour les deux plantes. La valeur la plus élevée a été montrée parmi les extraits étudiés de la plante *Anabasis oropediorum*, estimée à 17.32% dans l'extraits aqueux, et la valeur la plus basse pour l'extrait à l'hexane (0.23%) de la même plante.

L'estimation quantitative de la teneur phénolique des extraits a montré une variation de la teneur, là ou la valeur la plus élevée de l'extrait au méthanol d'*Euphorbia cheiradenia* a été estimée à 201.311±0.28 (mg EAG/g Ex), la valeur la plus faible enregistrée pour l'extrait hexane que *d'Anabasis oropediorum* a été estimée à 19.311±0.16 (mg EAG/g Ex).). Les résultats de l'évaluation quantitative de la teneur en flavonoides ont montré qu'il existe une proportion directe avec la teneur en phénols dans les extraits, ou la valeur la plus élevée a été estimée à15±0.96 (mg EAG/g Ex)lorsque l'extrait d'acétate d'éthyle de la plante *Anabasis oropediorum*, la valeur la plus faible a été estimée à 2±0.01 (mg EAG/g Ex) lorsque l'extrait aqueux de la même plante. Dans l'évaluation quantitative des anthocyanes, qui a montré une proportionnalité directe avec les flavonoides, et une différence de valeurs entre les extraits étudiés, les valeurs les plus élevées ont été enregistrée pour l'extrait d'acétate d'éthyle pour 2.177±0.08 (mg/g Ex) *d'Anabasis oropediorum* et la valeur la plus faible de 0.019±0.004 (mg/g Ex) pour la même plante.

En ce que concerne le test d'efficacité biologique des extrait de plantes étudiés, des résultats ont été montré pour estimer l'activité antioxydant basée sur le test de capacité de conversion du fer, activité significative des extraits, ou l'extrait phénolique des deux plantes était caractérisé par une bonne activité par rapport aux autres extraits, La methode de diffusion par comprimés a également été utilisée dans l'étude de l'activité antibactérienne, car elle a montré qu'il n'y avait pas de sensibilité faible dans les extraits des deux plantes contre les souches gram- positives et gram -négative.

Les mots clés: *Anabasis oropediorum*, *Euphorbia cheiradenia,* FRAP, Flavonoides, phénols, anthocyanes, Efficacité antibactérienne.

Abstract

This work aimsat the phytochemical study of *Euphorbia cheiradenia* and *Anabasis oropediorum* growing in El oued. The plant extract swere obtained using gradient polar solvents (hexane, ethyl acetate, methanol and water).They ieldvaried from one solvent to another for the two plants. The highest value was shownamong the studiedextracts of the plant *Anabasis oropediorum* estimated at 17.32% in the aqueous extract and the low e stvalue was found in the hexane extract (0.23%) of the same plant.

Quantitative estimation of the phenolic content of the extracts showed a variation in the content, where the highest value of methanol extract of *Euphorbia cheiradenia* was estimated at 201.311±0.28 (mg EAG/g Ex), the lowest value was recorded for the hexane extract of *Anabasis oropediorum*, estimated at 19.311± 0.16 (mg EAG/g Ex).The results of the Quantitative assessment of the flavonoids content showed that there was a direct proportion with the content of phenols in the extract, where the highest value was estimated at 15±0.96 (mg EAG/g Ex) when the ethyl acetate extract of the plant *Anabasis oropediorum*, the lowest value was estimated at 2±0.01 (mg EAG/g Ex)when the aqueous extract of the same plant. In the Quantitative estimation of the anthocyanins, which showed direct proportionality with the flavonoids and a difference in the value between the studied extracts, the highest values were recorded for the ethyl acetate extract 2.177±0.08 (mg/g Ex)for *Anabasis oropediorum* and the lowest value0.019±0.004 (mg/g Ex)for the same plant.

As for the biological effectiveness test of the studied plant extract, results were shown to estimate the antioxidant activity based on the iron retrofitting ability test, significant activity of the extracts, where the phenolic extract of both plants was characterized by good activity compared to other extracts, The method of diffusion by tablets was also used in the study of the antibacterial activity, as it showed sensitivity from non – existent to weak in the extracts of both plants against the gram – positive and gram negativestrains.

Key words: *Anabasis oropediorum*, *Euphorbia cheiradenia*, FRAP, flavonoids, phenols, anthocyanins, antibacterial effectiveness.

الفهرس

الفهرس

شكر وتقديـر..... I
الاهداء..... II
الملخـــص..... VI
الفهرس..... X
قائمة الجداول..... XIV
قائمة الوثائق..... XV
قائمة الاختصارات..... XVII
المقدمة العامة..... 2

الجزء النظري : الفصل الأول

عموميات حول النباتات الطبية

I- عموميات حول النباتات الطبية..... 6
I-1 تعريفها..... 6
I-2 أهمية النباتات الطبية..... 6
I-3 تصنيفها..... 6
I-3-1 التصنيف المورفولوجي..... 6
I-3-2 التصنيف الطبي والفيزيولوجي (العلاجي)..... 7
I-3-3 التصنيف الكيميائي لنباتات..... 7

الفصل الثاني

دراسة نظرية حول نباتي *Euphorobia cheiradenia* ،*Anabasis orpediorum*

I- نباتي *Euphorobia cheiradenia* ،*Anabasis oropediorum*..... 9
I-1 نبات *Anabasis oropediorum*..... 9

I-1-1 الوصف النباتي..... 9
I-1-3 أماكن التواجد..... 10
I-1-4 التصنيف النباتي..... 10
I-1-5 استعمالات نبات..... 10
I-1-6 الدراسات السابقة حول نبات *Anabasis oropediorum*..... 11
II-2 نبات *Euhporbia cheiradenia*..... 11
II-2-1 الوصف النباتي..... 11
II-2-2 الانتشار الجغرافي..... 12
II-2-3 أماكن التواجد..... 12
II-2-4 التصنيف النباتي..... 13
II-2-5 استعمالات نبات *Euphrobia cheradinia*..... 13

الفصل الثالث

نواتج الأيض الثانوي

I- دراسة مواد الأيض الثانوي..... 16
I-1 تعريف نواتج الأيض الثانوي..... 16
I-2 المركبات الفينولية..... 16
I-2-1 تعريفها..... 16
I-2-2 أهمية ودور عديدات الفينول..... 17
I-2-3 أقسام المركبات الفينولية..... 17
I-2-4 التربينات..... 22
I-2-5 القلويدات..... 24

الجزء التطبيقي: الفصل الأول

المواد والطرق

I-1 الموقع الجغرافي لولاية وادي سوف 29
I-2 المادة النباتية المدروسة 29
I-3 الأدوات المستعملة في الدراسة 30
I-4 طريقة العمل 31
I-4-1 تحضير المستخلصات النباتية 31
I-4-2 تقدير نسبة المردود 34
I-4-3 التقدير الكمي للمحتوى الفينولي 34
I-4-4 التقدير الكمي لمركبات الفلافونويد (FLV) 35
I-4-5 التقدير الكمي للأنتوسيانين 35
I-4-6 إختبار القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP) 36
I-5 دراسة النشاطية المضادة لسلالات بكتيريا ممرضة 36
I-5-1 عموميات حول سلالات الأحياء الدقيقة المختبرة 36
I-5-2 خطوات العمل 37

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

I- النتائج 40
I-1 مردود الاستخلاص ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**
I-2 التقدير الكمي للمحتوى الفينولي ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**
I-3 التقدير الكمي للفلافونويد (FLV) ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**
I-4 التقدير الكمي للأنتوسيانين ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**
I-5 الاختبارات البيولوجية ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**
I-5-1 إختبار القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP) ..... **خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**

II-5-1 إختبار النشاطية المضادة لسلالات البكتيرية الممرضة .....**خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**

الخاتمة 43

قائمة المراجع 46

الملاحق 57

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
01	يمثل بعض الامراض و النباتات المساهمة في علاجها	7
02	يمثل التصنيف النباتي لنبات *Anabasis oropediorum*	10
03	يمثل التصنيف النباتي لنبات *Euphorbia cheiradenia*	13
04	أقسام التربينات حسب عدد ذرات الكربون	23
05	الأدوات المستعلمة في الدراسة	30
06	وزن المستخلصات ومردود المستخلصات للنباتات المدروسة	41
07	متوسط الأقطار التثبيطية (mm) للمضادات الحيوية Ciprofloxacin وOxacilline والشاهد DMSO	50
08	متوسط الأقطار التثبيطية عند بكتيريا *Staphylococcus aureus*	50
09	متوسط الأقطار التثبيطية عند بكتيريا *Escherichia coli*	51
10	متوسط الأقطار التثبيطية عند بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*	51

قائمة الوثائق

رقم الوثيقة	العنوان	الصفحة
01	صورة حقيقة لنبات *Anabasis oropediorum*	9
02	رسم تخطيطي لنبات *Anabasis oropediorum*	9
03	صورة حقيقية لنبات *Euphrobia cheradinia*	12
04	رسم تخطيطي لنبات *Euphorbia cheiradinia*	12
05	البنية الأساسية للفينول	17
06	الهيكل الاساسي للفلافونويد	18
07	الصيغ الكيميائية لبعض المجموعات الفرعية للفلافونويدات	20
08	الصورة التي على اليمين تمثل التركيب الكيميائي لحمض الغاليك والصورة التي على اليسار تمثل التركيب الكيميائي لحمض الإيلاجيك	21
09	حمض التانيك (Acide tannique)	21
10	البيونيكالين Punicalin	21
11	بروسيانيدين Procyanidin-B	22
12	وحدة الايزوبرين	22
13	التراكيب الكيميائية لبعض القلويدات	24
14	الصورة التي على اليمين Aristolochic acid والصورة التي على اليسار Colchicine	25
15	Ephédrine	25
16	Conessine	26
17	صورة توضح الموقع الذي تم جلب منه العينات النباتية المدروسة	29
18	صور توضيحية لمراحل الإستخلاص	32
19	مراحل وطريقة والاستخلاص	33
20	صور توضيحية لبعض خطوات العمل لاختبار النشاطية المضادة للبكتيريا	39
21	مردودية إنتاجية المستخلصات النباتية (الهكسان Hexane، أسيتات الإيثيل Acétat éthyle، الميثانولMethanol والماء Eau) لنبات العرجم (*Anabasis oropdiorum*) واللبينة (*Euphrobia cheradinia*)	41
22	منحنى العيارية لحمض الغاليك المعتمد في تقدير كمية عديدات الفينول	43

23	كمية عديدات الفينول للمستخلصات النباتية المدروسة لنبات العرجم (*Anabasis oropediorum*) واللبينة (*Euphrobia cheradinia*) بالملغرام المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص	43
24	منحنى العيارية لحمض الكرستين المتعمد في التقدير الكمي للفلافونويدات	45
25	كميــة الفلافونويدات للمستخلصات النباتية المدروسة لنبات العرجم (*Anabasis oropediorum*) واللبينة (*Euphrobia cheradinia*) بالملغرام المكافئ لحمض الكرستين بالغرام على كتلة المستخلص	45
26	التقدير الكمي لمحتوى الأنتوسيانين للمستخلصات المدروسة لنبات العرجم (*Anabasis oropediorum*) واللبينة (*Euphrobia cheradinia*)	47
27	المنحنى القياسي لحمض الاسكوربيك المعتمد في إختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP	48
28	قيم الإمتصاصية الضوئية للمستخلصات النباتية المدروسة وحمض الأسكوربيك عند تركيز (500(µg/ml في إختبار القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP)	49
29	متوسط الأقطار التثبيطية لمستخلص (الهكسان، أسيتات الإيثيل، الميثانول، الماء)عند تركيز1000µg/ml لنبات العرجم (*Anabasis oropediorum*) على نمو السلالات البكتيرية المختبرة	51
30	متوسط الأقطار التثبيطية لمستخلص (الهكسان, أسيتات الإيثيل, الميثانول و الماء) عند تركيز1000µg/ml لنبات اللبينة (*Euphorobia cheirdenia*) لنمو السلالات البكتيرية	

قائمة الاختصارات

UV:ultraviolet

FRAP: Ferric Reducing Antioxydant power

DPPH:2,2-diphenyl−1-picrylhydrazyl

Kda: Dalton Kidney unit

Da: Atomic mass unit

Soxhlet: Fat measuring device automatic

E.coli: *Escherichia coli*

ECA: *Euphrobia cheradinia*

AO: *Anabasis orpediorum*

Mg EAG/g Ext: Miligram Equivalent Gallic Acid per Gram of Extract

HEX: Hexane.

MeOH: Methanol

EA: Ethyl acetate

R %: the yield (pourcentage de rendement)

Vit C: Vitamin C (Acid Ascorbi)

DMSO: dimethyl solphoxide

mg EQ/g Ex: Milligram Equivalent Acide Qurictinpar Gram of Extraits

.

المقدمة

المقدمة

يعتبر الغطاء النباتي مصدر للتوازن البيئي لكوكب الارض من ناحية كونه مصدر غذاء لكثير من الكائنات الحية، كما عرف الانسان كيف يستفيد منها منذ القدم اذا استغله في حياته اليومية، وان اتصاله الدائم ببيئته جعله يهتدي الى فوائد النباتات المختلفة، ومع مرور الوقت تجمعت لديه معرفةٌ في استعمال النباتات.

تعد النباتات الطبية من أقدم المجموعات النباتية التي عرفها الانسان واستخدمها على مر العصور في اغراض شتى، حيث تدخل في تحضير الادوية وذلك على شكل مستخلصات ومواد خام وكذلك المواد الفعالة الداخلة في انتاج بعض المركبات الكيمائية (العابد،2009).

وتعد بلادنا من البلدان الغنية بالنباتات الطبية ويرجع ذلك لتربعها على مساحات شاسعة وتعدد مناخاتها، الذي انعكس على الغطاء النباتي بتنوع البيئات النباتية، والتي ساهمت في وجود العديد من الاجناس والفصائل والانواع النباتية المختلفة (حليس،2007).

ان بعض المناطق تتميز بظروف بيئية قاسية وغير مشجعة لنمو النباتات، كما هو الحال في البيئات الصحراوية بالمناطق القاحلة، وتعتبر وادي سوف بالجزائر نموذجا لذلك ، اذ تمتاز بغطاء نباتي متواضع يجعلها تتكيف مع هذه الظروف ما جعلها تحضى حاليا باهتمام بالغ لما تملكه من فوائد علاجية لا محدودة أثبتت فعاليتها في الاستعمالات الطبية التقليدية (بلقط وسباع ،2015)، من هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة على صنفين من النباتات الطبية المنتشرة في المنطقة وهما كل من نبات العجرم *Anabasis oropediorum* و *Euphorobia cheiradenia*.

نظرا الاجهادات المختلفة التي تتعرض لها النباتات في المنطقة المتمثلة في الاجهاد الحراري، اجهاد الملوحة والاجهاد المائي.... بسبب الظروف المناخية القاسية، وهذا ما يجعل النامي في هذه الظروف ينتج مركبات فعالة (نواتج الايض الثانوي) لمساعدته على التأقلم مع هذه الظروف المحيطة به، مما دفعنا لدراسة المحتوى الكمي لبعض المركبات الفينولية، والفعالية المضادة للأكسدة والنشاطية المضادة للبكتيريا لسلالات بكتيرية ممرضة.

وتأتي هذه الدراسة للإجابة على بعض الاشكاليات المتمثلة في:

اي من المذيبات الاربعة المستعملة في التجربة أكثر كفاءة في استخلاص المركبات الكيميائية المحتوات في كلا النباتين؟

وما مدى تأثير نوع المذيب على التقدير الكمي لعديدات الفينول، الفلافونويدات والانثوسيانين ؟ وكذلك الفعالية المضادة للأكسدة والنشاطية المضادة لنمو سلالات بكتيرية ممرضة؟

ومنه اشتملت هذه الدراسة على مقدمة وجزئيين.

في الجزء الأول عبارة عن دراسة نظرية تحتوي على ثلاثة فصول حيث:

الفصل الأول: عموميات حول النباتات الطبية.

الفصل الثاني: اشتملت على دراسة نظرية حول نباتي *Euphrobia cheradinia*، *Anabasis oropediorum* من حيث التصنيف العلمي وتوزيعها.

الفصل الثالث: تطرقنا الى دراسة بعض المنتجات المشتقة من نباتي *Anabasis oropediorum* و *Euphrobia cheradinia* (نواتج الأيض الثانوي) وأهميتها في النبات.

أما الجزء التطبيقي خصص للدراسة الفيتوكيميائية" التقدير الكمي لمحتوى الفينولات و الفلافونويدات و الأنتوسيانين" وكذلك دراسة النشاطية المضادة للأكسدة و المضادة لنمو سلالات البكتيرية الممرضة، حيث:

الفصل الأول: وسائل وطرق العمل المستعملة في البحث(النباتات المدروسة، الأدوات والمواد والطرق المستعملة).

الفصل الثاني: تحليل النتائج ومناقشتها ومقارنتها بنتائج دراسات سابقة.

وفي الأخير أنهينا بحثنا بخاتمة.

الجزء النظري

الفصل الأول

عموميات
حول النباتات الطبية

I- عموميات حول النباتات الطبية

I-1 تعريفها

عرف العالم Dragendroff النبات الطبي (Medicinal Plant) على أنه كل شيء من أصل نباتي ويستعمل طبيا فهو نبات طبي (مخدمي، 2014)، و يعرف أيضاً على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أو تحوراتها على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتركيز مرتفع أو منخفض، وله القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض معين او على الاقل يُقلل من اعراض الاصابة بهذا المرض، كما يعرف بانه ذلك النبات الذي يحتوي على مواد فعالة ذات قيمة علاجية على الانسان والحيوان (هيكل وعمر، 1993).

وبهذا التعريف الشامل تدخل المملكة النباتية بنسبة 99 % او اكثر الموسوعة الطبية، وذلك لان نادرا ما يكون نبات معين غير شافٍ طبيا. هذا المفهوم الشامل لنبات الطبي يهيئ الفرص العديدة لاكتشاف المزيد والعديد من المواد الكيمائية العلاجية والغير علاجية ذات الاصل النباتي مثل المضادات الحيوية والمبيدات الحشرية او الحشائشية (عبود ووحيد، 2017).

I-2 أهمية النباتات الطبية

تكمن اهميتها في احتوائها على مواد كيميائية ذات فائدة وأهمية لتأثيرها الفيسيولوجي ونشاطها الدوائي على جسم الانسان والحيوان (العابد، 2009).

فالنبات الواحد يمكنه أن يعالج عدة أمراض وذلك لاحتوائه على اكثر من مادة فعالة وهذا بفعل المؤازرة المتوفرة طبيعيا في النبات وذلك بتداخل تأثير مادة فعالة مع اخرى لها الأثر البالغ في احداث الشفاء دون اعراض جانبية (عبود ووحيد، 2017).

I-3 تصنيفها

I-3-1 التصنيف المورفولوجي

- **نباتات تستعمل أزهارها ونورتها** مثل: البابونج والأقحوان تستعمل نورتها والزعفران والقرنفل تستعمل أزهارها.
- **نباتات تستعمل أوراقها** مثل: الحناء والريحان والشاي وغيرها.
- **نباتات تستعمل جذورها** مثل: عرق السوس والزنجبيل وغيرها.
- **نباتات تستعمل بذورها** مثل: الحنظل والحبة البركة وغيرها.
- **نباتات يستعمل قلفها** مثل: الصفصاف وغيرها.
- **نباتات تستعمل بأكملها** مثل: وهي نباتات تكون فيها المواد الكيميائية الفعالة متوزعة بتراكيز متساوية في كافة الأعضاء مثل شجرة الصنوبر الأسود (عبود و وحيد، 2017).

I-3-2 التصنيف الطبي والفيزيولوجي (العلاجي)

تستخدم النباتات الطبية في الوصفات الطبية والصيدلانية والشعبية بحيث لا يأخذ بالحسبان نوع المواد ذات التأثير الفعال كالقلويدات (Alkaloids) والزيوت الطيارة (Volatiles Oils) والغلوكوسيدات (Glucosides) و الراتيجات (Resins) والتانينات (Tannins) أو العضو النباتي الفعال وحسب استخدامها الطبي والعلاجي **الجدول (1)** (شويخ، 2021)، يمكن تقسيمها إلى:

الجدول (1): يمثل بعض الامراض و النباتات المساهمة في علاجها

الغرض العلاجي	مثال
نباتات طاردة أو قاتلة لديدان Anthelminthique	ثمار الحنظل (*Citrullus colocynthis*)، نبات الزعتر (*Thymus vulgaris* L.)
نباتات تستخدم في حالات الإمساك والإسهال	قشور الرمان (*Punica granatum*)، نبات السنا مكي (*Cassia acutifoia*)
نباتات ذات تأثر مطهر وقاتل للميكروبات	نبات العرعار (*Juniperus communis* L.)
نباتات لها تأثير ينشط القلب	أوراق البصل (*Alliun cepa* L.)
نباتات مسكنة الألآم و مخدرة	نبات الخشخاش (*Papaver sommiferum* L.)
نباتات لها تأثير في علاج الكلى والمسالك البولية	نبات الريحان (*Ocimum basilicum*)

(عثمان وأخرون، 2021)

I-3-3 التصنيف الكيميائي لنباتات

هذا التصنيف يعتمد على أكثر المواد الكيميائية الفعالة في النبات:

- نباتات تحتوي على مواد صابونية: مثل عرق السوس (*Glycyrrhiza glabra*).
- نباتات تحتوي على تانينات: مثل العفص (*Thuja orientailis*).
- نباتات تحتوي على راتنجات: مثل القنب (*Cannabis stavia*).
- نباتات تحتوي على مواد الكربوهيدرات: مثل الخروب (*Ceratonia siliqua*).
- نباتات تحتوي على زيوت طيارة: مثل الزعتر (*Thymus vulgaris*).
- نباتات تحتوي على جليكوزيدات: مثل الرواندا (فوزي، 1981).

I-3-4 التصنيف التجاري

تصنف النباتات حسب (عبود و وحيد، 2017) و(تامة وأخرون، 2022) إلى:

- نباتات طبية: مثل النعناع *Menthe*.
- نباتات تستعمل في صنع المشروبات:مثل الشاي والبن.
- نباتات مقاومة للحشرات: مثلا لديريس *Derris*.
- نباتات التوابل والبهارات ومكسبات النكهة والطعم: مثل الكمون وفانيليا.

الفصل الثاني

دراسة نظرية حول نباتي

Anabasis oropediorum،

Euphorobia cheiradenia

I- نباتي *Anabasis oropediorum*، *Euphorobia cheiradenia*

I-1 نبات *Anabasis oropediorum*

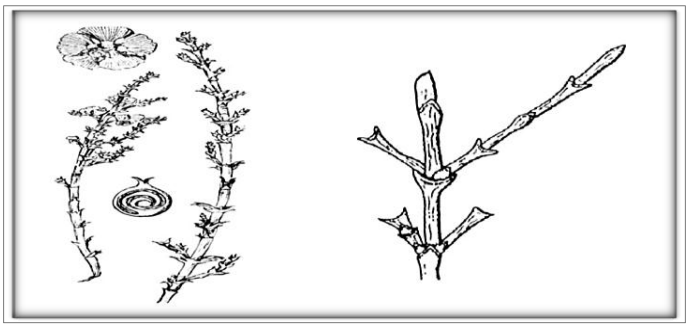
I-1-1 الوصف النباتي

ينتمـــي نبـــات *Anabasis oropediorum* للعائلـــة Chenopodiaceae **الوثيقـــة (01)** (Plants.jstor.org).

- شجيرة دائمة الخضرة، خنثى، منتصبة، بسيقان مفصلية مرغوبة بشدة من قبل العواشب.
- يصل ارتفاعها إلى (0.8-1) متر، لكنها تظهر عادة على شكل شجيرة فرعية نادرا ما تتجاوز 0.5 متر.
- **الأغصان:** خضراء داكنة، ذات أوراق رفيعة (10-12×1.5-2مم).
- **الجذع الرئيسي:** خشبي قوي، يصل قطره إلى 4 سم.
- **الأزهار:** خنثى منفردة، إبطيه، مجمعة في أزهار سبيكية الشكل في الجزء العلوي من الأغصان.
- **الثمار:** شكلها مثل ثمر التوت ببذرة حلزونية الشكل مرتبة عموديا.
- **وقت الإزهار:** من أوت الى أكتوبر.
- **وقت الإثمار:** سبتمبر الى ديسمبر**الوثيقة (02)** (Northafricatrees.org.website).

الوثيقة (01): صورة حقيقة لنبات *Anabasis oropediorum*

(Atlas-sahara.org website)



الوثيقة **(02):** رسم تخطيطي لنبات *Anabasis oropediorum*

(Flora maroccana website)

I-1-2 الانتشار الجغرافي

ينتشر في شمال إفريقيا، الجزائر، تونس وليبيا (Lieth, 2003) مصر و فلسطين، والموطن الأصلي لهذا النوع هو من صحراء سيناء (powo.science.kew.org website).

I-1-3 أماكن التواجد

نبات جبسي صحراوي، يتم توزيع *Anabasis oropediorum* على المناطق القاحلة السهلية والمناطق الصخرية على تربة طينية ضحلة (Houérou, 2002) .

I-1-4 التصنيف النباتي

يوضح **الجدول (2)** التصنيف النباتي لنبات *Anabasis oropediorum*

الجدول (2): يمثل التصنيف النباتي لنبات *Anabasis oropediorum*

المملكة	Plantae
الشعبة	Tracheophyta
الصف	Magnoliopsida
الرتبة	Caryophyllales
الفصيلة	Amaranthaceae
الجنس	Anabasis L.
النوع	Anabasis oropediorum Maire
الصنف	*Anabasis oropediorum*

(gbif.org website)

I-1-5 استعمالات نبات

أ- من الناحية الرعوية

يعتبر مصدر العلف الرئيسي للحيوانات في مناطق الحمادة أو العرق، إن لم يكن الوحيد في الفترات الجافة (Atlas-sahara.org website).

ب- من الناحية العلاجية

- يستخدم كعلاج لمرض السكري (Kambouche, 2009).
- يوصى به لعلاج ألام المعدة وأمراض الرئة والسعال (Ghourri, 2012).
- يستعمل لعلاج الروماتيزم (Khedache, 2013).

I-1-6 الدراسات السابقة حول نبات *Anabasis oropediorum*

حظي نبات *Anabasis oropediorum* بالعديد من الدارسات الفيتوكيميائية في السابق، حيث يمكن سردها كالآتي:

- قام كل من Dhouib وأخرون عام 2009 بدراسة حول محتوى الفينولي والنشاطية المضادة للأكسدة وللميكروبات لمستخلصات بعض النباتات البرية التي تم جمعها من جنوب تونس، حيث تم جمع 25 نبتة،من بينهم نبات *Anabasis oropediorum* تم استخلاص الأجزاء الهوائية المجففة في ظل إعداد ارتجاعمستمر بواسطة جهاز Soxhlet (بالهكسان، أسيتات، ميثانول، إيثيل،الماء)، حيث أظهرت النتائج أن له فعالية ضعيفة جدا لأغلب المستخلصات المدروسة ضد الميكروبات.
- أجرت كل من (Menaguer et *al*., 2022) دراسة حول نشاط كيميائي نباتي ومضاد للميكروبات لنبات *Anabasis oropediorum* للكشف عن وجود مركبات الفلافونويد والستيرولات والتريتربين والعفص والقلويدات والأنثوسيانين والصابونين، باستخدام طريقة النقع، حيث أظهرت الدراسة أنها يوجد نشاط مضاد للميكروبات لمستخلص *Anabasis oropediorum* ضد سلالات *E. coli*، *Staphylococcus epidermidis*، *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa*.

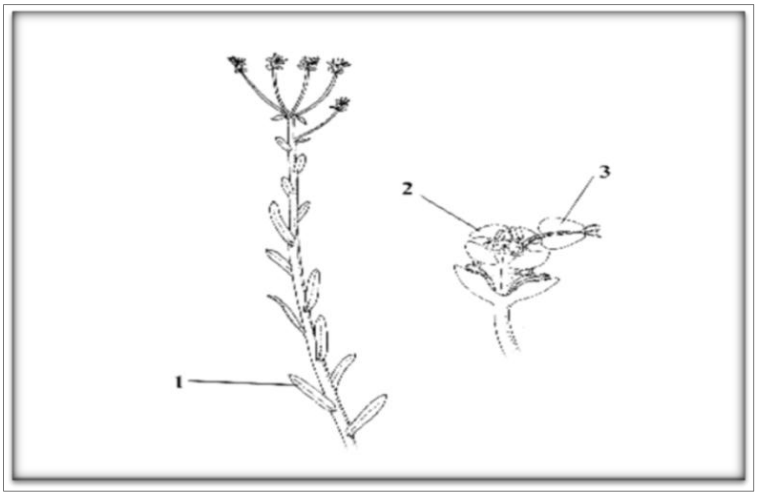
II-2 نبات *Euhporbia cheiradenia*

II-2-1 الوصف النباتي

- وهي من النباتات السائدة في مناطق الكثبان الرملية والتي تكتسي أهمية بالغة في التقليل من مشكلة زحف الرمال (حليس، 2005)، وينتمي إلى عائلة Euphorbiaceae الكبيرة، حيث تحتوي على أكثر من 1600 نوع، منها جنس الفربيون، وهو الأكثر تمثيلا للعائلة (Haba, 2007)، وهو نبات معمر يمكن أن يصل ارتفاعه إلى واحد متر **الوثيقة (03)** (Chehma, 2006).
- **السيقان:** قائمة وملساء، أسطوانية ولونها أخضر مزرق (حليس، 2005).
- **الاوراق:** جالسة (لاطئة)، خضراء وملساء ولا تحمل شعيرات **الوثيقة (04)** (حليس، 2005)، تطلق السيقان والاوراق مادة لبنية عند كسرها، في مواسم الجفاف يجف تمام.
- **وقت الإزهار:** جانفي الى فيفري.

الوثيقة (03): صورة حقيقية لنبات *Euphrobia cheradinia*

(nbatatmneen. wordpress website)



الوثيقة (04): رسم تخطيطي لنبات *Euphorbia cheiradinia* (حليس، 2005)

II-2-2 الانتشار الجغرافي

منتشر في جميع أنحاء شمال الصحراء الجزائرية ومناطق ما قبل الصحراء(Chehma, 2006).

II-2-3 أماكن التواجد

غالبا ما نجده في مناطق العرق ونادرا ما نجده ينمو في الترب القاسية مثل الصحن، كما أنه لا يتحمل الملوحة وقلمانجده في الأماكن المالحة وعلى حواف الشطوط (حليس، 2005).

II-2-4 التصنيف النباتي

يوضح **الجدول (03)** التصنيف النباتي لنبات *Euphorbia cheiradenia*

الجدول (3): يمثل التصنيف النباتي لنبات *Euphorbia cheiradenia*

المملكة	Plantae
الصف	Dicotylédones
الرتبة	Malpighiales
العائلة	Euphorbiaceae
الجنس	Euphorbiadeae
النوع	Euphrobia cheradinia
الصنف	*Euphorbia cheiradenia*

(Abadli, 2022)

II-2-5 استعمالات نبات *Euphrobia cheradinia*

أ- من الناحية الرعوية

يعتبر من النباتات السامة التي يجب تجنبه للحيوانات (Abdelmadjid, 2006).

ب- من الناحية العلاجية

- يستعمل لخفض ارتفاع ضغط الدم (Smail et *al*., 2023).
- يستخدم في علاج تشقق القدمين
- يعتبر النبات محفز للجهاز المناعي كما أستخدم في الطب التقليدي لدى الإيرانيين لعلاج الأمراض المعدية وعلاج لدغات العقارب(Zahra et al., 2008).

II-2-6 الدراسات السابقة حول نبات *Euphorbia cheiradenia*

حظي نبات *Euphrobia cheradinia*بالعديد من الدارسات الفيتو كيميائية في السابق، حيث يمكن سردها كالآتي:

- أكدت دراسة قامت بها (Abadli et *al*., 2022) حول نشاط كيميائي نباتي ومضاد للميكروبات لنبات Euphorbia cheiradenia، للكشف عن وجود مركبات الفلافونويد والستيرولات والتريتربين والعفص والقلويدات والأنثوسيانين والصابونين، باستخدام طريقة النقع، حيث توصلت الدراسة إلى ان نشاط ضعيف ضد سلالات *E. coli* و *Staphylococcus aureus* مع عدم وجود تأثير ضد السلالات *Pseudomonas aeruginosa* و*Staphylococcus epidermidis*.

- وأجرى كل من (Abdellah et *al.*, 2020) دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والنشاط المضاد للبكتيريا ومضادات الأكسدة لنوعين من العسل من السهوب الجزائرية، باستخدام طريقة دمج الآجار وتحديد أقل تركيز مثبط، وتم تقييم النشاطية المضادة للأكسدة باستخدام DPPH وقوة مضادات الأكسدة لخفض الحديدFRAP، حيث اكد التحليل الفيزيائي و الكيمائي لعينات العسل أن جميع العينات لديها القدرة على تنظيف جذور DPPH وأظهرت انخفاض الإمكانات التي تم تحليلها بواسطة طرق FRAP مع أعلى أداء تم الحصول عليه في عسل *Euphorbia cheiradenia*، حيث أظهرت نتيجة التأثير المضاد للبكتيريا لهذه الدراسة أن عينات العسل أظهرت نشاط مهما ضد جميع السلالات التالية: *E. coli* ATCC25922 ، *Staphylococcus aureus* ATCC 33862، *Pseudomonas aeruginosa*.

الفصل الثالث

نواتج الأيض الثانوي

I- دراسة مواد الأيض الثانوي

I-1 تعريف نواتج الأيض الثانوي

وهي جزيئات كبيرة العدد ذات طبيعة كيميائية، تعتبر مركبات الأيض الأولي المواد البدائية لها ولهذا تمثل مركبات الأيض الثانوي وتسمى أيضا بالمنتجات الفعالة هناك ثلاثة مواد أولية رئيسية لها تتمثل في حمض الشيكيميك، الأستات والأحماض الأمينية، لها استعمالات دوائية عديدة وتمثل خط دفاعي مناعي خارجي للنباتات (معامير وعلال، 2019)، وهي متنوعة وغير ضرورية لحياة الخلية، تنتجها الكائنات الحية المتمثلة في النباتات، البكتيريا والفطريات (دحماني ومصباح، 2015)، تم تحديد أكثر من 100.000 مستقلب ثانوي ويمكن للنبات أن ينتج ما لا يقل عن 100 جزيء مختلف، موزعة بتراكيز مختلفة في أعضاء النبات وفي مراحل عمرية مختلفة للنبات (Labbani, 2022).

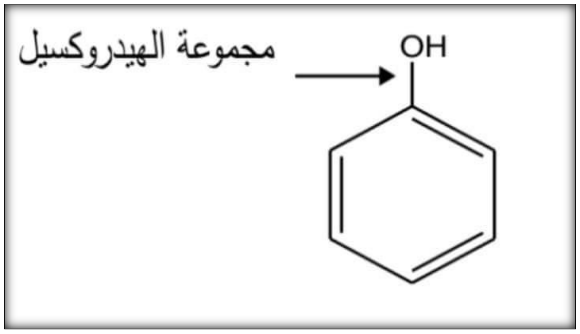
وتنقسم هذه المركبات الثانوية وفقا إلى البنية الكيميائية المنتمية لها إلى ثلاث عائلات رئيسية (كروش وحشيفة، 2017):

- مركبات فينولية
- تربينات
- قلويدات

I-2 المركبات الفينولية

I-2-1 تعريفها

هي عبارة عن مستقلبات ثانوية نباتية تحتل حيزا كبيرا في حقل المنتجات الطبيعية وذلك لتعددها وتباين هياكلها النباتية (بوطيمة،2012)، والعنصر البنيوي الاساسي الذي يميزها هو وجود حلقة بنزينية على الاقل تحتوي على مجموعة هيدروكسيل حرة او مستبدلة يشترط فيها ان تكون مشتقة غير أزوتية وتُصطنَع حلقة او عدة حلقات من أيض حمض الشيكيميك او متعدد الاستيتات **الوثيقة (05)** (Brumetonet *al*., 2006) وتعتبر الفينولات فئة من المركبات العضوية التي تحتوي الفينول كعضو أساسي تتوزع هذه المركبات بشكل واسع في المملكة النباتيةويعود الاختلاف في عدد الحلقات والمجاميع المرتبطة به، مما يجعلها تنقسم الى عدة مركبات أهمها الأحماض الفينولية والفلافونويدات والدباغ، وتمثل الفلافونويدات القسم الاكبر (جرموني، 2014).



الوثيقة (05): البنية الأساسية للفينول

I-2-2 أهمية ودور عديدات الفينول

I-2-2-1 عند النبات

هي عبارة عن أصبغة ومركبات عطرية تمنح اللون والرائحة للنباتات مما يؤدي الى جذب الحشرات والطيور المُلقِحة، كما تلعب الفينولات أدوار مهمة ومعروفة وهي الحماية والوقاية من الأشعة الفوق بنفسجية، وللفينولات خصائص مضادة للفطريات ومضادة للجراثيم، كما تساهم الفينولات في مقاومة النباتات للأمراض كما هو الحال في مقاومة نبات القطن لمرض الدبول (Kanoun, 2011; Hrakat, 2008).

I-2-2-2 الاستعمالات العلاجية

تم استخدام عديدات الفينول بشكل كبير في علاج بعض الأمراض نذكر منها:

- مضادة للسرطان ومضادة للفيروسات والجراثيم.
- مضادات الحساسية و الاكسدة (Athamen, 2009).
- مكافحة لتصلب الشرايين.
- تستعمل كمواد مطهرة ومخدرة موضعية.
- لها خاصية مضادة للإسهال والتشنج.
- التأثير المضاد للأمراض العصبية (Itoh et *al*., 2012).
- الحماية من تخثر الدم من خلال تثبيط نشاط الصفائح الدموية او من خلال خفض تعبير الجزيئات المولدة للتخثر او المولدة لتصلب الأوعية الدموية.

I-2-3 أقسام المركبات الفينولية

تصنف المركبات الفينولية الطبيعية في مختلف الأقسام بدلالة هيكلها الكربوني (Ben hammou, 2012)، حيث يوجد ما يقارب 8000 مركب فينولي مقسمة إلى عدة أصناف ومن أهمها الأحماض الفينولية، الفلافونويدات والتانينات و الكومارينات وغيرها (عازب وآخرون، 2022)، إلى فئتين رئيسيتين:

- مركبات فينولية بسيطة.
- مركبات فينولية معقدة.

I-2-3-1 المركبات الفينولية البسيطة

أ- الأحماض الفينولية

وهي عبارة عن مركبات فينولية وتنقسم إلى قسمين:

- أحماض فينولية مشتقة من حمض Cinnamic ذات هيكل كربوني (C1-C6).
- أحماض فينولية مشتقة من حمض Benzoic ذات هيكل كربوني (C3-C6).

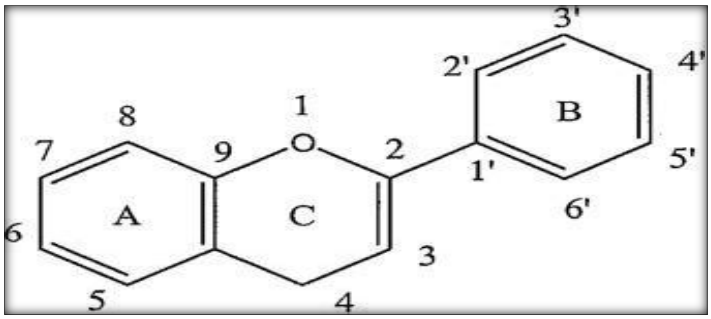
تتواجد المركبات الفينولية في النباتات الطبية وكذا الخضر والفواكه وخاصة في البذور والقشور(Chandrasekara, 2010) و (بن سلامة، 2012)، كما تظهر الأحماض الفينولية على شكل مرتبط مع سكريات و أسترات وقد تتحول إلى شكل حر بإماهتها بواسطة الأحماض أو القواعد أو الإنزيمات (جرموني،2014).

ب- الفلافونويدات

تعريفها

هي صبغات نباتية تتواجد في مختلف أجزاء النبات (جذور، أوراق، أزهار)، أشتق اسمها من Flavus التي تعني أصفر باللاتينية، وهو المصطلح العام لمجموعة كبيرة من المركبات الفينولية التي عرفت لأول مرة من قبل العالم "Albert szent-györgyi" الذي صنفها على أساس أنها فيتامين P (بن مرعاش، 2012)، حيث أنها تتواجد بكثرة في النباتات الراقية إذ تضم أكثر من 4000 مركب (Staden, 2015 ;Ncube, 2015)، تتوضعفي سيتوبلازما الخلية في صورة أجليكونات (Aglycones)،على الأنسجة السطحية للأوراق تكون ملازمة لمواد مفرزة هي الأخرى ليبوفيلية وهو حال نباتات المناطق الجافة والشبه جافة (مرزاق،2010).

البنية العامة لهذه المركبات تحوي 15 ذرة كربون (Petitjcan, 1998; Speisky, 1994)، موزعة في حلقتي بنزين A وB تربط بينهما حلقة بيران غير متجانسة من C_6-C_3-C_4 **الوثيقة (06)** (Saxena et *al*., 2012; Jiri et *al*., 2013) (علية وزميلتها،2017).

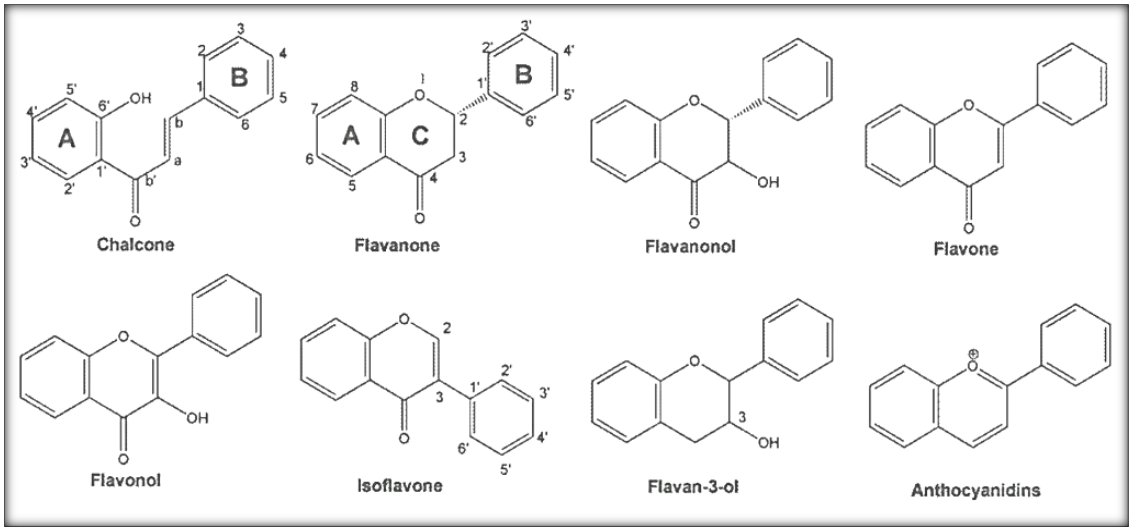


الوثيقة (06): الهيكل الاساسي للفلافونويد

تصنيف الفلافونيدات

تم تصنيف هذه الجزيئات حسب (Han et *al.*, 2007) إلى الأنثوكسانين (Anthoxanine) أو الأكسوفلافنويد و الأنثوسيانين (Anthocyanin) (Loïc, 2011)، و تقسم اعتمادا على درجة تأكسد الحلقة **الوثيقة (07)** (Cindy, 2013; Abedini, 2014) إلى:

- **Flavone:** تواجد الحلقة B في الموضع 2 وتكون رابطة مزدوجة بين C_2_C_3 بالإضافة إلى وظيفة سيتونية في الموضع 4 للحلقة (Cindy, 2013) يتواجد في الطبيعة على شكل 7-glycoside-O (علية وسعدون، 2017).
- **Flavane:** يتميز بتواجد الحلقة B في الموضع 2، غياب الوظيفة السيتونية ويوجد في النبات على مستوى القشرة (Ghnimi, 2015).
- **Flavanol:** يتميز هذا المركب بوجود مجموعة هيدروكسيل عند الموضع 3 في الحلقة C (Abedini, 2014)، إضافة إلى ذلك فهو مركب الفلافونويدي الأكثر انتشارا في المملكة النباتية، حيث يتميز بلون أصفر فاتح (علية،2017).
- **Flavanone:** يتميز بوجود رابطة مشبعة بين C_2-C_3 في هيكله.
- **Isoflavone:** مركب مشابه للفلافون يكمن الاختلاف بينهما في ارتباط الحلقة B حيث تتواجد في الموضع رقم3 (الواعر، 2009).(Abadli et *al.*, 2022).
- **Neoflavone:** يتميز هذا المركب بتواجد الحلقة B في الموضع 4 ووجود مجموعة كربوكسيل في الموقع 2، والرابطة C_2-C_3 غير مشبعة (سعدون وعلية،2017).
- **الانتوسيانينات:** تعتبر مركبات فلافونويدية وصبغات موجودة في مختلف الأنسجة النباتية حيث تكون مسؤولة عن الألوان الأحمر والبرتقالي والأزرق والبنفسجي والأرجواني للفواكه والخضر، قابلة للذوبان في الماء (Hongxia et *al.*, 2013)، تتواجد بتراكيز عالية في الأزهار والثمار وبنسبة أقل في الأوراق والجذور (بن خليفة، 2022 ;Alsane, 2014)، حيث تقدر بحوالي 400 مركب (Khater, 2011)، ويعد الأنتوسياندين (Anthocyanidine) من أبسط المركبات التابعة لهذه المجموعة تقدر ب18 مركب (Khater, 2011)،تظهر بشكل مركبات غليكوزيدية ترتبط أساسا فيC3 للحلقة C أو في C_5 وC_7 للحلقة A،كما أنه نادرا ما يتم إضافة السكريات على مستوى 3'و4'و5' للحلقة B.



الوثيقة (07): الصيغ الكيميائية لبعض المجموعات الفرعية للفلافونويدات (مريام، 2017)

خواص الفلافونويدات

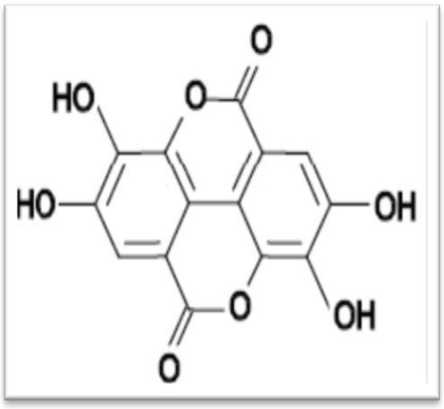
- من خصائصها أنها مركبات حمضية ضعيفة سهلة الذوبان في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم.
- تتصف الفلافونويدات التي تحمل عددا كبير من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو سكر قطبي، بدرجة ذوبان عالية في المذيبات القطبية مثل الميثانول والإيثانول وثنائي ميثيل سلفوكسيد والأسيتون والماء، (علية وسعدون، 2017).
- يعمل الجزء السكري الداخل في تركيبها على زيادة ذوبان المركب في الماء، أما الفلافونونات والفلافونات التي تحمل عددا من مجموعات الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم والإيثر (ميثاق، 2010).

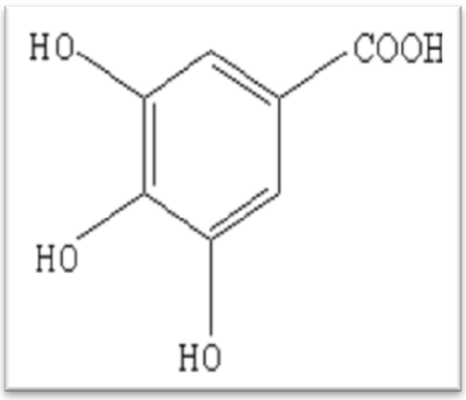
I-2-3-2 مركبات فينولية المعقدة (التانينات)

ويطلق عليها 'العفص' هي مواد ذات أصل نباتي، لها بنية بوليفينول قابلة للذوبان في الماء والأستون والكحول ،قليلة الذوبان في المذيبات العضوية (Djahra, 2014)، ذات نكهة قابضة يتراوح وزنها الجزيئي ما بين 500 -3000(Kda) وحسب تركيبها تقسم الى قسمين:

أ- التانينات القابلة للإذابة (Tanins hydrolysables)

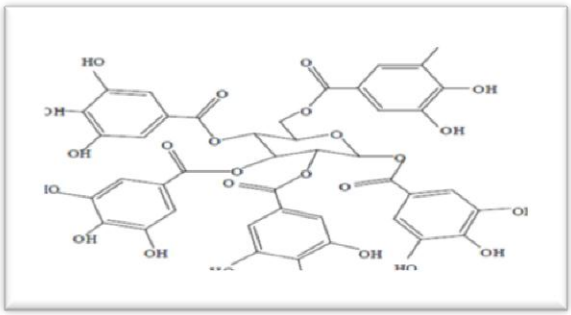
هي عبارة عن مركبات تتكون من استرات ناتجة من ارتباط لسكر D-glucose مع جزيئات متعددة من الأحماض الفينولية التي غالبا ما تكون حمض الغاليك Gallique او حمض الإيلاجيك Ellagique **الوثيقة (08)**، اهم ما يميز هذه التانينات انها قابلة للإذابة كيميائيا آو بواسطة الانزيمات (غرايسة، 2022).





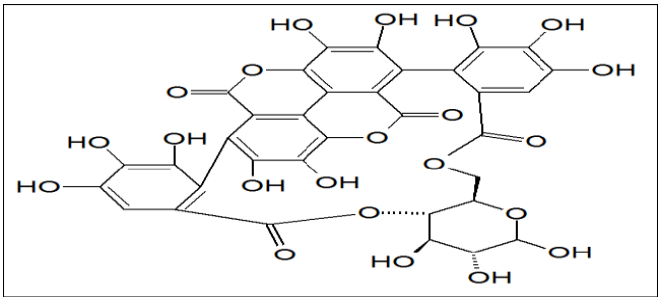
الوثيقة (08): الصورة التي على اليمين تمثل التركيب الكيميائي لحمض الغاليك والصورة التي على اليسار تمثل التركيب الكيميائي لحمض الإيلاجيك

Gallotannins: تنتج من ارتباط عدد كبير من جزيئات سكر الغلوكوز وحمض الغاليك (استرات لغلوكوز وحمض الغاليك)، من أشهرها حمض Tannique يتواجد بكثرة في أوراق البلوط **الوثيقة (09)** (غرايسة، 2022).



الوثيقة (09): حمض التانيك (Acide tannique)

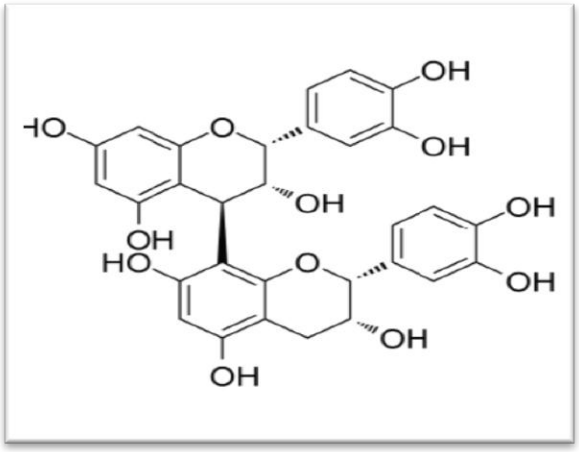
Ellagitannins: تنتج من ارتباط عدد كبير من جزيئات سكر الغلوكوز وحمض الإيلاجيك او احد مشتقاته (استرات لحمض الإيلاجيك و الغلوكوز)، من أشهرها مركب البيونيكالين Punicalin **الوثيقة (10)** يتواجد في قشور الرمان (غرايسة، 2022).



الوثيقة (11): البيونيكالين Punicalin

ب- التانينات المتكثفة (Tannins condensés)

و تسمى طليعة الانتوسيانيدين Proanthocyanidin وهي عبارة عن فلافانولات Flavanols بوليميرية، أي انها تتألف من وحدات متعددة (2-20 وحدة) من Catechin، Leucocyanidin او Epicatechin مرتبطة مع بعضها بروابط كربونية، غير قابلة لذوبان الى جزيئات ابسط ولا تحتوي على جزء سكري، من أشهرها مركب بروسيانيدين procyanidin-B2 **الوثيقة (11)** يتواجد في فاكهة السفرجل (غرايسة، 2022).

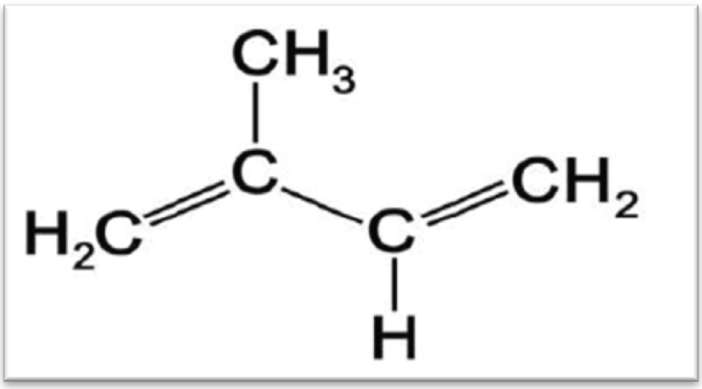


الوثيقة (11): بروسيانيدين Procyanidin-B

I-2-4 التربينات

I-2-4-1 تعريفها

اقترح مصطلح التربين في سنة 1880،عندما عثر على المركب $C_{10}H_{16}$ في زيت التربنين (حوه، 2013)، التربينات هي مركبات طبيعية هيدروكربونية ناتجة عن تكثيف وحدات الايزوبرين (carbone2-méthyle-1 .3-butadièreisoprène5-) ذات 5 ذرات كربون كما في **الوثيقة (12)** (Philippe,2007)، الذي يعرف كيميائيا باسم (2 – ميثيل 1،3-البيوتاديين) (هيكل وعمر، 1993).



الوثيقة (12): وحدة الايزوبرين (Malecky, 2008)

تشمل التربينات عدد كبير من المواد الهامة للنبات اهمها الزيوت الطيارة Oils Essentials والمطاط Rubber والكاروتينيدات Caratenoids وبعض الهرمونات النباتية مثل حمض الابسيسيك والجبرلين، فالزيوت الطيارة هي التي تسبب الرائحة العطرية لكثير من الأزهار و النباتات وتلك الزيوت العطرية يمكن فصلها بالتقطير في تيار من بخار الماء فتطفو على هيئة زيت على سطح الطبقة المائية والزيوت العطرية هي مخلوط من الهيدروجينات المكربنة مع الألدهيدات و الكحولات والكيتونات ويحتوى هيكلها الكربوني على وحدات متكررة من الايزوبرين Idoprene (غرايسة، 2022).

I-2-4-4 تصنيف التربينات

تقسم التربينات حسب عدد ذرات الكربون إلى عدة أقسام:

الجدول (4): أقسام التربينات حسب عدد ذرات الكربون

إسم التربين	عدد ذرات الكربون	وحدات الايزوبرين
Mono Terpènes	10	وحدتين من الايزوبرين $(C_5H_8)^2$
Sesqui Terpènes	15	3وحداتمن الايزوبرين $(C_5H_8)^3$
DiTerpènes	20	4وحدات من الايزوبرين $(C_5H_8)^4$
Tri Terpènes	30	6وحدات من الايزوبرين $(C_5H_8)^6$
TétraTerpènes	40	8وحدات من الايزوبرين $(C_5H_8)^8$
Poly Terpènes	N> 8	N>8جزيئة من الايزوبرين

(Haba, 2008)

I-2-4-5 أهمية ودور التربينات

أ- عند الإنسان

تستخدم العديد من تربينات في أنشطة بيولوجية متمثلة في:

- مضادة للسرطان، مضادات للميكروبات، مضادة للالتهابات .
- مسكنات (التربينات الثلاثية).
- مخدر وكذلك مدر للبول.
- مضادات للهيستامين (أحاديات وثنائيات التربينات) (غرايسة، 2022).
- لها دور في التقليل من التلوث الذي يصيب طبقات الجو إثر انبعاث دخان المصانع.

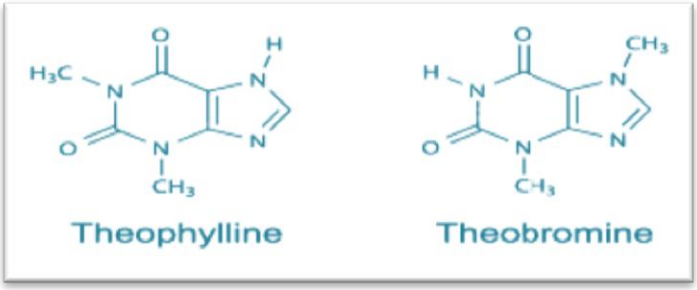
ب- عند النبات

- مضادة للحشرات (التربينات الثلاثية).
- مسؤول عن ظهور اللون الأصفر للأزهار(التربينات الثلاثية).
- تؤثر على نمو النبات (طويل و فار، 2015).
- تساهم في منح الطعم والرائحة لكثير من النباتات.
- لها دورا مهما في التلقيح (غرايسة، 2022).

I-2-5 القلويدات

I-2-5-1 تعريفها

سنة 1818 م أقترح مصطلح قلويد لأول مرة من طرف الباحث Meisser (حوه، 2013)، القلويدات هي قواعد أزوتية معقدة التركيب ذات أصل نباتي، كما تحتوي على عنصر النتروجين بشكل أمين ثلاثي. نتحصل عليهامن عدة مصادر نباتية تكون متحدة مع الأحماض الامنية مثل الماليك (Malic)، الترتاريك (Tartaric)، الأسيتيك (Acitic)، السكسنيك (Succinic) والتانيك (Tannic) لتكوين أملاح الأحماض العضوية، أو تتحد مع السكريات مكونة ما يسمى (Glucoalkaloid) مثل السولانين (Solanine) **الوثيقة (13)** (عودة، 2014).



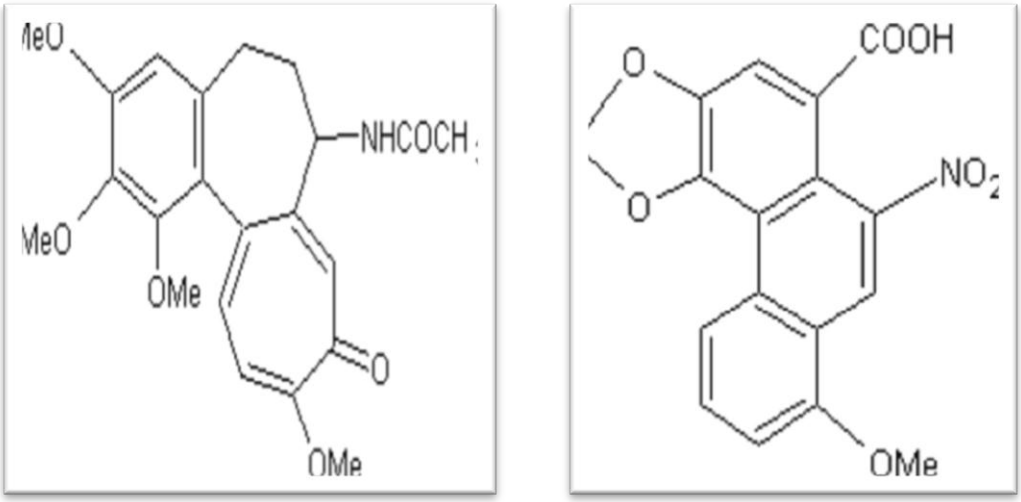
الوثيقة (13): التراكيب الكيميائية لبعض القلويدات (Bruneton, 2009).

I-2-5-2 تصنيف القلويدات

منذ اكتشافها وحتى الأن هناك أكثر من 10000 قلويدات معزولة أو مكتشفة من مصادر نباتية أو حيوانية أو كائنات حية دقيقة، عدد المركبات المعروفة وتنوعها الهيكلي جعل تصنيفها مهمة صعب، يمكن أن توفر الهياكل العظيمة الأساسية للقلويدات معلومات مهمة لفهم المنهجي للتركيبات الكيميائية ولديها أيضا أدلة مهمة للتنبؤ بمسارات التخليق الحيوي، يعتمد التصنيف الأنسب على الأصل الوراثي الحيوي، أي تصنيفها إلى ثلاث مجموعات (Aharoni, 2011):

أ- القلويدات الحقيقية (True alkaloids)

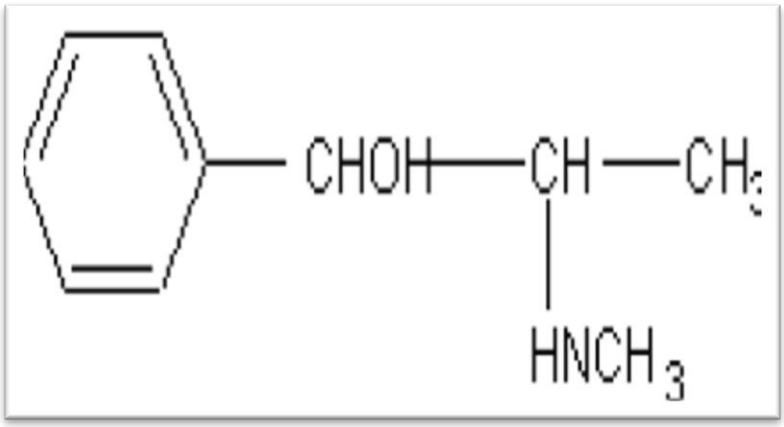
تشتق من أحماض أمينية، تكون ذرة النيتروجين في حلقة غير متجانسة، سامة ولها نشاط فيزيولوجي ،محدودة في توزيعها النباتي **الوثيقة (14)** (غرايسة، 2022).



الوثيقة (14): الصورة التي على اليمين Aristolochic acid والصورة التي على اليسار Colchicine (عابد، 2009)

ب- القلويدات البدائية (Protoalkaloid)

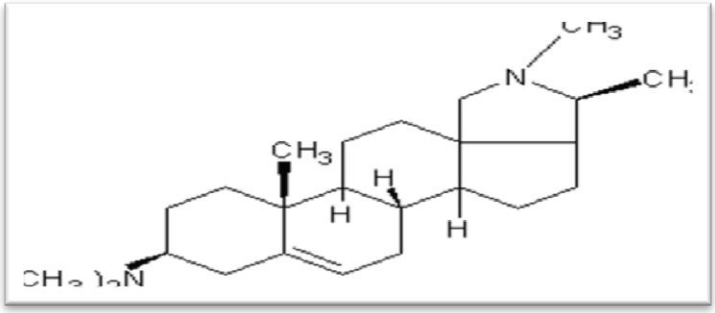
هذه القلويدات عبارة عن أمينات بسيطة ذرة النيتروجين لا تكون في حلقة غير متجانسة مثال Ephédrine وColchicine تشتق من الأحماض الأمينية **الوثيقة (15)** (غرايسة، 2022).



الوثيقة (15): Ephédrine (عابد، 2009)

ج- القلويدات الكاذبة (Pseudoalkaloids)

لا تشتق من الحموض، مثال القلويدات السيتيرودية كقلويد Solanidine الموجود في درنة البطاطا و Conessine **الوثيقة (16)** (غرايسة، 2022).



الوثيقة (16): Conessine (عابد، 2009).

I-2-5-3 أهمية و دور القلويدات

أ- النبات

تتواجد القلويدات في اللحاء و الأوراق وبذور عدد من النباتات بكميات قليلة تتراوح بين(1-3) % من وزن الجاف النبات (Djahra, 2022) ، وتكمن أهميتها في

- القلويدات تمتاز بأنها مواد شديدة السمية ولذلك فإن وجودها في النبات يحميه من الحشرات الضارة والكائنات الحية الدقيقة (تريعة،2017).
- تؤثر بعض القلويدات في حياة النبات كمنظمات للنمو مثل حامض الستريك.
- تحمي القلويدات النباتات من التلف التي تسببه الأشعة فوق البنفسجية UV(Mauro, 2006).
- منتجات إفراز التمثيل الغذائي للنيتروجين في بعض الأحيان.
- منظمات النمو(Djahra, 2022).

ب- دورالقلويدات وفوائدها العلاجية

هناك من القلويدات ما يستخدم كعلاج

- يستعمل الأدرينالين لوقف النزيف.
- يستخدم الاتروبين في جراحة وطب العيون، حيث يعمل على توسع حدقة العين.
- الكوكايين مخدر.
- الكينين يستعمل لعلاج حمى الملاريا.
- يستعمل كلا من ريسيريبين واليوهيمبين في خفض ضغط الدم.
- يستخدم بابافرين كمضاد للتقلص العضلي الإرادي.
- المورفين يستعمل كمسكن للألم ومخدر ولكن تكرار تناوله يؤدي إلى الإدمان (غرايسة، 2022).

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد والطرق

I-1 الموقع الجغرافي لولاية وادي سوف

الوثيقة (17): صورة توضح الموقع الذي تم جلب منه العينات النباتية المدروسة

(Google Maps, 2023)

I-2 المادة النباتية المدروسة

تم تحضير العينات النباتية بالخطوات التالية:

الجمع

• تم جمع العينات النباتية لكل من نبات *Anabasis oropedioruum* و *Euphorobia cheiradenia* في شهر ديسمبر 2022 من المنطقة التي تقع شمال غرب ولاية الوادي الجزائر .

التجفيف

• بعد عملية الجمع يتم غسل النباتات بالماء الفاتر لتخلص من الشوائب والغبار و قُطعت العينات الى أجزاء صغيرة وتم وضعها فوق قماش في حاضنة بدرجة حرارة 35م°, وتقلب العينات من حين لاخر لتفادي فسادها لبضع ايام الى غاية جفافها التام.

الطحن

• يتم طحن العينات في آلة الطحن الكهربائية ثم يتم حفضها في علب زجاجية محكمة الغلق بعيداً عن الضوء والحرارة والرطوبة الى حين استعمالها.

I-3 الأدوات المستعملة في الدراسة

يلخص **الجدول (05)** مجموعة الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة في التجارب المخبرية

الجدول (05): الأدوات المستعلمة في الدراسة

الأدوات المستعملة	المواد والمحاليل	الأجهزة
تحضير المستخلصات		
قارورة زجاجية عاتمة محكمة الغلق- أنبوب مدرج 50 مل- قمع - ورق ترشيح- ورق ألمنيوم-بيشر- ملعقة Spatule-أنابيب إختبار زجاجية	العينة النباتية - هيكسان -أسيتات الإيثيل- ميثانول- ماء مقطر	حاضنة - ميزان حساس - خلاط مغناطيسي
التقدير الكمي للمحتوى الفينولي (PPC)		
أنابيب إختبار - أنبوب مدرج – Les cuves– بيشر – ملعقة – حامل أنابيب إختبار – أوراق ألمنيوم – ماصة صغيرة	المستخلصات النباتية - حمض الغاليك - كربونات الصوديوم(Na_2CO_3)- ماء مقطر – كاشف Folin-ciocalteau	ميزان حساس – جهاز المطيافية الضوئية spectrophotomètres
التقدير الكمي للفلافونويد (FLV)		
بيشر- ملعقة – حامل أنابيب – أنابيب إختبار- ماصة إختبار صغيرة Micropipette– مناديل ورقية – أنبوب مدرج	مستخلصات نباتية – ميثانول – كلوريد الألمنيوم($AlCl_3$)– حمض كريستينQuercetin–ماء مقطر	ميزان حساس – جهاز المطيافية الضوئية spectrophotomètres
التقدير الكمي للأنتوسيانين (TCA)		
أنابيب اختبار-أنبوب مدرج- Les cuves– بيشر – ملعقة-حامل أنابيب اختبار – أوراق ألمنيوم – ماصة اختبار صغيرة Micropipette– مناديل ورقية	مستخلصات نباتية – ميثانول – ماء مقطر – محلول منظم كلوريد البوتاسيوم– محلول منظم أسيتات الصوديوم - حمض كلور الماء (HCl)	ميزان حساس – جهاز المطيافية الضوئية –spectrophotomètres جهاز قياس الحموضة ph mètre– جهاز رج الأنابيب Vortex Mixer
إختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP		

أنابيب إختبار - أنبوب مدرج – Les cuves– بيشر – ملعقة – حامل أنابيب إختبار – أوراق ألمنيوم – ماصة إختبار صغيرة Micropipette– مناديل ورقية	مستخلصات نباتية – ميثانول – محلول منظم فوسفات فريسيانيد البوتاسيوم 1%- ماء مقطر – كلوريد الحديد- حمض الأسكوربيك - حمض الخل ثلاثي الكلورور (TCA)	ميزان حساس – جهاز الطرد المركزي – جهاز المطيافية الضوئية spectrophotomètres
إختبار النشاطية المضادة للبكتيريا		
علب بتري – ماسح قطني معقم Ecouvillon أوراق الترشيح WhatMan No.1- ملقط معقم - أنابيب إختبار - حامل أنابيب إختبار ماصة صغيرةMicropipette	وسط مغذي (وسط زرع) Mueller HintonAgar– ماء فيزيولوجي معقم (0.9%) Nacl– سلالات البكتيريا المختبرة – وسط التنشيط	موقد بنزن - حاضنة - Autoclave

I-4 طريقة العمل

I-4-1 تحضير المستخلصات النباتية

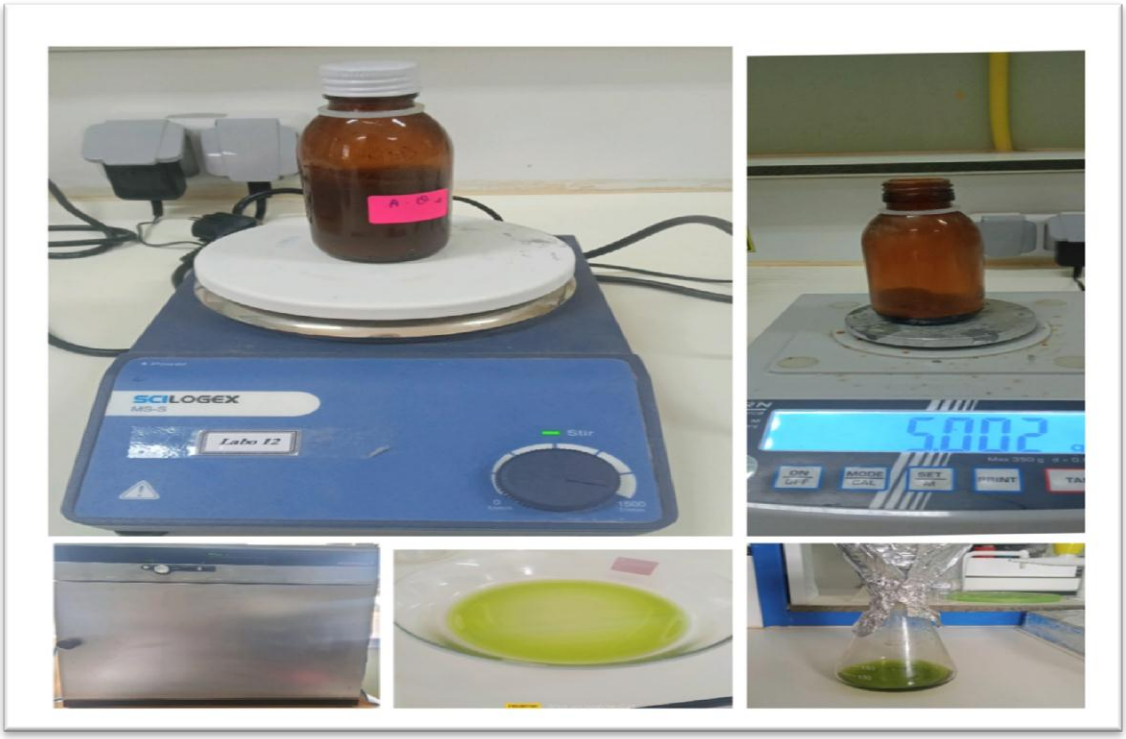
تم تحضير المستخلصات النباتية بطريقة الاستخلاص بالمذيبات حسب التدرج في القطبية (الهيكسان، أسيتات الإيثيل، الميثانول و الماء)حيث تمت العملية وفق مراحل **الوثيقة (18)**، وهي كالتالي:

المرحلة 1: في قارورة زجاجية نضع 5 غرام من المادة النباتية الجافة نضيف لها 50 مل من الهيكسان، يوضع المزيج فوق الرجاج المغناطيسي لمدة ساعتين ثم يرشح ونضعه في الحاضنة في درجة حرارة 45° حتى يجف، بعد عملية التجفيف نتحصل على مستخلص نباتي خالي من المذيب.

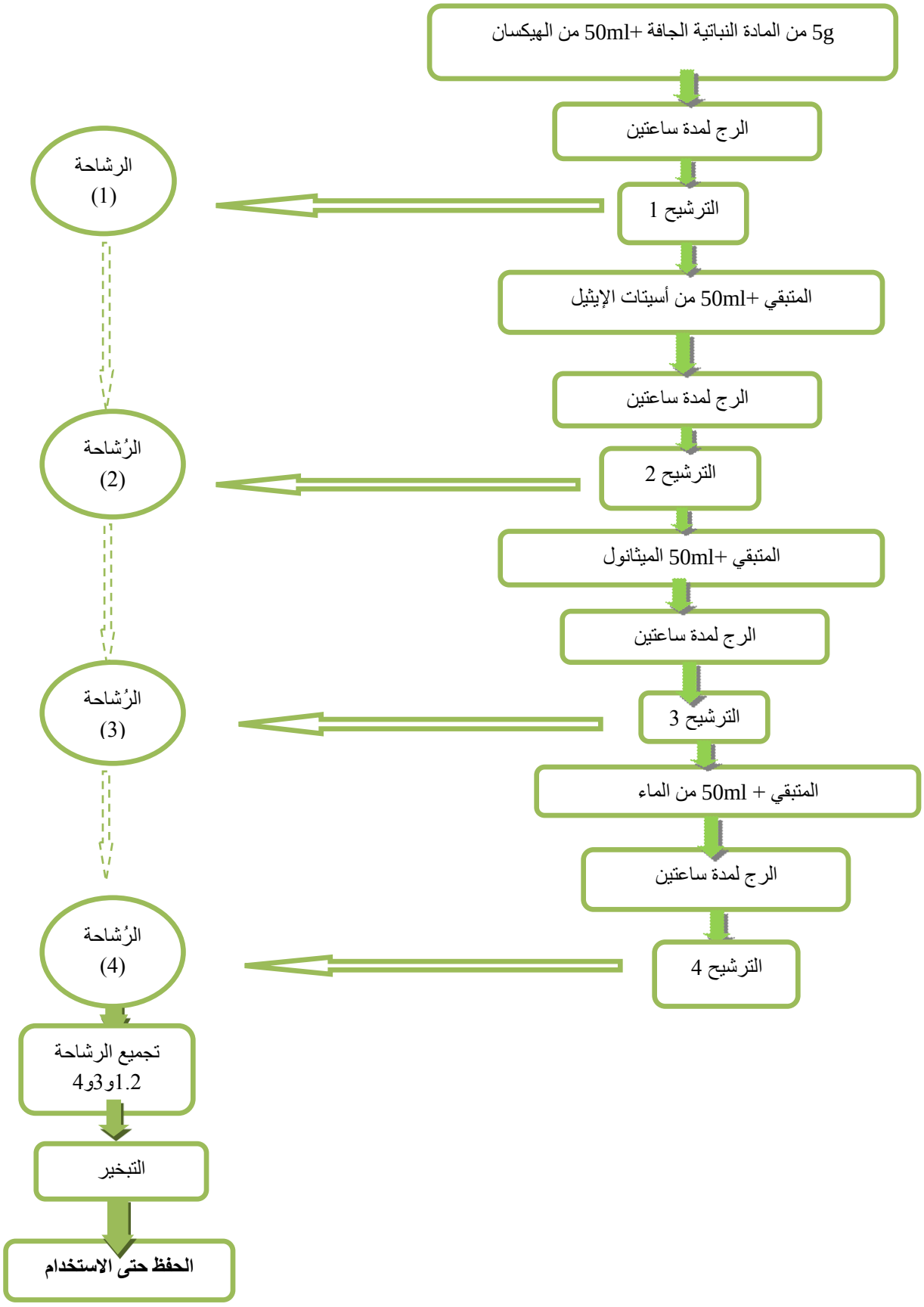
المرحلة 2: نضيف 50ml من أسيتات الإيثيل إلى المادة النباتية المتبقية من عملية ترشيح مستخلص الهيكسان يوضع المزيج فوق الرجاج المغناطيسي لمدة ساعتين ثم ينقل للحاضنة في درجة حرارة 45° لتبخير لمدة 20 دقيقة.

المرحلة 3: نضيف 50ml من الميثانول إلى المادة النباتية المتبقية من عملية ترشيح مستخلص أسيتات الإيثيل يوضع المزيج فوق الرجاج المغناطيسي لمدة ساعتين ثم ينقل للحاضنة في درجة حرارة 45° لتبخير لمدة 20 دقيقة.

المرحلة 4: نضيف 50ml من الماء إلى المادة النباتية المتبقية من عملية ترشيح مستخلص الميثانول يوضع المزيج فوق الرجاج المغناطيسي لمدة ساعتين ثم يرشح و ينقل للحاضنة في درجة حرارة 45° لتبخير لمدة 24 ساعة **الوثيقة (19)**.



الوثيقة (18): صور توضيحية لمراحل الإستخلاص



الوثيقة 19: مراحل وطريقة والاستخلاص

I-4-2 تقدير نسبة المردود

حسب (Guettaf et *al*., 2016) يحسب المردود بالعلاقة التالية:

المردود % =(كتلة المستخلص / كتلة المادة النباتية)×100

I-4-3 التقدير الكمي للمحتوى الفينولي

تم التقدير الكمي لعديدات الفينول بإتباع طريقة (Singleton et Rossi, 1965)، التي تعتمد على ملاحظة التغير اللوني الناتج عن تفاعل Folin-ciocalteau مع هذه المركبات (علية، 2022).

خطوات العمل

في انبوب اختبار:

- نضع 0.2 ml من المستخلص النباتي بتركيز 1mg/ml.
- نضيف له 1 ml من المحلول Folin ciocalteau10 % ثم نرج الأنابيب قليلا باليد و تحضن في درجة حرارة المخبر لمدة 5 دقائق.
- نضيف0.8 ml من محلول كربونات الصوديوم (Na_2Co_3)7.5%.
- نرج الأنابيب قليلا باليد وتوضع في الظلام لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة المخبر.
- تقاس الامتصاصية عند طول موجة 760 nm في جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre.

نستخدم حمض الغاليك (Acide Gallique) كمركب مرجعي لتحديد معادلة المنحنى الخطي، ويتم التعبير عن النتائج بعدد الملغرامات المكافئة لحمض الغاليك (Acide Gallique) لكل غرام من وزن المستخلص.

خطوات العمل

تحضير محاليل ممددة لحمض الغاليك تراكيزها من (500µg/ml-250µg/ml-125µg/ml-62.5µg/ml-31.25µg/ml-15.62µg/ml-7.812µg/ml-3.906µg/ml).

في أنابيب اختبار:

- نأخذ 0.2 مل من المحاليل الممددة.
- نضيف لها 1 مل من كاشف Folin ciocalteau 10 %.
- نرج الأنابيب وتحضن لمدة 5 دقائق في درجة حرارة المخبر .
- نضيف 0.8 ml من محلول كربونات الصوديوم7.5%.
- نضع المحاليل في الظلام لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة المخبر.

تقاس الامتصاصية عند طول موجة 760 nm في جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre (شنوف وحمودي، 2021).

I-4-4 التقدير الكمي لمركبات الفلافونويد (FLV)

تم التقدير الكمي للفلافونويدات بطريقة كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$ حسب (Mbabebie et *al.*, 2012)، نأخذ 0.5ml من المستخلص بتركيز 1mg/ml ونضيف له 0.5ml من(2%) $AlCl_3$، وتقرأ الامتصاصية عند طول موجة 420 nm بجهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre.

تم استخدام الكريستين كمركب مرجعي لتحديد منحنى العيارية بتراكيز(500µg/ml-250µg/ml-125µg/ml-62.5µg/ml-31.25µg/ml-15.62µg/ml-)، نأخذ 0.5ml من المحاليل الممدة ونضيف لها 0.5ml من (2%)$AlCl_3$.

يعبر عن النتائج بعدد الملغرامات الموافقة للكريستين لكل غرام من وزن المستخلص (الهكسان، أسيتات الإيثيل ،الميثانول والماء)

I-4-5 التقدير الكمي للأنتوسيانين

تم التقدير الكمي للأنتوسيانين إستناداً لطريقة الفرق في الPH (علية، 2022).

- نأخذ 0.2ml من كل مستخلص ونمزجه مع 1.8ml من المحلول المنظم كلوريد البوتاسيوم KCl ذو (PH=1.0 ; M=0.025)
- نأخذ 0.2ml من كل مستخلص ونمزجه مع 1.8ml من المحلول المنظم أسيتات الصوديوم $C_2H_3NaO_2$ ذو (PH=4.5; M=0.4).
- نرج الأنابيب ثم نتركها لمدة 15 دقيقة.
- تقاس الامتصاصية بواسطة جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètreعند طول موجة 510nm ثم 700 nm(Cam et *al.*, 2009).

وتحسب الامتصاصية بالعلاقة التالية:

$$A = (A_{510} - A_{700})\ pH1.0 - (A_{510} - A_{700})pH4.5$$

يعبر عن الكمية الكلية للأنتوسيانين بالميكروغرام لكل ملغرام من المستخلص المدروس، يحسب بالعلاقة التالية:

$$\mathbf{TAC = (Abs \times MW \times DF \times 100)/MA}$$

حيث:

TCA: كمية الأنتوسيانين الكلية.

DF: معامل الانتشار يقدر ب 10 l/cm.

MA: الامتصاصية المولية تقدر ب Cyanidin-3-glucoside تقدر بـ266.9 L/cm.mol.

MW: الوزن الجزيئي ل Cyanidin-3-gloucoside ويقدر ب 449.2 g/mol.

$A = (A_{510} - A_{700})\ pH1.0 - (A_{510} - A_{700})$ PH:Abs.

I-4-6 إختبار القدرة الإرجاعية للحديد (FRAP)

تحدد القدرة الإرجاعية للمستخلصات حسب طريقة Jayanthi et Lalitha (2011)، حيث تتفاعل المستخلصات التي تملك قدرة على الإرجاع مع فريسيانيد البوتاسيوم $K_3[Fe(CN)_6]$ لتشكيل فيروسيانيد البوتاسيوم $K_4[Fe(CN)_6]$، يتفاعل هذا الأخير مع كلوريد الحديد $FeCl_3$ لإعطاء مركب يُمتص في طول موجة 700 nm.

$$K_3((Fe(CN_6)) + FeCl_3 \xrightarrow{Antioxidant} K_4(Fe(CN)_6) + FeCl_2$$

طريقة العمل:

في أنبوب اختبار:

- يتم مزج 225µl من كل مستخلص مع 600µl من محلول فوسفات المنظم (PH =6.6 0.2 M,) و600µl من محلول فريسيانيد البوتاسيوم(1%).
- يحضن لمدة 20 دقيقة في حمام مائي عند درجة حرارة 50°م
- يضاف للمزيج 600µl من حمض الخل ثلاثي الكلور و(10%) (TCA)Trichoroacetic acid
- يعرض المزيج للطرد المركزي 3000 دورة /د لمدة 10 دقائق.

نأخذ625µl من الجزء الطافي ونضيف له 600µlمن الماء المقطر و 100µlمن كلوريد الحديد $FeCl_3$ (0.1%) ثم تقاس الامتصاصية بجهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre عند طول الموجة 700 nm.

I-5 دراسة النشاطية المضادة لسلالات بكتيريا ممرضة

في هذه الدراسة قمنا باختبار مدى حساسية بكتيريا *Esherichia coli* و *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* لمستخلصات كل من نبات العجرم *Anabasis oropediorum* واللبينة *Euphorbia cheiradenia*.

I-5-1 عموميات حول سلالات الأحياء الدقيقة المختبرة

أ- بكتيريا Esherichia coli

بكتيريا تنتمي إلى عائلة Enterobacreri-aceae من نوع غرام سالب، يبلغ متوسط أبعادها µm (3-2) وعرضها 0.6µm، تتكون من غشائين داخلي وخارجي مفصولين بهلام مائي وهي طبقة محيطية، من ميزتها أنها تتكاثر بسرعة فائقة في درجة حرارة 37°c، لها قدرة العيش في جسم الإنسان وبعض الثديات، من الأمراض التي تسببها التهاب المعدة والأمعاء والتهابات المسالك البولية و التهاب السحايا (Nataro et Kaper, 1998).

ب- بكتيريا *Staphylococcus aureus*

بكتيريا من جنس Staphyococcus، موجبة الغرام ,شكلها كروي لونها أصفر تتجمع في شكل عنقود مثل العنب، لا يتجاوز قطرها 1mm، نموها يكون بطريقتين إما بالتنفس أو التخمر(دربال وعثماني، 2021)، منتشرة عند البشر تكون بشكل رئيسي في تجاويف الأنف ومناطق الجلد الرطبة وفي العديد من أنواع الحيوانات، من أكثر الأنواع المسببة للأمراض في جنس Staphyococcus. ومن بين الأمراض التي تسببها التهاب المسالك البولية وتسمم الدم وتسمم الغذاء ويمكن أن تسبب حتى الموت في حالة إصابة الرئتين (Adegoke et *al*., 2009).

ج- بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

تعرف على أنها نوع من أنواع البكتيريا الهوائية سالبة الغرام، لها القدرة على مقاومة المضادات الحيوية و النمو في البيئات الصعبة في التربة والمياه المستنقعة، أكثر الأشخاص إصابة بها الذين يمتلكون مناعة ضعيفة منتقلة عبر العدوى بينهم مسببة الالتهاب الرئوي والتهاب المسالك البولية (ncbi.nlm.nih.gov.website).

I-5-2 خطوات العمل

أ- تنمية المزارع البكتيرية

تم تنشيط السلالات البكتيرية بطريقة خاصة في وجود دائم اللهب (موقد بنزن) وفي وسط معقم، حيث نأخذ بواسطة ماصة باستور معقمة مسحة من البكتيريا ونتميتها في الوسط الزراعي، ثم يتم وضعها في حاضنة بدرجة حرارة 37م° لمدة 24 ساعة (تتم هذه العملية لكل نوع بكتيريا لوحده).

ب- تحضير المستخلصات

تم تحضير تراكيز مختلفة (125µg/ml -250µg/ml -500µg/ml -1000µg/ml) من مستخلص الهكسان، أسيتات الإيثيل، الميثانول، الماء، لنباتات المدروسة بواسطة مذيب DMSO.

ج- تحضير الأقراص و تعقيمها

تم تحضير أقراص من ورق (What man N0.1) بقطر 6mm، ثم نضعها في أنبوب اختبار محكم الغلق ونقلها إلى جهاز Autoclave في درجة حرارة 180م° لمدة 35 دقيقة.

د- تحضير الأوساط الزراعية

تمت هذه العملية في وسط معقم في وجود دائم (موقد بنزن)، حيث تم إذابة و تعقيم الوسط الزراعي الجليلوزي Muller Hinton في جهاز Autoclave في درجة حرارة 180 م°. نسكب الوسط في أطباق بتري تم تحضيرها سابقا ذات قطر 9cm، نتركها حتى تجف تماما مع مُراعات سمك و تجانس الوسط بين 1mm إلى 1.5 mm (Chakraborty et Mitra, 2008).

ه- تحضير المعلق البكتيري

في هذه الخطوة نقوم بأخذ مستعمرة متوسطة بواسطة ماصة باستور معقمة، نضعها في أنبوب اختبار معقم ايضا يحتوي على 5ml من الماء الفزيولوجي (Nacl 0.9%)، تُرج الأنابيب جيدا للحصول على معلق بكتيري (العابد، 2009).

و- زراعة البكتيريا

بعد مرور 15 دقيقة نغمس الماسح القطني المعقم في المعلق البكتيري، وبعد التخلص من الكميات الزائدة من المعلق بضغط الماسح القطني بقوة بجدار أنبوب الاختبار من الداخل يتم مسح كامل الوسط الزراعي الجاف بواسطة الماسح القطني بشكل خطوط متلاصقة مع تكرار العملية ثلاث مرات بتدوير طبق البتري بزاوية 60° في كل مرة (عبد الله ، 2019).

ز- وضع الاقراص

بعد عملية الزرع بواسطة ملقط معقم نأخذ الأقراص المعقمة سابقا والمشبعة ب 10µL من المستخلص ونضعها في أطباق البتري.

ح- عملية الحضن وقياس منطقة التثبيط

نضع الأطباق بشكل مقلوب في الحاضنة في درجة حرارة 37م° لمدة 24 ساعة، ثم يتم قياس منطقة تثبيط المستخلص للنمو البكتيري بواسطة مسطرة مدرجة **الوثيقة (20)**.

الوثيقة (20): صور توضيحية لبعض خطوات العمل لاختبار النشاطية المضادة للبكتيريا

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

I- النتائج

الخاتمة

الخاتمة

مواكبة لما يدعوا اليه العلم في السنوات الاخيرة الا وهو العودة للطبيعة والبساطة والبعد عن المواد الكيميائية المعقدة، وفي السنوات الاخيرة ازداد الاهتمام بتثمين النباتات البرية وخاصة المحلية، حيث يتم استغلالها في مجالات عدة حسب المواد الفعالة التي تحتويها، لذلك تطرقنا لإجراء هذه الدراسة الفيتوكيميائية التي تهدف الى تثمين النباتات الصحراوية الشائع نموها في بيئتنا (منطقة وادي سوف الواقعة في الجنوب الشرقي للجزائر)، الا وهي نباتي العجرم *Anabasis oropediorum* و *اللبينة Euphrobia cheradinia*.

حيث قمنا في هذا العمل بتحضير المستخلصات النباتية عن طريق الاستخلاص بمذيبات متدرجة حسب القطبية (هكسان، اسيتات الايثيل، الميثانول والماء) وذلك بجهاز الخلط المغناطيسي، ومن خلاله تمكننا من تقدير نسب المردود، حيث اعطى المستخلص المائي اعلى نسبة مقارنة بمستخلصات المذيبات الاخرى وبالمقابل اعطى الهكسان اقل نسبة (كلما زادت قطبية المذيب زادت نسبة المردود).

ولغرض معرفة المواد الفعالة في المستخلصات النباتية تم التقدير الكمي لمحتوى بعض نواتج الايض الثانوي المكونة للنبات، حيث اظهرت النتائج ان كلا النباتين ومستخلصاتهم تحتوي على كمية معتبرة من الفينولات والفلافنويلات والانثوسيانين، حيث اظهر التقدير الكمي لعديدات الفينول وذلك استنادا لطريقة Singletonand Rossi بالاعتماد على Folin-ciocalteau ككاشف لعديدات الفينول، أن كلا النباتين غني بالمركبات الفينولية حيث سجلت اعلى قيمة مقدرة بـ 0.28±201.311(mg EAG/g Ex) عند المستخلص الميثانولي عند نبات اللبينة (ECA)، وفي التقدير الكمي للفلافونويدات بطريقة كلوريد الألمنيومAlCl3 سجلت اعلى قيمة في مستخلصات اسيتات الايثيل لكلا النباتين حيث تفوق نبات العجرم (AO) بكمية مقدرة بـ 0.009±29(mg EAG/g Ex).

تم التقدير الكمي للانثوسيانين بطريقة الفرق في الـ PH حيث سجلت اعلى قيمة عند مستخلصات اسيتات الايثيل بقيمة مقدرة بـ -0.08±2.177 (mg/g Ex) التي تفوق فيها مستخلص نبات العجرم (AO).

ولغرض تحديد الفعالية البيولوجية لنباتين المدروسين تم تقدير النشاطية المضادة للأكسدة اختبار القدرة الإرجاعية لشوارد الحديد الثلاثي (FRAP)، حيث أظهرت النتائج وجود كفاءة معتبرة لنشاطية المستخلصات المضادة للأكسدة التي تفوق فيها مستخلص الميثانول لكلا النباتين، حيث تميزت فيها مستخلصات نبات اللبينة (ECA) بأفضل فعل كابح للجذور الحرة مقارنة بمستخلص العجرم (AO)، وتقدير النشاطية المضادة لسلالات بكتيرية ممرضة *E. coli* ، *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa* باستعمال طريقة الانتشار بالأقراص، حيث اظهرت النتائج حساسية من منعدمة الى ضعيفة في مستخلصات كلا النباتين.

انطلاقا مما سبق واعتمادا على النتائج التي تم الحصول عليها من خلال الدراسة الفيتوكيمائية ودراسة الفعالية البيولوجية، يمكن الاستنتاج ان مردود المستخلصات النباتية وكذا محتواها الكمي والنوعي من عديدات الفينول يمكن ان يتغير بتغير نوع النبات وكذا كفاءة المذيب في القدرة على استخلاص كمية اكبر من المركبات الفعالة من المادة النباتية. كمية عديدات الفينول في النبات ليست كافية في تحديد فعالية النشاطية المضادة للأكسدة، بل يرجح الى نوع المركب الفينولي (البنية والطبيعة....)، على سبيل المثال نجد في هذه الدراسة نبات اللبينة (ECA) غني بعديدات الفينول لكن اعطى نشاطية ضعيفة في الاختبارات البيولوجية المدروسة.

ونختم هذا العمل بتوصيات مستقبلية تتمثل في:

- الاهتمام بالنباتات الصحراوية بالجزائر وخاصة منطقة وادي سوف التي تتميز بظروف بيئية قاسية لما تتعرض اليه من اجهادات تحفزها على انتاج المركبات الفعالة التي لها تأثير علاجي وكذا الاستعمالات في مجالات مختلفة كالتغذية والتجميل.
- تخصيص مساحات في الصحراء لزراعة النباتات الطبية للمنطقة.

محاربة الرعي الجائر للمحافظة على الثروة البديلة المتجددة للنباتات الصحراوية.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

1. الأزهر، ض. (2014). الواقع السوسيوثقافي وعلاقته بالمشكلات البيئية – مقاربة إثنوغرافية في منطقة وادي سوف، مذكرة دكتوراه ، جامعة خيضر بسكرة، الجزائر. ص 308.
2. الواعر، س. (2009). تقييم كيميائي حيوي لنوعين نباتيين من عائلتي الخيميات والبقوليات، رسالة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة منتوري، قسنطينة.
3. بـن خليفـه، أ، مختـاري، ع، عثمـان، ب. (2022). دراسـة النشـاطية البيولوجيـة ومضـادات لأكسـدة للبـرطلاق النـامي فـي تـرب مختلفـة، مـذكرة لنيـل شـهادة ماسـتر اكـاديمي، تخصـص تنـوع حيـوي وفيزيولوجيا النبات، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر. ص7.
4. بـن سـلامة، ع. (2012). النشـاطات المضـادة للأكسـدة والمثبطـة للإنـزيم المؤكسـد للكـزانثين لمستخلصات أوراق Hertia cheirifolia L، مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماجستير في لبيوكيمياء، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر. ص90.
5. تامة، ر، زكور، م، شقوري، ن ، طريلي، كريمة. (2022). دراسة إحصائية حول استعمال النباتات الطبيـة لعـالج الألام والالتهابـات فـي منطقـة وادي سـوف، مـذكرة لنيـل ماسـتر أكـاديمي، شـعبة علـوم بيولوجيـة، تخصـص بيولوجيـا وفيزيولوجيـا النبـات، جامعـة الشـهيد حمـه لخضـر، كليـة علـوم الطبيعيـة والحياة، الوادي. ص9.
6. تريعة. (2017). دراسة التركيب الكيميائي فينولات، قلويدات (لثمار نبات الحنظل) ونشاطه المضاد للبكتيريا.
7. جرمـوني، م. (2014). دراسـة التـأثير المضـاد للأكسـدة لمستخلصـات نبتتـي الحرمـل Peganum harmala Santolina chamaecyparissus والجعدة، مذكرة دكتوراه فـي العلـوم، جامعـة فرحـات عباس، سطيف-1- الجزائر. ص23.
8. كنعـان،ح، و، صـبار،ع. (2017). اهميـة النباتـات الطبيـة واسـتعمالاتها فـي الحضـارات القديمـة. Al-Adab Journal, 1(123), 377-392.
9. حليس، ي. (2005). الموسوعة النباتية لمنطقة واد سوف النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير، دار الوليد للنشر و الطباعة، الوادي، الجزائر .ص216-217.
10. حـواء، إ. (2013). دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة، مذكرة لنيل ماجيستر، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة. ص109.

11.خولـه، ب، سباع، ن. (2015). دراسة مقارنـة للمردوديـة والنشـاطية المضـادة للأكسدة فـي مستخلص الكحولي والمائي عند نبات plantago albicans L. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في البيولوجيا، وتثمين نبات، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر.

12.خيرواني، ن، العمري، ز. (2021). دراسة المحتوى الفينولي والنشاطية المضـادة للأكسدة لنـوعين من نبات السويداء Suaeda fruticosa، Suaeda Mollis، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر الاكـاديمي تخصص بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، الجزائر. ص45.

13.دحماني، ج، مصباح. (2015). نواتج الأيض الثانوي-دراسة مرجعية، مذكرة لنيل شـهادة تعليم ثـانوي، قسم العلوم الطبيعية، المدرسة العليا للأساتذة ، القبة القديمة، الجزائر. ص16.

14.دربال، ش، عثمـاني، ع. (2021). الدراسـة الفيتوكيميائيـة والفعاليـة المضـادة للكائنـات الدقيقـة و التقدير الكمـي للمركبـات الفينوليـة لنبـات Cistus salviifolius، مـذكرة مقدمـة لنيـل شـهادة الماستر تخصـص بيوتكنولوجيا النبات، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، الجزائر. ص40.

15.سـاجد، عـودة، م، المحاضـرة الثالثـة. (2014). محاضـرات فـي الزراعـة و الدوائيـة والعطريـة للفصـل الدراسي الربيعي، كلية الزراعة.

16.سـعودي، ص، بوشـوارب، ع، رطـاب، ر. (2022). إسـهام دراسـة المحتـوى الكيميـائي والفعاليـة البيولوجية لغلاف ثمرة الليمون Citrus limon، مذكرة لنيل شهادة الماستر فـي بيوتكنولوجيـا النبـات، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر. ص70.

17.شويخ، ع. (2021). محاضرات مقياس النباتات الطبية والعطرية، كلية علـوم الطبيعيـة والحيـاة، جامعـة الشهيد حمه لخضر، الوادي.

18.طويـل، ن، فـار. (2015). المسـاهمة فـي دراسـة تـأثير مستخلص قشـور ثمـار نبـات الرمـان punc granatum l. علـي تثبيط نمـو بعض مـن السـلالات البكتيريـة الممرضـة، و دراسـة الفعاليـة المضـادة للأكسدة لمستخلص التانينات.

19.علـيـة، ف، سـعدون، ن. (2017). المسـاهمة فـي تتبـع المحتـوى الفينـولي ودراسـة النشـاطية المضـادة للأكسدة لنبات المرخ، النامي في منطقـة وادي سوف خـلال مراحل النمو المختلفـة، مذكرة لنيل شـهادة ماستر أكاديمي، تخصص بيولوجيا وتثمين النبات، جامعة الشهيد حمه لخضر بـالوادي، الجزائـر. ص5-9-10.

20.علية، ف. (2022). المساهمة في دراسة العلاقة الفيتوكيميائية و الفيزيولوجية التطفيلة بين نبات الذنون Cistanche violacea (Defs)Beck الطفيلـي والنباتـات المضـيفة لـه الزيتـة Limoniastrum guyonianum والباقل halaxylon articulatum، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، تخصص

بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات شعبة العلوم البيولوجية، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي، الجزائر. ص46-85.

21. غرايسة، ن. (2022). محاضرات مقياس الكيمياء النباتية، كلية العلوم الطبيعية والحياة، جامعة الشهيد حمه لخضر، الوادي.

22. غميض، غ. (2019). دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية لبعض المستخلصات العضوية لنبات المورينجا أوليفيرا Moringa Oleifra، بحث مقدم إستكمالا لمتطلبات الإجازة الجامعية البكالوريس بقسم الكيمياء جامعة سبها، بدولة ليبيا. ص157.

23. فرحات،أ . (2017). دراسة بيولوجية وفيتوكيمائية لنبات الخبيز، sylvestris L Malva، مذكرة لنيل شهادة الماستر الأكاديمي في العلوم البيولوجية تخصص بيولوجيا وفيزيولوجيا جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي. ص58.

24. فريال، س، علال، ص، عثمان، ش. (2021). اهم طرق استخلاص المواد الفعالة من النباتات الطبية- دراسة نظرية، مذكرة لنيل ماستر أكاديمي، ميدان التكنولوجيا، تخصص هندسة كيميائية، جامعة الشهيد حمه لخضر، كلية علوم الطبيعية والحياة، الوادي .ص 9-10.

25. فوزي، ط، قطب، ح. (1981). النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية.

26. كروش، ع، حشيفه، ع. (2017). مساهمة في دراسة بعض الخصائص (الفيزيولوجية و الأيكوفيزيولوجية) لنبات الأرطى النامي في منطقة وادي سوف Calligonum comosum L'her، مذكرة لنيل ماستر أكاديمي، شعبة علوم بيولوجية، تخصص البيولوجيا وتثمين النبات، جامعة الشهيد حمه لخضر، كلية علوم الطبيعية والحياة، الوادي. ص8.

27. كعبوش، ز، بن مرعاش، ع. (2012). دراسة نواتج الأيض الثانوي الفلافونيدي و الفعالية المضادة للأكسدة للنبتة (Convolvulaceae) Convolvulus supinus Coss. & Kral، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء، جامعة متنوري قسنطينة، الجزائر.ص136.

28. مخدمي، ن. (2019). استعمال المستخلصات المائية لنبتتي Matricaria pubscens و Pituranthos chloranthos كمعطرات طبيعية للجبن" أمير" ودراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتهما العطرية، مذكرة لنيل ماجيستر في البيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، تخصص تثمين الموارد البشرية، جامعة فرحات عباس، كلية علوم الطبيعية والحياة سطيف.ص6.

29. مرزاق، ع، بوهروم، م. (2010). فصل و تحديد نواتج الأيض الثانوي لنبتة (Ononis augustissima.(Fabceae لطور خلات الإيثيل، مذكرة لنيل شهادة الماجستير جامعة متنوري، قسنطينة، الجزائر.ص6.

30.معامير، ح، علالـي، ي. (2019). دراسـة النـواتج الأيض الثـانوي و الفولافونيدي والفعاليـة البيولوجيـة لمستخلص الخام لأوراق نبات الرمان باستعمال الكحول والماء بنسب مختلفة، مذكرة لنيل شـهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، الجزائر. ص16.

31.منصـر، إ، محيـدة، ح. (2022). دراسـة التركيـب الكيميـائي والفعاليـة البيولوجيـة للزيـت النبـاتي لنبـات الكينوا النامي في منطقة وادي سوف، Chenopodium quinoa willd مذكرة لنيل شـهادة ماستر أكـاديمي، تخصـص تنـوع حيـوي وفيزيولوجيـا النبـات، جامعـة شـهيد حمـه لخضـر بـالوادي، الجزائـر. ص48.

32.ميثاق. (2010). بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات Catha edulis.

33.هيكل، م، عمر، ع.(1993). النباتات الطبية والعطرية كيميائها وإنتاجها فوائدها طبيـة، منشـأة المعـارف للنشر، مصر.

34.يوسـفي، م، غـراف، ن، العابـد، إ. (2009). دراسـة الفعاليـة المضـادة للبكتريـا والمضـادة للأكسـدة لمسـتخلص القلويـدات الخـام لنبـات الضـمران Traganum nudatum، مـذكرة لنيـل ماجيسـتر فـرع الكيمياء تخصص كيمياء عضوية تطبيقية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة .ص106.

المراجع باللغة الأجنبية:

1. ABADLI, K., & MENAGUER, I. (2022). Etude phytochimiques et d'activité antimicrobienne de deux plantes sahariennes Algériennes (Euphorbia cheirdenia et Anabasis orpediorum).
2. ABDELLAH, F., MAKHLOUFI, C., BOUKRAA, L., HAMMOUDI, S. M., Amel, S. A. F. A., DELLEL, N., ... & BENARABA, R. (2020). Physico-chemical properties and antibacterial and antioxidant activity of two varieties of honey from Algerian steppe. Journal of Apitherapy and Nature, 3(2), 59-74.
3. ABEDINI A. (2014). Evaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'Hyptis *atrorubens* Poit. (Lamiaceae), sélectionnée par un criblage d'extraits de 42 plantes. Thèse de doctorat, Université Lille nord de France, 201 p.
4. Adegoke, A. A., & Komolafa, A. O. (2009). Multidrug reisistant staphylococcus aureus in clinical cases in ile, Ife, Southuest Nigeria, International Journal of Medicine and medical sciences, vol, 1(3), p68-72.

5. Aharoni, A., & Galili, G. (2011). Metabolic engineering of the plant primary–secondary metabolism interface. Current opinion in biotechnology, 22(2), 239-244..
6. Antioxidant andantimicrobial activities of methanolic extracts of the artemisia
7. BEN HAMMOU.N, (2012). Activitè antioxydante des extraiteomposes phènolique de dix plantes mèdicinales de des l'ouest et du sud-oust Algèrine,thèse doctorat ;Universitè Aboubakr Belkaid,Tlemcen. P:174.
8. Bouaziz, M., Dhouib, A., Loukil, S., Boukhris, M., & Sayadi, S. (2009). Polyphenols content, antioxidant and antimicrobial activities of extracts of some wild plants collected from the south of Tunisia. African journal of biotechnology, 8(24).
9. Chakraborty M., and Mitra A. (2008). The antioxidant and antimicrobial properties of the methanolic extract from Cocos nucifera mesocarp, Food Chem, 107, 994–999.
10. Chandrasekara, A., & Shahidi, F. (2010). Content of insoluble bound phenolics in millets and their contribution to antioxidant capacity. Journal of agricultural and food chemistry, 58(11), 6706-6714.
11. Chehma, A. (2006). Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Éditions universitaires KASDI MERBAH, OUARGLA, p78.
12. Cooper, R., et Nicola G. (2015). Natural Products Chemistry (Sources, Separation et Structeures). 176 p.
13. de Mello Andrade, J. M., Fasolo, D. (2014). Polyphenol Antioxidants from Natural Sources and Contribution to Health Promotion Chapter 20. Polyphenols in Human Health and Disease.
14. DJAHRA A. B. (2014). Etude phytochimique et activité antimicrobienne, antioxydante, antithépatotoxique du Marrube Blanc ou Marrubium vulgare L., Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 73 p.
15. DJAHRA, A., B. (2022). Cours phytochimie II 2éme, Année master,
16. Duraffourd, C., & Lapraz, J. C. (1990). Traité de phytothérapie clinique:

17. endobiogénie et médecine. Elsevier Masson.
18. Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N., Boulaaba, M., & Abdelly, C. (2008). Phenolic composition of Cynara cardunculus L. organs, and their biological activities, C, R, Biologies, 331, 372-379.
19. Ghnimi, W. (2015). Etude phytochimique des extraits de deux Euphorbiacées: Ricinus communis Ricinus et Jatropha curcas. Evaluation de leur propriété anti-oxydante et de leur action inhibitrice sur l'activité de l'acetylcholinestérase (Doctoral dissertation, Thèse de Doctorat, Université de la Lorraune) (France) et Université de Carthage (Tunisie). p 222.
20. Ghourri, M., Zidane, L., ROCHDİ, A., Fadli, M., & DOUİRA, A. (2012). Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville d'El Ouatia (Maroc Saharien). Kastamonu University Journal of Forestry Faculty, 12(2), 218-235.
21. GMEZ-CARAVACA A.M.G., MEZ-ROMERO M., ARR-ÉEZ-ROM-ÉN D., SEGURA-CARRETERO A, and FERN-ÉNDEZ-GUTIÑRREZ A2006- Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees, Journal Pharm, Biomed, Anal, 41 ,1220-1234 .,.
22. Gotti, R. (2011). Capillary electrophoresis of phytochemical substances in herbal drugs and medicinal plants. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 55, 775-801
23. GROSSI M., DI LECCE G.E., ARRU M., GALLINA T., TULLIA
24. Haba, H. (2008). Etude phytochimique de deux Euphorbiaceae sahariennes: Euphorbia guyoniana Boiss. Et Reut. Et Euphorbia retusa Forsk. Thèse Doctorat, Université el-hadj Lakhdar.p306.
25. Haba, H., Lavaud, C., Harkat, H., Magid, A. A., Marcourt, L., & Benkhaled, M. (2007). Diterpenoids and triterpenoids from Euphorbia guyoniana. Phytochemistry, 68(9), 1255-1260.

26. Han, X., Shen, T., & Lou, H. (2007). Dietary polyphenols and their biological significance. International journal of molecular sciences, 8(9), 950-988.
27. HARRAR A, E, N. (2012). Activités antioxydante et antimicrobienne d‟extraits de Rhamnus alaternus L. Thèse de Magister Biochimie et physiologie expérimentale, Université Ferhat Abbas, Sétif, Algérie.73 p.
28. Iloki-Assanga, S.B., Lewis-luján, L.M., Lara-Espinoza, C.L., Gil-Salido, A. A., Fernandez-Angulo, D., Rubio-Pino, J.L. et Haines, D.D. (2015). Solvent effects on phytochemical constituent profiles and antioxidant activities, using four different extraction formulations for analysis of Bucidabuceros L. and Phoradendron californicum, BMC Res. Notes, 8, 396.pp.1-14.
29. Itoh, T., Imano, M., Nishida, S. (2012). (2)-Epigallocatechin-3-gallate increases the number of neural stem cells around the damaged area after rat traumatic brain injury. *Journal of Neural Transmission - Springer* 119(8), 877-890.
30. Ivana K., Milena N, and Miodrag, L . (2011). Comparison of
31. Jean, B. (2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (4e éd.). revue et augmentée, paris, TEC & DOC – Editions médicales internationales, 1288p.
32. Kambouche, N., Merah, B., Derdour, A., Bellahouel, S., Bouayed, J., Dicko, A., ... & Soulimani, R. (2009). Hypoglycemic and antihyperglycemic effects of Anabasis articulata (Forssk) Moq (Chenopodiaceae), an Algerian medicinal plant. African Journal of Biotechnology, 8(20).
33. KHATER F. (2011). Identification et validation fonctionnelle de nouveaux gènes potentiellement impliques dans la biosynthèse des composés phénoliques. Thèse de doctorat, Centre international d'études supérieures en sciences Agronomiques – Montpellier Sup agro., 203 p.
34. KHEDACHE, Z., DJEBBAR, R., & NEDJRAOUI, D. (2013). Etat des connaissances biologiques vernaculaires et du savoir-faire populaire sur l'Anabasis aretioides, xérophyte saharienne, endémique de l'Afrique du Nord.

35. Kliebenstein, D. J., & Osbourn, A. (2012). Making new molecules–evolution of pathways for novel metabolites in plants. Current opinion in plant biology, 15(4), 415-423.
36. Le Houérou, H. N. (2002). Multipurpose germplasm of fodder shrubs and trees for the rehabilitation of arid and semi-arid land in the Mediterranean isoclimatic zone. A photograph catalogue. Multipurpose germplasm of fodder shrubs and trees for the rehabilitation of arid and semi-arid land in the Mediterranean isoclimatic zone. A photograph catalogue., (37), 21-29.
37. Lieth, H., & Mochtchenko, M. (Eds.). (2003). Cash Crop Halophytes: Recent Studies: Ten Years After Al Ain Meeting (Vol. 38). Springer Science & Business Media,p225.
38. Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods. Impact on human health. *Pharmacognosy reviews* 4(8), 118-126.
39. LOÏC L., 2011- Effet protecteur des polyphénoles de la verveine odorante dans un modèle d'inflammation colique chez le rat. Thèse de doctorat, Université d'Auvergne – Clermont – Ferrand I, 263 p.
40. Malecky, M. (2008). Métabolisme des terpénoïdes chez les caprins.
41. Mauro, M. N. (2006). Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs: la (+)-anatoxine-a et la (±)-camptothécine (Doctoral dissertation, Université Joseph-Fourier-Grenoble I), p20.
42. Mémoire de doctorat en physiologie de la Nutrition Animale, l'Institut des et Industries du vivant et de l'Environnement, paris.
43. Nabti, L. Z., & Belhattab, R. (2016). In vitro antioxidant activity of Oudneya africana R, Br, aerial parts, IBSPR, 4, 58-64.
44. Nataro, J.P., & Kaper. (1998). Diarrheagenic E.coli.Clin Microbial, Rev, 11(1), 142-201.
45. Peroxide value and total phenol content in olive oil, Journal of Food Engineering, 146: 1-7p.

46. PHILIPPE,C. (2007).Cycloisomerisations d'énynes issus de monoterpènes par différentes voies catalyt iques, Thèse Doctorat, L'institut national polytechnique Toulouse. P244.
47. Pincemail , J., Debby , C., Lion , Y., Braquet , P., Hans , P., Drieu, K .,Goutier, R. (1986). Stud, Org Chem. p 423.
48. RICCO B. (2015). An opto-electronic system for in-situ determination of
49. Sadk a., Sahraoui a. (2019). Tests phytochimiques et activité antioxydante des parties aériennes de Rhamnus alaternus L., Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi – B, B, A, P:26.
50. Sideney, B.O., Dirceu, A., Amarildo, A.T., Alessandra, B.T. (2016). Total phenolic, flavonoid content and antioxidant activity of Vitex megapotamic (Spreg) Moldenke, Ciencia Natura, 38 (3), 1199 –1200.
51. Sp, recovered by different, extraction techniques, Biotechnology and bioengineering Chinese journal of chemical engineering, 19(3), 504-511p.
52. Speisky, H., & Cassels, B. K. (1994). Boldo and boldine: an emerging case of natural drug development. Pharmacological Research. p12.
53. Tsao, R. Chemistry and biochemistry of dietary polyphenols. (2010). *Nutrients* 2, 1231-1246.
54. Université Echahid Hamma Lakhdar El Oued.
55. Verdu, C. (2013). Cartographie génétique des composés phénoliques de la pomme (Doctoral dissertation, Université d'Angers), Français, p 207.
56. Vollhardt, K. P. C., & Schore, N. E. (2004). Traité de chimie organique. De Boeck Supérieur, pp1125-1126.
57. Ydjedd, S., Chaalal, M., Richard, G., Kati, D.E., López-Nicolás, R., Fauconnier, M. L & Louaileche, H. (2017). Assessment of antioxidant potential of phenolic compounds fractions of Algerian Ceratonia siliqua L. pods during ripening stages, International Food Research Journal. 24 (5), 2041-2049.,.

58. Yeo, S.O., Guessennd, K.N., Meite, S., Ouettara, K., Bahi gnogbo, A., N'guessan, J.D., Coulbaly, A. (2014). In vitro antioxidant activity of extracts of the root Cochlospermum planchonii Hook. Fex Planch (Cochlospermaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 3(4), 167.

قائمة المواقع الإلكترنية:

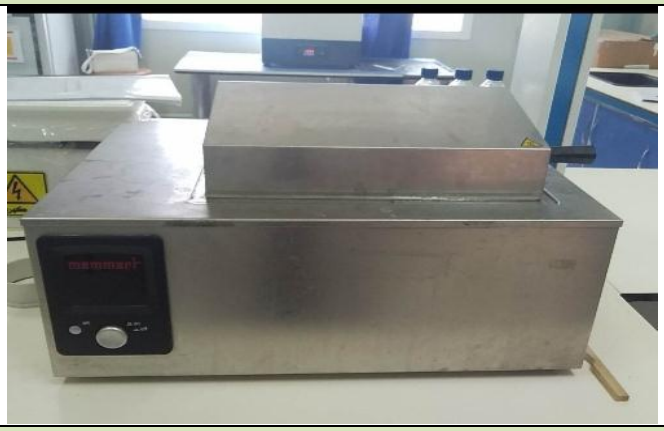
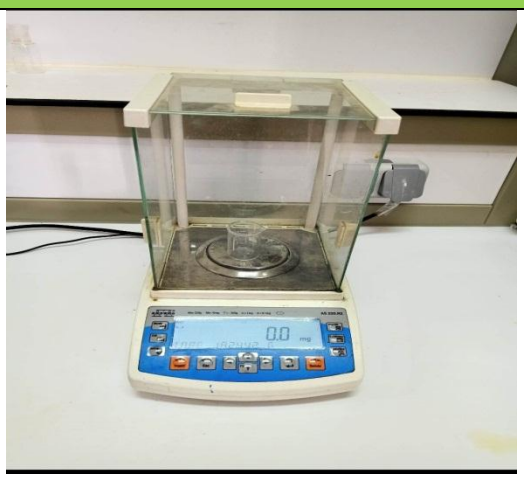
1. https://www.gbif.org/2/04/2023,13:03
2. www.floramaroccana.fr/2/04/2023,14:09
3. https://nbatatmneen.wordpress.com/4/4/2023,13:52.
4. https:// www.northafricatrees.org/6/4/2023, 14: 26.
5. https:// www.plants.jstor.org/6/4/2023, 14: 39.
6. www.powo.science.kew.org/7/4/2023,11:37
7. www.atlas-sahara.org/28/04/2023,22:04.
8. https://www.google.fr/maps/place/Alg.19/05/2023, 12:04.

الملاحق

الملاحق

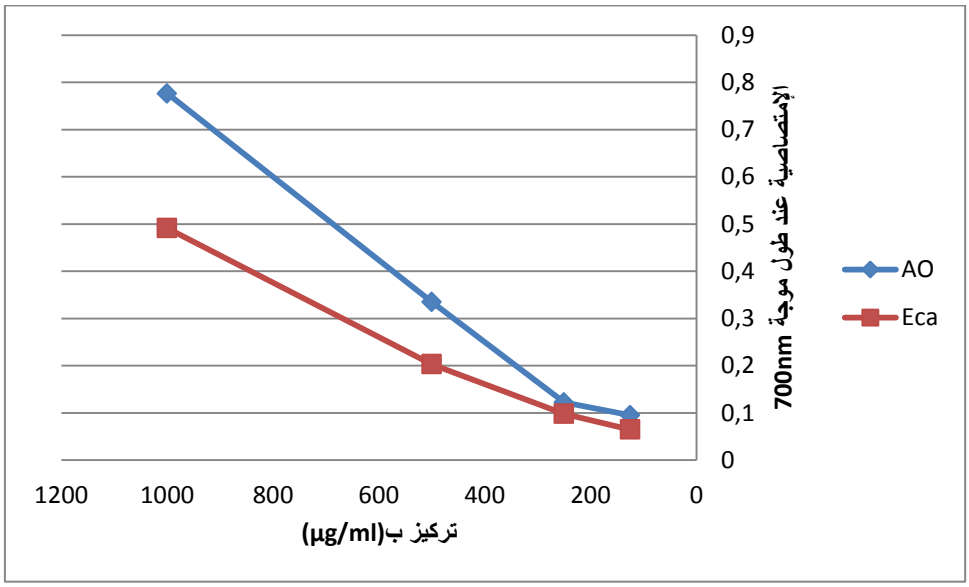
الملحق 01: معلومات حول بعض الأجهزة المستعملة في المخبر:

الجهاز	معلوماته
حاضنة تجفيف (ETUVE)	LAB TECHASIA PTE. LTD. ISO 9001 CERTIFIED MODEL LIB-060M Volts 220V 50 HZ Watts 200W / 1A SERIAL NO. 08061323
جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre)	Beijing Beifen – Ruili Analytical Instrument CO. Ltd. (BFRL) MODEL RAYLEIGH VUS-723N 220 V/50 HZ, 110V Volts /60 HZ 140 W Watts

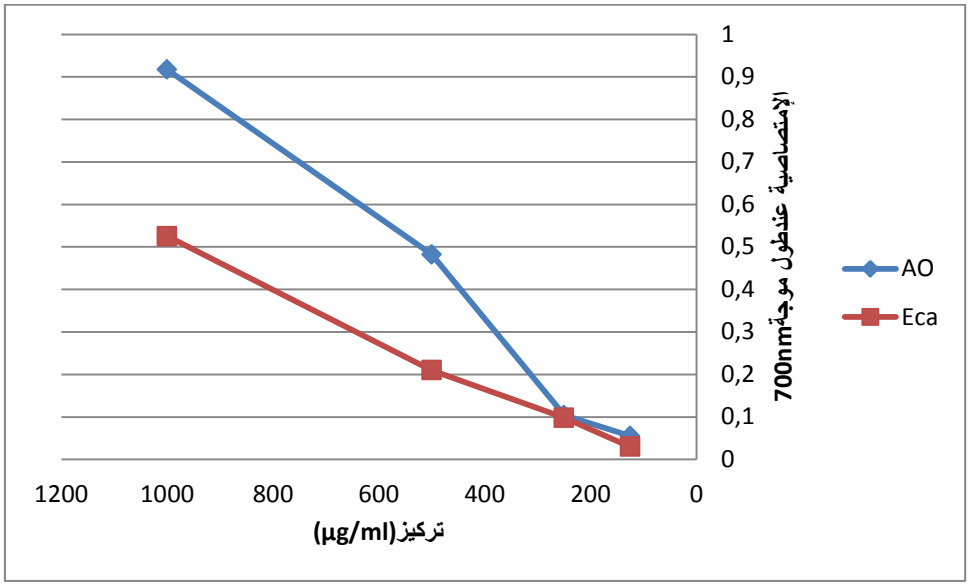
<table>
<tr><td>
جهاز الطرد المركزي (Cetrifugeuse)</td><td>Designed and Manufactured in the CHINA
MODEL Benchmark LC-8™
Volts 115V ou 230V 50-60 HZ
Watts 150 W
SERIAL NO. 060973</td></tr>
<tr><td> 
حمام مائي (Bain marie)</td><td>Manufacturer of Lab equipment and Lab Supplies since 1982
MODEL bain marie HH-60
Volts 110 ou240V
Watts 1800 W</td></tr>
<tr><td colspan="2">أجهزة أخرى مستعملة في المخبر</td></tr>
<tr><td>
جهاز رج الانابيب (Vortex Mixer)</td><td> 
ميزان حساس (Balance analogique)</td></tr>
</table>

ميزان (Balances)	جهاز PH

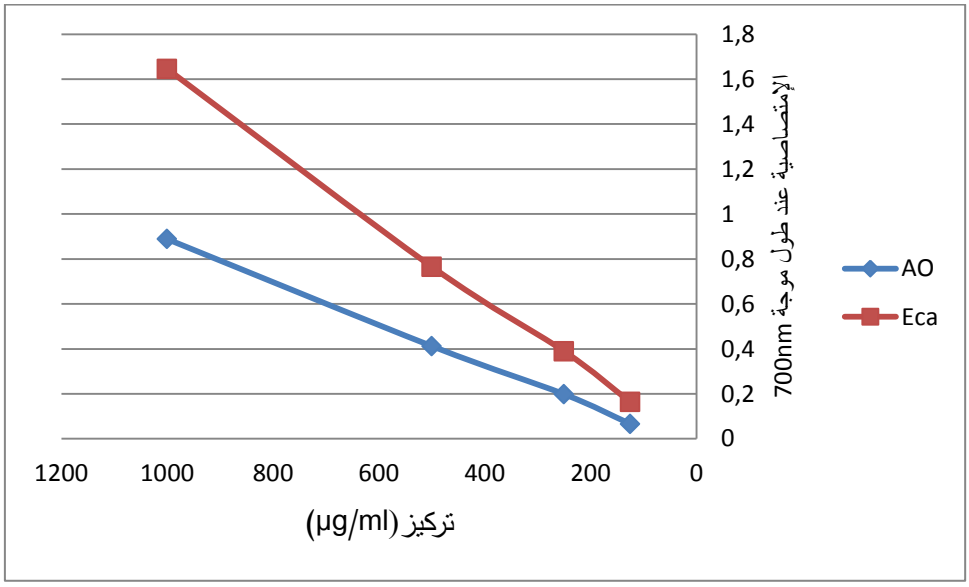
منحنيات القدرة الإرجاعية للحديد FRAP لمستخلص *Ephorbia Anabasis Oropediorum cheirdenia*.



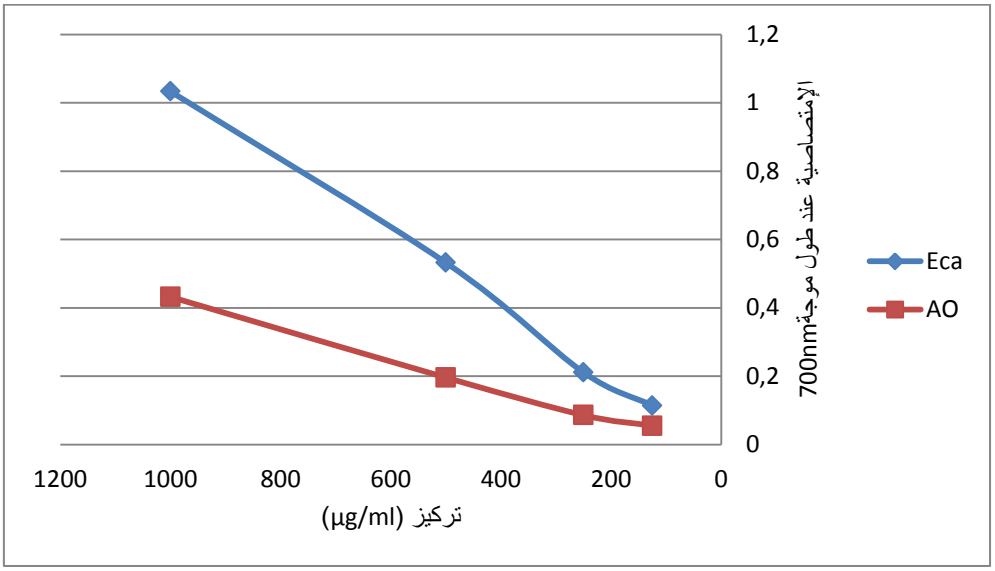
ملحق 02: قيم الإمتصاصية اللضوئية لمستخلص الهيكسان لنبات *Anabasis Oropediorum* واللبينة *Ephorbia cheirdenia* بدلالة التركيز في إختبار FRAP



ملحق 03: قيم الإمتصاصية اللضوئية لمستخلص أسيتات الإيثيل لنبات العرجم *Anabasis Oropediorum* واللبينة *Ephorbia cheirdenia* بدلالة التركيز في إختبار FRAP



ملحق 04: قيم الإمتصاصية اللضوئية لمستخلص الميثانول لنبات العرجم*Anabasis Oropediorum* واللبينة *Euphrobia cheradinia* بدلالة التركيز في إختبار FRAP



ملحق 05: قيم الإمتصاصية اللضوئية لمستخلص الماء لنبات العرجم*Anabasis Oropediorum* واللبينة *Euphrobia cheradinia* بدلالة التركيز في إختبار FRAP