رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي

كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم البيولوجيا

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة: علوم البيولوجية

تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة المستخلص الميثانولي والنشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص نبات القرينة *Halocnemum strobilaceum*

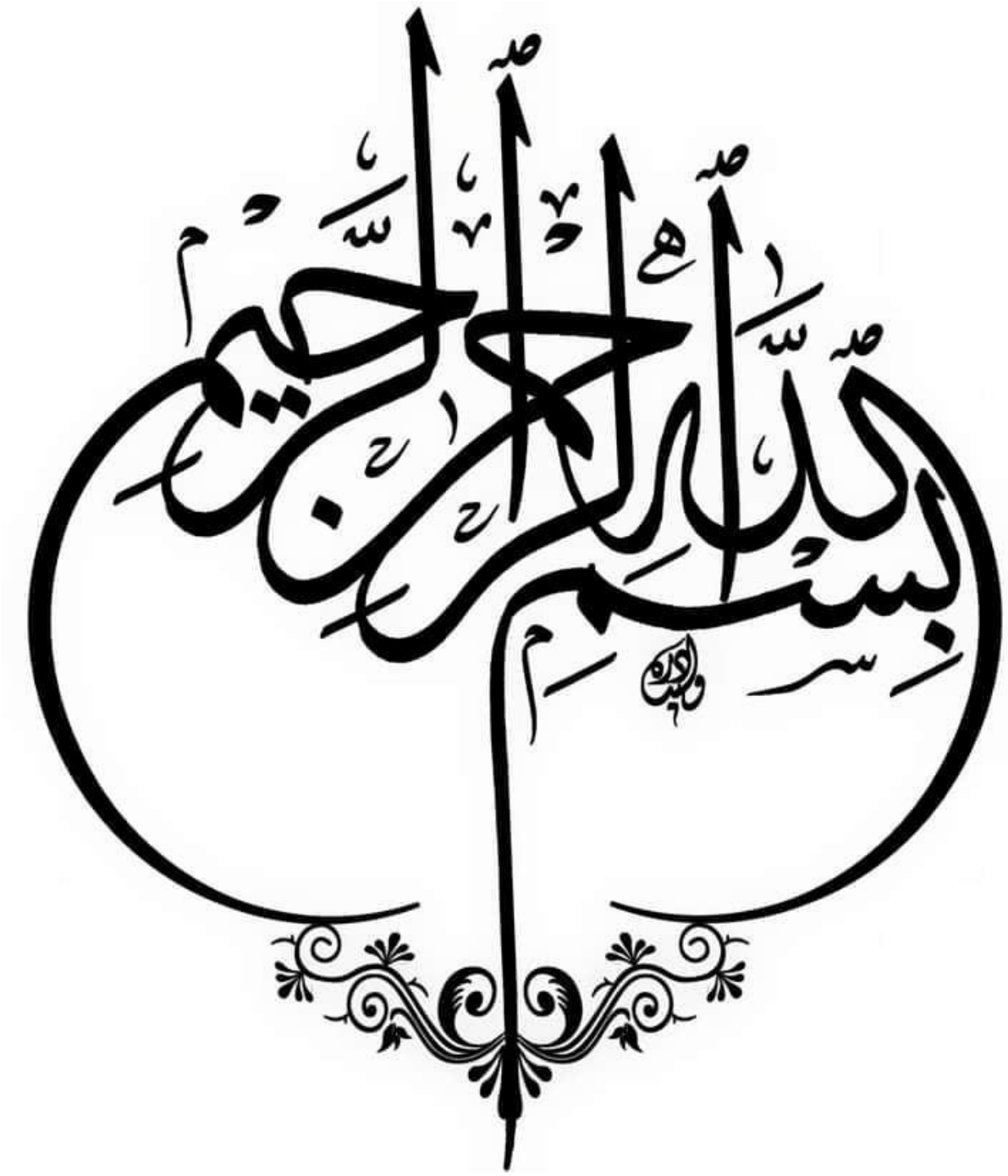
مذكرة مكملة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر

من إعداد: معلول نجاح، أوذيني سهام، أوذيني وحيد

لجنة المناقشة:

د.رزق الله شفيقة	أستاذ محاضر قسم أ "رئيسا"	جامعة الوادي
د.شمسة أحمد الخليفة	أستاذ محاضر قسم أ "مؤطرا"	جامعة الوادي
د.بن قدور منية	أستاذ محاضر قسم ب "ممتحنا"	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2021/2020


بسم الله الرحمن الرحيم

شـــكر وتقديـــر

الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا إلى إنجاز هذا العمل.

نتوجه بجزيل الشكر والامتنان إلى الدكتورة رزق الله شفيقة على قبولها رئاسة اللجنة ومنحتنا من وقتها لإثراء هذا العمل، ونسأل الله تعالى أن يوفقها ويسدد خطاها.

والدكتورة بن قدور منية على قبولها العضوية في اللجنة لإثراء بحثنا بالتوجيه القيم والنصح النير ونسأل الله سبحانه أن يعمها بخيره وفضله وكرمه .

كما نتقدم بأتم وأصدق عبارات الشكر والعرفان والاحترام إلى الدكتور شمسة أحمد الخليفة على قبوله الإشراف على هذا العمل والذي لم يبخل علينا بنصائحه وتوجيهاته.

وإلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد، ونخص بالذكر الأستاذة غرايسة نورة على روحها الطيبة والحنونة، وحرصها على متابعتنا ودعمها الكبير لنا طوال فترة إنجاز العمل، ونسأل الله تعالى أن يمن عليها بالصحة والبركة والعافية وأن يوفقها ويسدد خطاها.

ولا ننسى كذلك أن نتقدم بالشكر الجزيل للطاقم المخبري والإداري وجميع العاملين في كلية علوم الطبيعة والحياة بجامعة الشهيد حمه لخضر على توفيرهم لنا الظروف الملائمة والوسائل للقيام بهذا العمل.

نجاح _سهام_وحيد

الإهـــــداء

إلــى من لا يمكن للكلمات أن توفي حقهما

إلــى من لا يمكن للأرقام أن تحصي فضائلهما

إلــى الوالدين الكريمين حفظهما الله ورعاهما وجزاهما الله عنا خير الجزاء.

إلــى إخوتي وأخواتي الأعـزاء وكل الأقـارب والأحبـاب والأصدقـاء.

إلى الطالب بشير شنقارة الذي أورثنا علما نافعا وترك أثر قبوله في الأرض، رحمه الله ووالدته وجعلهم ممن أحبهم وأورثهم جنات النعيم.

إلــى كافة أساتذتي من الطور الابتدائي إلى الجامعي.

إلــى كل طلبة الماستر قسم البيولوجيا دفعة 2021.

وفــي الأخير أرجوا من الله تعالى أن يجعل عملي هذا نفعا يُستفاد منه من بعدي.

نجاح _سهام_وحيد

الـمُلَـخَّـصْ

الــمُلَـخّـصْ:

يهدف هذا العمل إلى التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات والتانينات ودراسة النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي المحضر بجهاز Soxhlet لنبات القرينة *Halocnemum strobilaceum* النامي في منطقة وادي سوف، وذلك خلال مرحلة إزهاره.

حيث قدرت نسبة المردود بـ: 6.06%، كما أظهرت النتائج أن المحتوى الكمي لكل من عديدات الفينول والفلافونويدات والتانينات تقدر بـ: (49±0.29 mg GA/g) و (4.01±0.58 mg QA/g) و (23.63±0.14 mg CA/g) على التوالي.

في حين أبدت نتائج النشاطية المضادة للأكسدة للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ قدرة إزاحية قدرت بـ: (IC_{50}= 110.65±1.69 µg/ml)، أما في اختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse) فأبدت النتائج تميز المستخلص النباتي المدروس بأقل نسبة انحلال قدرت بـ 38.40% عند التركيز 1 mg/ml، وأظهر المستخلص ضعف في القدرة الإرجاعية (pouvoir réducteur) حيث (EC_{50}>200 µg/ml).

الكلمات المفتاحية:

Halocnemum strobilaceum ، المحتوى الكمي الفينولي، النشاطية المضادة للأكسدة، الفلافونويدات، التانينات، إختبار $DPPH^{\cdot}$، اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse، اختبار القدرة الإرجاعية pouvoir réducteur.

Abstract:

This work aims to quantitatively quantify polyphenols, flavonoids, and tannins and study the antioxidant activity of the methanolic extract prepared by Soxhlet of *Halocnemum strobilaceum* growing in the region of El-oued souf, during its flowering stage.

Where the rate of return was estimated at: 6.06%, and the results showed that the quantitative content of each of the polyphenols, flavonoids and tannins was estimated at: (49 ± 0.29 mg GA/g), (4.01 ± 0.58 mg QA/g) and (23.63 ±0.14 mg CA/g) respectively.

While the results of the antioxidant activity of free radical DPPH˙ showed a displacement, capacity estimated at: (IC_{50} = 110.65 ± 1.69 µg/ml), while in the test Hemolysis of red blood cells (Hémolyse). The results showed that the studied plant extract distinguished the plant extract with the lowest dissolution rate estimated at 38.40% at the concentration of 1 mg/ml, and the extract showed a weakness in the reducing power test where (EC_{50}>200 µg/ml).

Key words:

Halocnemum strobilaceum, Quantitative phenolic content, antioxidant activity, flavonoids, tannins, DPPH˙test, Hemolysis test, Reducing power test.

Résumé :

Ce travail vise à quantifier quantitativement les polyphénols, les flavonoïdes et les tanins et à étudier l'activité antioxydante de l'extrait méthanolique préparé par Soxhlet de *Halocnemum strobilaceum* poussant dans l'oued Souf, au cours de sa phase de floraison.

Où le taux de rendement a été estimé à : 6,06 %, et les résultats ont montré que la teneur quantitative de chacun des polyphénols, flavonoïdes et tanins a été estimée à : (49 ± 0,29 mg AG/g), (4,01 ± 0,58 mg QA/g) et (23,63 ± 0,14 mg CA/g) respectivement.

Alors que les résultats de l'activité antioxydante du radical libre DPPH˙ ont montré une capacité de déplacement estimée à : (IC_{50} = 110,65 ± 1,69 µg/ml), tandis que dans le test d'hémolyse des globules rouges (Hémolyse), les résultats ont montré que les l'extrait végétal se distinguait par le taux de dissolution le plus faible estimé à 38,40 % à une concentration de 1 mg/ml, et l'extrait montrait une faible capacité de réduction (EC_{50}>200 µg/ml).

Les mots clés:

Halocnemum strobilaceum, Teneur phénolique quantitative, activité antioxydante, flavonoïdes, tanins, test DPPH˙, test Hémolyse, test de capacité de réduction.

فهرس

فهرس المحتويات

شـــكر وتقديـــر

الإهـــــداء

الـمُلَخَّصْ

Abstract

Résume

فهرس المحتويات

فهرس الوثائق

فهرس الأشكال

فهرس الجداول

قائمة الاختصارات

المقدمة

الْجُـزْءُ النَّـظَـرِيُّ

الفَصْــل الأَوَّلْ دِرَاسَـة تَصْنِيفِيَّـة وَوَصْفِيَّـةْ للعَائِلَـة الرَّمْرَامِيَّـةُ ونَبَـاتْ القَرِينَة

Halocnemum strobilaceum

1-دراسة العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae):..... 6

1-1-التعريف بالعائلة الرمرامية(Chenopodiaceae):..... 6

1-2-الوصف النباتي للعائلة الرمرامية(Chenopodiaceae) 6

1-3-الانتشار الجغرافي للعائلة الرمرامية (Chenopodiaceae)..... 7

2-دراسة جنس Halocnemum:..... 7

3.دراسة نبات القرينة *Halocnemum strobilaceum*:..... 7

3-1-التسميات المعروفة للنبتة المدروسة:..... 9

3-2-الوصف النباتي للقرينة:..... 9

3-3-التصنيف العلمي لـ *H.strobilaceum* :..... 10

3-4-الأصل والتوزيع الجغرافي..... 11

3-5-إستعمالات نبات القرينة *H.strobilaceum* :..... 11

3-6-الدراسات السابقة لنبات القرينة *H.strobilaceum*:..... 11

الفَصْلُ الثَّانِـي مُضَادَّاتُ الأَكْسَدَة

1-تعريف مضادات الأكسدة:..... 15

2-تصنيف مضادات الأكسدة:..... 15

2-1-مضادات الأكسدة الطبيعية:..... 15

2-1-1-الانظمة الانزيمية المضادة للأكسدة:.....15

2-1-2-الأنظمة غير الانزيمية المضادة للأكسدة:.....17

2-2-مضادات الأكسدة المصنعة:.....19

3- عمل مضادات الأكسدة :.....20

الْجُزْءُ التَّطْبِيقِيُّ

الفَصْـــلْ الأَوَّلْ الْـمَوَادُّ وَطُرُقُ الْبَحْـث

1-في الميدان:.....23

1-1-وصف منطقة جلب العينة:.....23

1-2-تحضير المادة النباتية:.....24

2-في المخبر:.....26

2-1-المواد والوسائل المستعملة:.....26

2-2-الطرق المتبعة:.....30

2-2-1-تحضير المستخلص النباتي:.....30

2-2-2-تقدير المردود:.....30

2-2-3-التقدير الكمي لعديدات الفينول(PPT) :.....31

2-2-4-التقدير الكمي للفلافنويدات (Fv):..... 32

2-2-5-التقدير الكمي للتانينات (T) : 32

2-2-6-تقدير النشاطية المضادة للأكسدة:.....33

2-2-6-1-تقدير النشاطية المضادة لجذر DPPH˙:.....33

2-2-6-2-تقدير النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse): .34

2-2-6-3-إختبار القدرة الإرجاعية (Pouvoir réducteur): 35

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

1-النتائج:.....37

1-1-حساب المردود للمستخلص النباتي:.....37

1-2-تقدير المركبات الفينولية والفلافنويدات والتانينات: 37

1-3-تقدير النشاطية المضادة للجذر الحر DPPH˙ : 39

1-4-تقدير النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse):.....40

1-5-تقدير القدرة الإرجاعية (Pouvoir réducteur): 41

2-المناقشة:.....43

الخاتمة

المراجع

الملاحق

فهرس الوثائق

الوثيقة	العنوان	الصفحة
(01)	صورة لنبات *H.strobilaceum* من جبال قصور الأطلس الصحراوي الجزائري قرب مدينة عين الصفراء.	08
(02)	أجزاء نبات القرينة *H.strobilaceum* .	08
(03)	صورة توضح ثمار النبات.	10
(04)	صورة توضح التوزيع الجغرافي حول العالم لنبات *H.strobilaceum* .	11
(05)	أمثلة عن مضادات الأكسدة المستعملة في الصناعة الغذائية.	20
(06)	صورة توضح موقع جلب عينة نبات القرينة بالنسبة لعاصمة الوادي على Google Earth.	24
(07)	صورة لجهاز Soxhlet المستخدم في استخلاص العينة النباتية.	30
(08)	صورة لمردود المستخلص النباتي بعد التجفيف في الحاضنة Etuve.	31

فهرس الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
(01)	المنحنى القياسي لحمض الغاليك لتقدير عديدات الفينول.	38
(02)	المنحنى القياسي للكرسيتين لتقدير الفلافنويدات.	38
(03)	المنحنى القياسي للكاتشين لتقدير التانينات.	39

فهرس الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
(01)	التصنيف العلمي لنبات القرينة *H.strobilaceum*.	10
(02)	أدوات وطرق تحضير المادة النباتية.	25
(03)	المواد والأدوات والأجهزة المستعملة.	26
(04)	كتلة المستخلص (g) ونسبة المردود (%) للمستخلص الميثانولي لنبات القرينة.	37
(05)	كمية عديدات الفينول والفلافنويدات والتانينات المقدرة للمستخلص الميثانولي لنبات القرينة بالمليغرام مكافئ للمركب القياسي على الغرام من كتلة المستخلص.	37
(06)	جدول يوضح نسب القدرة الإزاحية للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ عند تراكيز مختلفة والتركيز الموافق لنسبة تثبيط 50% من الجذر الحر لكل من المستخلص النباتي المدروس والمركب القياسي (حمض الأسكوربيك).	40
(07)	جدول يوضح نسب إنحلال كريات الدم الحمراء في وجود تراكيز مختلفة من المستخلص النباتي أو المركب القياسي (حمض الأسكوربيك) في إختبار Hémolyse.	40
(08)	جدول يوضح قيم إمتصاصية الحديد المرجع عند تراكيز مختلفة والتركيز الموافق لنسبة إرجاع 50 % من الحديد المؤكسد لكل من المستخلص النباتي والمركب القياسي.	41

قائمة الاختصارات

% : Pourcentage.

C : Concentration

eq : Equivalant

I%: نسبة التثبيط

R%: نسبة المردود.

˚C :درجة مئوية

Mg: Milligramme.

µg : Microgramme.

µl : Microlitre

mM : Millimolar

min : Minute

nm : Nanomètre

AA: Acide ascorbique.

MeOH:ميثانول

PPT : Polyphénoles totaux

Fv : Flavonoïde

T:tanin

AG : Acide gallique

QE : Quercétine

CA(CE): Catéchine

A_o : Absorbance de contrôle

As : Absorbance d'échenillant

AAO : Activité antioxydant

DPPH˙: 2,2-Diphenyl-Ipicrylhydrazil.

PR: Pouvoir réducteur

IC_{50} : Concentration d'Inhibition 50% de DPPh•

SOD : Superoxyde dismutase

CAT : Catalase

GPx:Glutathion Peroxidase

GSH :الجليتاثيون

Vit : Vitamine.

$O^{2}\cdot-$: Le radical superoxide

OH·: Le radical hydroxyle

Na_2CO_3 كربونات الصوديوم:

$AlCl_3$: Trichlorure d'aluminium

$FeCl_3$: Trichlorure de fer

H_2O_2: Peroxyde d'hydrogène

HCl :حمض كلور الماء

CH_3COOK: خلات البوتاسيوم

µg E AG/mg Extrait :ميكروغرام مكافئ لحمض الغاليك لكل ملغ من المستخلص .

µg E Qu /mg Extrait :ميكروغرام مكافئ للكرسيتين لكل ملغ من المستخلص .

µg E CA/mg Extrait : ميكروغرام مكافئ للكاتيشين لكل ملغ من المستخلص.

مُقَدِّمَةٌ

المقدمة

تعد النباتات الطبية مصدرا رئيسيا للعقاقير النباتية، التي تدخل في تحضير الأدوية على شكل خلاصات أو مواد فعالة أو مواد خام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية خاصة العلاجية منها، ونظرا لتوفر الظروف البيئية والمناخية المتنوعة، اتساع المساحة وتعدد التضاريس في الجزائر، التي انعكست على الغطاء النباتي بتنوع البيئات النباتية، فقد ساهم في وجود العديد من الفصائل والأجناس والأنواع النباتية المختلفة، من أهمها النباتات الطبية التي تمثل ثروة هائلة فيها (حليس.، 2007).

أثبتت العديد من الدراسات أن في الجزائر مالا يقل عن 3500 نوع من النباتات منها ما يعود إلى المناخات الحارة ومنها ما يعود إلى المناخات المعتدلة، و بشكل خاص فإن منطقة وادي سوف تتميز بتنوع تضاريسها و التي من بينها الشطوط المالحة (حليس.، 2007)، مما يسمح بنمو العديد من النباتات البرية و المتحملة للملوحة العالية (Halophytes) ، كما يتميز المناخ في هذه المنطقة بالصعوبة وهو ما يجعل النباتات مجبرة على التأقلم و التكيف مع هذا المناخ، وذلك بإنتاجها لمواد الأيض الثانوي كالمركبات الفينولية والتي تعمل كمضادات أكسدة طبيعية تجعلها أكثر قدرة على تحمل الإجهادات المختلفة كالملوحة و الحرارة و الجفاف خاصة ، فهي تسمح للنبات بالعيش في هذه الظروف البيئية والمناخية الصعبة ،كما تعتبر مصدرا طبيعيا غنيا بالمركبات الفعالة بيولوجيا مثل أصباغ betalain ، والفلافونويدات ، والأحماض الفينولية ، والجليكوسيدات، والجليكورونيدات ، والزيوت الأساسية ، و بعض التربينات ، و الصابونينات ضد العديد من الأمراض التأكسدية من خلال فعاليتها المضادة للأكسدة(Benhammou., 2012).

ويهدف هذا العمل الى تسليط الضوء على النباتات الطبية الصحراوية في منطقة وادي سوف وابراز أهم استعمالاتها العلاجية، وبهذا الهدف حددنا أحد الأنواع النباتية المنتمية للعائلة الرمرامية Chenopodiaceae والتي تعرف أيضا بالعائلة السرمقية، معظمها نباتات ملحية (halophytes). تضم هذه العائلة حوالي 100جنس و1400نوع نباتي (Thulin M., 2008)، منها 75 جنس في الجزائر (خطاف ع., 2011).

على ضوء ذلك قمنا بهذه الدراسة التي تهدف إلى تحديد المحتوى الكمي للمركبات الفينولية للمستخلص الميثانولي لنبات القرينة *Halocnemum strobilaceum* وذلك لما تملكه من أهمية علاجية، وأيضا إختبار الفعالية البيولوجية من خلال تقدير النشاط المضاد للأكسدة.

وبالرغم من وجود عدة دراسات سابقة على نبات القرينة من أبرزها دراسات (Saada *et al*., 2018; Besbes hlila *et al*., 2017;Abdel Razek *et al*., 2019) التي أجريت في مناطق مختلفة، إلا أن هناك نقص في الدراسات البيولوجية بخصوص نبات القرينة النامي في منطقة واد سوف، وعلى هذا الأساس تم طرح عدة إشكاليات والمتمثلة في:

- ما هي أهم إستعمالات المواد الفعالة الموجودة في هذا النبات الطبي؟
- هل لهذه المواد أهمية بيولوجية من حيث النشاط الكابح للجذور الحرة على المستوى التجريبي (In vitro)؟ هل تملك القدرة على حماية العضيات الحية على المستوى الحيوي (In vivo)؟ وهل لديها القدرة على إرجاع الأيونات المؤكسدة؟

وللإجابة على هذه الإشكاليات، تم تقسيم العمل إلى عدة أقسام كالتالي:

<u>في الجزء النظري:</u>

- ❖ الفصل الأول: دراسة تصنيفية وصفية لنبات القرينة
- ❖ الفصل الثاني: مضادات الأكسدة.

<u>في الجزء العملي:</u>

- ❖ الفصل الأول: مواد وطرق البحث.
- ❖ الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.

الْجُـزْءُ النَّـظَـرِيُّ

الفَصْــل الأَوَّل:

دِرَاسَة تَصْنِيفِيَّة وَوَصْفِيَّةْ للعَائِلَة الرَّمْرَامِيَّةُ ونَبَاتْ القَرِينَة

Halocnemum strobilaceum

1-دراسة العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae):

1-1-التعريف بالعائلة الرمرامية(Chenopodiaceae):

هي فصيلة نباتية تابعة للرتبة القرنفليةCaryophillales ، من النباتات الملحية، (Halophytes) لذلك تنمو بكثرة في الصحاري المالحة وقرب المستنقعات والأهوار، كما يمكن ان تنمو في المناطق القاحلة.

تتميز بأن معظم نباتاتها عبارة عن أعشاب حولية أو معمرة، ونادرا ما تكون شجيرات أو أشجار. ومن أهم الأنواع النباتية التابعة لها السلق والسبانخ والحاذ والقيظام... إلخ (الموسوي، 1987؛ حليس، 2007).

1-2-الوصف النباتي للعائلة الرمرامية(Chenopodiaceae) :

تتميز نباتات هذه العائلة بجذور وتدية ذات امتدادات عميقة في التربة. أوراق بسيطة، متبادلة، غالبا تكون عصارية أو غضة، عديمة الأذينات. الأزهار صغيرة الحجم، منتظمة، ثنائية الجنس غالبا، وقد تكون وحيدة الجنس كما في السبانخ (Spinacia) تتجمع في نورات غير واضحة تشبه السنبلة، أو في نورات محدودة. الغلاف الزهري بسيط مكون من خمسة قطع (تبلات) منفصلة أو ملتحمة القواعد يعرف بالغلاف الزهري كأسي المظهر، (Sepaloid perianth) الطلع خماسي الأسدية التي تتوضع عادة بشكل حر مقابل للتبلات. المدقة مكونة من كربلتين أو ثلاث كرابل ذات مبيض علوي أو محيطي أحيانا كما في جنس Betaوهو وحيد المسكن ذو وضع مشيمي قاعدي أو جداري. الثمرة بندقة أو فقيرة، كروية أو بيضوية أو جرابية. البذور أندوسبرمية ذات جنين معكوف أو حلزوني (الموسوي.، 1987؛ حليس.، 2007).

1-3-الانتشار الجغرافي للعائلة الرمرامية (Chenopodiaceae):

تضم هذه العائلة حوالي 100 جنس، تنتشر نباتاتها عالميا في البيئات الحارة وشبه المدارية، خاصة في المناطق المحاذية للبحر الأبيض المتوسط وبحر قزوين والبحر الأحمر، وفي مناطق السهوب لآسيا الوسطى والشرقية، وعلى هوامش الصحراء، وفي سهول الولايات المتحدة، وفي الكارو بإفريقيا الجنوبية وأستراليا وبمنطقة بامباس الأرجنتينية، فهي تظهر على شكل أعشاب في الأراضي المالحة، خاصة عند وجود الفيضانات وفي الأراضي الوعرة.

2-دراسة جنس Halocnemum:

هو جنس من الشجيرات الملحية في العائلة الرمرامية (Chenopodiaceae) والتي تعتبر فصيلة نباتية زهرية ضمن رتبة القرنفليات (Caryophyllales).

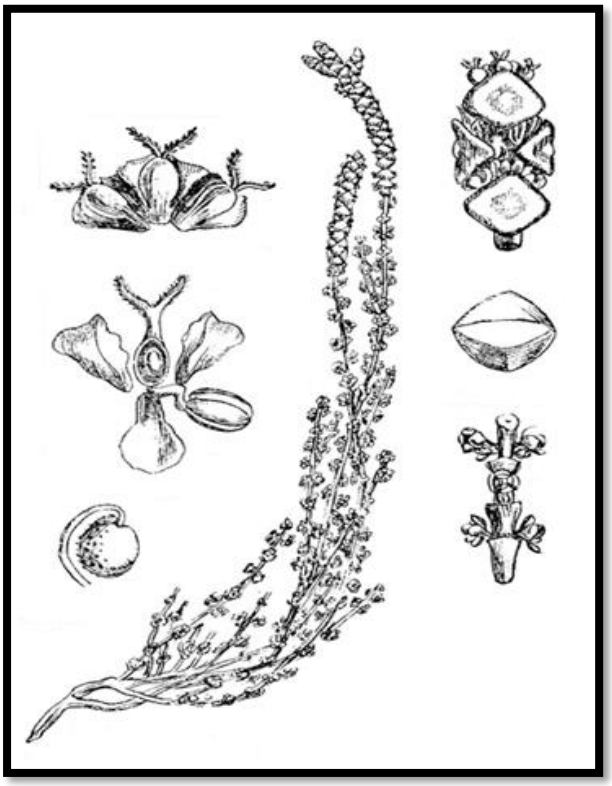
يتميز هذا الجنس بأوراق وأزهار منخفضة بشكل كبير. يمكن التعرف على الجنس بسهولة من خلال السيقان الجانبية الكروية والعقد المنتفخة. يتوزع في كل من جنوب أوروبا وشمال أفريقيا عبر آسيا إلى الصين.

نباتات هذا الجنس تتميز بأنها شجيرات صغيرة أو قزمة قد يصل ارتفاعها إلى 1.5 متر، متفرعة كثيرًا من القاعدة. سيقانها عصارية، مجردة، مفصلية على ما يبدو، لها فروع كروية مميزة إلى الفروع الجانبية الأسطوانية القصيرة. (Hedge., 1997)

3.دراسة نبات القرينة *Halocnemum strobilaceum*:

نوع نباتي مزهر من فُصيلة الإشنانيات وتنتمي إلى الفصيلة الرمرامية، موطنها الأصلي المناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط وولاية البحر الأحمر وشبه الجزيرة العربية وأجزاء من الشرق الأوسط وآسيا الوسطى. تنمو في الأماكن الرملية المتملحة والسبخات الملحية. (2)(3)

الوثيقة (01): صورة لنبات *Halocnemum strobilaceum* من جبال القصور الأطلس الصحراوي الجزائري قرب مدينة عين الصفراء.(1)



الوثيقة (02): أجزاء نبات القرينة *Halocnemum strobilaceum*.(Quezel et Santa., 1963)

3-1-التسميات المعروفة للنبتة المدروسة:

- بالعربية: ثليث مخروطي، حنضد، سبط، حنضاوي، عجيربان أو القرينة.
- بالاسبانية: garbancillo،salado
- بالايطالية *salicornia strobilacea*
- بالفارسية: شور باتلاقى
- بالتركية: Çuvan(2)

3-2-الوصف النباتي للقرينة:

نبات معمر يترواح إرتفاعه من 30 إلى100 سنتيمتر، وله أوراق شبه كروية متقابلة، وله لون مميز وهو الأحمر الغامق، وينشط في السبخات، والمناطق المملحة، وقرب المستنقعات، وخاصة المناطق القريبة من البحر، ويزهر في فصل الربيع. (الحميري،2014)

الساق: متفرعة كثيرًا وخشبية ولها براعم مدورة أو مخروطية الشكل مع مفاصل خضراء تتحول إلى اللون الأصفر مع تقدم العمر.

الأوراق: أوراق صغيرة ذات اللون الأخضر او الأخضر المزرق، شبه كروية متقابلة. (Hedge.1997)

الأزهار: خنثى، صغيرة جدا، مرتبة في ثلاث مجموعات في مقصورات صغيرة تتشكل انطلاقا من الأوراق وتتشكل في الجزء العلوي منها. تتكون الأزهار من سبلة مخضرة وثلاثة فصوص بطول 2-4 مم وسداة ومبيض

أما الثمرة تكون مضغوطة ويتميز النبات بفترة ازدهار طويلة تستمر من مايو إلى سبتمبر حتى أواخر الخريف حسب البيئة. (4)

الوثيقة (03): صورة توضح ثمار النبات. (5)

3-3-التصنيف العلمي لـ *H.strobilaceum* :

الجدول التالي يوضح التصنيف العلمي لـنبات القرينة (GBIF.2021) (5).

الجدول (01): التصنيف العلمي لنبات القرينة *Halocnemum strobilaceum*.

المملكة	النباتية	**Plantae**
الشعبة	النباتات الوعائية	Tracheophyta
القسم	البذريات	Magnoliopsida
الرتبة	القرنفليات	Caryophyllales
العائلة	الرمرامية	Chenopodiaceae
الجنس	Halocnemum M.Bieb	
النوع	*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.Bieb	

3-4-الأصل والتوزيع الجغرافي (GBIF.2021)

Halocnemum strobilaceum L هي شجيرة ملحية عصارية تنمو في الموائل المالحة من شمال إفريقيا وأوروبا المتوسطية إلى غرب آسيا.

الوثيقة (04): صورة توضح التوزيع الجغرافي حول العالم لنبات *H.strobilaceum*. (5) (GBIF.2021)

3-5-إستعمالات نبات القرينة *H.strobilaceum* :

من الناحية الطبية: يعتبر نبات طبي، حيث يستخدم الجزء الهوائي كمضاد للحمى ومنشط ومخفف للصداع (Lakhdari *et al*., 2016)، كما يستخدم زيت البذور أيضا لعلاج إلتهابات الجلد وحساسية الجلد (لعور أ.،2013).

من الناحية الغذائية: يستعمل نبات القرينة كغذاء رعوي للجمال (Chehma., 2019).

3-6-الدراسات السابقة لنبات القرينة *H.strobilaceum*:

•كشفت الدراسة الفيتوكيميائية لنبات *H.strobilaceum* أن النبات يحتوي على مجموعات مختلفة من المنتجات الثانوية: الفلافونويدات والتانينات والقلويدات والكومارين والأنثوسيان والصابونين (Acheuk *et al*., 2018).

• ففي دراسة فيتوكيميائية من قبل (Abdel Razek *et al*., 2019) للمستخلص الهكساني للأجزاء الهوائية لنبات *H.strobilaceum* بين التحليل الكيميائي باستخدام جهاز / GC

MSوجود 34 مركبًا، حيث كانت المكونات الرئيسية للمستخلص متمثلة في dodecane (9.83%)، heptadecane (8.26%) و(8.2%) octadecane.كما تم الكشف عن وجود hexadecanoic acid, methyl ester (4.89%) بوفرة معتدلة ، و تحديد alkyl hydrocarbons مثل ecosnae (5.26%)، heneicosane (4.05%)، docosane (2.71%)، tricosane (1.93%)، tetracosane (1.18%) بنسب أعلى في الجزء الهوائي .

من ناحية أخرى، أظهر وجود 48 مركبًا في مستخلص n-hexane لجزء الجذر، حيث كانت المركبات الرئيسية هي الأحماض الدهنية المشبعة، وهي: hexadecanoic acid, methyl ester (38.88%) و 9- octadecenoic acid (Z)-methyl ester (23.25%). كذلك الهيدروكربونات طويلة السلسلة؛ hexadecane (1.78%) وpentadecane (1.32%)، heptadecane (1.12%) وoctadecane (0.8%) كانت موجودة بنسب قليلة. في نفس المستخلص، تم اكتشاف alkyl hydrocarbonsمثل ecosane (1.03%)، docasane (0.64%)، tricosane (0.39%)، tetracosane (0.31%)، pentacosane (0.25%)وheptacosane (0.25%).

• حسب (Miftakhova *et al*, 2001; Radwan et Shams ,2006) فإن نبات *Halocnemum strobilaceum L* غني بجزيئات الفينول، وخاصة حمض الكافييك المعروف بقوته المضادة للأكسدة ونشاطه المضاد للسرطان، بالإضافة إلى مركب الكومارين الذي يستخدم في الطب لتأثيراته المضادة للتورم.

• أظهرت نتائج دراسة (Saada *et al*.,2018) أن مستخلصات نبات القرينة *H.strobilaceum* المدروسة يمكن أن تمنع تكاثر البكتيريا حسب طبيعة الكسر ومقاومة السلالات، حيث كشفت أبحاثهم أن الكسور اللاقطبية تمتلك نشاطًا أقوى بشكل عام من الكسور القطبية وذلك بعد اختبار قدرة كسور نبات *H.strobilaceum* المضادة للبكتيريا ضد خمسة أنواع من البكتيريا المسببة للأمراض البشرية بتركيزات 100 ميكروغرام / مل، ويتم تقديرها بقياس قطر منطقة التثبيط حول القرص (mm). حيث أظهر الكسر اللاقطبي نشاطية مضادة للميكروبات ضد جميع السلالات المختبرة ، و هي عالية ضد سلالة بكتيريا

Escherichia coli (9±0.03 mm)، في حين أظهر نشاطية أقوى ضد السلالات التالية *Staphylococcus aureus* ، *Pseudomonas aeruginosa* (10±0.00 mm) *Salmonella* ، *Enterococcus faecalis* (10±0.00 mm)، (10±0.00 mm) *typhimurium* (11 ±0.01 mm) ، بينما أظهر الكسر القطبي نشاطية عالية ضد سلالة واحدة فقط و هي *Enterococcus faecalis* (8±0.03 mm) ، كما أشار الباحثين أن النشاطية المضادة للميكروبات للنبات المدروس تعود إلى محتواها الفينولي.

• وقد أجريت دراسة من طرف (Acheuk *et al*., 2018) توضح وجود تأثير سمي للنبات ضد الحشرات، حيث أظهر المستخلص سمية واضحة ضد البالغين من حشرات خنفساء الدقيق الأحمر *T. castaneum*، فقد تسببت الجرعات الخمس المختبرة (100-200-400-800-1000 ميكروغرام) في موتها بنسبة 15 و33.3 و41.6 و48.3 و70% على التوالي بعد 6 ساعات من التعرض. أدت أعلى جرعة (1000 ميكروغرام / حشرة) إلى الموت بنسبة 100% بعد 96 ساعة من التعرض. كان LD50 المحسوب بعد 24 ساعة من العلاج 225.4 ميكروغرام / حشرة.

الفَصْلُ الثَّانِـي

مُضَادَّاتُ الأَكْسَدَة

1-تعريف مضادات الأكسدة:

المواد المضادة للأكسدة هي عبارة عن مجموعة عناصر ومركبات كيميائية تتواجد بتراكيز ضئيلة مقارنة ببادئات التأكسد، وهي قادرة على إبطاء وتثبيط عملية الأكسدة (Halliwell *et al*., 1992; (Gutteridge , 1993; Pokorny *et al*., 2001; Magalhaes *et al*., 2008 وتحويل المتفاعلات إلى مركبات أكثر استقرارا وذلك من خلال قدرتها على الانجذاب نحو الجذور المؤكسدة (Simonoff et Simonoff., 1991; Pelli et Marika., 2003) مؤدية بذلك إلى دفع خطرها أو إصلاح أضرارها المسبب للتلف على مستوى الخلية، وبالتالي تقلل من خطر الإصابة بالأمراض التأكسدية المزمنة (Dimitrios., 2006; Suganya *et al*., 2007) كالسرطان، امراض القلب و الاوعية، داء السكري و الشيخوخة... .

إن النشاط المضاد للأكسدة يحدث إثر الاتزان الحاصل بين إنتاج مضادات الأكسدة وهدم المؤكسدات النشطة، والذي يخضع الى الرقابة من طرف نظام إنزيمي دقيق مضاد للأكسدة (Dimistrios., 2006; Hui-Yan *et al*., 2007).

2-تصنيف مضادات الأكسدة:

2-1-مضادات الأكسدة الطبيعية:

2-1-1-الانظمة الانزيمية المضادة للأكسدة:

ويقصد بها الانزيمات المضادة للأكسدة التي تنتج من طرف المادة الحية وتلعب دوراً هاماً وأساسياً في حماية الخلية من الإجهاد التأكسدي ويمتلك الجسم العديد منها، من أهمها:

- **فوق أكسيد الديسموتاز (Superoxide dismutase (SOD:**

يعتبر من الإنزيمات التي تدخل في تحليل النواتج السامة للميتابوليزم الخلوي. حيث يحفز هذا الانزيم عملية دسمتة $O^{\cdot 2}$ إلى H_2O_2 وذلك بتسريع معدل إزالته بحوالي أربع مرات بمساعدة بعض المعادن مثل السيلينيوم والنحاس والزنك (et Yoshino., Murakam 1998).

ولأنه يعتبر عامل مؤكسد ومختزل في آن واحد، فإن إنزيم SOD يقي الكائنات الحية الهوائية من التأثيرات الضارة لهذا الجذر (غير موجود في اللاهوائية إجبارياً) وهو يوجد في كل الأنسجة الهوائية في الميتوكوندريا والسيتوزول (Valko *et al*., 2006).

- **الكاتالاز: Catalase**

ويوجد في الأجسام البيروكسية Peroxisomes في خلايا أنسجة الكائنات الراقية كالدم ونخاع العظام والأغشية المخاطية والكلى والكبد وبكميات قليلة في المخ والقلب والعضلات الهيكلية. كما أن هذه الأجسام غنية بإنزيم آخر هو الاكسيداز Oxidase، فبينما يعمل هذا الأخير على تكوين H_2O_2 يقوم الكاتلاز بتكسيره وتحويله إلى ماء وأكسجين حسب التفاعل التالي: (Odajima *et al*., 2010).

$$2H_2O_2 \xrightarrow[\text{Catalase}]{} 2H_2O + O_2$$

حيث أن الماء والأكسجين الناتجة ثابتة ومستقرة ولا ضرر منها. تحمي إنزيمات Hydroperoxidase الموجودة أيضاً في الأجسام البيروكسية الجسم ضد الأكاسيد الضارة، لأن تراكم الأكاسيد يؤدي إلى تكون جذور حرة تؤثر على الأغشية الخلوية وتسبب السرطان وأمراض الشرايين.

لإنزيم الكاتلاز نشاط البيروكسيداز فهو يمكن أن يستخدم جزيئات H_2O_2 كركيزة مانحة للإلكترون وجزيئات H_2O_2 أخرى كمؤكسد أو مستقبل للإلكترون. (Jaiswal et Jeyapaul ., 2000)

- **الجلوتاثيون تحت المؤكسد Glutathione Peroxidase (GPx) والجلوتاثيون المرجع Glutathion réductas (GR):**

ينتشر كل منهما في العديد من الأنواع الخلوية (كخلايا الدم الحمراء والأنسجة الأخرى)، حيث يتمركزان في الميتوكندري والسيتوزول، ويعتبران من اهم الأنظمة الانزيمية المضادة للأكسدة، وذلك لقدرتهما على إزاحة عدد من الجذور والهيدروبيروكسيدات الناتجة عن اكسدة الكوليسترول والاحماض الدهنية. (Herbette *et al*., 2007)

حيث يقـوم انزيم GPx بتحفيـز تكسـير H_2O_2 وHydroperoxides اللبيدات بواسطة الجلوتاثيون المختزل (GSH) وليعطي الجلوتاثيون المؤكسد (GS) وجزيئتين من الماء، حسب المعادلة التالية:

$$2GSH + H_2O_2 \xrightarrow[GPx]{} GS - SG + 2H_2O$$

يقوم الجلوتاثيون بيروكسيداز بحماية دهون الأغشية الحيوية والهيموجلوبين ضد الأكسدة بواسطة Peroxides التي يمكن أن يستخدمها كركائز أخرى.(Jaeschke., 1990)

2-1-2-الأنظمة غير الانزيمية المضادة للأكسدة:

على عكس مضادات الأكسدة الإنزيمية، معظم هذه المركبات لا تنتج من طرف العضوية وقد يتم الحصول عليها من الأغذية، حيث نجد ضمن قائمة مضادات الأكسدة كلا من الغلوتاثيون المرجع (GSH)وVit C و Vit Eوالكاروتنويدات والفلافونويدات وغيرها.

هناك عدة أنواع من مضادات الأكسدة غير الإنزيمية ومنها:

- **فيتامين ج: Vitamin-C**

أو حمض الأسكوربك Ascorbic acid؛ وهو مضاد أكسدة قابل للذوبان في الماء ويعمل داخل الخلايا ويستطيع اختزال الجذور الحرة من معظم مصادرها، كما يعمل على مساندة النظام الدفاعي للجسم ويستخدم أيضاً ضمن آليات الجسم لإزالة سمية بعض المواد الكيميائية وله دور هام في عملية الأكسدة والاختزال في الجسم. كما أن لهذا الفيتامين دوراً مضاداً للموت الخلوي المبرمج. وبصفة عامة، يلعب فيتامين C دوراً هاماً في الحفاظ على الصحة العامة ومقاومة الأمراض وتقوية الأغشية الخلوية وإبطال فعل السموم والجذور الحرة. ولأن جسم الإنسان لا يستطيع إنتاج هذا الفيتامين، يجب تناول الأطعمة التي تحتوي عليه كالحمضيات وخاصة من قبل المدخنين (Bostick *et al*., 1996 ; Lee *et al*., 2001).

- **فيتامين - هـ: Vitamin-E**

يعتبر فيتامين E من أكثر مضادات الأكسدة ذوبانية في الدهون وتعرف مركباته بالتوكوفيرولات Tocopherols والتوكوترينولات Tocotrenols ومن أهمها مركب ألفاتوكوفيرول α-Tocopherols الذي يلعب دوراً حيوياً في حماية الأغشية الخلوية من التلف التأكسدي وبالتالي منع الكولسترول من الالتصاق بجدران الشرايين حيث إن هذا الفيتامين يقوم باقتناص الجذور البيروكسية في الأغشية الخلوية ولذلك يطلق عليه تعبير " كاسح الجذور "Radicals Scavenger. كما يعادل تأثير بعض الجذور الحرة الأخرى وبالتالي يعمل على الوقاية من بعض الأمراض. كما تعمل مركبات فيتامين E على منع أكسدة بعض العناصر الغذائية وإعاقة سلسلة التفاعلات التي تؤدي إلى أكسدة الدهون والزيوت وذلك بمعادلة مركبات أنواع الأكسجين النشط.

اكتسب فيتامين E أهمية بالغة بعد أن عرف دوره كمضاد للأكسدة وإطالة العمر الافتراضي لخلايا الجسم ومعالجة عدد من الأمراض كتقليل نسبة حدوث الإصابة بالجلطات القلبية بمعدل 77% وتصلب الشرايين بنسبة 47%، كما أن لهذا الفيتامين دور في وقاية الجين P53 من التطفر. ومن المصادر الغنية بهذا الفيتامين زيت النخيل والذرة والفول السوداني. (Bostick *et al*., 1996؛ Prieto *et al*., 1999؛ Kahl., 1993 et Kappus)

- **انزيم الغلوتاثيون : Glutathion**

يحتوي هذا الببتيد الثلاثي على مجاميع الكبريت (γ-glutamyl-cystein-glycine) .SH

يتواجد الغلوتاثيون في الانسجة الحيوانية، تمثل اهم مضادات الأكسدة التي لها دور في الحماية داخل الجسم، حيث يحمي الخلية من التلف التأكسدي عبر اختزال البيروكسيداز و جذر tocopheryl (α-TO•) . (Rybka *et al*., 2011).

- **الفلافونويدات:**

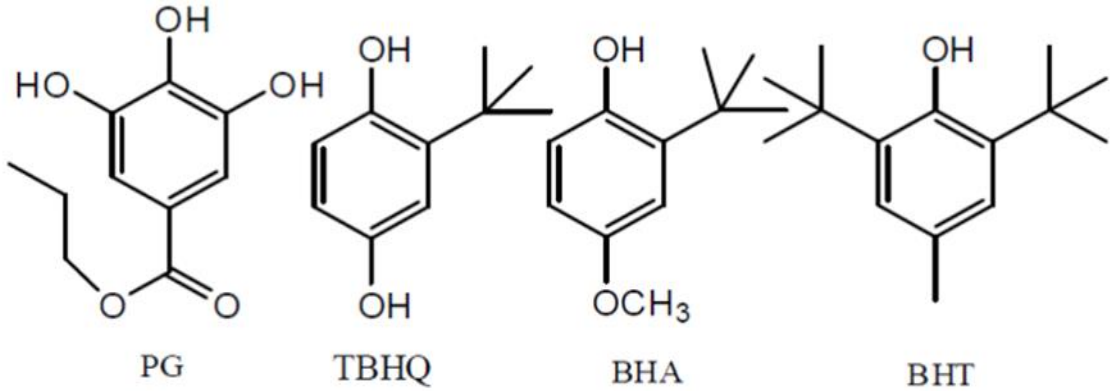
للفلافونويدات دور في الدفاع الخلوي المضاد للأكسدة والوقاية من العديد من الامراض المتعلقة بالإجهاد التأكسدي (Martinez *et al.*,2002)، تقوم الفلافونويدات بالتأثير المضاد للأكسدة عن طريق تثبيط الانزيمات المنتجة للجذور الحرة او التقاط بقايا المعادن المنتجة للجذور الحرة او تحريض تعبير الانزيمات المضادة للأكسدة، وتجديد الأنظمة المضادة للاكسدة (He *et al.*,2010).

2-2-مضادات الأكسدة المصنعة:

هي مركبات واسعة الاستعمال في الصناعة الغذائية وتعتبر عنصر أساسي يجب اضافته للأطعمة المعلبة للتقليل من اتلافها الى اقصى حد وذلك لأنها فعالة وقليلة التكلفة مقارنة بنظيرتها الطبيعية، كما انها غير سامة.

و من امثلتها: (زينب.، 2015) ؛ (Hamia., 2007).

Gallate : (PG) , Butyl hydroxyl toluene : (BHT), Butyl hydroxyl anisole : (BHA) , Tetra-bulhydroquinon : (TBHQ) , Propylée



الوثيقة (05): أمثلة عن مضادات الأكسدة المستعملة في الصناعة الغذائية (بكه وحفيان.، 2016).

3- عمل مضادات الأكسدة :

تعمـل مضـادات الأكسدة على منـع تكويـن أو منــع تـأثير أصنــاف الأوكسجيـن والنيتروجيــن الفعــال الناشئيــن داخل الجســم واللذين يؤديــان إلى أضــرار فـي الأحمــاض النوويــة والدهون والبروتينـات والجزئيـات الحيويـة الأخـرى. وتصنـف المــادة المضــادة للأكســدة بأنهـا تلك المــادة الـتي لديهـا القـدرة علـى تثبيط الجذور الحرة، لـذا فإن القليـل من المـواد المضادة للأكسدة يفقدهـا الجسـم. كمــا أن القليل من جزئيات مضــادات الأكسدة مثل بـعض الإنزيمــات تكـون غير كافيـة لمنـع هذا الضرر تمامـا (أحمد فتحي.، 2002).

إن إزالـة الجذور الحـرة بواسطــة مضــادات الأكسدة تبـدو مهمـة لصحـة وحيـاة الإنسـان ومع ذلك فإننـا لا يمكن أن نعيش بدون الجذور الحرة. فالجسـم يستخدم الجذور الحرة لتحطيم الجراثيـم، بالإضافــة إلى استخدامها لإنتـاج الطاقـة (قمولي.، 2011).

الْجُــزْءُ التَّطْـبِيقِيُّ

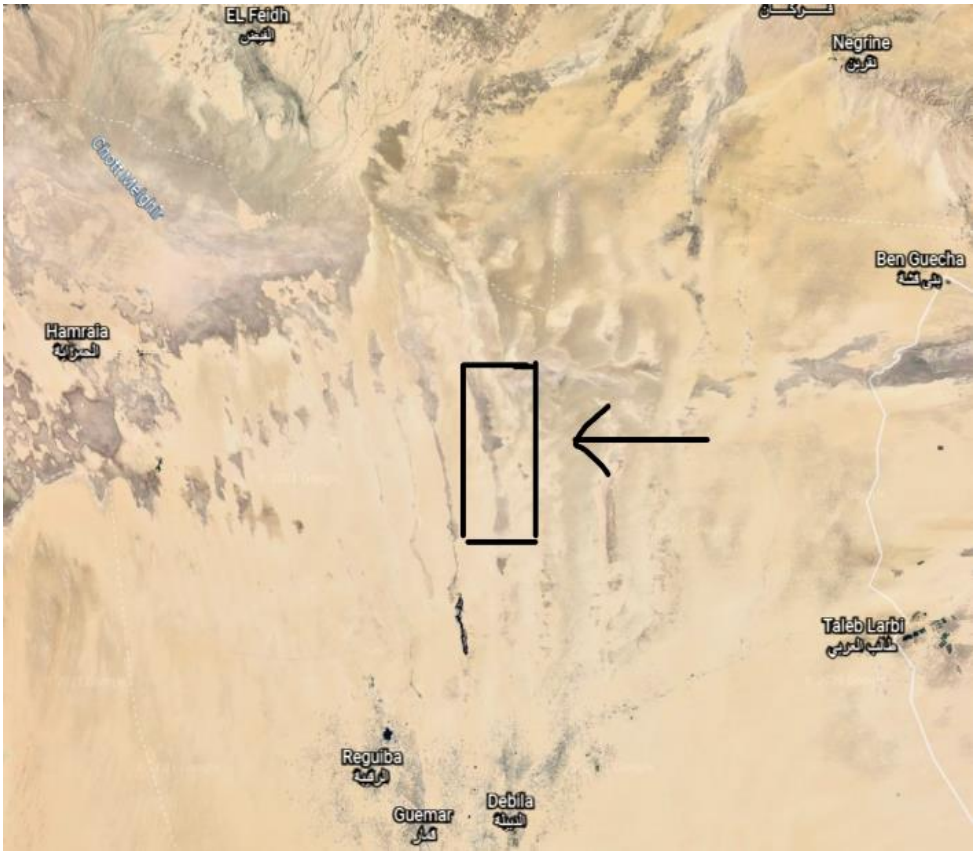
الفَصْـــــلْ الأَوَّلْ

مَوَادُّ وَطُرُقُ الْبَحْـث

1-في الميدان:

1-1-وصف منطقة جلب العينة:

تم قطف الجزء الهوائي من النبات المدروس من احدى المناطق المجاورة لطريق الفيض الممتد شمال عاصمة الولاية، كما هي موضحة في الوثيقة (06) وهي عبارة عن سبخة ملحية واقعة شمال دائرة المقرن؛ التي تقع بين دوائر العرض التالية: خط عرض؛ (33°49'27.4"N) شمال خط الإستواء و(6°55'07.0"E) شرق خط غرينيتش. و نظرا لندرة الدراسات التي تصف بدقة الخصائص المناخية و التضاريسية لهذه المنطقة، فمنطقة سوف عموما تقع ضمن منخفض الواحات في الشمال الشرقي للصحراء الجزائرية و هي تابعة للعرق الشرقي الكبير، تتميز بمدى حراري واسع حيث سجلت محطة الأرصاد الجوية بقمار في الفترة ما بين 1995-2011 أن درجة الحرارة القصوى قد تصل إلى 40.54 في شهر أوت و درجة الحرارة الدنيا 5.15 في شهر جانفي، كما تتميز بندرة التساقط الذي وصل في نفس الفترة إلى 13.03 مم كحد أقصى في شهر جانفي و لا تتعدى 100 مم في السنة، كما يمكن القول أن مناخ سوف يسوده الجفاف (حليس.، 2007), كما تهب بها الرياح التي غالبا ما تكون شرقية إلى شمالية شرقية و بدرجة أقل تكون رياحا جنوبية غربية ذات حرارة مرتفعة تعرف بالشهيلي. أما التضاريس فهي عبارة عن رمال تغطي المنطقة عموما، والعرق المتمثل في منطقة الكثبان الرملية، والهضاب الصخرية في واد ريغ، والمنخفضات المالحة المعروفة بالشطوط شمال المنطقة، أما التربة فهي عبارة عن تجمعات رملية (20 % من حبيبات الطين والسلت (الطمي) و80 % أو أكثر من حبيبات الرمل)، يتميز هذا الرمل بأنه ذو حبيبات كبيرة مما يضفي عليه خاصية النفاذية الجد معتبرة كما انها فقيرة من العناصر المعدنية. (مباركي.، 2015)



الوثيقة (06): صورة مأخوذة بالقمر الاصطناعي Terra metrics توضح موقع جلب عينة نبات القرينة بالنسبة لعاصمة ولاية الوادي على Google Earth. (7)

2-1-تحضير المادة النباتية:

الجدول رقم (02) يوضح مراحل تحضير المادة النباتية والأدوات المستعملة والطرق المتبعة في كل مرحلة.

الجدول (02): أدوات وطرق تحضير المادة النباتية.

المرحلة	الأدوات المستعملة	الطريقة المتبعة
الجمع	-مقص -أكياس ورقية	تم جلب العينة المتمثلة في الجزء الهوائي من نبات القرينة *(Halocnemum strobilaceum)* أثناء فترة الإزهار من سبخة ملحية واقعة شمال ولاية الوادي في طريق الفيض وكان ذلك في شهر افريل 2020.
التجفيف	-أوراق كرتونية.	بعد عملية الجمع يتم غسل العينات للتخلص من الاتربة والشوائب العالقة بها ليتم بعد ذلك توزيعها على أوراق كرتونية على شكل طبقات رقيقة وتعريضها لهواء الغرفة بعيدا عن اشعة الشمس لمدة أسبوعين.
السحق	-مهراس -علب فارغة -قصاصات	بعد انتهاء مدة التجفيف تسحق العينات بواسطة مهراس وتوضع على علب فارغة، وتعلم كل علبة بقصاصة عليها اسم العينة،

		وتغطى في انتظار العمل المخبري.

2-في المخبر:

2-1-المواد والوسائل المستعملة:

من أجل تحضير المستخلصات النباتية والتقدير الكمي لعديدات الفينول، الفلافونويدات، الفلافانول والتانينات وكذا النشاطية المضادة للأكسدة استعملنا المواد والأدوات والأجهزة الموضحة في الجدول (03).

الجدول (03): المواد والأدوات والأجهزة المستعملة.

الأدوات	المحاليل والمواد	الأجهزة
تحضير المستخلص		
- قمع - ورق ترشيح - بيشر - Cartouche(عبوة جهاز soxhlet) - Cristallisoir -حوجلة كروية Ballon –دورق Erlenmeyer - ملعقة Spatule - ورق المنيوم papier aluminium - قنينة Flacon	- المادة النباتية - ميثانول	- ميزان حساس (Balance analytique) - جهاز soxhlet - جهاز التبخير الدوراني (Rota vapeur) - حاضنة Etuve - جهاز Vortex - جهاز الأمواج فوق الصوتية Ultrasound

التقدير الكمي لعديدات الفينول (PPT)		
-أنابيب اختبار - أنبوب مدرج - بيشر - حامل أنابيب الاختبار -أوراق ألمنيوم - Micropipette - ملعقة spatule – Les cuves -قنينة flacon	-المستخلص النباتي Les extraits de plante -الميثانول -كربونات الصوديوم (Na_2CO_3)(2%) -كاشف Folin ciocalteau -حمض الغاليك	-ميزان حساس (Balance analytique) -جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres)
التقدير الكمي للفلافنويدات (Fv)		
- أنابيب اختبار - بيشر -حامل أنابيب الاختبار -Micropipette -ملعقة Spatule -Les Cuves - أوراق ألمنيوم - أنبوب مدرج - قنينة flacon	-المستخلص النباتي Les extraits de plante - الميثانول - كيرستين Qurcétine - Aluminum nitrate نترات الألمنيوم ($Al(NO_3)_3$)(%10) -أسيتات البوتاسيوم (CH_3COOK) (1M)	-ميزان حساس (Balance analytique) -جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres)
التقدير الكمي للتانينات (T)		
-أنابيب اختبار -حامل أنابيب اختبار -أوراق ألمنيوم -بيشر	-المستخلص النباتي Les extraits de plante -الميثانول -كلوريد الهيدروجين HCl	-ميزان حساس (Balance analytique) -جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres)

-دورق Erlenmeyer -Micrppipette -Les cuves	(% 8) -كلوريد الهيدروجين HCl (%4) (%1) Vanilline - - catéchine	
تقدير النشاطية المضادة للأكسدة (AAO)		
تقدير النشاطية المضادة لجذر DPPH·		
- أنابيب اختبار - حامل أنابيب الاختبار - Micropipette - ملعقة spatule - Les cuves – -قنينة flacon -كبسولة مغناطيسية .Barro magnétique	- المستخلص النباتي Les extraits de plante - الميثانول - ماء مقطرEau distillé - جذر DPPH· - حمض الاسكوربيك	- ميزان حساس (Balance analytique) - جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres) -جهاز الخلاط المغناطيسي (Agitateur de laboratoire)
تقدير النشاطية المضادة لانحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse)		
-أنابيب اختبار -بيشر -حامل أنابيب اختبار -Micropipette -Les Cuves - حقنة Seringue	- المستخلص النباتي Les extraits de plante - كريات دم حمراء بشرية - بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 - ثلاثي كلوريد الحديد $FeCl_3$ - حمض الأسكوربيك - ماء مقطر Eau distillé	- ميزان حساس (Balance analytique) - جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres) -جهاز الطرد المركزي (Centrifuge)

	- EDTA - كلورير الصوديوم Chlorure de sodium 0.9%	
تقدير القدرة الارجاعية (Pouvoir réducteur)		
-أنابيب اختبار -بيشر Becher -حامل أنابيب اختبار Micropipette- Les Cuves- - أوراق ألمنيوم papier d'aluminium - مقياس حرارة Thermomètre	-المستخلص النباتي Les extraits de plante - محلول الفوسفات Phosphate Buffer (0.2 M; pH=6.6) - الماء المقطر Eau distillé - فيرسيانيد البوتاسيوم Ferricyanure De Potassium (%1) ($K_3[Fe(CN)_6]$) - حمض ثلاثي كلورو الخليك TCA (%10) -ثلاثي كلوريد الحديد ($FeCl_3$) (%0.1)	- ميزان حساس (Balance analytique) - جهاز المطيافية الضوئية (spectrophotomètres) -موقد كهربائي.

2-2-الطرق المتبعة:

2-2-1-تحضير المستخلص النباتي:

تمت عملية الاستخلاص بواسطة جهاز (Soxhlet) الموضح في الوثيقة (07) حيث توضع 50 غرام من المادة النباتية المسحوقة جزئيا في عبوة جهاز الاستخلاص (cartouches)، ثم ندخل العبوة في الجهاز، ونوصله بحوجلة كروية بها 350 مل من الميثانول، وفي الأخير نضع تجهيز سوكسلي فوق السخان الكهربائي الذي يتم ضبطه على درجة غليان المذيب، نترك التجهيز يعمل حوالي 4 ساعات.

يتم التخلص من الميثانول عن طريق جهاز التبخير الدوراني (Rota vapeur) للحصول على المستخلص الخام الذي يجفف بواسطة الحضن في جهاز الحاضنة Etuve لمدة 4 أيام على درجة حرارة 45°C للحصول على مستخلص نباتي خالي من المذيب كما هو مبين في الوثيقة (08). (حوة، 2013)

الوثيقة (07): صورة لجهاز Soxhlet المستخدم في استخلاص العينة النباتية.

الوثيقة (08): صور لمردود المستخلص النباتي بعد التجفيف في الحاضنة Etuve. (معلول ن.، أوذيني س.، أوذيني و.، 2021)

2-2-2-تقدير المردود:

هي عبارة عن حاصل قسمة بين كتلة المستخلص النباتي على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة في الاستخلاص وتقدر حسب (Gettaf *et al*., 2016) بالعلاقة التالية:

المردود % = (كتلة المستخلص \ كتلة المادة النباتية الابتدائية جافة) x 100

2-2-3-التقدير الكمي لعديدات الفينول(PPT) :

حسب (Nabti et Belhatta., 2016) تم تقدير الفينولات الكلية بواسطة كاشف (Folin ciocalteau) حيث قمنا بمزج 125µl من المستخلص الميثانولي النباتي مع 125µl من محلول (Folin ciocalteau) ثم يتم حضن الأنابيب في الظلام لمدة 05 دقائق بعدها يتم إضافة 1250µl من كربونات الصوديوم (2%) Na_2CO_3 ثم تحضن في الظلام لمدة 30دقيقة كما حضرنا تركيزات مختلفة من حمض الغاليك كمركب قياسي بإذابته في الماء المقطر حيث كانت التراكيز على النحو التالي: 0.3 mg/ml و 0.25 mg/ml، 0.2 mg/ml ، 0.15 mg/ml ، 0.1 mg/ml ، 0.05 mg/ml و 0.025 mg/ml قمنا بعدها بقياس الامتصاصية الضوئية بواسطة جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotomètre) في طول موجي 760 نانو متر للعينات و محاليل حمض الغاليك.

يتم رسم المنحنى الممثل لامتصاصية حمض الغاليك بدلالة تركيزه وإستخرج معادلة الانحدار الخاصة به، ومنه يتم التعبير عن النتائج بعدد المليغرامات الموافقة لحمض الغـــاليك لـكل غـرام من وزن المستخلص (mg AG eq /g d'extrait).

2-2-4-التقدير الكمي للفلافونيدات (Fv):

تم التقدير الكمي للفلافونيدات حسب (Mbaebie *et al*., 2012) بواسطة كاشف $AlNO_3$ حيث قمنا بتحضير تركيز 1mg/ml من المستخلص النباتي بإذابة 5 ملغ من المستخلص في 5 ملغ من الميثانول وبعدها حضرنا تراكيز مختلفة من مادة الكيرسيتين بإذابتها في الميثانول فكانت تراكيز الكيرسيتين على النحو التالي 0.2 mg/ml،0.175 mg/ml،0.15 mg/ml، 0.125 mg/ml،0.1 mg/ml، 0.05 mg/mlو0.025 mg/ml.

وبعد التحضير أخذنا 0.5 ml من العينة أو 0.5 mlمن كل تركيز من تركيزات الكيرسيتين المحضرة سابقا وأضفنا لكل منها 0.1 مل من أسيتات البوتاسيوم CH_3COOK و0.1 مل من نترات الألمنيوم $AlNO_3$ ذو تركيز 10%، تحضن العينات لمدة 40 دقيقة في الظلام ويتم قراءة الإمتصاصية الضوئية بجهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre) في طول موجي 415 nm.

بعد قراءة امتصاصية العينات والكيرسيتين قمنا برسم المنحنى المعياري الذي يمثل تغيرات امتصاصية الكيرسيتين بدلالة تركيزه ومن خلاله يتم تقدير تركيز الفلافونيدات في كل عينة بالملغ. مكافئ من الكيرسيتين /غ من المستخلص (mg QE eq /g d'extrai).

2-2-5-التقدير الكمي للتانينات (T) :

حسب (Hagerman, A.E., 2002) في انابيب اختبار، يضاف 125 ميكرو لتر من المستخلص (المحضر في الماء) إلى 1.25 مل من الكاشف (مأخوذة من خليط حجمه 5 مل حيث 2.5 مل من محلول الفانيلين (1%) مع 2.5 مل من محلول حمض الهيدروكلوريك HCl (8%) (8 مل من حمض الهيدروكلوريك في 100 مل مع الماء المقطر) ، ثم يتم مزج الخليط. بعد دقيقة واحدة يضاف 1.25 مل من محلول حمض الهيدروكلوريك (4%).

يتم بعد ذلك إدخال أنابيب الاختبار في حمام مائي عند 30 درجة مئوية ويترك لمدة 20 دقيقة. تتم قراءة الامتصاصية عند 500 نانومتر. سيتم استخدام منحنى المعايرة الذي وضعه الكاتيشين لتحديد كمية العفص المكثف.

يتم التعبير عن محتوى العفص المكثف بالمليجرامات من مكافئ الكاتشين لكل جرام من المستخلص (mg CA eq / g d'extre).

2-2-6-تقدير النشاطية المضادة للأكسدة (AAO):

2-2-6-1-إختبار تثبيط الجذر الحر DPPH˙ :

حسب (Brand *et al.*, 1995) قمنا بتحضير تراكيز مختلفة من المستخلص النباتي بإذابتها في الماء المقطر، كانت التراكيز المحضرة على النحو التالي: 1 mg/ml، 0.8 mg/ml، 0.6 mg/ml، 0.4 mg/ml، 0.2 mg/ml و0.1 mg/ml، كما قمنا بتحضير محلول DPPH بتركيز 0.1 mM وذلك بإذابة 4 mg من مسحوق DPPH˙ في 100 ml من الميثانول.

أخذنا 0.6 ml من كل مستخلص أوالشاهد (بدون عينة) وأضفنا لكل منهم 0.6 ml من DPPH˙ وتركناهم في الظلام لمدة 30دقيقة وبعدها نقوم بقراءة الامتصاصية الضوئية للعينات بواسطة جهاز المطيافة الضوئية (Spectrophotomètre)عند طول موجي 517 nm ويعبر عن نسبة تثبيط النشاط الجذري DPPH˙ حسب (Chaouche *et al.*, 2013)، بالعلاقة التالية:

$$I\ \% = [(A_o - As)/A_o] \times 100$$

حيث A_o :تمثل امتصاصية الشاهد وAs تمثل امتصاصية الجذر الحر.

يتم رسم المنحنى للنسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز ثم نحسب IC_{50} والذي يعرف

على أنه تركيز المستخلص اللازم لكبح 50%من جذر DPPH˙ الذي يحسب من معادلة منحنى تغير نسبة التثبيط بدلالة تركيز المستخلصات.

2-2-6-2-تقدير النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse):

تم اختبار النشاطية المضادة لانحلال كريات الدم الحمراء (hémolyse) حسب (Abirami *et al.*, 2014) بأخذ كمية من الدم من شخص بالغ و نخضعها لعملية طرد مركزي بسرعة 3000دورة/د لمدة 15دقيقة, نأخذ كمية من كريات الدم الحمراء قدرها 40 0.125 µlثم نقوم بإضافة 2 ml من المستخلص المائي النباتي المدروس بتراكيز مختلفة (0.0625 mg/ml،mg/ml 0.25 mg/ml ، 0.5 mg/ml و 1 mg/ml) و الماء المقطر كشاهد, ثم يتم حضها في درجة حرارة 37ºC لمدة 5دقائق ثم نضيف لها 40 µl من بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 بتركيز 30 mM و 40 µl من كلوريد الحديد الثلاثي $FeCl_3$ بتركيز 80 mM و 40 µl من حمض الاسكوربيك بتركيز 50 mM و يترك محضونا لمدة ساعة في درجة حرارة 37ºC ، و من ثم نقوم بإخضاعها لعملية طرد مركزي (700tours/min) لمدة 10 دقائق.

تقدر شدة الامتصاصية بجهاز المطيافية (Spectrophotomètre) تحت طول موجة 540 nm وذلك بمقارنة امتصاصية العينة الشاهدة، حيث تحسب النسبة المئوية لتحلل كريات الدم الحمراء وفق العلاقة التالية:

$$\text{Hémolyse\%} = A/B \times 100$$

حيث Bهي امتصاصية العينة وA هي امتصاصية العينة الشاهدة في غياب المستخلص النباتي.

2-2-6-3-إختبار القدرة الإرجاعية (Pouvoir réducteur):

يتم تحديد قدرة الاختزال وفقًا للطريقة التي وصفها (Oyaizu., 1986). يتم خلط 0.25 مل من مستخلص تركيزه 2 mg/ml أو مضاد أكسدة قياسي مع 625µl من Phosphate Buffer (0.2 M، ودرجة الحموضة 6.6) و625 µl من فيريسيانيد البوتاسيوم (1%). يحضن الخليط في حمام مائي عند درجة حرارة 50 درجة مئوية لمدة 20 دقيقة. ثم يتم إضافة 625 µl من (10%) TCA (حمض ثلاثي كلورو الخليك)، بعدها يعرض المزيج لعملية طرد مركزي بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق. يتم خلط 650 µl من المادة الطافية مع 625 µl من الماء المقطر و 125µl من محلول $FeCl_3$ (0.1%). تتم قراءة الامتصاصية الضوئية للعينات عند طول موجي700 نانومتر.

الفَصْلُ الثَّانِـي

النَّتَائِجُ والمُنَاقَشَـةُ

1-النتائج:

1-1-حساب المردود للمستخلص النباتي:

بعد عملية الاستخلاص بجهاز Soxhlet تم تقدير المردود بـ: (%) للمستخلص اعتمادا على العلاقة المذكور عند (Gettaf *et al*., 2016) حيث كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (04).

الجدول (04): كتلة المستخلص (g) ونسبة المردود (%) للمستخلص الميثانولي لنبات القرينة.

كتلة المادة النباتية الجافة (g)	كتلة المردود (g)	نسبة المردود (%)
50	3.03	6.06

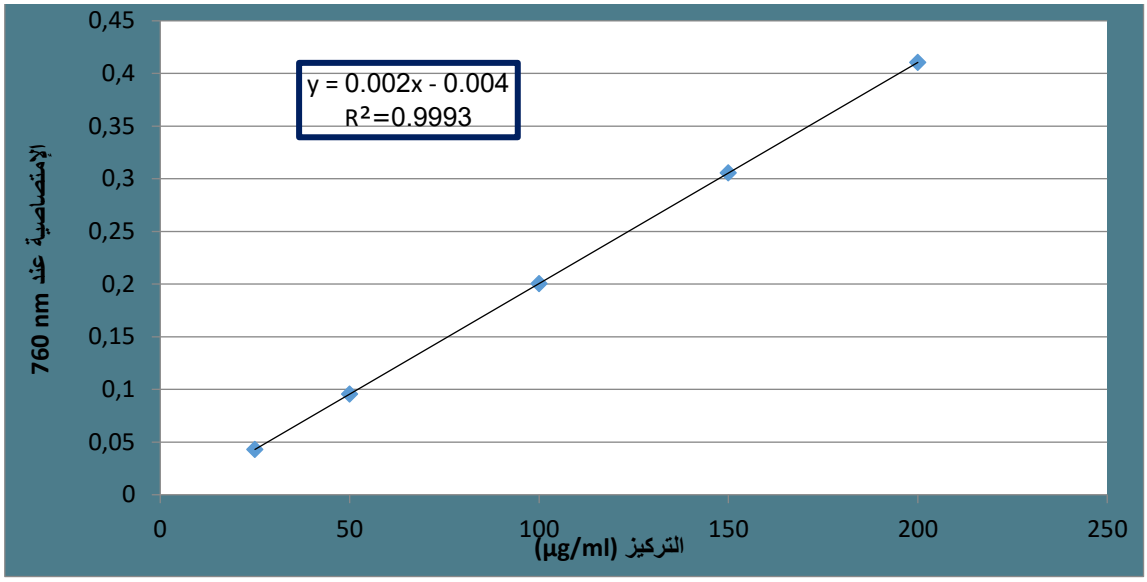
1-2-تقدير المركبات الفينولية والفلافنويدات والتانينات:

تم تقدير المحتوى الكمي لعديدات الفينول، الفلافنويدات والتانينات للمستخلصات بالمليغرام المكافئ لحمض الغاليك (AG)، للكيرسيتين (QE) وللكاتيشين (CA) على التوالي، على الغرام من كتلة المستخلص، كما هي موضحة في الجدول (05).

الجدول (05): كمية عديدات الفينول والفلافنويدات والتانينات المقدرة للمستخلص الميثانولي لنبات القرينة بالمليغرام مكافئ للمركب القياسي على الغرام من كتلة المستخلص.

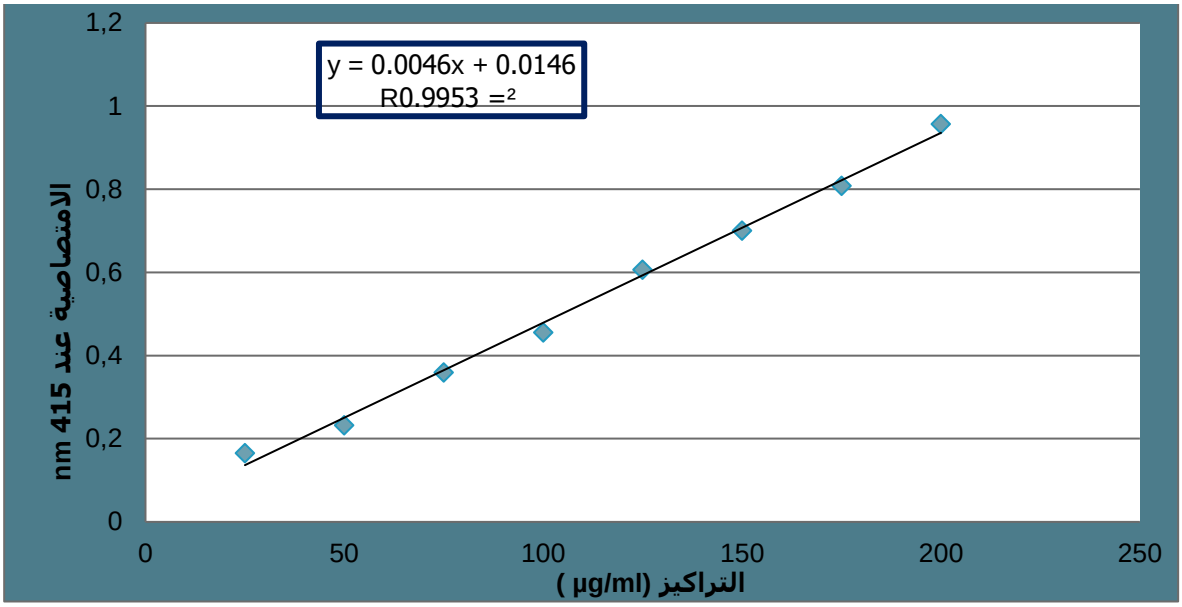
كمية الفينولات بـ: (mg GA/g)	كمية الفلافنويدات بـ: (mg QA/g)	كمية التانينات بـ: (mg CA/g)
49±0.29	4.01±0.58	23.63±0.14

تم التقدير الكمي لعديدات الفينول حسب (Nabti et Belhatta., 2016) في نبات القرينة (*Halocnemum strobilaceum*) بإستعمال كاشف Folin Ciocalteau، حيث يعبر كميا عن المحتوى الكمي لعديدات الفينول باستعمال المعادلة الخطية للمخطط المعياري لامتصاصية حمض الغاليك بدلالة التراكيز الواردة في الشكل (01).



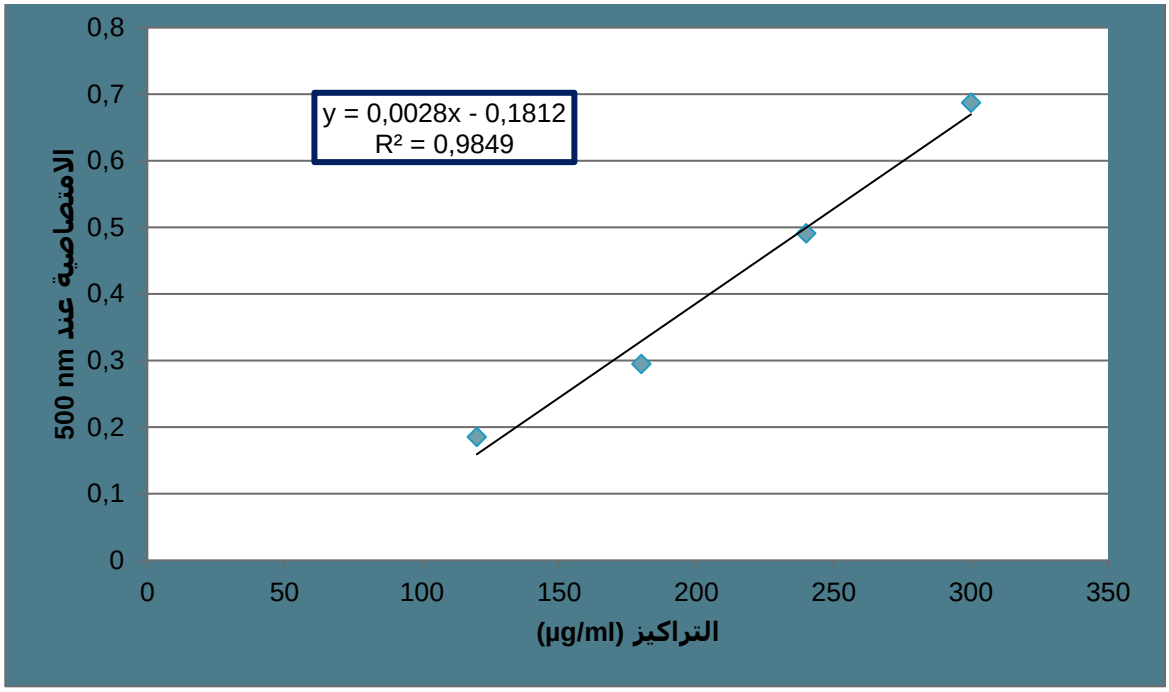
الشكل (01): المنحنى القياسي لحمض الغاليك لتقدير عديد الفينولات.

تم التقدير الكمي للفلافونيدات في نبات القرينة باستعمال كاشف $AlNO_3$ ، حيث يعبر كميا عن المحتوى الكمي للفلافونيدات باستعمال المعادلة الخطية للمخطط المعياري لامتصاصية للكيرسيتين بدلالة التراكيز الواردة في الشكل(02).



الشكل (02): المنحنى القياسي للكرسيتين لتقدير الفلافنويدات .

تم تقدير المحتوى الكمي للتانينات إعتمادا على طريقة (Hagerman ,A.E., 2002) الذي يعتمد على الفانيلين ككاشف، حيث يعبر كميا عن المحتوى الكمي للتانينات بإستخدام المعادلة اللوغاريتمية للمنحنى القياسي لمحلول الكاتشين كما هو موضح في الشكل (03).



الشكل (03): المنحنى القياسي للكاتيشين لتقدير التانينات .

3-1-تقدير النشاطية المضادة للجذر الحر DPPH· :

تم إحصاء قدرة إزاحة الجذر الحر للمستخلص بإستخدام معادلة المنحنى:

$y=33.689\ln(x)-108.21$ بدلالة المجهول (x) الذي يمثل التراكيز المختلفة للعينة النباتية المدروسة.

كما تم إحصاؤها للمركب القياسي (حمض الأسكوربيك) بإستخدام معادلة المنحنى:

$y=18.606x+18.227$ بدلالة المجهول (x) الذي يمثل التراكيز المختلفة لمحلول حمض الأسكوربيك.

وهي موضحة في الجدول (06).

الجدول (06): جدول يوضح نسب القدرة الإزاحية للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ عند تراكيز مختلفة والتركيز الموافق لنسبة تثبيط 50% من الجذر الحر لكل من المستخلص النباتي المدروس والمركب القياسي (حمض الأسكوربيك).

DPPH·		
A.A (µg/ml)	المستخلص (µg/ml)	التراكيز (µg/ml)
/	59.76	150
/	33.47	70
/	9.56	35
297.32	/	15
148.5	/	7
36.83	/	1
1.63±0.3	**110.65±1.69**	**IC_{50}**

4-1-تقدير النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse):

تمثل القيم الموضحة في الجدول (07) متوسط نسبة انحلال كريات الدم الحمراء في وجود تراكيز مختلفة من المستخلص النباتي المدروس أو في وجود تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك (المركب القياسي)، والتي تم إحصاؤها وفق العلاقة:

نسبة الانحلال%=(إمتصاصية الشاهد/إمتصاصية العينة)×100

الجدول (07): جدول يوضح نسب إنحلال كريات الدم الحمراء في وجود تراكيز مختلفة من المستخلص النباتي أو المركب القياسي (حمض الأسكوربيك) في إختبار Hémolyse.

Hémolyse		
A.A (%)	المستخلص (%)	التراكيز (µg/ml)
19	**38.40**	1000

43.8	42.9	500
56.5	44.94	250
62.8	62.63	125
66	62.14	62.5

5-1-تقدير القدرة الإرجاعية (Pouvoir réducteur):

تم إحصاء إمتصاصية الحديد المرجع للمستخلص بإستخدام معادلة المنحنى:

$y=0.0001x+0.0697$ بدلالة المجهول (x) الذي يمثل التراكيز المختلفة للعينة النباتية المدروسة.

كما تم إحصاؤها للمركب القياسي (حمض الأسكوربيك) بإستخدام معادلة المنحنى:

$y=0.0047x+0.078$ بدلالة المجهول (x) الذي يمثل التراكيز المختلفة لمحلول حمض الأسكوربيك.

وهي موضحة في الجدول التالي:

الجدول (08): جدول يوضح قيم إمتصاصية الحديد المرجع عند تراكيز مختلفة والتركيز الموافق لنسبة إرجاع 50 % من الحديد المؤكسد لكل من المستخلص النباتي والمركب القياسي.

Pouvoir réducteur		
A.A (µg/ml)	المستخلص (µg/ml)	التراكيز (µg/ml)
/	0.27	2000
/	0.22	1500
/	0.17	1000
2.43	0.12	500
1.25	0.10	250

125	0.08	0.67
62.5	0.075	0.37
31.25	/	0.22
EC_{50}	**>200**	**90.5±0.63**

2-المناقشة:

2-1-المردود:

بعد تقدير مردود مستخلص نبات القرينة كانت نسبة المردود 6.06 % في هذه الدراسة، وقد تختلف هذه النسبة من دراسة إلى أخرى، حيث يمكن أن نفسر سبب التذبذب في قيمة المردود إلى:

نوع النبات المدروس و الطبيعة الكيميائية للمركبات الفعالة له و الإختلاف في درجة الذوبانية المذيب (Djemai., 2009)، و طريقة الإستخلاص، و الجزء النباتي المستعمل و شروط التجفيف و التخزين، إضافة لهذا قد يعود السبب إلى مدى تعرض النبات إلى الإجهادات المختلفة التي تلعب دورا في التغيير من فسيولوجيته مؤديا بذلك إلى التغير في طبيعة و نوعية المركبات التي ينتجها كما ونوعا (Ibrahimi *et al*., 2008; Madi., 2010) .

2-2-التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافنويدات والتانينات:

خلال هذه الدراسة تم تقدير كمية المواد الفينولية للمستخلص الميثانولي للنوع النباتي المدروس ، حيث بينت النتائج المتحصل عليها أن كمية الفينولات المتحصل عليها قدرت بـ: (49±0.29 mg GAE/g)، هذه الكمية تعتبر عالية مقارنة بنتائج دراسة قام بها Besbes (Hlila *et al*.,2017) و الذي اعتمد طريقة النقع البارد على نفس النوع النباتي، بإستخدام المستخلصين الكلوروفورمي و الأسيتوني لسيقان النبات إذ قدرت بـ: (0.19 mg GAE/g ± 33.24) (0.02 mg GAE/g ± 31.27) على التوالي ، في حين سجل المستخلصين الكلوروفورمي والأسيتوني لأوراق النبات قيمة قدرها (23.15±0.08 mg GAE/g) و (24.63±0.024 mg GAE/g) في نفس الدراسة و هي كذلك كمية أقل من المتحصل عليها في دراستنا ، تجدر الإشارة إلى أن جميع المستخلصات تم الحصول عليها بطريقة النقع البارد. وفي دراسة أخرى قام بها (Saada *et al*.,2018) وجد أن كمية عديدات الفينول في المستخلص الميثانولي قدرت ب (3.13 mg GAE/g) وهي كمية أقل بكثير من التي تم الحصول عليها في دراستنا.

كما تم في هذه الدراسة تقدير المحتوى الكمي للفلافنويدات للمستخلص الميثانولي للنوع النباتي المدروس، حيث أظهرت النتائج أن كمية الفلافنويدات تقدر بـ(mg QA/g 4.01±0.58)، هذه الكمية تعتبر عالية مقارنة بما تم الحصول عليه في دراسة قام بها (Saada *et al*., 2018) على نفس النبات والتي قدرت بـ: (0.78 mg CE/g)بالنسبة للكسور القطبية و(1.87 mg CE/g) بالنسبة للكسور اللاقطبية.

أظهر تقدير كمية التانينات خلال دراسة المستخلص المائي للنبات المدروس أن كمية التانينات قدرت ب (23.63±0.14 mg/ml)، تعتبر هذه الكمية عالية و معتبرة مقارنة بنتائج دراسة قام بها(Saada *et al*.,2018) على نفس النبات المدروس و التي تم الحصول عليها بإستخدام مستخلصات قطبية وأخرى لا قطبية حيث قدرت بـ (0.48 mg/ml) في المستخلصات القطبية و (0.88 mg/ml) في المستخلصات اللاقطبية .

إنطلاقا مما سبق نرجح أن كمية كل من عديدات الفينول و الفلافنويدات المتحصل عليهما كانت معتبرة مقارنة بتلك المتحصل عليها في الدراسة الأخرى ، حيث تتغير كمية المركبات الفينولية من مستخلص إلى آخر حسب طريقة الإستخلاص و المذيبات المستعملة و التي لها الدور الأكبر في زيادة كمية الفينولات المستخلصة (Albuquerque et Hanawaki., 2006;Toledo *et al*., 2011) ، كما أن إختلاف المركبات الفينولية في كل مستخلص يعتبر عامل محدد لكمية عديدات الفينول المتحصل عليها (Hayouni *et al*.,2007) ، بالإضافة لذلك فإن كمية الفينولات المستخلصة من الأنواع النباتية تتأثر بتغير مكان و مناخ النبات (Saada *et al*., 2008) و عدم تجانس الظروف البيئية و يظهر ذلك في تباين الغطاء النباتي بين المناطق و اختلاف التضاريس و ظروف التربة كما هو الحال بين المناطق التي أجريت فيها الدراسات المذكورة (الوادي_الجزائر، القاهرة_مصر، القيروان_تونس) (حليس.، 2000)، كما يلعب وقت القطف و طريقة تخزين النبات دورا في كمية المواد الفعالة في النبات (Rebiai *et al*., 2013; Kähkönen *et al*., 1999; Firaly., 1992)

2-3-تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

2-3-1-إختبار القدرة الإزاحية لجذر $DPPH^{\cdot}$:

كما ذكر سابقا أنه كلما نقصت قيمة IC_{50} زادت الفعالية المضادة للأكسدة (Noto *et al.*, 2016)، فإن النتائج المتحصل عليها في بحثنا تدل على أن النشاطية كانت معتبرة بالنسبة للمستخلص المائي للنبات المدروس، حيث قدرت قيمة IC_{50} في هذه الدراسة بـ:(110.65±1.69 µg/ml) ، و هي تعتبر ضعيفة مقارنة بما وجد في نشاطية المحلول القياسي لحمض الأسكوربيك و المقدرة بـ: (1.63±0.3 µg/ml)، من جهة أخرى، يمكن إعتبار النتائج المتحصل عليها في دراستنا أقل مقارنة بنتائج دراسة أخرى قام بها (Saada *et al.*,2018) في مستخلصات قطبية و أخرى لا قطبية ،حيث قدرت قيمة IC_{50} فيها بـ (107.5 µg/ml) بالنسبة للمستخلصات القطبية و(61 µg/ml) في المستخلصات اللاقطبية.

حسب دراسة قام بها (برير وبحير.، 2018) على نبات الباقل *Anabusis articulata* والتي أظهر فيها المستخلص الميثانولي بواسطة جهاز Soxhlet للجزء الهوائي للنبات، نشاطية تقدر بـ (IC_{50}=89.23±3.21 µg/ml) وهي قيمة معتبرة مقارنة بالنتيجة المتحصل عليها في دراستنا للمستخلص الميثانولي لنبات القرينة *Halocnemum strobilaceum*.

قد يرجع سبب تفاوت العينات في فعاليتها ضد جذر $DPPH^{\cdot}$ لعدة أسباب أهمها:

•عدم تجانس المناخ والتربة والغطاء النباتي للمناطق التي تم قطف العينات منها (حليس.، 2007) والذي يؤثر على المحتوى الكيميائي للنباتات (Rizvi., 1992) وبالتالي يؤثر على فعالية المستخلصات في النشاطية المضادة للأكسدة (Javammardi *et al.*, 2003).

•كما أن المرحلة العمرية خاصة في النباتات المعمرة قد تؤثر على مردود المواد الفعالة في أعضاء النبات. (علية وسعدون.، 2017)

2-3-2-إختبار النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse:

يشير (Delmas-Beauvieux *et al*., 1995) إلى أن وجود المستخلصات النباتية يعزز بشكل ملحوظ نوعا ما مقاومة الكريات الحمراء للمؤكسدات، فقد أظهر المستخلص المائي لنبات القرينة تفوق في النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء حيث سجلت أدنى قيمة لها بنسبة 38.4% وذلك مقارنة بما سجله المستخلص الميثانولي لنبات الباقل *Anabusis articulate*وهو من نباتات العائلة الرمرامية وله خصائص مشابهة لخصائص النبات المدروس والذي سجل أدنى قيمة بنسبة 60 %حسب دراسة أجراها (برير وبحير.، 2018).

من ناحية أخرى، سجل المحلول القياسي (حمض الأسكوربيك) أدنى نسبة إنحلال قدرت بنسبة 19% عند التركيز 1mg/mlوهي نسبة عالية مقارنة بما سجله المستخلص النباتي المدروس عند نفس التركيز.

إن أغشية كريات الدم الحمراء غنية بالدهون غير المشبعة، و بالتالي هي أكثر حساسية لأكسدة الجذور الحرة (Shiva *et al*., 2007) و خاصة اللبيدات السكرية (glucolipides) (Ranga rao *et al*., 2014) , هذا الخلل حسب (Judith., 2005) يحدث فرقا في الكمون بين الوسط داخل خلوي و الوسط خارج خلوي , مما يسمح بزيادة نفاذية الماء إلى داخل كرية الدم الحمراء فيسبب ذلك انفجارا حلوليا محررة بذلك محتواها إلى الوسط الخارجي (Dolci et Pant-eghini., 2014).

وعليه يمكن إرجاع قيم النشاطية المضادة للأكسدة في هذه الحالة إلى كمية ونوعية والكفاءة الوظيفية للمركبات الفينولية للعينة المدروسة حيث:

• إن حماية كريات الدم الحمراء من عملية الأكسدة قد يعزى إلى وجود الفلافنويدات في المستخلص النباتي التي تعمل على تأخير أكسدتها عن طريق قدرتها على الإندماج ضمن أغشية كريات الدم الحمراء (Chaudhauri *et al*., 2007).

•أشارت دراسة قام بها (Dai *et al*., 2006)، أن مركبات الفلافونول ومشتقاتها السكرية لها القدرة على حماية الكريات الحمراء من الإنحلال ويعود ذلك لإحتوائها على بنية Ortho-dihydroxyle، حيث يمكن أن تتفاعل مع فيتامين E لترفع من قدرته المضادة للأكسدة (Zhou *et al*., 2000).

2-3-3-إختبار القدرة الإرجاعية (pouvoir réducteur):

القدرة الإرجاعية هي قدرة المستخلص على إعطاء إلكترون وإرجاع الحديد. يعتبر العديد من الباحثين القدرة المختزلة (المرجعة) للمركب مؤشرًا مهمًا على قدرته المضادة للأكسدة (Tep *et al*., 2005).

أظهرت نتائج إختبار القدرة الإرجاعية ضعف في نشاطية المستخلص المائي لنبات القرينة، حيث كانت (EC_{50}>200 µg/ml)، وهذه النتائج متوافقة مع نتائج دراسة قام بها (Saada *et al*., 2018) التي بينت أن نشاطية الكسور القطبية واللاقطبية لنفس النوع النباتي المدروس كانت (EC_{50}>200 µg/ml).

من ناحية أخرى، أظهر المحلول القياسي لحمض الأسكوربيك نشاطية معتبرة في إرجاع شوارد الحديد، حيث كانت نسبتها كالتالي: (EC_{50}=90.5±0.63 µg/ml) وهي نسبة عالية مقارنة بما وجد في نتائج نشاطية المستخلص النباتي المدروس.

يحتوي مستخلص *Halocnemum strobilaceum* على كميات معتبرة من الفينولات والفلافونيدات بالإضافة إلى العديد من المركبات الفعالة مثل التانينات التي اثبت وجودها في التقدير الكمي والتي يمكنها أن تساهم في إرجاع شوارد الحديديك Fe^{+3} إلى الحديدوز Fe+2. والذي يتم تحديده بواسطة الكشف الطيفي للمركب^3 $[Fe^{+2}(CN)_6]4(Fe^{+3})$ والذي له امتصاص قوي عند 700 نانومتر(Le *et al*., 2007) ، يتغير اللون الأصفر لوسط التفاعل إلى اللون الأخضر، وتعتمد شدته على القدرة المختزلة للعينة المدروسة (Zou *et al*,. 2004).

إن وجود المجاميع الهيدروكسيلية المرتبطة بالفلافونويدات يوفر خاصية منح الكترونات لتعديل لجذور الناتجة عن أكاسيد الجذور الدسمة •LOO لتتحول إلى مركبات أكثر استقرار المتمثلة في LOOH وتعتبر هذه المجاميع من أهم العوامل المؤثرة على نشاط مضادات الأكسدة. (Zhang *et al*., 2011)

كما تفسر القدرة الإرجاعية لشوارد الحديد إلى وجود مجموعة Catehol للحلقة B في المركبات الفينولية التي تعتبر البنية الوحيدة التي لها علاقة ايجابية بالقدرة الإرجاعية، فمجموعة الهيدروكسيل OH لمركب Catehol يمكن ان تتأثر بوجود مستبدلات مانحة للإلكترونات مثل CH_3 أو C_2H_5 أو مستبدلات أليفاتية مانحة تزيد من قوه هذه المركبات في منح الكترونات و بالتالي تزيد قدرتها على الإرجاع، بينما وجود رابطة ثنائية في صيغة المستبدلات المانحة بالترافق مع الروابط الثنائية للحلقة العطرية للمركب تقلل من القدرة الإرجاعية لهذه المركبات.(DeGraft-Johnson *et al*., 2007)

قد تعزى قدرة المستخلص النباتي على إعطاء إلكترون وإرجاع الأيونات إلى كمية ونوعية المواد الفعالة المستخلصة والتي تختلف بإختلاف طريقة الإستخلاص ونوع المذيب المستعمل، كالفينولات والفلافنويدات التي لها علاقة قوية بنشاطية النبات المضادة للأكسدة.

الْخَـــــاتِمـــــَة

الخاتمة:

رغم التطورات الحاصلة في العلوم الطبية بمختلف تخصصاتها إلا أنه إزداد الاهتمام أكثر اليوم بالنباتات الطبية، بغية اكتشاف مواد فعالة تستعمل لعلاج العديد من الأمراض كالمركبات الفينولية التي تعتبر القسم الأكثر انتشارا في المملكة النباتية والتي تلعب دورا مهما كمضادات للأكسدة.

وقد تم في هذا العمل اجراء دراسة حول النبات الطبي *Halocnemum strobilaceum* المعروف في الأوساط الشعبية بالقرينة والتي تنتمي إلى العائلة الرمرامية وتستعمل في الطب الشعبي لعلاج بعض الأمراض كالصداع والحمى والحساسية بالإضافة إلى إستخدامات أخرى غذائية، لهذا كان الهدف من هذه الدراسة هو تقدير المحتوى الكمي لبعض المواد الفعالة وإختبار الفعالية المضادة للأكسدة للعينة النباتية المتواجدة في منطقتنا (وادي سوف).

حيث في البداية تم الحصول على المستخلص الميثانولي للعينة النباتية بواسطة جهاز Soxhlet، ومن خلال ذلك تمكننا من تقدير نسبة المردود والتي كانت ضعيفة نوعا ما.

و قد أظهر التقدير الكمي لعديدات الفينول إستنادا لطريقة (Nabti et Belhatta ; 2016) بالإعتماد على الكاشف Folin ciocalteau، قيمة معتبرة و متوافقة مع نتائج تقدير المحتوى الكمي للفلافنويدات و التانينات، حيث قدرت كمية الفلافنويدات حسب طريقة (Mbaebie *et al.*, 2012) بالإعتماد على الكاشف $AlNO_3$، في حين تم تقدير المحتوى الكمي للتانينات بطريقة (Hagerman ,A.E., 2002) و بالإعتماد على الفانيلين ككاشف، و أبدت نتائج جيدة .

من ناحية أخرى بينت نتائج كل من إختبار القدرة الإزاحية للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ حسب (Brand *et al*., 1995) وإختبار انحلال كريات الدم الحمراء (Hémolyse) المعتمد على طريقة (Abirami *et al*., 2014) تفوّق في النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص النباتي، بينما أظهر المستخلص ضعف في القدرة الإرجاعية (pouvoir réducteur) حسب (Oyaizu. , 1986).

من خلال هذه الدراسة نستنتج أن للنبات أهمية بيولوجية من ناحية المحتوى الكمي للمركبات الفينولية حيث يمكن إستعماله كمصدر طبيعي لإستخلاص العديد من المواد الفعالة بيولوجيا، والتي تلعب دور مركبات علاجية ضد العديد من الإجهادات المؤكسدة وهذا ما أثبت من خلال تفوّق قدرة النبات المضادة للأكسدة الناتجة عن الجذور الحرة من جهة وفي حماية العضيات الحية الخلوية ككريات الدم الحمراء من جهة أخرى.

الْمَـــــرَاجِـع

المراجع:

- **المراجع العربية:**

أ

- ✓ أحمد فتحي س.، 2002-الكيمياء الحيوية، دار الفجر للنشر والتوزيع.

ب

- ✓ برير ب وبحير ع.، 2018-تاثير طرق الاستخلاص على المحتوى الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات والنشاطية البيولوجية لمستخلصات نبات *Anabasis articulata*.جامعة حمه لخضر.الوادي.ص 48، ص53.
- ✓ بكه ش وحفيان ح، 2016-الدراسة الفيتوكيميائية والفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة *zygophllum gaetulum* مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص 23.

ج

- ✓ جمعة خليفة بن ثالث الحميري 2014 موسوعة الإمارات البرية الجزء الثاني. هيئة المعرفة والتنمية البشرية. ص 134.

ح

- ✓ حليس ي.،2007- الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. مطبعة الوليد, الوادي, ص92.
- ✓ حواء إ.، 2013-دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية و فيزيوكيمياء الجزيئات، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، ص 109.

خ

- ✓ خطاف ع.، -2011فصل وتحديد نواتج الايض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للاكسدة لنيتة (*Salsola tetrragona Del*، Chenopodiaceae) مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري. قسنطية.

ع

- ✓ علية ف. و سعدون ن.،2017 – مساهمة في تتبع المحتوى الفينولي و دراسة النشاطية المضادة للأكسدة لنبات المرخ *Genista saharue Coss et Dur* النامي في منطقة وادي سوف خلال مراحل النمو المختلفة. مذكرة ماستر، جامعة الوادي،ص 110 .

ق

- ✓ قمولي ا.،2011-دراسة إلكتروكيميائية لفينولات بعض نوى التمر المحلي. شهادة ماستر في علوم المادة.جامعة قاصدي مرباح.ورقلة.ص22-39.

م

- ✓ مباركي إ.،2015- أثر برنامج استصلاح الأراضي الفلاحية على التنمية الريفية في منطقة وادي سوف. مذكرة تخرج لنيل شهادة مهندس دولة في الفلاحة الصحراوية. جامعة قاصدي مرباح, ورقلة. 99ص.

- **المراجع الأجنبية:**

A

ABIRAMI A., GUNASEKARAN N., & PERUMAL S., 2014- In vitro antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosine inhibitory potential of fresh juice from Citrus hystrix and C. maxima fruits. Food Science and Human Wellness, (03): 18-22.

ACHEUK F, LAKHDARI W, DAHLIZ A, ABDELLAOUI K, MOUKADEM M, ALLILI S., 2018- Toxicity, acethylcolinesterase and glutathione stransferase effects of *Halocnemum srobilaceum* crude extract against *tribolium castaneum*. Agriculture & Forestry, Vol. 64 Issue 1: 23-33.

ABDEL RAZEK.M. M. M, A. Y. MOUSSA, M. A. EL SHANAWANY, A. B. SINGAB., 2019-Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. Vol. 11(9), 3289-3296.

B

BESBES HLILA .M, BEN SAAD .A, BEN JANNET .H, AOUNI .M, MASTOURI .M & SELMI .B, 2017- Etude chimique et biologique des extraits de la plante halophyte *Halocnemeum strobilaceum* (Pall.) Bieb . Journal of Bioresources Valorization. pp (42-48).

BRAND-WILLIAMS W. CUVELIER M. E. & BERSET C., 1995- Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm. Wiss. U. Technol., 28: 25.

BENHAMMOU N., 2012 - Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l’Ouest et du

Sud-Ouest Algérien. Thése doctorat. Université Aboubakr Belkaïd.Tlemcen. 174 p.

C

CHAOUCHE T. M. HADDOUCHI F. KSOURI R. MEDINI F. & ATIK-BEKARA F., 2013- In vitro evaluation of antioxidant activity of the hydro-methanolic extracts of *Juniperus oxycedrus subsp*. Oxycedrus. Springer-Verlag, France, (11): 246.

Chehma, A. (2019). Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Éditions universitaires européenne. P64.

D

DAI F, MIAO Q, ZHOU B, YANG L, LIU ZL. (2006). Protective effects of flavonols and their glycosides against free radical-induced oxidative hemolysis of red blood cells. Life sci. 78: 2488 - 2493.

DELMAS-BEAUVIEUX, MC, COMBE C, PEUCHANT E, CARBONNEAU MA DUBOURG L, DE PRECIGOUT V, APARICIO M, CLERC M., 1995 - Evaluation of red blood cell lipoperoxidation in hemodialysed patients during erythropoietin therapy supplemented or not with iron. Nephron, 69: 404–410.

DEGRAFT-JOHNSON.J, Kolodziejczyk.K, Krol.M, Nowak.P, Krol.B, and Nowak.D., Ferric-Reducing Ability Power of Selected Plant Polyphenols and Their Metabolites: Implications for Clinical Studies on the Antioxidant Effects of Fruits and Vegetable Consumption. Basic and clinical pharmacology and toxicology, 2007. 100(5): p. 345-352.

DIMITRIOS B., 2006- Sources of phenolic antioxidants. Trend in food science and technology, 505-512.

DJEMAI S ., (2009). Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de *zizyphus lotus l* . Thèse magister. Université El Hadj Lakhder . Batna.61p.

DOLCI A. & PANTEGHINI M., 2014- Harmonization of automated hemolysis index assessment and use: Is it possible?. Clinica Chimica Asta, 432: 38.

G

GIANCARLO DESSÌ .2007. *Salicornia strobilacea* (*Halocnemum strobilaceum*) Pond of Cagliari (Sardinia, Italy).

GUETTAF S. ABIDLI N. KARICHE S. BELLEBCIR L. & BOURICHE H., 2016- Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous extract of *Genista Saharae* (Coss. &Dur.). Scholars Research Library, 8 (1): 51p.

GUTTERIDGE J. M., 1993- Free radicals in disease processes: A compilation of cause and consequence. Free Radical Research, 19, 141-158.

H

HAYOUNI E., ABEDRABBA M., BOUIX M., HAMDI M., 2007- The effects of solvent and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian *Quecus coccifera L*. and *Juniperus phoenicea L*. fruit extracts. Food Chemistry. 105(3): 1126-1134p.

HAGERMAN, A.E. (2002). Tannin Hand book. Miami University, Oxford OH 45056.

HALLIWELL B., GUTTERIDGE J. M. ET CROSS C. E., 1992- Free radicals, antioxidants, and human disease: where are we now. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, 119, 598 620.

HAMIA C., contribution à la composition et à l'étude chimique de l'huile du fruit de l'arganier « argania spinosa ». mémoire de magister . Ouargla: Université Kasdi Merbah , 2007, 80-82 P.

HE J., YU Y., CHEN X., SUN W., FANG F., LI N. AND ZHENG J. (2010). Research progress on drug metabolism of flavonoids . *Zhongguo zhong yao za zhi*. 35.2794 -2789 .

HEDGE, I.C.: Halocnemum. In: Rechinger, K.H. et al. (eds.): Flora Iranica, Vol. 172, Chenopodiaceae, Akad. Druck, Graz 1997, p. 126–128. ISBN 3-201-00728-5.

HERBETTE S., ROECKEL-DREVET P. AND DREVET J. R. (2007). seleno-independent glutathione peroxidases . more than simple antioxidant scavengers. febs j. 274: 2163-2180.

HUI-YIN C., YUH-CHARN L. ET CHIU-LAN H., 2007- Evaluation of antioxidant activity of aqueous extract of some selected nutraceutical herbs. Food Chemistry, 104, 1418–1424.

IBRAHIMI N. S. HADIAN J. MIRJALILI M. H. SONBOLI A. & YOUSEFZADI M., 2008- Essential oil composition and antibacterial

activity of *Thymus caramanicus* at different phonological stages. Journal of Food Elsevier Chemistry, 110: 929.

J

JAESCHKE, H. (1990). Glutathione disul. De formation and oxidant stress during acetaminopheninduced hepatotoxicity in mice in vivo: the protective effect of allopurinol, J. Pharmacol. Exp.Ther. 255, 935–941.

JAVANMARDI J. STUSHNOFF C. LOCKE E. & VIVANCO J. M., 2003- Antioxidant activity and totol phenolic content of Iranian Ocimum accessions. Food Chemistry, 83: 549.
JEYAPAUL, J. AND JAISWAL, A.K. (2000). Nrf2 and c-Jun regulation of antioxidant response element (ARE)-mediated expression and induction of gamma-glutamylcysteine synthetase heavy subunit gene, Biochem. Pharmacol. 59, 1433– 1439.
JUDITH M. D., 2005- Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans Vahl*. (Caesalpinpaceae) utilisée dans le traitement des dermatoses au Tchad. Université de Bamako, Mali, Thèse pour obtenir le grade de docteur, 212.

K

KÄHKÖNEN M., HOPIA A., VUORELA H., RAUHA J., PIHLAJA K., KUJALA T., 1999- Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. J Agric Food Chem, 47(10): 3954-3962.

KAPPUS.H et Kahl.R., 1993- Toxikologie der synthetischen Antioxidantien BHA und BHT im Vergleich mit dem natürlichen Antioxidans Vitamin E. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung , p 329–338.

L

LAKHDARI, W., Dehliz, A., Acheuk, F., Mlik, R., Hammi, H., Doumandji-Mitiche, B., ... & Chergui, S. (2016). Ethnobotanical study of some plants used in traditional medicine in the region of Oued Righ (Algerian Sahara).

LAOUAR AMINA, 2013- Importance des plantes médicinale dans les agrosystèmes cultivés dans la région d'Ouargla (Synthèse bibliographique). Mim. Master Académique. Universite Kasdi Merbah, Ouargla p. 47

LE K, Chiu F and Ng K (2007). Identification and quantification of antioxidants in Fructus lycii. Food Chemistry, 105, 353-363.

LEE, S.H., Oe, T., Blair, I.A.,(2001). Vitamin C-induced decomposition of lipid hydroperoxides to endogenous genotoxins. Science 292,208.

M

MIFTAKHOVA A.F., BURASHEVA G.S., ABILOV Z.A., AHMAD V.U. AND ZAHID M.(2001)-Coumarins from the aerial part of *Halocnemum strobilaceum* Fitoterapia, 72(3), 319-321.

MADI A., 2010- Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux médicinales (Thym et Sauge) et la mise en

évvidence de leurs activités biologiques. Mémoire de Magister, Université Mentouri, Constantine, P: 55-78.

MAGALHÃES L., SEGUNDO M., REIS S. ET LIMA JOSE L.F.C, 2008- Methodological aspects about in vitro evaluation of antioxidant properties. Analytica chimica acta., 613, 1-19. MARTINEZ-FLOREZ S., GONZALEZ-GALLEGO J., CULEBRAS J. M. AND TUNON M. J. (2002). Flavonoids : properties and anti-oxidizing action. nutr hosp. 17: 271-278.

MBAEBIE BO., EDEOGA HO., AFOLAYAN AJ.,2012- Phytochemical analysis and antioxidants activities of aqueous stem bark extract of Schotia latifolia Jacq. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2(2):118-124.

MURAKAM.K et Yoshino.M., 1998-Interaction of Iron with Polyphenolic Compounds: Application to Antioxidant Characterization. Department of Biochemistry, Aichi Medical University, Japan. Pages 40-44.

N

NABTI L. Z. & BELHATTAB R., 2016- In vitro antioxidant activity of *Oudneya africana R*. Br. aerial parts. Issues in Biological Sciences and Pharmaceutical Research, 4 (6): 59.

NOTO L. UCHOA A. MOURA A. FILHO B. TENORIO G. GOMSE A. XIMENES R. VANUSA M. & CORREIA M. T., 2016- Phytochemical screening, total phenolic content and antioxidant

activity of some plants from Brazilian flora. Journal of medicinal Plants Research, 10 (27): 412.

O

ODAJIMA N., BETSUYAKU T., NAGAI K., MORIYAMA C., WANG D. H., TAKIGAWA T., OGINO K. AND NISHIMURA M. (2010). The role of catalase in pulmonary fibrosis . Respir res. 11: 183.

OYAIZU, M. (1986). Studies on products of browning reactions: antioxidative activities of browning reaction prepared from glucosamine. Japanese Journal of Nutrition 44: 307–315.

P

PELLI K. et MARIKA L., 2003- Les antioxydants dans l'alimentation. INRA VTT Biotechnology, 24, 4-28.

POKORNY J, YANISHLIEVA N et GORDON M. H., 2001- Antioxidants in food: practical applications. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, New York, USA p. 108-109.

Q

QUEZEL, P.; Santa, S. (1963). Nouvelle flore de L'Algerie et des régions désertiques méridionales. U.2 P, 902, CNRS Paris.

R

RADWAN R.A. and Shams K.A.(2006)-The phytochemical and biological investigations of *Halocnemum strobilaceum* (Pall.).Hamdard Medicus., 49(2), 126-134.

REBIAI A., LANEZ T., AND BELFAR M., 2013- Total Polyphenol Contents, Radical Scavenging And Cyclic Voltammetry Of Algerian Propolis. Int J Pharm Pharm Sci, Vol(6), Issue 1, ISSN-0975-1491. P: 395-400p.

RANGA RAO A. PHANG SIEW M. SARADA R. & RAVISHANKAR G. A., 2014- Astaxanthin: Sources, extraction, stability, biological activates and its commercial applications – A review. Mar. Drugs., 12 (1): 130.

RIZVI S.J.H., RIZVI V., 1992- Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman & Hall London, pp. 1–10.Cité par Blanco, 2007.

RYBKA J., KUPCZYK D., KEDZIORA-KORNATOWSKA K., MOTYL J., CZUCZEJKO J., SZEWCZYK GOLEC K., KOZAKIEWICZ M., PAWLUK H., CARVALHO L. A. AND KEDZIORA J. (2011). Glutathione-related antioxidant defense system in elderly patients treated for hypertension. Cardiovasc toxicol . 11: 1-9.

S

SAADA .M, Kasmi.M, Ben Jemaa.M, Ksouri.R.,2018- Antioxidant and antimicrobial activities of fractions and their related bioactive molecules identification by GC/MS and HPLC. Research Journal of Recent Sciences, vol. 7(5),1-5.

SHIVA SHANKAR REDDY CS, SUBRAMANYAM MV, VANI R, ASHA DEVI S., 2007 - In vitro models of oxidative stress in rat

erythrocytes: effect of antioxidant supplements. Toxicol In Vitro, 21: 1355–1364.

SIMONOFF M. ET SIMONOFF G., 1991- Le sélénium et la vie. MASSON, ed., Paris, p95-120

SUGANYA T., SIRIPORN O. ET SOMBAT C., 2007- Study on antioxidant activity of certain plants in Thailand: Mechanism of antioxidant action of guava leaf extract. Food Chemistry, 103, 381–388.

T

TOLEDO C., BRITTAA E., CEOLEB L., SILVAC E., DE MELLOA J., DIAS FILHOB., NAKAMURA C., NAKAMURA T., 2011- and cytotoxic activities of medicinal plants of the Brazilian Antimicrobial cerrado,using Brazilian cachaca as extractor liquid. Journal of Ethnopharmacology 133,420-425p.

THULIN. M.,2008. Family chenopodiaceae –inch Salicormiaceae and salslacea) Flora Somalia.

V

VALKO, M.; Rhodes, C. J., Moncol, J.; Izakovic, M.; Mazur, M. (2006). Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. Chemico-Biological interactions 160, 1-40.

Z

ZHOU B , JIA ZS , CHEN , ZH , YANG L , WU LM , LIU ZL. (2000). Synergistic antioxidant effect of green tea polyphenols with a-

tocopherol on free radical initiated peroxidation of linoleic acid in micelles . J chem soc perkin trans. 2: 785- 791.

Zou Y P, Lu Y H and Wei D Z (2004). Antioxidant activity of a flavonoid-rich extract of *Hypericum perforatum L*. in vitro. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 5032-5039.

Zhang.J, Yuan.K, Zhou.W.-l, Zhou.J, and Yang.P, Studies on the active components and antioxidant activities of the extracts of *Mimosa pudica Linn*.From southern China. Pharmacognosy magazine, 2011. **7**(25): p. 35-39.

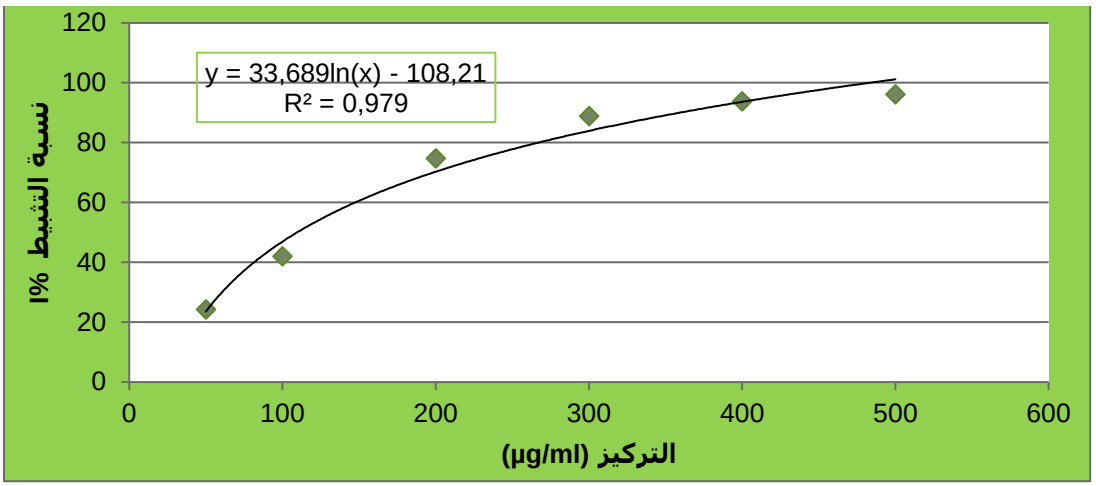
- **المواقع الالكترونية:**

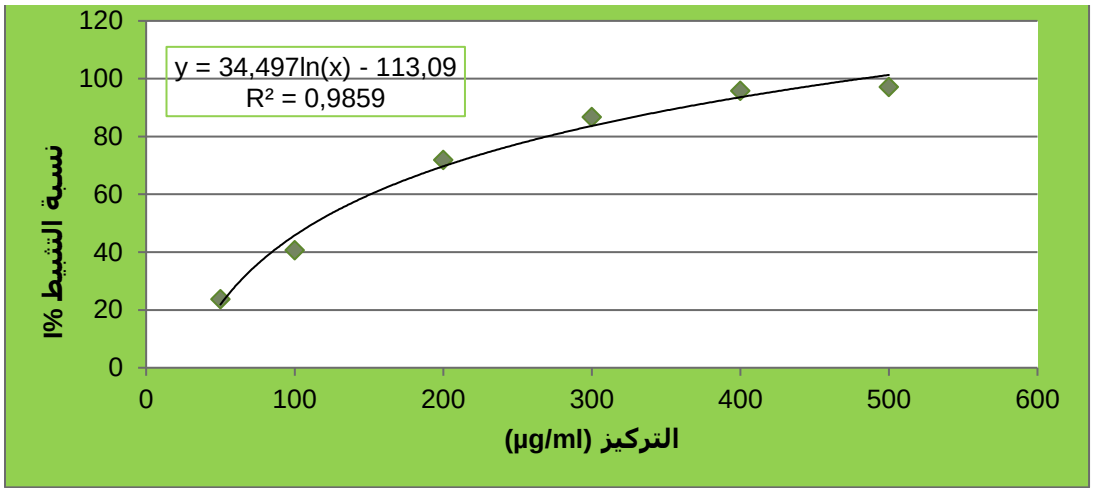
1. http://www.floramaroccana.fr/halocnemum-strobilaceum.html consulter le 29/04/2021.
2. https://eol.org/pages/2872968 consulter le 28/04/2021.
3. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200006866 consulter le 27/04/2021.
4. https://boowiki.info/art/chenopodiacees/halocnemum-strobilaceum.html consulter le 29/04/2021.
5. atlas-sahara.org/Amaranthaceae/Halocnemum%20strobilaceum/Halocnemum%20strobilaceum.html?cat=Amaranthaceae%20consulter%20le%201/05/2021.
6. https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 01/05/2021.
7. Google Earth, 2021- www.googlemups.com le 18/05/2021.

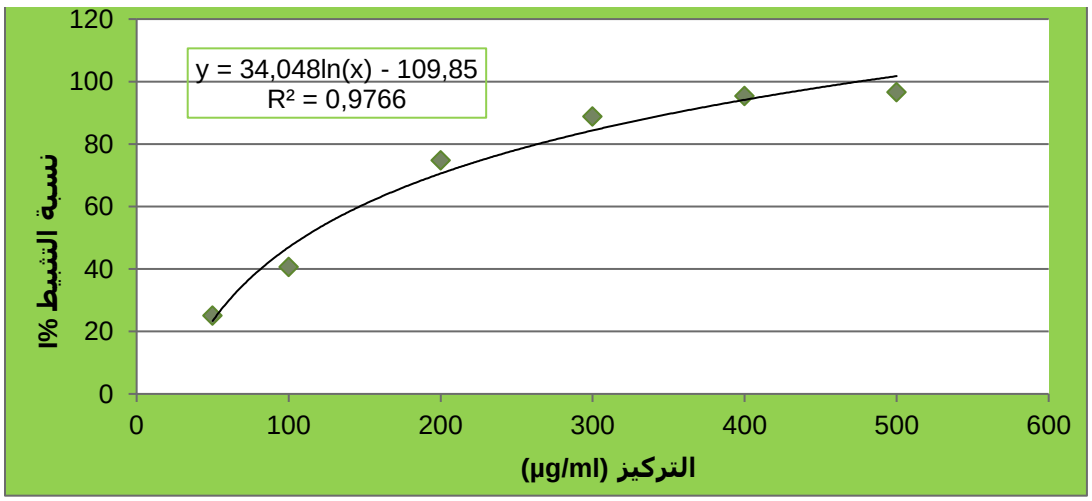
الملاحق

الملحق 01 المنحنيات القياسية للنشاطية المضادة للأكسدة لكبح الجذر الحر DPPH•

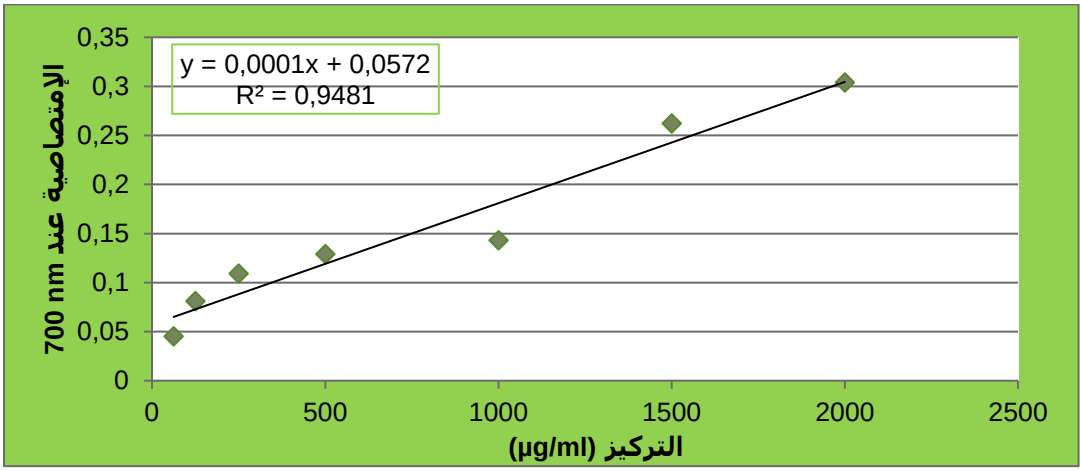
للمستخلص المائي لنبات القرينة *Halocnemum strobilaceum L*.

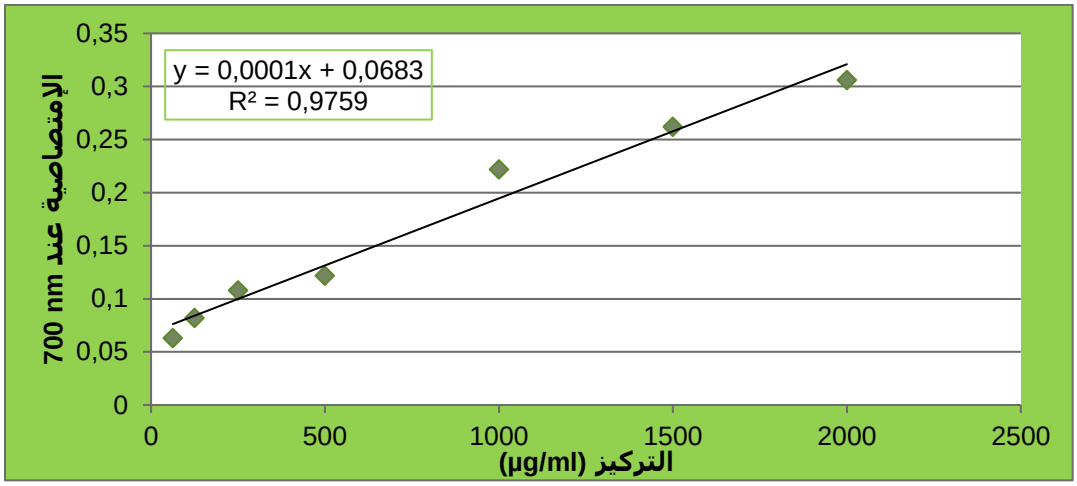


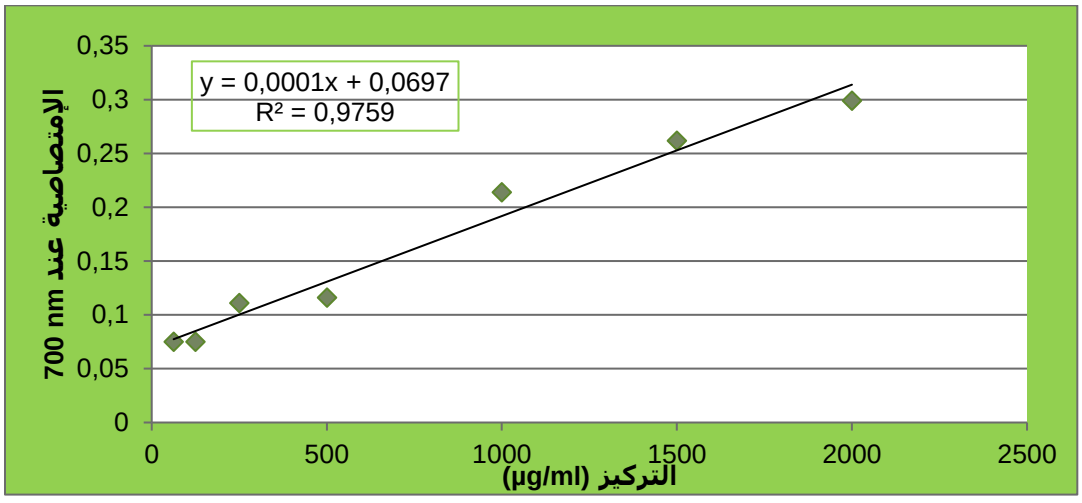




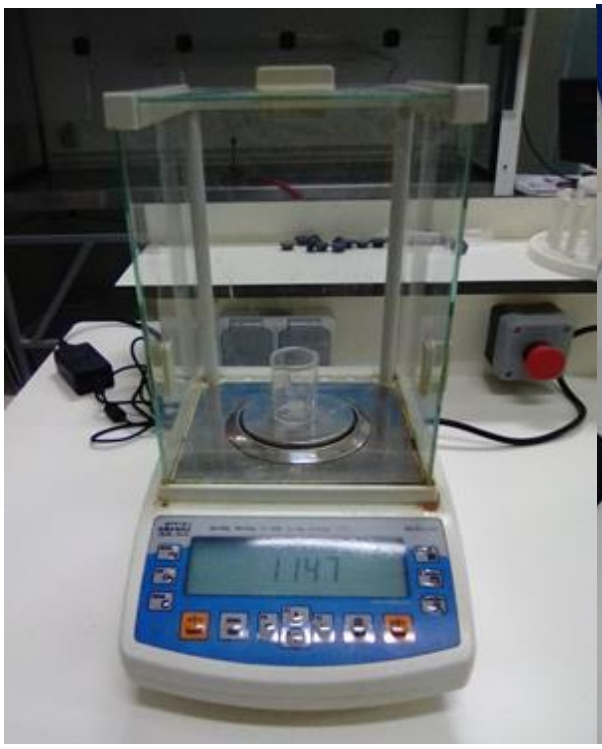
الملحق 02 المنحنيات القياسية للقدرة الإرجاعية للمستخلص المائي لنبات القرينة *Halocnemum strobilaceum L*.







الملحق 03 صور لبعض الأجهزة المستعملة.



ميزان حساس (Balance analytique)

مخلاط Vortex

مخلاط مغناطيسي (Agitateur magnétique)

جهاز فوق الأمواج الصوتية

جهاز المطيافية الضوئية (Spéctrophotométre)

جهاز الطرد المركزي (Centrifuge)

تم بحمد الله