الجمهوريـــة الجـزائريـــة الـديمقراطيـــة الشعبيـــة
وزارة التعليـــم العـالـــي والبحـــث العلـمـــي
جامعـــة الشهيـــد حمـــة لخضـــر الـــوادي
كليـــة علـــوم الطبيعـــة والحيـــاة
قســـم البيـــولـــوجيـــــا

رقم الترتيب:

رقم التسلسل:

مـــذكـــــــرة تخـــــرج

لنيـــل شهادة ماستـــــر أكاديــــمي

ميـــدان: علـــوم الطبيعـــة والحيـاة

شعبـــــة:علـــوم بيـــولوجيـــة

تخصص: التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تقدير المحتوى الفينولي والنشاطية المضادة للأكسدة لنبات القيضام *Salsola foetida Del.*

من إعداد:قعارام الهناء
مسعودي وداد
بشيري شهيناز

نوقشت؛ من طرف لجنة المناقشة

د. سلمان مهدي	أستاذ محاضر قسم أ	رئيسا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
د. شمسة أحمد الخليفة	أستاذ محاضر قسم أ	مؤطرا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
أ. جودي عبد الحق	أستاذ مساعد قسم أ	مناقشا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي: 2020-2021

بسم الله الرحمن الرحيم

شُـكـر وعــرفــان

الحمد اللهالذي أكرمنا بعطفه، وهدانا إلى خير سبله، وأنار بصائرنا بالعلم،

وفتح لنا خزائن حكمته ورحمنا برحمته.

الحمد لله الذي اختارنا لنكون لعباده مددا، وأرادنا لنكون للعلم سندا، وسدد خطيانا وقبل دعانا

الحمد للهالذي وفقنا لإتمام هذا البحث، الحمد للذي به نبدأ وبه نستعين لتقديم شكرنا الجزيل وامتنانا الكبير إلى:

الأستاذ الفاضل الدكتور **شمسة أحمد الخليفة** الذي لم يبخل علينا بإرشاداته، نصائحه وتوجهاته، وعلى صبره وسعة صدره، وحثه المستمر ومتابعته الدائمة لإتمام هذا البحث في أحسن صورة، ونرجو من الله جلى وعلى أن يمن عليه بدوام الصحة والعافية ويديمه لنا أستاذا نافعا ومشرفا جادا ومرشدا متواضعا ورافد من روافد العلم، فجزاه الله عنا خير الجزاء وجعله ذخرا وفخرا لكل طلبة العلم والتعلم.

ونتقدم بأطيب العرفان وجزيل الامتنان للدكتور**سلمان مهدي**على قبوله رئاسة اللجنة لهذا البحث كما نتقدم بفائق التقدير والاحترام الكبير للأستاذ **جودي عبد الحق** لقبوله عضوية اللجنة وإثراء بحثنا بالتوجيه القيم والنصح النير الذي يفيدنا في زيادة تحسين بحثنا هذا . ونتوجه بخالص الشكر والإمتنان الى الزميلة والأستاذة **غرايسة نورة** على مساعدتها ونصائحها الدائمة جزاها الله كل خير عنا. وفي الأخير يجدر بنا التوجه بأسمى وأبلغ عبارات الشكر والتقدير إلى كل أساتذتنا الأكارم الذين أشرفوا وساهموا وشاركوا في تكويننا طيلة مسارنا الجامعي، إلى كل تقنيي المخابر بكلية علوم الطبيعة والحياة وإلى كافة عمال وعاملات جامعة الشهيد حمه لخضر .وإلى كل طلبة وطالبات الماستر دفعة2021.

الإهـداء

أحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذا البحث.

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ...ونصح الأمة ...إلى نبي الرحمة ونور العالمين ...سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة والتسليم.

الى التي فلذة كبدها كل العطاء والحنان، الى التي صبرت على كل شيء، التي رعتني حق الرعاية وكانت سندي في الشدائد، وكانت دعواها لي بالتوفيق تتبعني خطوة خطوة في عملي، نبع الحنان **أمي الحبية** (الزهرة) جزاها الله عني خير الجزاء في الدارين.

الى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له أماله، الى من كان يدفعني قدما نحو الأمام لنيل المبتغى، الى الذي سهر على تعليمي بتضحيات جسام مترجمة في تقديسه للعلم، **أبي الغالي** (محمد) أطال الله في عمره.

إليهم أهدي هذا العمل المتواضع لكي أدخل على قلبهم شيئا من السعادة الى **إخوتي وأخواتي** الذين تقاسموا معي عبء الحياة.

الى من أزهرت حياتي بوجوده ...فكان السند ومصدر الحب والأمل ...الذي كلما ضاقت بي الأيام وجدته بجانبي **خطيبي** حفظه الله.

الى **الصديقات** ورفيقات السعادة اللاتي رافقنني ... وشجعن خطواتي عندما غالبتها الحياة...إليكن مني حبا وامتنان.

الى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة، الى الذين مهدوا لنا الطريق العلم والمعرفة ....**أساتذتنا** الأفاضل الى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي ...

ام الهناء

الإهـداء

الحمد لله على منه و عونه لإتمام هذا البحث.

إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله، إلى من كان يدفعني قدما نحو الأمام لنيل المبتغى، إلى الذي سهر على تعليمي بتضحيات جسام مترجمة في تقديسه للعلم، إلى مدرستي الأولى في الحياة،**أبي الغالي** على قلبي أطال الله في عمره.

إلى من جعلت الجنة تحت قدميها، إلى من كان دعاؤها سر توفيقي، إلى رمز الحب و نبع الحنان...إلى **غاليتي أمي** أرجوا من الله أن يمد في عمرها، إليهما أهدي هذا العمل.

إلى **إخوتي وأخواتي، أقاربي وأصدقائي** والى كل من **عائلتي الكريمة** و**عائلة أزواج أخواتي شمسة و عمارة**، إلى **خطيبي** حفظه الله **وكل أفراد عائلته**. وإلى الذين مهدوا لنا طريق العلم و المعرفة... **أساتذتنا الأفاضل**، إلى كل من رافقني في مساري الدراسي.

وداد

الإهـداء

اللهم لك الحمد حتى ترضى، ولك الحمد إذا رضيت، ولك الحمد بعد الرضى.

الى فيض الحب ووافر العطاء بلا انتظار ولا مقابل الى من كانت سندا لي في مخاض هذا العمل وميلاده الى من غمرتني بحنانها وحبها الى **امي** التي مهما قلت فيها لن أوفيها حقها، التي أتمنى لها دواء الصحة والعافية .

الى فرحة البيت وقرة العين، **الإخوة والأخوات** كل باسمه ومقامه.

شهيناز

الملخص

Abstract

Résumé

الملخص

تسعى هذه الدراسة إلى تقدير المحتوى الكمي للمواد الفعالة وكذلك تقييم النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي للجزء الهوائي لنبات القيضام *Salsola foetida* التابع للعائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* والنامي بمنطقة وادي سوف وذلك قصد تثمين نواتج الأيض الثانوي لبعض النباتات الصحراوية. حيث تم الحصول على المستخلص الميثانولي باستعمال جهاز Soxhlet، كما تم تحديد نسبة المردود و تقدير المحتوى الكمي لعديدات الفينول، الفلافونويدات والتانينات للنبات، وبغرض تقدير النشاطية المضادة للأكسدة تم اجراء ثلاثة اختبارات تتمثل في اختبار تثبيط جذر الـ DPPH$^{\bullet}$، اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power و إختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse.

حيث كانت نسبة مردود عملية الاستخلاص 8.12%. أما فيما يخص نتائج التقدير الكمي للمواد الفعالة، فقد وجد أن نبات *S. foetida* غني بالمركبات الفينولية حيث بلغت (288.94 ± 5.78 mg GAE/g EP) من الفينولات الكلية و (10.09 ±0.17 mg QE/g EP) من الفلافونويدات و (71.84 ± 2.19 mg CAE/g EP) من التانينات المكثفة.

كما أثبتت نتائج كل من اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH$^{\bullet}$ و اختبار انحلال كريات الدم الحمراء أن للمستخلص قدرة جيدة لكسح الجذور الحرة بقيمة IC_{50}=39.20±0.60µg/ml و8.33% على التوالي، ومن خلال اختبار القدرة الإرجاعية يعتبر ضعيف القدرة الإرجاعية للحديد الثلاثي (EC_{50}=2080±2.29) مقارنة بقدرة المركب المرجعي Vitamine C. هذه النتائج تجعل من نبات *Salsola foetida* كمصدر مهم لمواد الأيض الثانوي والتي يمكن استغلالها في عدة مجالات كالصناعات الدوائية والغذائية أومستحضرات التجميل وغيرها.

الكلمات المفتاحية: *Salsola foetida* ، عديدات الفينول، اختبار الـ DPPH$^{\bullet}$، اختبار الـ Hémolyse، اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power ، النشاطية المضادة للأكسدة.

Abstract

This study seeks to estimate the quantitative content of the active substances, as well as the evaluation of the antioxidant activity of the methanolic extract of the aerial part of *Salsola foetida* of the family *Chenopodiaceae* growing in Oued Souf-Algeria, in order to value the secondary metabolites of some desert plants. Where the methanol extract was obtained using Soxhlet device, the rate of the values and the quantity of the pricing of the polyphenols, the flavonoids and the stenosis of the plant, In order to estimate the antioxidant activity, three tests were carried out, represented by the DPPH• inhibition test, Reducing Power test and hemolysis test

Where the % of the revolving process was 8.12%. As for the results of the quantitative estimate of effective materials, it was found that the *S. foetida* plant was rich in the polyphenols vehicles where he reached (288.94 ± 5.78 mg GAE / g EP) of total phenols and (10.09 ± 0.17 mg QE / g EP) of the flavonoids and (71.84 ± 2.19 mg CAE / g EP) of intensive sanctuaries.

The results of both the DPPH• inhibition test and the red blood cell hemolysis test showed that the extract had a good ability to scavenge free radicals with a value of IC_{50}=39.20±0.60µg/ml and 8.33%, respectively. Through the Reducing Power test, it was considered as weak in the reductive capacity of tri-iron (EC_{50}=2080±2.29) compared to that of the reference compound Vitamin C. These results make *Salsola foetida* an important source of secondary metabolites that can be exploited in several fields such as pharmaceutical, food or cosmetic industries, among others.

Key words: *Salsola foetida*, polyphenols, DPPH• test, hemolysis test, Reducing Power test, antioxidant activity.

Résumé

Cette étude vise à estimer la teneur quantitative des substances actives ainsi que l'évaluation de l'activité antioxydant de l'extrait méthanolique de la partie aérienne de *Salsola foetida* de la famille *Chenopodiaceae* des poussant dans l'Oued Souf, afin de valoriser les métabolites secondaires de certains plantes du désert. Lorsque l'extrait méthanolique a été obtenu à l'aide du dispositif Soxhlet, le rapport de rendement a été déterminé et la teneur quantitative en polyphénols, flavonoïdes et tanins de la plante a été déterminée, Afin d'estimer l'activité antioxydant, trois tests ont été réalisés qui sont le test d'inhibition DPPH$^{\bullet}$, le test Reducing Power et le test Hémolyse.

Le rendement du procédé d'extraction était de 8.12%. Quant aux résultats de la quantification des substances actives, il a été constaté que la plante *S. foetida* est riche en composés phénoliques, atteignant (288.94 ± 5.78 mg GAE/g EP) de phénols totaux, (10.09 ± 0.17 mg QE/g EP) de flavonoïdes et (71.84 ± 2.19 mg CAE/g EP) de tanins condensés.

Les résultats du test d'inhibition DPPH$^{\bullet}$ et du test d'hémolyse ont prouvé que l'extrait a une bonne capacité à piéger les radicaux libres avec une valeur IC_{50} = 39.20 ± 0.60 µg/ml et 8.33 %, respectivement, Grâce au test de la capacité de reflux, il a été considéré comme faible dans la capacité de reflux du fer (EC_{50} = 2080 ± 2.29) par rapport à la capacité du composé de référence Vitamine C. Ces résultats font de *Salsola foetida* une source importante de métabolites secondaires qui peuvent être exploités dans plusieurs domaines tels que les industries pharmaceutiques, alimentaires ou cosmétiques, et d'autres.

Mots clés : *Salsola foetida*, polyphénols, test DPPH•, test Hémolyse, test Reducing Power, activité antioxydant.

الفهرس

فهرس المحتويات

شُكروعـرفـان

الإهـداء

الملخص

الفهرس

فهرس الوثائق

فهرس الأشكال

فهرس الجدوال

قائمة الإختصارات

المقدمة

الجزء النظري

دراسة تصنيفية حول نبات*Salsola foetida Del.*

1- عموميات حول العائلة الرمرامية (*Chenopodiaceae*)..... 8

1-1- دراسة على العائلة الرمرامية (*Chenopodiaceae*)..... 8

1- 2- الخصائص المورفولوجية العامة للعائلة الرمرامية:..... 8

2- عموميات حول جنس *Salsola*..... 9

2-1- دراسة جنس *Salsola*..... 9

2-2- الانتشار الجغرافي للعائلة الرمرامية في العالم:..... 10

2-3- الانتشار الجغرافي لجنس *Salsola*..... 10

3- نبات القيضام *Salsola foetida Del.*..... 11

3- 1- الوصف النباتي *Salsola foetida Del.*..... 11

3- 2- التصنيف النظامي لنبات*Salsola foetida Del.*.....13
3- 3- النمو والازهار:.....13
3- 4- أماكن التواجد:.....14
3- 5- الانتشار الجغرافي:.....14
3- 6- استخدامات نبات*Salsola foetida Del.*.....15
3- 7- الدراسات السابقة حول*Salsola foetida Del.*.....16
الجزء التطبيقي
الفصل الأول : الموادالمستعملة والطرق المتبعة.
1- تحضير المادة النباتية.....23
1-1- الأدوات المستعملة في تحضير المادة النباتية:.....23
1-2- الطرق المستعملة في تحضير المادة النباتية:.....23
2- تحضير المستخلص النباتي.....25
2-1- الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة عند الاستخلاص:.....25
2-2- الطرق المتبعة في استخلاص وتجفيف المادة النباتية:.....25
3- التقديرات الكمية.....28
3-1- الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة عند التقديرات:.....28
3-2- التقدير الكمي لعديدات الفينول(PPT).....29
3-3- التقدير الكمي للفلافونويدات(FV).....31
3-4- التقدير الكمي للتانينات(TT).....32
4- اختبارات النشاطية المضادة للأكسدة(AAO) :.....33
4-1- الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة في تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:...33
4-2- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة(AAO).....35

4-2-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH•.....35
4-2-2- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power 38
4-2-3- تقدير النشاطية المضادة لانحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse.....39
الفصل الثاني النتائج والمناقشة
1- النتائج.....42
1-1- مردود المستخلص النباتي R%.....42
1-2- التقديرالكمي الكلي لـ (عديدات الفينول- فلافونويدات- تانينات) 42
1-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة (AAO).....43
1-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH•.....43
1-3-2- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power.....44
1-3-3- تقدير النشاطية المضادة لانحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse.....46
2- المناقشة.....48
2-1- المردود.....48
2-2- التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات والتانينات:.....49
2-3- الفعالية المضادة للأكسدة (AAO):.....53
2-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH•.....53
2-3-2- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing power.....55
2-3-3- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse.....56
الخاتمة.....60
قائمة المراجع.....63
الملحق.....79

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التصنيف العلمي لنبات القيضام	13
02	الأدوات المستعملة أثناء جمع وتحضير النبات.	23
03	الأدوات المستعملة والمحاليل المخبرية المستعملة أثناء عملية الاستخلاص.	25
04	الأدوات و الأجهزة و المحاليل المستعملة عند التقدير الكمي لعديدات الفينول، الفلافونويدات و التانينات.	28
05	الأدوات المستعملة في تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.	34
06	كمية عديدات الفينول، الفلافونويدات والتانينات للمستخلص النباتي المدروس *Salsola foetida* (EPmg/g).	41
07	نسب تثبيط جذر DPPH$^{\bullet}$ للمستخلص النباتي المدروس والـ Vitamine C.	42
08	قيم IC_{50} المثبطة لنسبة 50% من جذور DPPH$^{\bullet}$ للمستخلص الميثانولي لنبات القيضام *Salsola foetida* ولـ Vitamine C.	44
09	قيم الامتصاصية الضوئية للمستخلص النباتي والـ Vitamine C.	44
10	قيم EC_{50} للمستخلص الميثانولي لـ *Salsola foetida* ولـ Vitamine C.	46
11	نسبة انحلال كريات الدم الحمراء للمستخلص النباتي والـ Vitamine C عند التركيز (µg/ml).	46

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
01	المنحنى القياسي لحمض الغاليك	30
02	المنحى القياسي للكرسيتين.	32
03	المنحنى القياسي للكاتيشين.	33
04	مخطط بياني يمثل قيم عديدات الفينول (PPT)، الفلافونويدات (FV) والتانينات (TT) في المستخلص الميثانولي للنبات.	41
05	قيم IC_{50} (التركيز اللازم لتثبيط نصف كمية الـ $DPPH^{\bullet}$) للمستخلص الميثاتولي لنبات *Salsola foetida* والـ Vitamine C.	43
06	قيم EC_{50}(تركيز الفعالذو إمتصاصية0.5) للمستخلص الميثانولي لنبات *Salsola foetida* وVitamine C.	45

فهرس الوثائق

الرقم	العنوان	الصفحة
01	الخريطة توضح الانتشار الجغرافي لنباتات العائلة الرمرامية في العالم– حيث اللون الأحمر يمثل مواقع انتشار العائلة في العالم.	10
02	رسم تخطيطي لجزء من نبات القيضام *Salsola foetida*	12
03	صورة لجزء من نبات القيضام*Salsola foetida* النامي في منطقة الدبيلة بالوادي	12
04	صورة لنبات القيضام*Salsola foetida* النامي في منطقة الدبيلة بالوادي	12
05	هياكل كيميائية لمركبات تم عزلها من نبات *Salsola foetida*	17
06	صورة مأخوذة بالقمر الاصطناعي توضح موقع جمع العينة النباتية	24
07	جهاز السوكسليSoxhlet المستعمل في الاستخلاص.	26
08	جهاز التبخير الدورانيRotavapeur	27
09	تفاعل جذر حرDPPH$^{\bullet}$ مع مضاد الأكسدة	36

قائمة الإختصارات

µg	ميكروغرام.
mg	مليغرام.
g	غرام.
ml	مليلتر.
nm	نانومتر.
mM	مليمولار.
Vit C	فيتامين سي.
Q	كرسيتين.
GA	حمض الغاليك.
CA	حمض الكاتيشين.
%R	نسبة المردود.
λ	طول الموجة.
A_0	امتصاصية الشاهد.
A_i	امتصاصية العينة.
I%	نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH•.
AAO	الفعالية المضادة للأكسدة.
DPPH•	محلول 2،ثنائي فينيل–1–بيكريل هيدرازيل.
IC_{50}	تركيز تثبيط نسبة 50%.
EC_{50}	تركيز الفعال الموافق للإمتصاصية 0.5.
CCL4	رباعي كلور الميثان.
MIC	أدنى تركيـز للتثبيـط النمو البكتيري.
RP-HPLC	كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء ذات الطور العكسي.
GC-MS	كروماتوغرافيا الغاز – مطياف الكتلة.
Mg GAE/g EP	ملغرام مكافئ لحمض الغاليك على غرام من المستخلص النباتي.
Mg QE/g EP	ملغرام مكافئ للكرسيتين على غرام من المستخلص النباتي.
Mg CAE/g EP	ملغرام مكافئ لحمض الكاتيشين على غرام من المستخلص النباتي.

المقدمة

المقدمة

اكتسبت الجذور الحرة في الآونة الأخيرة أهمية بالغة في مجال علم الأحياء،وذلك بسبب دورها المركزي في مختلف الظواهر الفسيولوجية، وأيضا لكونها المفعل الأساسي لحالة الإجهاد التأكسدي في جسم الكائن الحي؛ إذْ يُعرَّف الإجهاد التأكسدي بأنه اختلال التوازن بين نشاط الجذور الحرة ونشاط المواد المضادة للأكسدة (لقرون., 2016). حيث أكدت العديد من الابحاث العلمية أن الجذور الحرة بشتى أنواعها،، والمشتقة سواء من المصادر الداخلية (الميتوكوندريا، البيروكسيسومات، الشبكة الإندوبلازمية ، الخلايا البلعمية ، إلخ) أوالمصادر الخارجية (التلوث، الكحول، دخان التبغ، المعادن الثقيلة والعناصر الانتقالية والمذيبات الصناعية ومبيدات الآفات وبعض الأدوية مثل الهالوثان والباراسيتامول والإشعاع) (Fubini and Hubbard., 2003)؛ يمكن لها أن تؤثر سلبًا على فئات مهمة مختلفة من الجزيئات البيولوجية مثل الأحماض النووية والدهون والبروتينات، وبالتالي تؤدي الى تغيير حالة الأكسدة الطبيعية ومنه تحدث زيادة في الإجهاد التأكسدي (لقرون.، 2016). كما أكدت العديد من الدراسات أن الإجهاد التأكسدي الناجم عن الجذور الحرة يتسبب في العديد من الحالات المرضية الخطيرة والمزمنة مثل مرض السكري، واضطرابات التنكس العصبي، وأمراض القلب والأوعية الدموية، وأمراض الجهاز التنفسي، التهاب المفاصل وأنواع مختلفة من السرطان (Phaniendra *et al.*, 2015).

لذلك تسعى معظم الدراسات الحديثة لإيجاد حلول تقضي على الإجهاد التأكسدي ومخلفاته الضارة، وذلك باكتشاف مصادر جديدة لمضادات الأكسدة إذْتعرف مضادات الأكسدة بأنها المواد التي تزيل أو تمنع أو تؤخر الضرر التأكسدي للجزيء المستهدف. لذلك، قد يعمل أحد مضادات الأكسدة على

التحكم في مستوى الجذور الحرة لمواجهة الضرر التأكسدي, من خلال إعطاء الجذور الحرة ما تحتاجه من إلكترونات، مما يجعلها أكثر استقرار(Halliwell., 2007).

ولطالما كانت النباتات من أهم مضـادات الأكسـدة الخارجية. إذ يعتقد أن ثلثي الأنواع النباتية في العالم لها أهمية طبية، وجميع هذه الأنواع تقريبا لها إمكانيات ممتازة كمضـادات للأكسـدة (Kasote *et al*., 2015). فهي في الغالب تقضـي على مضـاعفات الإجهاد التأكسـدي من خلال أنشـطتها المضـادة للأكسـدة. إذْ أكدت العديد من الدراسـات قبل السـريرية والوبائية عن وجود علاقة عكسية بين استهلاك الفواكه والخضروات و / أو الحبوب التي تحتوي بشكل عام على نسبة عالية من مضادات الأكسدة وتحريض الأمراض لدى البشر (Rafieian -Kopaei and Baradaran *et al*., 2013; Behradmanesh., 2013)

حيث تعزى هذه الفائدة الطبية لكونها المصـادر الغنية بالمركبات الفينولية والفلافونويدات، والتي تعتبر من أهم المركبات المانحة للأنشـطة المضـادة للأكسـدة كما اجادت العديد من الدراسـات السـابقة بذكر وجود ارتباط خطي بين قيم قدرة الامتصـاص الجذري للأكسـجين والمحتويات الفينولية الكلية في العديد من النباتات الطبية (Nasri& Rafieian-Kopaei., 2014).

واشـارت العديد من الأبحاث المهتمة بإثبات الكفاءة البيولوجية للنباتات الصـحراوية، كدراسـة الباحث (Ksouri., 2008) إلى ان النباتات الصـحراوية تعتبر من أوفر مصـادر مضـادات الأكسـدة، ويعود هذا إلى قدرتها على التأقلم في الظروف المناخية القاسـية المتسـببة في إحداث الإجهاد. من خلال تمكنها من تحمل وإخماد هذه الأنواع السامة, ويعود هذا لكونها مجهزة بنظام قوي مضاد للأكسدة يشـتمل على مكونات إنزيمية وغير الإنزيمية. كما يعتقد أن الزيادة في إنتاج نواتج الأيض الثانوية في

ظل هذه الظروف يحمي الهياكل الخلوية من التأثيرات التأكسدية، خاصة المركبات الفينولية منها(Jaleel., 2007) .

ومن بين النباتات الصحراوية الموسومة بالخاصية المضادة للأكسدة نجد نباتات العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae*(Nishanthini *et al*., 2012). وذلك لأن معظمها نباتات ملحية لها القدرة على التأقلم في الظروف المناخية المختلفة(Thulin., 2008). إذ نلاحظ أن هذه النباتات حظيت بالعديد من الدراسات الفيتوكيميائية على مستوى مناطق مختلفة من العالم، لكن في المقابل لم تحظى بالتثمين الفيتوكيميائي والبيولوجي من طرف الأبحاث المحلية، على الرغم من توفر العديد منها بالصحراء الجزائرية. لذلك تطرقنا في هذا البحث والذي يعد منطلق لدراسات متعددة تهدف إلى تثمين نواتج الأيض الثانوي لبعض نباتات العائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* النامية بالصحراء الجزائرية، إلى تسليط الضوء على نبات القيضام*Salsola foetida* النامي بمنطقة واد سوف، والذي يتميز بانتشاره الواسع في هذه المنطقة. ومن هذا المنطلق تم طرح الإشكالية التالية:

ما مقدار المحتوى الكمي لعديدات الفينول ، الفلافونويدات والتانينات لهذا النبات ؟ وهل للنبات المختار نشاطية مضادة للأكسدة اتجاه الجذور الحرة أم لا؟ وهل لاختلاف الظروف والشروط في تجارب الدراسات السابقة تأثير على المحتوى الكمي والنوعي للمركبات الفينولية, و على النشاطية المضادة للأكسدة؟

وكمحاولة للإجابة عن هذه التساؤلات تم تقسيم هذه الدراسة إلى جزئين:

جزء نظري يهتم بدراسة تصنيفية للنبات تم من خلاله تقديم وصف بيولوجي لكل من العائلة *Chenopodiaceae*، جنس *Salsola* ونبات *Salsola foetida*، وأيضا تم تحديد استعمالاته

التقليدية وتقييم فعاليته البيولوجية وذلك من خلال دراسة عدة مقالات علمية حول الجانب الفيتوكيميائي لهذا النبات.

وجزء تطبيقي يتضمن فصلين: فصل أول تم فيه التطرق الى المواد والأدوات المستعملة والطرق المتبعة في الدراسة وفصل ثاني اهتم باستعراض نتائج الدراسة ومقارنتها بالدراسات السابقة وختم الموضوع بخاتمة ومجموعة من التوصيات.

الجـزء النظـري

دراسة تصنيفية حول نبات

Salsola foetida Del.

1-عموميات حول العائلة الرمرامية (*Chenopodiaceae*)

1-1-دراسة على العائلة الرمرامية (*Chenopodiaceae*)

تعرف كذلك بالعائلة السـرمقية أو رجل الإوزة، وتعد واحدة من أصـل 11عائلة متطورة (AL-Abide., 2018) وهي عائلة مهمة وكبيرة نسـبيا إذ تضـم ما يقارب 175 جنس وحوالي من 2000 نوع (Mabberley., 2017), أغلبها تتواجد في المناطق الجافة والمالحة حول العالم و تتكون من أعشـاب معمرة لها القدرة على التأقلم في مختلف الظروف المناخية (Thulin., 2008).

معظم ما تضـمه هذه العائلة من النباتات هي أعشـاب من بينها بعض الأعشـاب الضـارة والتي تنمو في المناطق المزروعة وشجيرات وتضم أيضا بعض الشجيرات الطويلة وأشباه الأشجار وقد يكون (الجذع) ساق عشبيا أو خشبيا (شكري.، 1994).

تتميز نباتات هذه العائلة بأزهار عديمة البتلات كما تتميز أيضـا بوجود أنواع يمكن زراعتها مثل (الشمندر، السبانخ والسلق) وأنواع أخرى تنبت في الصحاري.

يوجد في الجزائر 75 جنس من عائلة (*Chenopodiaceae*) من أشهرها جنس *Salsola* و جنس *Anabasis* (خطاف.، 2011; Mabberley., 2017).

1- 2- الخصائص المورفولوجية العامة للعائلة الرمرامية:

تتميز نباتات هذه العائلة بجذور وتدية ذات امتدادات عميقة في التربة. أوراق بسـيطة، متبادلة، غالبا تكون عصـارية أو غضـة، عديمة الأذينات. الأزهار صـغيرة الحجم، منتظمة، ثنائية الجنس غالبا وقد تكون

وحيدة الجنس كما في السـبانخ(*Spinacia*) تتجمع في نورات غير واضـحة تشـبه السـنبلة أو في نورات محدودة. الغلاف الزهري بسيط مكون من خمسـة قطع (تبلات) منفصـلة أو ملتحمة القواعد يعرف بالغلاف الزهري كأسي المظهر(Sepaloidperianth)، الطلع خماسي الأسدية التي تتوضع عادة بشكل حر متقابل للتبلات. المدقة مكونة من كربلتين أو ثلاث كرابل ذات مبيض علوي أو محيطي أحيانا كما في جنس (*Beta*) وهو وحيد المسكن ذو وضع مشيمي قاعدي أو جداري. الثمرة بندقة أو فقيرة، كروية أو بيضوية أو جرابية. البذور أندوسبارمية ذات جنين معكوف أو حلزوني(الموسوي.، 1987 ؛حليس.، 2007).

2-عموميات حول جنس *Salsola*

2-1-دراسة جنس *Salsola*

Salsola من اللاتينية Salsus بمعنى مالح (Mabbertey., 2017)،ينتمي جنس *Salsola* إلى العائلة الرمرامية (السـرمقية) *Chenopodiaceae*، وهو نوع من الأعشـاب تكون على شـكل شـجيرات قد تكون شجيرات صغيرة أو شبه شجيرات (خطاف.،2011)، حيث يتم تصنيفها على أنها نباتات ملحية . (Hanif *et al*., 2018)

يضـم 136 نوعا (Plantes et botanique website)،تسـتخدم نباتات كثيرة من هذا الجنس في الأدوية ومستحضـرات التجميل حيث أنها علاج لأمراض القلب والجلد والسـعال والإنفلونزا ,.Hanif *et al*) (2018، ومن أهم الأنواع النباتية التي تنتمي لجنس *Salsola* والتي لها فعالية بيولوجية:

- ***S.rosmarinus, S.appositifolia, S.collina, S.inermis, S.vermcutata***
- ***S.rosmarinus, S.Kali, S.Komarovi, S.tetranda, S.foetida***

(خطاف.،2011)

1-3- الانتشار الجغرافي للعائلة الرمرامية في العالم:

تتوزع العائلة على نطاق واسع في البيئات المالحة المعتدلة وشبه معتدلة من جميع أنحاء العالم، ولا سيما حول البحر الأبيض المتوسط وبحر قزوين والبحر الأحمر، في سهول وسط وشرق أسيا وفي سهول الأرجنتين (Plantes et botanique Web site).

الوثيقة (01): الخريطة توضح الانتشار الجغرافي لنباتات العائلة الرمرامية في العالم– حيث اللون الأحمر يمثل مواقع انتشار العائلة في العالم (plantes-botanique web site).

2-2-الانتشار الجغرافي لجنس ***Salsola***

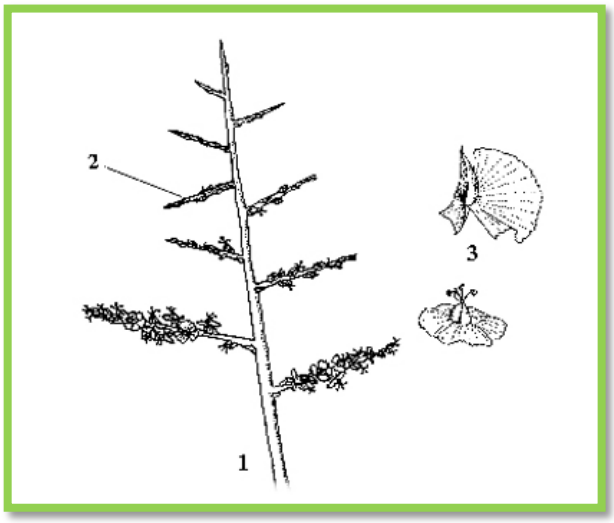
نجد الانواع النباتية التي تنتمي لجنس Salsola شـائعة في المناطق القاحلة وشـبه القاحلة والمناطق المعتدلة في جميع أنحاء العالم(Rasheed *et al*., 2013)

3-نبات القيضام *Salsola foetida Del.*

3-1- الوصف النباتي *Salsola foetida Del.*

ينتمي نبات القيضام للعائلة الرمرامية*Chenopodiaceae*، وهو عبارة عن شجيرات ملحية معمرة (Freitag *et al*.,2011) كثيفة تتفرع أغصانها بشكل كبير وتظهر وكأنها كومة من الفروع الجافة المكدسة فوق بعضها البعض (حليس.،2007)، يتراوح ارتفاعها بين 1-4 أقدام، تنبعث منها رائحة كريهة بعض الشيء تشبه رائحة السمك الفاسد عند تعرضها لكدمات (Sihali*et al*.,2016).

أوراقه عصارية (Freitag *et al*., 2011)، كروية تتجمع في عناقيد (Migahid., 1996)، ضامرة صغيرة جدا، جالسة (لاطئة)، طولها لا يتعدى 1.5 مليمتر، جزؤها السفلي واسع عريض (حليس.، 2007)، متبادلة (Sihali*et al*., 2016). والسيقان متخشبة مبيضة اللون (حليس.، 2007). وأزهاره عبارة عن أزهار شوكيه اسطوانية قصيرة وكثيفة للغاية، منفردة في محاور الأوراق(Sihali*et al*.,2016)، مبيضة غشائية، والغلاف الزهري مكون من 05 تبلات تمتلك أجنحة غشائية شفافة عند البلوغ، ويبقى الغلاف الزهري محيط بالثمار إلى ما بعد البلوغ (حليس.، 2007), لذلك تكون ثمار صغيرة للغاية بأجنحة غشائية بيضاء (Chehma., 2019).



الوثيقة(02): رسم تخطيطي لجزء من نبات القيضام *Salsola foetida* (حليس.،2007).

الوثيقة(03): صورة لجزء من نبات القيضام *Salsola foetida* النامي في منطقة الدبيلة بالوادي (مسعودي، قعار، بشيري،2021).

الوثيقة (04): صورة لنبات القيضام *Salsola foetida* النامي في منطقة الدبيلة بالوادي (مسعودي، قعار، بشيري، 2021).

3-2- التصنيف النظامي لنبات*Salsola foetida Del.*

يطلق على نبات القيضام عدة اسماء العلمية؛ إلا انه يعرف حسب التصنيف الكلاسيكي بـ *Salsola foetida Del.* (African Plant Database., 2012)

الجدول (01):التصنيف العلمي لنبات القيضام (Gbif., 2014)

Régne	Plantae	النباتات	المملكة
Embranchement	Tracheobionta	نباتات وعائية	**الشعبة**
Classe	Dicotyledons	ثنائيات الفلقة	**الطائفة**
Ordre	Caryophyllales	القرنفليات	**الرتبة**
Familles	*Chenopodiaceae*	الرمرامية	**العائلة**
Genre	*Salsola*	الروثا	**الجنس**
Espéce	*Salsola foetida*	القيضام	**النوع**
Nom Scientifique	*Salsola foetida Del.*	/	**الاسم العلمي**
Synonymes	*Caroxylon imbricatum (Forssk.)* *Salsola foetida var.* *Salsola imbricata Forssk.* *Salsola vermiculata var.* *Caroxylon imbricatum (Forssk.)*	/	**المرادفات العلمية**

3-3- النمو والازهار:

القيضامنبات معمر يزهر في فصلي الربيع والصيف، موسم الازدهار يمتد من الأشهر الأخيرة للصيف حتى نهاية الخريف (حليس.،2007).

3-4- أماكن التواجد:

ينتشـر نبات القيضـام على نطاق واسـع في كل المناطق السـاحلية والداخلية (Freitag *et al.*, 2010) ، فهو ينمو في بيئات العرق والصـحن وقرب المزارع والأهواد وحتى حواف الشـطوط المالحة (حليس.،2007).

3-5- الانتشار الجغرافي:

التوزيع العالمي:

- **إفريقيا**
  - شمال أفريقيا
    - الجزائر، مصر، ليبيا، المغرب، الصحراء الغربية
  - غرب أفريقيا الاستوائية
    - موريتانيا، النيجر، السنغال
  - شمال شرق أفريقيا الاستوائية
    - الصومال، السودان، تشاد، جيبوتي، إريتريا
- آسيا المعتدلة
  - آسيا الغربية
    - إيران والعراق ولبنان وسوريا وفلسطين وسيناء
  - شبه الجزيرة العربية
    - دول الخليج، عمان، السعودية، اليمن
- آسيا الاستوائية

- شبه القارة الهندية
- باكستان(Brummitt *et al.*,2001)

تعتبر المنطقة الصحراوية العربية هي موطن النمو الطبيعي لنبات القيضام (بتصرف حليس.،2007).

3-6- استخدامات نبات*Salsola foetida Del.*

من الناحية العلاجية:

يستخدم في علاج عسر الهضم والإسهال و الدوسنتاريا والبرد والربو (Ahmed *et al.*, 2014; Malik *et al.*, 2015) واحتقان الجيوب الأنفية (Handa *et al.*, 2006)، كما يعمل على تسكين الحكة الجلدية (Shehab *et al.*, 2014)ويعتبر كعامل مدر للبول ومضاد للالتهابات وللجراثيم(Al-Saleh *et al.*, 1993;Kaurand &Banas, 2004)، وطاردا للديدان (Farooq *et al.*, 2008)

وجد في الأبحاث العلمية أن المستخلص الإيثانولي للنبات له تأثير مضاد للتشنج (Ahmed *et al.* 2006a)، كما يمتلك نشاطية مضادة لمرض السكر (Khachebaet *al.*2014)، ومثبط لإنزيم التيروزيناز (Ahmad *et al.*, 2006 ; Khan *et al.*,2003)، كما يؤدي إلى تثبيط الجهاز العصبي المركزي(Taha *et al.*, 2000)، وكذلك أظهرت الدراسات العلمية أنه يحتوي على مضادات الأكسدة حيث من المعروف أن لها دور في وقاية من مختلف الأمراض، ومرخي العضلات الملساء (Ahmed *et al.*, 2006; Aslam and Janbaz., 2017).

من الناحية الرعوية:

يعتبر من النباتات الرعوية التي تستهلكها العديد من الحيوانات العاشبة(حليس.،2007), وكذلك تستخدم كغذاء جيد للإبل (Ta¨ckholm., 1974; Batanouny., 1999).

من الناحية البيئية:

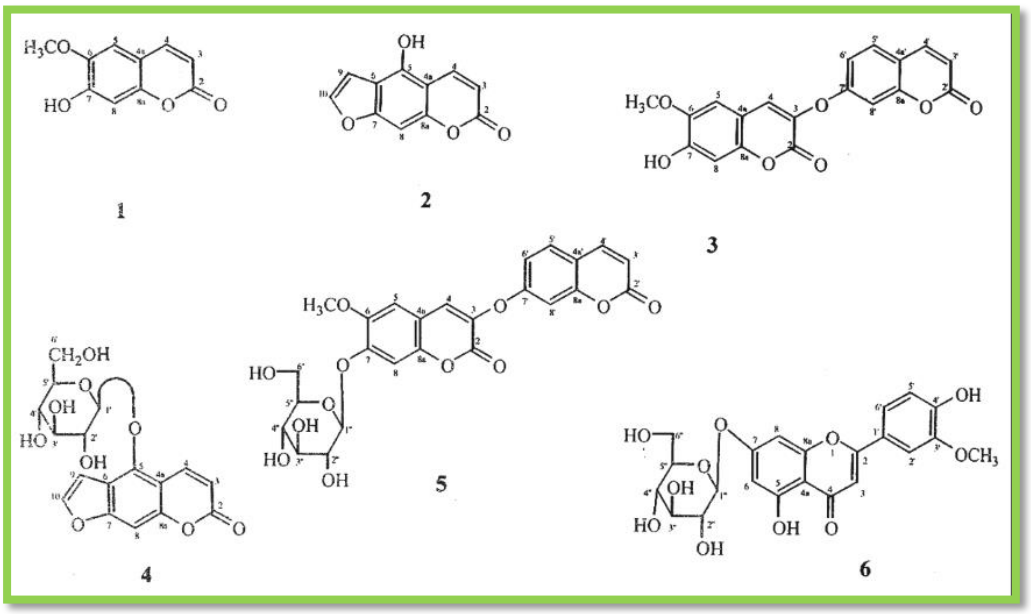
يفيد نبات القيضام في إعادة تأهيل واستصلاح الأراضي المالحة المتدهورة والتربة المالحة (Hanif *et al*.,2018)، وتثبيت حركة الكثبان الرملية الزاحفة (Jongbloed.,2003)، كما يعتبر مأوى للعديد من الحيوانات والحشرات البرية، حيث تشكل أغصانه المتشابكة فيما بينها بيئة محلية تعمل على حفظ الرطوبة والتقليل من شدة الرياح وأشعة الشمس الحارقة (حليس.،2007).

3-7- الدراسات السابقة حول *Salsola foetida Del.*

يعتبر نبات *Salsola foetida* من النباتات الغير شائعة الاستعمال إلى حد كبير بالنسبة لسكان منطقة واد سوف.إلا أنه يعتبر من النباتات التى لها فعالية البيولوجية ذات الأهمية الطبية, حيث حظي بالعديد من الدراسات العلمية المتعلقة بتحديد الفعالية البيولوجية والمركبات الفيتوكيميائية، والتي يمكن وصف وتلخيص أهمها كما يلي:

كشف الباحث (Ajaib *et al*.,2019) باستخدام تقنية الكشف الكيميائي عن وجود كل من الفلافونويدات، التانينات، الصابونيين، القلويدات، الانثراكينونات، قليلات السكر، جليكوسيدات القلبية.

كما قام الباحث (Ahmad *et al*., 2006) بعزل ستة مركبات فلافونويدية من المستخلص الميثانولي المذاب في أسيتات الإثيل للجزء الهوائي لـ *Salsola foetida* بواسطة تقنية الفصل كروماتوغرافيا العمود. كما قام بتوضيح هيكلها بواسطة تقنية التحليل الطيفي كما هو موضح في الوثيقة(05).



الوثيقة (05): هياكل كيميائية لمركبات تم عزلها من نبات *Salsola foetida*

(1) Scopoletin (Coumarin), (2) bergabtol (Furanocoumarin), (3) daphnoretin, (4) bergaptol 5-O-Beta-D-glucopoyranoside (Furanocoumarin),(5) daphnori, (6) Chrysoeriol 7-O-Beta-D-glucopoyranoside (Flavone).

وأفاد التحليل الكيميائي النباتي*Salsola foetida* لـــدراسة (Shehab *et al.*, 2014)التي تهدف إلى التحقق من التركيب الفينولي. حيث تم تحديد الأحماض الفينولية والفلافونويد نوعياً وكمياً بواســـطة-RP HPLC في مستخلص الميثانول المتحلل بالماء باستخدام طولي موجتين مختلفتين 280 و 330 نانومتر. حيث تم تحديد 21 مركب فينولي، وكانت الســيطرة لمركب الكيرســيتيرينQuercitrin بنســبة (12.692٪) يليه حمض الكوماريك(4.251 Coumaric acid٪) ثم حمض الروزمارينيك Rosmarinic (2.734 acid٪). كما تم تقييم فعاليته كمانع للحمل للذكور، حيث ذكر أن هذا النشــاط يعود إلى مكوناتهل فينولية و خاصة الكيرسيتيرين.

كما أدى التحقيق في المكونات الكيميائية للمستخلص الميثانولي لأوراق *Salsola foetida* من طرف الباحث (Osman *et al*., 2016), من تحديد تسعة مركبات فينولية، ومنتجان طبيعيان جديدان لأول مرة باستثناء المركب (6). وهي :

isorhamnetin-3-O-β-D-glucuronyl (1 "" → 4 ") glucuronide (1)
Dimethyl ester;isorhamnetin-3-O-β-D-di glucuronate dimethyl ester (2)
Tow isorhamnetin glycosides: Isorhamnetin-3-O-β-D-galactopyranoside (3),
Isorhamnetin: Isorhamnetin-3-O-β-D-galactopyranoside (4)
Isorhamnetin (5)
Trans N-feruloyltyramine (6)

وثلاثة أحماض فينولية: Isovanillic acid (7) و(8) ferulic acid، p-hydroxy benzoic acid (9). كما أظهرت كل من هذه المركبات والعينة المستخلصة بمذيبات مختلفة أنشطة مضادة للالتهابات واضحة مع عدم وجود سمية على خلايا البالعات RAW 264.7.

و اظهر التحليل الكيميائي بواسطة كروماتوغرافيا الغاز لدراسة (Gannoun *et al*., 2016) أن أوراق *Salsola foetida*غنية بالمركبات المتطايرة:الكارفون (52.2٪) وبيتا–كاريوفيلين (5.8٪). حيث كانت المركبات الرئيسية المتطايرة للجذور :الكارفون (49.9٪) وألدهيد الكمون (4.4٪). أما بالنسبة للسيقان فكان الكارفون (53٪)، ليمونين (17.4٪) ولينالول (11.3٪).

كماتم تقييم النشاط المضاد للميكروبات للأوراق والجذور والسيقان لـ *S.foetida*،حيث كان المستخلص الإيثانولي للجذور هو الأكثر فاعلية ضد بكتيريا *S. aureus* بقيمة MIC قدرها (0.28 ملغ/ مل). وكانت *E. coli* و *P. aeruginosa* أكثر البكتريا مقاومة. تم اختبار الفعالية المضادة للفطريات ضد *Candida krusei* و*Candida parapsilosis* و*Candida glabrat* وكانت النشاطية ضعيفة.

أدى الفحص الكيميائي النباتي لنبات *S.foetida* الذي قام بيه (Khan *et al*., 2003) إلى عزل ثلاث مركبات فينولية جديدة، و التي تظهر تثبيط إنزيم التيروزيناز (المسؤول عن التصبغ) مع نشاط مضاد للأكسدة معتدل.

وفي دراسة أجراها(Taha *et al*., 2000) لتقييم الآثار السامة للخلايا للمستخلصات الإيثانولية لثلاثة نباتات ملحية من البحرين وهي:

Sesuvium verrucosum، *Salsola foetida* و*Zygophyllum quatarense* بواسطة طريقة اختبار الارتيميا(BST) حيث اظهر *S.verrucosum* فقط نشاطا ملحوظا، وهذا يثبت أن *Salsola foetida* لا يمتلك نشاط سمي.

و كشفت دراسة أجراها (Nadeem *et al*., 2014) حول التركيب الكيميائي لمستخلص الإيثانولي المذاب فيn- hexane للجزء الهوائي لنبات *Sasola foetida* بواسطة GC-MS عن وجود 16 مركب غير قطبي وهي:

NonadCAEne, 2-methyl-(1), Isolongifolene, 4,5,9,10-dehydro-(2), HexadCAEne, 2,6,11,15-tetramethyl-(3), NonadCAEne, 2-methyl(4), NonadCAEne, 2-methyl(5), n- HexadCAEnoic acid(6), Octacosane(7), Tetracosane(8), Pentacosane(9), 4,8,12,16-TetramethylheptadCAEn-4-oide(10), 9-HexadCAEnoic, 9-octadecenyl ester, [Z,Z]-(11), Hexacosane(12), Heptacosane(13), Tetratetracontane(14), Hexacosane, 9-octyl-(15), Heptacosane, 9-hexyl-(16).

كما قام أيضا بدراسة النشاطية المضادة للميكروبات للمستخلص بطريقتي نشر الأقراص والسائلة على أربع سلالات بكتيرية وسلالتين فطريتين وقد أبدى هذا المستخلص نشاطا مضادا أكثر للفطريات

Fusarium moniliforme و *Helmintosporiu msativum* وهذا يدل على أن النبات يحتوي على مركبات نشطة بيولوجيا مفيدة لها القدرة على تثبيط سلالات مختلفة من البكتيريا والفطريات.

و أكدت دراسة (Shehab *et al*., 2015) أن المستخلص الميثانولي لنبات القيضام له القدرة على حماية الكبد من السمية التي يسببها CCl_4 من خلال تنظيف الجذور وتعزيز قدرة الكبد المضادة للأكسدة، يمكن أن يعزى التأثير الوقائي للنبات إلى محتواه العالي من مركب الكرسيتيرين وحمض الروزمارينيك.

وأظهرت الباحثة (Khacheba *et al*., 2014) في دراستها المعنونة بـ:

(The Inhibitory Effect of Some Algerian Plants Phenolics Extracts on theα - Glucosidase and α - Amylase Activities and Their Antioxidant Activities)

أن المستخلص الفينولي لنبات *Salsola foetida* له قدرة جيدة في تثبيط كلا من الانزيميين α- Amylase و α-Glucosidase، وفي النهاية توصل إلى أن هذه الدراسة تعطي دعما علميا لاستخدام هذا النبات في الطب التقليدي لعلاج مرض السكري.وأكد ذلك كل من (Al-Omar) وزملاؤه (2020) في دراستهم لنبات *Salsola foetida* النامي في المملكة السعودية.

كما أجادت دراسة Yasinوزملاؤه سنة 2020 في تقييم الفعالية المضادة للأكسدة لمجموعة من النباتات الصحروايـة من بينها *Salsola foetida* حيث تم استخدام أربعة أنواع من المذيبات (Propanol– Acetic acid – Acetone –Chloroform)إذ أظهرت النتائج أن مذيبات الاستخلاص لها فروق معنوية في محتوى النشاط المضاد للأكسدة الكلي،حيث بينت نتائج نبات *Salsola foetida* تفوق المحتوى المضاد للأكسدة عند استخدام مذيب Acetone يليه مذيب Propanol ثم Chloroform في حين كانت أدنى قيمة عند مذيب Acetic acid .

الـجزء التطبيقي

الفصل الأول

المواد المستعملة والطرق المتبعة

الفصل الأول : المواد المستعملة والطرق المتبعة.

1- تحضير المادة النباتية

1-1- الأدوات المستعملة في تحضير المادة النباتية:

عند جمع النبات استعملت الأدوات الموضحة في الجدول (02).

جدول(02): الأدوات المستعملة أثناء جمع وتحضير النبات.

الطرق	الأدوات المستعملة
الجمع	مقص – أكياس ورقية
التجفيف	مقص – قطعة قماش
الطحن	آلة طحن كهربائية – أكياس ورقية

1-2- الطرق المستعملة في تحضير المادة النباتية:

الجمع:تم جمع المادة النباتية في فترة الإزهار خلال فصل الصيف (2020)؛ من منطقة الدبيلة الواقعة شـــرق ولاية الوادي. بالتحديد كما هو موضـــح في الوثيقة (06)؛ ووفقا للإبعاد الجغرافية التالية:

خط عرض؛ (33° 31′ 36.3″ N) شمال خط الإستواء و (6° 56′ 41.5″ E) شرق خط غرينيتش, حيث أُخذت صـــورة الموقع بالقمر الاصـــطناعي MaxarTechnologies(الوثيقة06).

الوثيقة(06): صورة مأخوذة بالقمر الاصطناعي توضح موقع جمع العينة النباتية

.(Google /maps. NET,2021)

التجفيف: قبل البدء في عملية التجفيف يجب أولا القيام بعملية التنظيف وذلك بتمرير الماء على النبات للتخلص من الغبار وعوالق التربة والحشرات والشوائب الأخرى (الخميسي وآخرون.، 2014) ثم فصلنا الجزء الجذري الذي لا نحتاجه في دراستنا واكتفينا فقط بالجزء الهوائي لنبات القيضام*Salsola foetida* قصد تسهيل عملية التجفيف جزأنا الجزء الهوائي بواسطة مقص إلى أجزاء صغيرة بعد ذلك نقوم بتوزيعها على قطعة قماش في طبقات رقيقة مع التقليب بمعدل مرة أو مرتين في يوم و تركها في الظل تحت تيار هوائي بعيدا عن أشـــعة الشـــمس و الرطوبة تنتهي هذه المرحلة عند التأكد من أن النبات قد جف تماما من الماء (المغازي.، 2000)، حيث استغرق ذلك مدة 7 أيام.

الطحن: بعد التجفيف قمنا بطحنها بواســطة آلة كهربائية نظيفة، وحفظ المســحوق في أكياس ورقية أو في قارورات زجاجية عاتمة محكمة الغلق بعيدة عن الضــوء والرطوبة والحرارة، إلصــاق ورقة معلومات على الكيس أو القارورة عليها اسم النبات وتاريخ الجمع لحين استعمالها (منصور.، 2006).

2- تحضير المستخلص النباتي

2-1- الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة عند الاستخلاص:

عند عملية الاستخلاص قمنا باستعمال الأدوات والمحاليل والأجهزة الموضحة في الجدول(03)

جدول(03): الأدوات المستعملة والمحاليل المخبرية المستعملة أثناء عملية الاستخلاص.

الأدوات	المحاليل	الأجهزة
- قمع زجاجي - قارورة زجاجية - قالب زجاجي - ورق ترشيح - ورق الألمنيوم - سكين حاد - بيشر Becher - ملعقة مخبرية Spatule - Erlenmeyer - Ballon - Ampoule à décanter - Cartouches	- المادة النباتية Matériel végétale - ميثانول Méthanol - ماء مقطر Eau distillée	- ميزان حساس Balance analytique - جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur - حاضنة Etuve - جهاز السوكسلي Soxhle

2-2- الطرق المتبعة في استخلاص وتجفيف المادة النباتية:

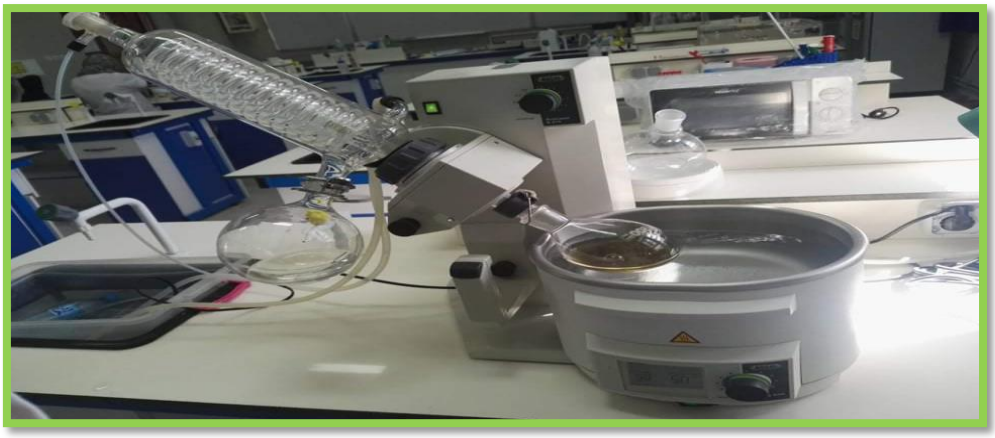
- **الاستخلاص بجهاز Soxhlet**

توضع المادة النباتية المسحوقة جزيئا بكمية متساوية والتي تقدر بـــ50g نفرغها داخل عبوة الجهاز (Cartouches)، ثم ندخل العبوة في الجهاز، ونوصله بحوجلة كروية بها حجما من المذيب (70%

ميثانول méthanol و30% ماء مقطر Eau distillé)، وفي الأخير يوضع تجهيز السوكسليSoxhlet(الوثيقة07) فوق السخان الكهربائي، درجة السخان على درجة غليان المذيب، نترك التجهيز لمدة 3 ساعات (حواء.، 2013).

الوثيقة (07): صورة توضح جهاز السوكسلي Soxhlet المستعمل في الاستخلاص.

ثم يوضع المستخلص النباتي في الزجاجية لجهاز التبخير الدوراني (الوثيقة 08) على درجة حرارة المناسبة لتبخير المذيب المستعمل الموجود في المستخلص، يوضع هذا المستخلص النباتي في بيشر بدرجة حرارة الغرفة للحصول على مستخلص نباتي خالي من المذيب.

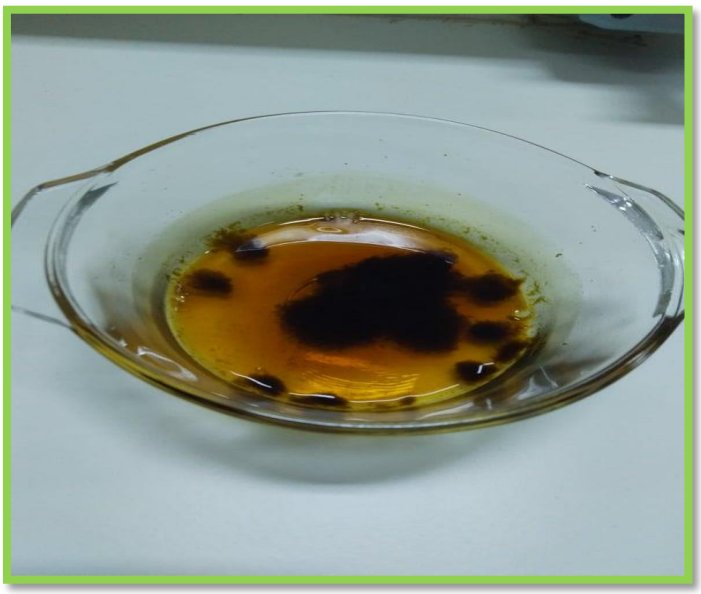


الوثيقة (08): صورة توضح جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur

- **تقدير نسبة المردود Rendement**

المردود هو عبارة عن حاصل قسمة بين كتلة المستخلص النباتي وكتلة المادة الجافة المستخدمة في الاستخلاص (كتلة المادة الابتدائية الجافة)، و تقدر حسب (Guettaf *et al.*, 2016) بالعلاقة التالية:

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



الوثيقة(09): صورة توضح المستخلص النباتي قبل التجفيف

3- التقديرات الكمية

3-1- الأدوات و الأجهزة والمحاليل المستعملة عند التقديرات:

خلال عملية التقدير الكمي لكل من عديدات الفينول، الفلافونويدات و التانينات قمنا باســـتخدام المحاليل الكيميائية والأدوات والأجهزة التالية جدول(04).

جدول(04): الأدوات و الأجهزة و المحاليل المستعملة عند التقدير الكمي لعديدات الفينول، الفلافونويدات و التانينات.

التقدير الكمي لعديدات الفينول		
المحاليل	**الأدوات**	**الأجهزة**
- المستخلص النباتي - ماء مقطر - حمض الغاليك - كربونات الصوديوم Na_2CO_3 (%2) - كاشف Folin Ciocalteau	- أنابيب اختبار - بيشر- حامل أنابيب - أنبوب مدرج- ورق ألمنيوم - ملعقة مخبرية - Micropipette - Les cuves	- ميزان حساس Balance analytique - جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotométre
التقدير الكمي للفلافونويدات		
المحاليل	**الأدوات**	**الأجهزة**
- المستخلص النباتي - ماء مقطر	- حامل أنابيب إختبار -ملعقة مخبرية- بيشر	- ميزان حساس - حاضنة

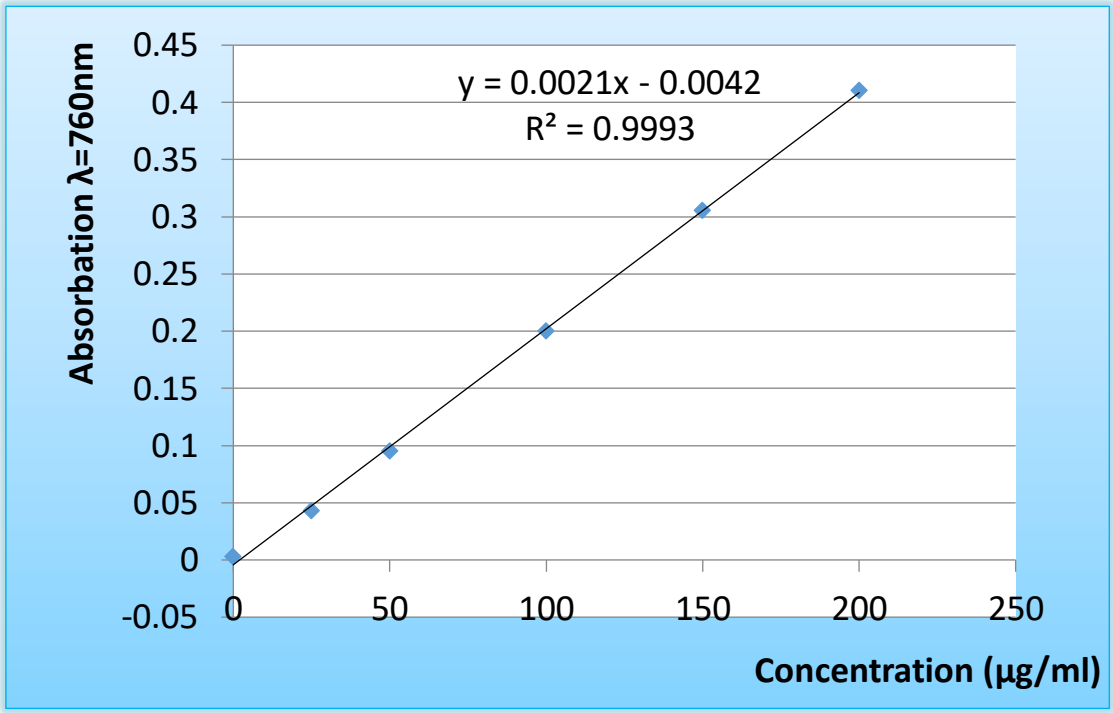
– اسيتات البوتاسيوم(CH_3COOK) – ميثانول – نترات الألمنيوم$Al(NO3)2,9H2O$ – كرسيتين	– أنابيب اختبار – ورق الألمنيوم – Micropipette – Les cuves	Balance analytique – جهاز المطيافية الضوئية Spéctrophotométre
التقدير الكمي للتانينات		
المحاليل	**الأدوات**	**الأجهزة**
– المستخلص النباتي – محلول حمض كلور الماء HCl – ميثانول –كاتيشين – Vanilline	–ملعقة مخبرية – حامل أنابيب إختبار – بيشر – أنابيب اختبار – Micropipette – Les cuves	– ميزان حساس – مخلاط كهربائي – حمام مائي – جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotométre

3-2- التقدير الكمي لعديدات الفينول (PPT)

تم تقدير المركبات الفينولية حسب (Singleton *et al*., 1999)، وتعتمد هذه الطريقة على إرجاع كاشف Folin-Ciocalteu عن طريق المركبات الفينوليةلإعطائها كينون وكيتون إلى أكاسيد التنغستين (W8O23) والموليبدن (M8O23) والذي يتميز باللون الأزرق عند ارجاعه (Dif., 2015). وتلخص الطريقة كما يلي:

في أنبوب اختبار يوضـــع حجم 125µl من محلول المســـتخلص النباتي (1mg من المســـتخلص النباتي و 1ml من الماء المقطر)، أو التراكيز المختلفة لحمض الغاليك ثم يضـــاف إليه حجم 500 µl من الماء المقطر، وحجم 125 µl من كاشفFolin-Ciocalteu يرج الخليط ويترك 3 دقائق ثم يضاف له حجم 1250 µl من كربونات الصوديوم (2 %)(Na_2Co_3)، ثم اضافة حجم 1ml الماء المقطر مع الرج الجيد و يترك الخليط في الظلام و في درجة حرارة المخبر لمدة 90 دقيقة، و تقرا الامتصـاصـية في جهاز المطيافية الضوئية (Spectrophotomètre) على طول الموجة $\lambda = 760nm$ (Slinkard *et al.*, 1977).

بعد قراءة امتصاصية العينة وحمض الغاليكتمرسم المنحنى القياسي الذي يمثل تغيرات امتصاصية حمض الغاليك بدلالة تركيزه ومن خلاله يتم تقدير عديدات الفينول في كل عينة بالملغ المكافئ من حمض الغاليك/غرام من المستخلص النباتي (mg AGE /g EP).



الشكل(01): المنحنى القياسي لحمض الغاليك

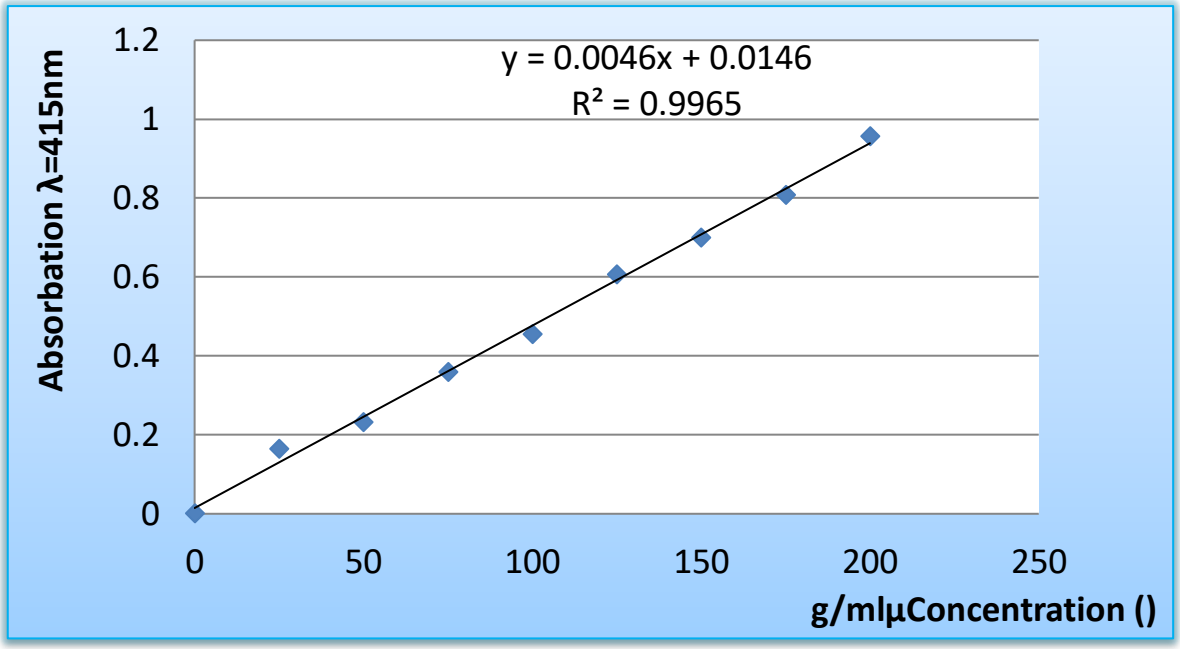
3- 3- التقدير الكمي للفلافونويدات (FV)

تم التقدير الكمي للفلافونويدات حسب (Rahata., 2012) وذلك بتحضير تركيز 1mg/ml من المستخلص النباتي بإذابة 1mg من المستخلص في حجم 1ml من الماء المقطر، وبعدها قمنا بتحضير عدة تراكيز مختلفة من مادة الكرسيتين بإذابتها في الماء المقطر.

بعد التحضير أخذ حجم 250µl من محلول المستخلص النباتي أو التراكيز المختلفة من حمض الكرسيتين المحضرة سابقا وأضيف لكل منها (MeOH) +2550µl (CH_3COOH) 100µl + .100µl(Al(NO3)2,9H2O)

تحضن العينات جميعها لمدة 40 دقيقة في الظلام ويتم قراءة الامتصاصية الضوئية بجهاز المطيافية (Spectrophotométre) في طول موجة $\lambda = 415nm$.

بعد قراءة امتصاصية العينة والكرسيتين تم رسم المنحنى القياسي الذي يمثل تغيرات امتصاصية الكرسيتين بدلالة تركيزه ومن خلاله يتم تقدير الفلافونويدات في كل عينة بالملغ مكافئ من الكرسيتين/غرام من المستخلص النباتي (mg QE /g EP).

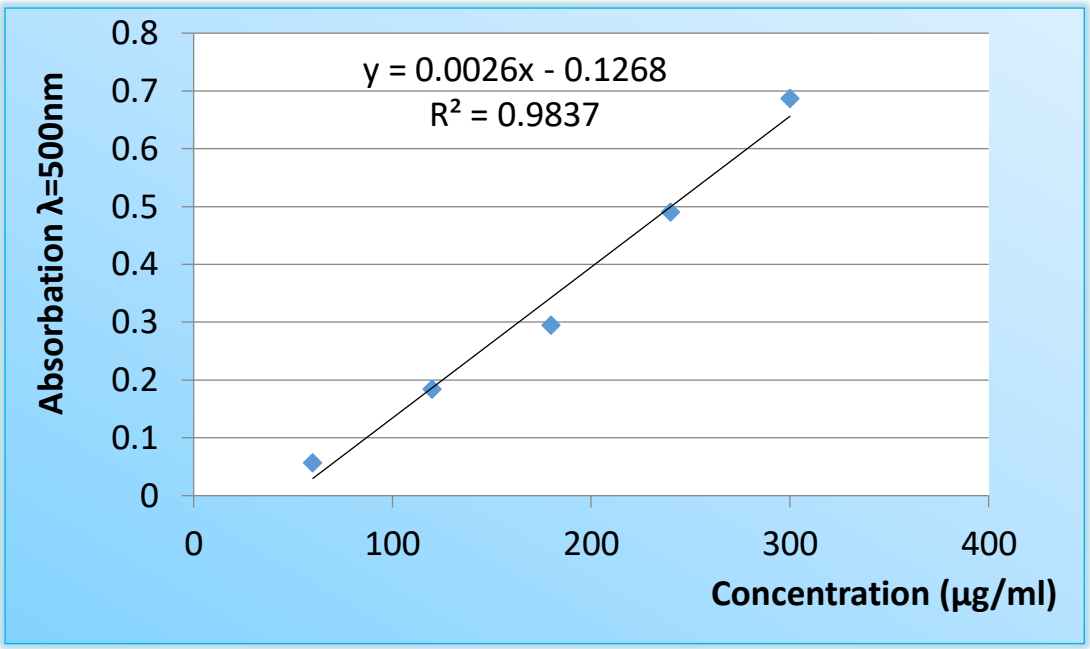


الشكل (02): المنحى القياسي للكرسيتين.

3-4- التقدير الكمي للتانينات (TT)

تم التقدير الكمي للتانينات حسب (Hagerman., 2002)، حيث تم إضافة حجم 125µl من المستخلص النباتي، أو محلول الكاتيشين بتراكيز مختلفة، أضيف لها حجم 625µl من المزيج (Vanilline 1% + HCl 8% v/v) يرج لمدة دقيقة يضاف إليها حجم625µl من HCl 4% ثم يتم حضن المزيج في حمام مائي لمدة 20 دقيقة عند درجة حرارة 37C° ثم القيام بقراءة الامتصاصية عند طول الموجة $\lambda = 500nm$.

بعد قراءة امتصاصية العينات و الكاتيشينتم رسم المنحنى القياسي الذي يمثل تغيرات امتصاصية الكاتيشين بدلالة تركيزه ومن خلاله يتم تقدير التانينات في كل عينة بالملغ مكافئ للكاتيشين/غرام من المستخلص النباتي (mg QE /g EP).



الشكل (03): المنحنى القياسي للكاتيشين.

4- اختبارات النشاطية المضادة للأكسدة(AAO):

4-1- الأدوات و الأجهزة و المحاليل المستعملة في تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

بالنسبة لتقدير الفعالية المضادة للأكسدة استعملنا المحاليل الكيميائية والأجهزة المدرجة في الجدول (05).

جدول (05): الأدوات المستعملة في تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.

اختبار الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$		
المحاليل	**الأدوات**	**الأجهزة**
– المستخلص النباتي – ميثانول – Vitamine C – محلول جذر (0.1mM) $DPPH^{\bullet}$	– بيشر – ملعقة مخبرية – حامل أنابيب اختبار – أنابيب اختبار – ورق الألمنيوم – Micropipette – Les cuves	– ميزان حساس Balance analytique – مخلاط كهربائي – جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre
اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power		
المحاليل	**الأدوات**	**الأجهزة**
– مستخلص نباتي – ماء مقطر – phosphate buffer (0.2M, PH=6,6) – محلول فيرسيانيدالبوتاسيوم (1%) – حمض الخلال الثلاثي الكلور 10% (TCA) – $FeCl_3$ (%0.1)	– حامل أنابيب إختبار – أنابيب إختبار - Micropipette -cuvesLes	– جهاز الطرد المركزي Centre fugueuses – حمام مائي Bain marie – جهاز المطيافية الضوئية
تقدير النشاطية المضادة للانحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse		
المحاليل	**الأدوات**	**الأجهزة**
– الدم (كريات الدم الحمراء)	– حامل أنابيب إختبار	– جهاز الطرد المركزي

– مستخلص نباتي– ماء مقطر – بيروكسيد الهيدروجين $(30mM)H_2O_2$ – كلوريد ثلاثي الحديد $FeCl_3$ (80mM) – Vitamine C(50mM)	– أنابيب إختبار – بيشر -أوراق الألمنيوم - Micropipette - Les cuves - Seringue	– فرن التجفيف – حاضنة - جهاز المطيافية الضوئية

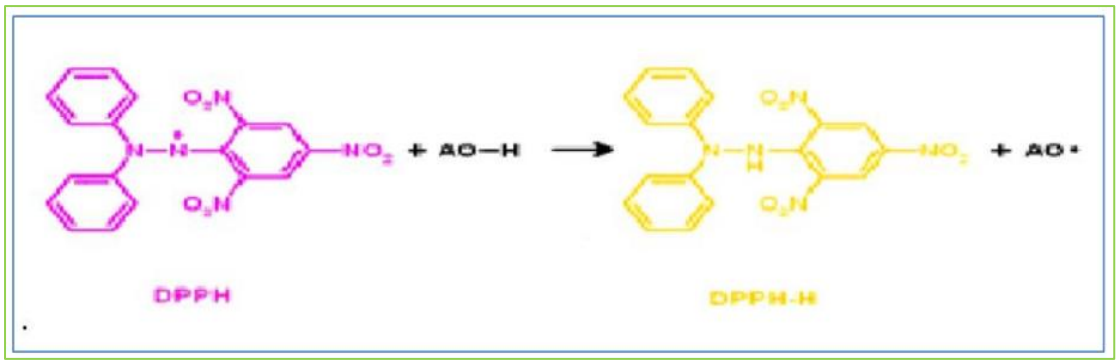
4-2- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة (AAO)

بهدف تقدير الفعل التثبيطي المضاد للأكسدة للمستخلصات النباتية، تم استعمال اختبار الـ $DPPH^{\bullet}$ واختبار القدرة الإرجاعية للحديد(ReducingPower) اللذان يعتبران من أكثر الطرق استخداما في تقدير التأثير الإزاحي المضاد للتأكسد مخبريا *IN VITRO*، واختبار انحلال كريات الدم الحمراء(Hémolyse) بإعتباره اختبار *IN VIVO*.

4-2-1- اختبار تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$

يعتمد هذا الاختبار على تثبيط الجذور الحرة $DPPH^{\bullet}$(2,2-Diphéyle-1picrylhydrazyle) وذلك استنادا على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة هيدروجين حيث يتم تتبع عملية إرجاع جذر $DPPH^{\bullet}$ لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني و ذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية، هذا الانخفاض يمكننا من معرفة قدرة المستخلصات من تثبيط الجذور الحرة.

حيث يعرف $DPPH^{\bullet}$ انه مادة صلبة ذو اللون البنفسجي المسود، يعطي لونا برتقالي مصفر عند استقراره (Dziri *et al.*, 2012).



الوثيقة (10): تفاعل جذر حر DPPH• مع مضاد الأكسدة (بن خناثة.، 2014).

- **تحضير محلول DPPH•**

يتم تحضـــير محلول DPPH• وذلك بوزن 4mg من مســـحوق DPPH• وإذابته في 100 ml من الميثانول للحصول على التركيز 0.1mmol/l ويتم وضعه في حوجلة مغطاة بورق الألمنيوم على جهاز المخلاط الكهربائي (الملحق03)، يترك مدة 15 دقيقة لأجل ذوبان DPPH• كليا.

- **تحضير تراكيز المستخلص النباتي**

يتم تحضـــير عدة تراكيز من المســـتخلص النباتي لنبات المدروس وذلك بعد إذابة 1mg من المستخلص النباتي ويضـاف له 1ml من الماء المقطر في أنبوب اختبار للحصول على محلول ذو تركيز 1mg/ml (المحلول الأم) ، ثم يحضـــر 8 أنابيب اختبار حيث يوضـــع في أنبوب الاختبار الأول حجم 500µl من المحلول الأم ، ويتم وضـــع في الأنبوب الثاني حجم 500µl من المحلول الأم مع إضـــافة حجم 500µl من الماء المقطر ويأخذ من المحلول الثاني حجم 500µl ويوضـــع في الأنبوب الثالث مع إضـافة حجم 500µl من الماء المقطر لنتحصـل على تركيز 250µg/ml، وهكذا يتم مع بقية الأنابيب الأخرى بحيث تصيح التراكيز النهائية:

(1000µg/ml - 500µg/ml - 250µg/ml……7.8125µg/ml)

- **طريقة العمل**

في البداية يوضع حجم 500µl من المستخلص في كل خلية ضوئية سعتها 1ml من الصفيحة (3 تكرارات لكل تركيز) من الأكثر تركيز إلى الأقل تركيز وفي الصف الأخير يكون به الشاهد حيث يوضع في الشاهد حجم 500µl من الماء مقطر، ثم يضاف لها حجم500µl من محلول DPPH•، وتترك الصفيحة في الظلام لمدة 30 دقيقة، ثم يتم قراءة الامتصاصية في جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètreعند طول الموجة $\lambda = 517nm$.

نستعمل الـ Vitamine C.كمركب مرجعي لأجل المقارنة بينه وبين المستخلصات النباتية المدروسة.

- **حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر DPPH•**

يتم حساب نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH• لمختلف التراكيز للمستخلصات النباتية والـ Vitamine C وفق المعادلة التالية:

$$I\% = \left(\frac{A_0 - A_i}{A_0}\right) \times 100$$

(I%): تمثل نسبة التثبيط.

A_0 تمثل امتصاصية الشاهد.

A_iتمثل امتصاصية العينة.

باستخدام برنامج مايكروسوفت اكسل (Excel) تم رسم المنحنى البياني للنسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز، حيث نحصل على التركيز المناسب للقضاء على 50% من الجذور الحرة و الذي يعرف

على أنه تركيز المستخلص اللازم لتثبيط 50% من جذر DPPH• والذي نحسبه من لمعادلة منحنى تغير نسبة التثبيط (I%) بدلالة تراكيز المستخلصات.

4-2-2- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power

يستخدم كثيرا إرجاع الحديد الثلاثي كمؤشر يبين فعالية الإلكترونات المانحة التي هي مهمة في آلية تفاعل مضادات الأكسدة الفينولية.

يقيس إختبار القوة الإختزالية قدرة مضادات الأكسدة على إعطاء إلكترون بإستخدام طريقة إختزال مركب فيرسيانيد البوتاسيم وهذا بإرجاع الحديد الثلاثي Fe^{+3} إلى الحديد الثنائي Fe^{+2} كما هو موضع في التفاعل.(بن ساسي., 2018)

حيث يتغير لون المزيج من اللون الأصفر الى اللون الأخضر وهذا نتيجة لارجاع الحديد الثلاثي الى الحديد الثنائي.

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

- **طريقة العمل**

يضاف حجم 250µl من محلول المستخلص النباتي+625µl (Phosphate buffer 0.2M, pH=6.6) + 625µl من محلول فيرسيانيدالبوتاسيم(1%) بعد فترة حضن لمدة 20 دقيقة في حمام مائي بدرجة حرارة 50° م، يضاف لمزيج 625µl من حمض الخلال الثلاثي الكلور (TCA) 10%

يعرض بعدها المزيج لطرد المركزي 30000 دورة على دقيقة خلال 10 دقائق. يضاف إلى 650µl من الجزء الطافي 625µl من الماء المقطر و 125µl من $FeCl_3$ (0.1%).

تقاس الامتصاصية عند طول موجة 700nm، تمت مقارنة النتائج باستعمال الـ Vitamine C.كشاهد موجب، يدل التزايد في امتصاصية مزيج التفاعل على التزايد في القدرة الإرجاعية.

4-2-3- تقدير النشاطية المضادة لانحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse

إن الهدف من هذا الاختبار هو التعرف على مدى حماية المستخلص النباتي لكريات الدم الحمراء من المواد المؤكسدة و الجذور الحرة المسببة في انحلالها، وذلك من خلال قياس نسبة الكريات المنحلة، والطريقة المتبعة حسب كل من(Abirami *et al.*,2014) و هي كالاتي:

اخذ كمية من دم من شخص بالغ ثم يؤخذ 40µl من كريات الدم الحمراء بعدها فصلها عن المصل بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة / د لمدة 15دقيقة.

يضاف لها 2ml من مستخلص نباتي المدروس بتراكيز مختلفة، ويحفظ لمدة 5min في درجة حرارة 37°C .

ثم يضاف للمزيج 40µl من محلول كل من البروكسيد الهيدروجين (30mM) H_2O_2، و 40µl من محلول حمض الـVitamine C(حمض الأسكوربيك)(50mM)، ثم يترك الخليط لمدة ساعة في الحاضنة عند درجة حرارة 37C° .

بعدها ينقل لجهاز الطرد المركزي و يوضع في سرعة 700 Tour / min لمدة 10 min ، ثم يقرأ في جهاز الامتصاصية الضوئية عند طول موجة $\lambda = 540nm$. وتحسب نسبة انحلال كريات الدم الحمراء وفقا للقانون الآتي:

100Hémolyse% = [Abscontrôle /Abs échantillon]x

- **Abs contrôle:**امتصاصية الخليط في غياب المستخلص النباتي.
- **Abs échantillon:** امتصاصية الخليط في وجود المستخلص النباتي.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

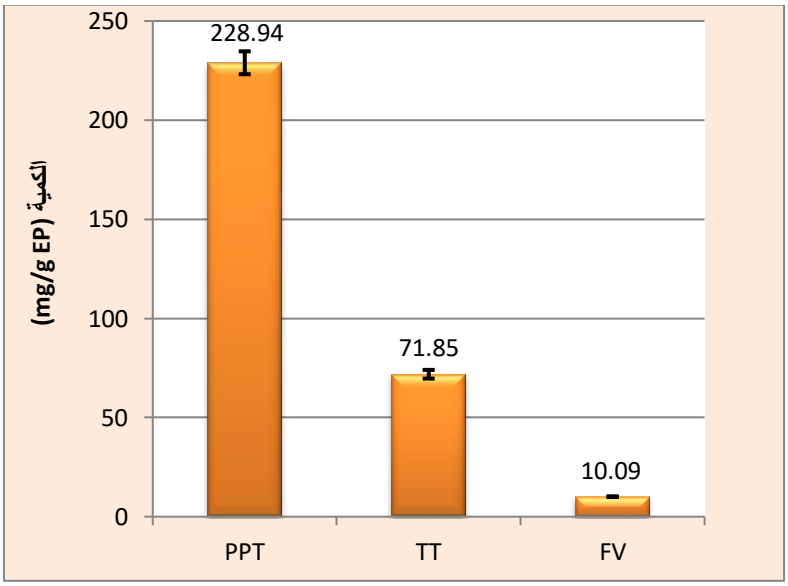
1-النتائج

1-1- مردود المستخلص النباتي R%

كانت نسبة المردود لعملية الاستخلاص8.12%.

1-2- التقدير الكمي الكلي لـ (عديدات الفينول- فلافونويدات- تانينات)

تقدر كمية عديدات الفينول بـــــالمليغرام المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من كتلة المســـنخلص، الفلافونويدات بالمليغرام المكافئ للكرســـيتين على المســـتخلص النباتي و كمية التانيانت بالمليغرام المكافئ لحمض الكاتشين على الفرام من المسخلص النباتي.



الشكل (04):مخطط بياني يمثل قيم عديدات الفينول (PPT)، الفلافونويدات (FV) والتانينات (TT) في المستخلص الميثانولي للنبات.

الجدول (06): كمية عديدات الفينول، الفلافونويدات والتانينات للمستخلص النباتي المدروس *Salsola foetida* (EP mg/g).

كمية الفينولات (PPT) mg GAE/g EP	كمية الفلافونويدات (FV) mg QE/g EP	كمية التانينات (TT) mg CAE/g EP
288.94 ± 5.78	10.09 ± 0.17	71.84 ± 2.19

من خلال الشكل (04) والجدول(06) يتبين أن النبات المدروس غني بالفينولات حيث قدر المحتوى الكلي بـ (288.94mgGAE/g EP)من المستخلص الميثانولي.

في حين كانت كمية التانيات(71.84mg CAE/g EP) والتي احتلت حوالي نسبة 24.86% من المحتوى الإجمالي، أما عن كمية الفلافونويدات كانت (10.09mg QE/g EP) والتي استحوذت على نسبة أقل من التانينات قدرت بـ 3.49% من المحتوى الإجمالي لعديدات الفينولات.

1-3- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة (AAO):

1-3-1-اختبار تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$

بهدف تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي لنبات القيضام*Salsola foetida*، تم الاعتماد على اختبار $DPPH^{\bullet}$ باعتباره الاختبار الأكثر تداولا لهذا الغرض، تتم قراءة الامتصاصية وحساب النشاطية المضادة للأكسدة لمختلف التراكيز بالنسبة للمستخلص المدروس والـ Vitamine C. الموضحة في الجدول(07).

الجدول(07): نسب تثبيط جذر $DPPH^{\bullet}$ للمستخلص النباتي المدروس والـ Vitamine C.

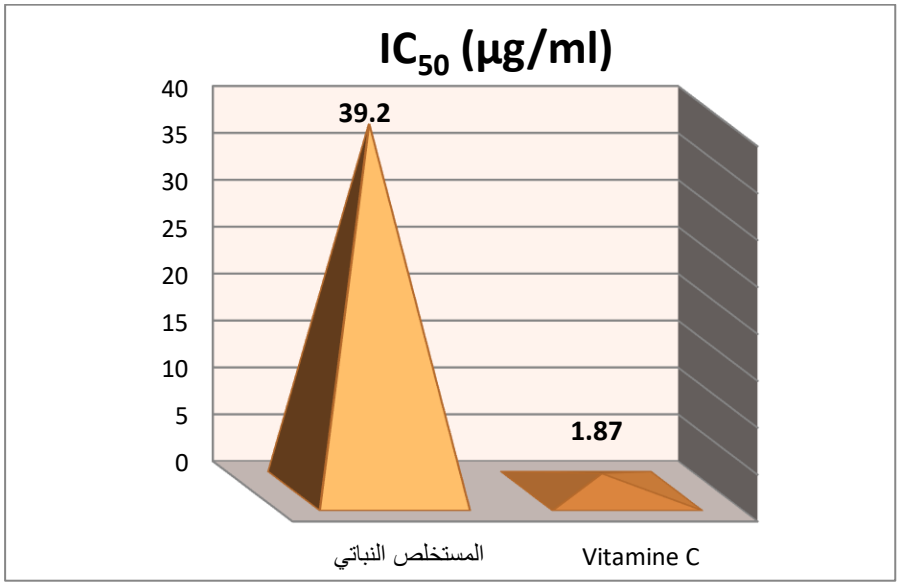
نسب تثبيط جذر $DPPH^{\bullet}$ (%)		
التراكيز (µg/ml)	**Vit C**	**المستخلص الميثانولي**
60	/	56.08
40	/	50.19
20	96.03	44.04
10	93.54	40.95
1	42.88	38.91

من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول(07) لاختبار تثبيط الجذر الحر DPPH• للمستخلص الميثانولي لنبات القيضام *S. foetida* يتبين أن أكبر نسبة لكسح الجذر الحر شوهدت عند التركيز (60 µg/ml) حيث كانت نسبة التثبيط 56.08% في حين سجل الشاهد المرجعي Vitamine C. أعلى نسبة كسح عند التركيز (20 µg/ml) حيث كانت نسبة التثبيط 96.03%.

عموما يظهر المستخلص الميثانولي لنبات القيضام *S. foetida* نتائج جيدة ومعتبرة مقارنة بالشاهد المرجعي Vitamine C.

تم تحديد مقدار الـ IC_{50} المعبر عن التركيز المثبط لـ 50% من الجذر الحر DPPH• من خلال المعادلة الخطية لمنحنى التثبيط (I%) للمستخلص النباتي والـ Vitamine C. – أنظر الملحق رقم (01).

وبما أن الفعالية المضادة للأكسدة تتناسب عكسيا مع قيمIC_{50}، فإنه كلما كانت قيم الـ IC_{50} ضعيفة كانت النشاطية الكابحة للجذور الحرة أفضل.



الشكل (05): قيمIC_{50} (التركيز اللازم لتثبيط نصف كمية الـDPPH•) للمستخلص الميثانولي لنبات *Salsola foetida* والـ Vitamine C.

الجدول(08): قيمIC_{50} المثبطة لنسبة 50% من جذور DPPH• للمستخلص الميثانولي لنبات القيضام *Salsola foetida* ولـ Vitamine C.

العينة	المستخلص النباتي	Vit C
قيمةIC_{50}(µg/ml)	39.20±0.59	1.87±0.03

من خلال الشكل (05) والجدول (08) الموضح لقيمIC_{50} نلاحظ تفوق الـــ.Vitamine C على المستخلص الميثانولي للنبات في القدرة الكابحة للجذور الحرة DPPH•، حيث سجلت عنده أفضل قيمة بلغت (1.87µg/ml)، في حين نلاحظ أن المستخلص الميثانولي للنبات أعطى قيمة (39.20µg/ml).

1-3-2-اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing Power

تم تقدير القدرة المضادة للأكسدة (القوة الإرجاعية) للمستخلص النباتي المدروس، حيث يرتكز هذا الاختبار على قياس التغيرات التي تحدث في الامتصاصية الضوئية لمزيج التفاعل و التي تمتلك علاقة طردية مع القدرة الإرجاعية للحديد و حددت الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص النباتي استنادا لنشاطية الـ Vitamine C- انظر الملحق رقم (02)

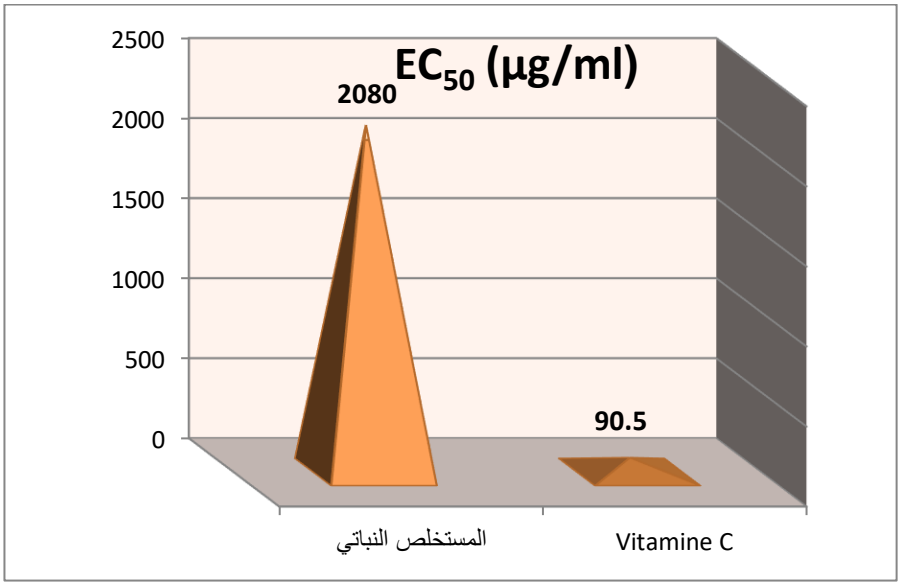
الجدول (09):قيم الامتصاصية الضوئية للمستخلص النباتي والـ Vitamine C.

Reducing Power		
التراكيز (µg/ml)	**الإمتصاصية الضوئية للمستخلص**	**الإمتصاصية الضوئية لـ Vit C**
50	0.08	0.31
250	0.16	0.76
500	0.19	2.04
1500	0.38	/
3000	0.68	/

من خلال نتائج الجدول (09) المتحصل عليه الذي يوضح قيم الإمتصاصية الضوئية للمستخلص النباتي والمركب القياسي المتمثل في Vitamine C نلاحظ أن أعلى قيمة امتصاصية للشاهد كانت 2.04 عند التركيز (500)µg/ml بالمقابل كانت قيمة الامتصاصية الضوئية للمستخلص النباتي 0.68 عند أعلى تركيز، اي ما يعادل (1/3) من قيمة امتصاصية الـــ Vitamine C عند التركيز(500) µg/ml. وبالاعتماد على المسلمة المؤكدة التي تنص على انه كلما زادت الامتصاصية الضوئية لمزيج التفاعل تزيد القوة الإرجاعية للمستخلص المدروس (Hubert., 2006) فإنه يمكن القول أن المزيج التفاعلي للنبات المدروس يمتلك قوة إرجاعيه اقل من المرجع القياسي .Vitamine C

تم تحديد مقدار الـــ EC_{50} المعبر عن التركيز الذي يعطى امتصاصية مقدارها 0.5 من خلال المعادلة الخطية لمنحنى قيم الامتصاصية بدلالة التركيز للمستخلص النباتي والـــ .Vitamine C- أنظر الملحق رقم (02).

وبما أن الفعالية المضادة للأكسدة تتناسب عكسيا مع قيمEC_{50}، فإنه كلما كانت قيم الـــ EC_{50} ضعيفة كانت النشاطية الكابحة للجذور الحرة أفضل.



الشكل(06): قيم EC_{50}(تركيز الغعال ذو امتصاصية 0.5) للمستخلص الميثانولي لنبات *Salsola foetida* و Vitamine C.

الجدول(10): قيم EC_{50} للمستخلص الميثانولي لـ*Salsola foetida*ولـ Vitamine C.

العينة	المستخلص النباتي	Vit C
قيمةEC_{50}(µl/ml)	2080±2.297	90.50±0.63

من خلال الشـــكل (06) والجدول (10) نلاحظ تفوق قدرة المركب المرجعي عن المســـتخلص في ارجاع الحديد الثلاثي الى الحديد الثنائي.

1-3-3-اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse

تم تحديد نسب انحلال كريات الدم الحمراء للمستخلص ومقارنته بنشاطية الـــ Vitamine Cباعتباره مركبا قياسيا.

الجدول (11): نسبة انحلال كريات الدم الحمراء للمستخلص النباتي والـ Vitamine C عند التركيز (µg/ml).

نسب انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse		
التراكيز (µg/ml)	**المستخلص النباتي (%)**	**Vit C (%)**
1000	8.33	17.10
500	14.01	42.20
250	30.90	54.75
125	32.28	61.02
62.05	36.74	64.18

من خلال نتائج الجدول(11) نلاحظ ان هناك تناسب عكسي بين نسب انحلال كريات الدم الحمراء وتراكيز المستخلص النباتي للقيضام والـ Vitamine C حيث كلما زادت تراكيز المستخلص النباتي و

المركب المرجعي Vitamine C قلة نسبة كريات الدم المنحلة، حيث نلاحظ تفوق المستخلص النباتي بقيمة 8.33% عند التركيز(1000 µg/ml)على المركب القياسي Vitamine C الذي دونت عنده أدنى قيمة انحلال قدرت بـ 17.10% عند نفس التركيز.

2- المناقشة

2-1- المردود

تعد عملية الاستخلاص للمركبات النباتية الخطوة الاولى لاستعمالها في مختلف المجالات كمواد غذائية حافظة، مواد صيدلانية أو في مجال التجميل (جيدل.، 2015)، وفي هذه الدراسة تم الحصول على المستخلص الميثانولي لنبات القيضام*Salsola foetida* وذلك عن طريق جهاز Soxhlet فكانت نسبة المردود تقدر بـ 8.12%

وبالمناظرة مع نتائج مردود الدراسة السابقة التي اجرتها (سعداني ورزيق.، 2020) لمستخلصات (الميثانول، اسيتات الاثيل، الهكسان) المتحصل عليها بجهاز Soxhlet لجزء العلوي للنبات البلبال *Salsola Tetragona* الذي تم جمعه من منطقة (وادي الجردانية) بالحمادين المقرن والذي قدرت نتائج مردوديته بـ 2.24%،0.81%، 0.32% على التوالي. نلاحظ تفوق نسبة مردود المستخلص الميثانولي لنبات *S. foetida* على جميع المستخلصات الاخرى لنبات *S.Tetragona*، يحتمل ان يرجح هذا التفاوت الى:

- أن المستخلصات النباتية تمتلك مجموعة متنوعة من المواد الفعالة تختلف من نوع نباتي الى اخر.
- خصائص وطبيعة المذيبات من حيث القطبية (Sadk et Sahraoui., 2019).
- ومن الممكن أن يعود الإختلاف هنا إلى عمر النبات و وقت وكيفية قطفه وتجفيفه وتخزينه (زردومي.، 2015).

2-2- التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات والتانينات:

تعد المركبات الفينولية من ابرز مضادات الأكسدة الطبيعية التي تشمل الفلافونيدات والتانينات والكاروتينات والحوامض الفينولية .... كما تمتلك هذه المركبات نشاطية بيولوجية متنوعة، منها النشاطية المضادة للأحياء الدقيقة والفيروسات والنشاطية المضادة للإلتهاب والأورام السرطانية كما تخفض هذه المركبات من خطر أمراض القلب, وذلك لأنها مركبات تحمل مجاميع هيدروكسيلية, والتي لهاالقدرة على كبح فعالية الجذور الحرة (بلقط وسباع., 2015).

تشير النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة الى أن كمية المواد الفينولية للمستخلص الميثانولي للنوع النباتي المدروس القيضام*S. foetida* غني بالمركبات الفينولية حيث قدرت؛ المركبات الفينولية الكلية (288.94 mg GAE/g EP)، ومع المقارنة بنتائج الدراسة التي قام بها الباحث (Al-Omar *et al.*, 2020)على المستخلص الايثانولي الذي تم استخلاصه بالنقع البارد لمدة 24 ساعة, للجزء الهوائي لنفس النوع النباتي والنامي بمنطقة القيصم العالية الملوحة بالمملكة العربية السعودية والذي تم جمعه في شهر نوفمبر 2019 اي خلال فترة اثماره، اذ كان المحتوى الفينولي الكلي 360 ملغ مكافئ لحمض الغاليك/ غرام من المستخلص، ومن خلالها يعتبر محتوى مستخلص هذه الدراسة منخفضة نوعا ما. يعزى هذا الاختلاف لاختلاف الموقع الجغرافي وحالة الطقس المحلي,وحتى الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر (Rizvi., 1992)، والظروف المناخية حيث أثبتت عدة دراسات سابقة أن نواتج الأيض الثانوي عند العديد من النباتات الطبية مرتبطة بمجموعة من العوامل البيئية مثل الرطوبة ودرجة الحرارة والرياح والأمطار والتي قد تؤدي الى تنشيطها أو تثبيطها، بالإضافة الى تباين وتنوع الترب من منطقة الى أخرى وكذلك لاختلاف مواقيت الجمع، وتوزعها في أعضاء النبات(Sanda *et al.*, 2012).

- كما أشـــار(Mohammed., 2020) بقولـه أن النباتـات الملحيـة قـادرة على الإفراط في إنتـاج الفينولات كجزء من أليات الدفاع ضـــد الإجهاد التأكســـدي العالي بســـبب تواجده تحت ظروف التربة ذات الملوحة الزائدة بشكل مختلف للبيئة النامي بها نباتنا.
- تلعب طرق الاسـتخلاص المسـتعملة أيضـا دورا مهما في تغير كمية الفينولات في المسـتخلصـات (Toledo *et al*., 2011).
- كما يتميز كاشـــف Folin-Ciocalteu بحســـاســـيته للمجموعات الهيدروكســـيلية ليس فقط في المركبات الفينولية بل في كل المركبات الســـكرية والبروتينية ومنه يمكن أن يرجع الاختلاف في قيم عديدات الفينول لاختلاف نسب هذه المركبات في كل مستخلص (Vuorela., 2005; Grossi *et al*., 2015).

الفلافونويدات هي عبارة عن مركبات نباتية من عائلة عديدات الفينول تملك بنيات كيميائية مختلفة وقد حظيت حديثا باهتمام كبير نظرا لكونها تساهم في الدفاع المضاد للأكسدة الخلوية وذلك بوقايتها من الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة الناجمة عن الإجهاد التأكسدي

(Gupta *et al*., 2000 ; Murota&Tero., 2003). تقوم الفلافونويدات بالـــتأثير المضاد للأكسدة عن طريق تثبيط الإنزيمات أو التقاط بقايا المعادن المنتجة للجذور الحرة و/ أو تحريض تعبير الإنزيمات الدفاعية المضادة للأكسدة (Mantoro *et al*., 2005).

بالإضـافة الى النشـاطية المضـادة للأكسـدة تمتلك الفلافونويدات العديد من النشـاطيات البيولوجية الأخرى كمضادات البكتيريا والفيروسات والالتهاب والسرطان والحساسية

(Di Carol et *al*., 1999; Havsteen., 1983)

قـدر المحتوى الكلي للفلافونويـدات للمســـتخلص الميثـانولي النبـاتي بقيمـة 10.086 ملغ مكـافئ للكرسـيتين/ غرام من المسـتخلص، بينما أظهرت نتائج التجارب التي تحصـل عليها الباحث (Al-Omar *et*

(*al.*, 2020 أن كمية الفلافونويدات للمستخلص الإيثانولي للنبات تقدر بـــ 70.5 ملغ مكافئ للروتين/ غرام من المستخلص.

وفي دراســـة اخرى أجراها (Yasin *et al.*, 2020) على مجموعة من النباتات الصـــحراوية النامية في صـــحراء تشـــولســـتان بباكســـتان من بينها *Salsola feotida* التي تهدف الى معرفة مدى تأثير المذيبات (Chloroform – Acetone – Aceticacid – Propanol) على محتويات الفلافونويد بإســـتعمال طريقـــة (Aluminum Chloride) ,أســـفرت النتـــائج أن القيمـــة القصـــوى كـــانـــت لمـــذيـــب Chloroform(632.611mg QE/10g EP) و أدنى قيمة (151.036 mg QE/10g EP) سـجلت عند مذيب Aceticacid ويتوسطهما مذيب Acetone بقيمة قدرت بـ (420.501 mg QE/10g EP) ومذيب الـ Propanol (267.257 mg QE/10g EP)على التوالي.

وبالعودة إلى قيمة محتوى الفلافونويد للنبات المدروس والمستخلص بطريقة (Soxhlet) باستخدام المذيب (70%méthanol و30%Eau distillé) نجد أن النتيجة المتحصل عليها خلال هذه الدراسة أقل من النتائج التي توصل إليها (Al-Omar *et al.*, 2020) و (Yasin*et al.*, 2020) .فمن الممكن ان نرجح هذه الاختلافات إلى:

- لأســـاليب الاســـتخلاص و المذيبات المســـتخدمة دور مهم في تغير كمية الفلافونويدات في المستخلصات(Toledo *et al.*, 2011).
- كما قد يختلف نوع ومحتوى الفلافونويد اعتمادا على العوامل البيئية في المناطق التي ينمو فيها النبات.

- وقد يفسر ارتفاع كمية الفلافونويدات بتعرض تلك النباتات التي درسها سابقا(Al-Omar .*et al*., 2020), (Yasin*et al*., 2020) الى ضوء الأشعة الفوق بنفسجية UV الضارة وذلك بغية خلق الية للتكيف مع بيئتها.

تعتبر التانينات من المركبات المهمة في حياة الكائن الحي لكونها مادة دباغية لها نشـــاطية مضـــادة للبكتيريا والعديد من الأمراض كالقرحة والإسهال.

كانت نتيجة تقدير المحتوى الكمي للتانينات في المستخلص الميثانولي لنبات المدروس *Salsola feotida* (71.84mg CAE/g EP)، في حين أبدت النتائج التي تحصـل عليها الباحث (Yasin*et al*., 2020)، أن أعلى كمية كانت عند مذيب acetic acide والتي قدرت بـ (172.808mg ETA/10g EP) يتلوه الـــــ acetone بقيمة (127.888mg ETA/10g EP) يلي بعدها Chloroform وذلك بقيمة تقدربـــ (90.141mg ETA/10g EP) وسـجلت أدنى قيمة (76.853mg ETA/10g EP) عند مذيب propanol.

اســتنادا الى ما ســبق ذكره تبين أن المحتوى الكمي للتانينات لمســتخلص النباتي المدروس أظهر قيمة جيدة, حيث كانت أعلى بكثير لما توصل إليه Yasinوزملاؤه سنة 2020. هذا مايفسر أن التباين في النتائج يعود الى:

طرق الاسـتخلاص، درجة الحرارة، مدة الاسـتخلاص ونوع المسـتخلص المسـتعمل، كما يمكن أن يعزى الاختلاف الى أن التانينات مركبات كيميائية ينتجها النبات ويخزنها للدفاع عن نفسه عند التعرض لأي خطر خارجي كالافتراس وذلك لأنها تعد مواد سامة (جيدل.، 2015).

2-3- الفعالية المضادة للأكسدة (AAO):

تعرف مضـــادات الأكســـدة أنها مركبات لديها القدرة على منع اكســـدة المركبات الأخرى أو إعاقتها، حيث تقوم بتقديم إلكترونات الى الجذور الحرة، وتتحول بدورها إلى جذور حرة ضـــــعيفة غير فعالة وغير ســـــامة (حجازي والمسيمي.، 2004)، والدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر سلسلة التفاعلات الجذرية الناتجة من الأكسدة (عمراني.، 2013).

2-3-1- اختبار تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$

يعتبر اختبار $DPPH^{\bullet}$ من أكثر الطرق استعمالا في تقدير التأثير الإزاحي المضاد للتأكسد *In vitro* (حواء.، 2013).

من خلال النتائج المتحصـل عليها نلاحظ اختلاف في نسـبة التأثير الإزاحي بين المسـتخلص النباتي والـ Vitamine C، حيث أبدى هذا الأخير أفضل فعل كابح للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ مقارنة بالمستخلص الميثانولي لنبات القيضـــام واعتمادا على القاعدة التي تنص أنه كلما انخفضـــت قيمة IC_{50} زادت النشـــاطية المضـــادة للأكسـدة (Noto *et al.*, 2016) فإنه يمكن القول أن القدرة الكابحة للجذور الحرة $DPPH^{\bullet}$ في المسـتخلص النباتي ضـــعيفة مقارنة بقدرة المرجع القياســـي Vitamine C. وهذا يعود بطبيعة الحال الى ان المســتخلص عبارة عن مزيج من المركبات الكيميائية الفعالةوغيرها, وفي المقابل Vitamine Cهو مركب نقي معروف بالنشاطية المضادة للأكسدة (Bendichn., 1986).

ومقدار IC_{50} = 39.20±0.59 ug/ml يعتبر مقدار جيدا, يعكس القدرة الفعالة للمســتخلص على كســح الجذور الحرة, حيث تعود هذه القدرة الى مايحتويه المســتخلص الميثانولي من مركبات فينولية؛ حيث توصــل (Shehab *et al.*, 2014) بعد التحليل الكيميائي للمســتخلص الميثانولي للجزء الهوائي, انه غني بالمركبات

الفينولية التالية؛ مركب الكريســـتيرين, حمض الكوماريك وحمض الروزمارينيك. وذكر (Kumari*et al.*, 2011)؛ أن مركب الكريستيرين يمتلك قدرة مضادة لكسح الجذور الحرة. وكذلك ذكر (Brand-Williams *et al.*, 1995) أن حمض الكوماريك وحمض الروزمارينيك أحماض فينولية لها القدرة المضادة للاكسدة.

وبالمقارنة مع ما توصـــل إليه (Al-Omar *et al.*, 2020) على نباته المأخوذ من المملكة العربية الســـعودية نجد أن المســـتخلص الايثانوليللقيضـــام يمتلك نشـــاطية ضـــعيفة مثبطة لجذر DPPH•(66.34±2.28 µg/ml) مقارنة بالمســـتخلص الميثانولي الذي كانت نســـبة تثبيط 50% من جذر DPPH• تقريبا نصـف التي كانت في المسـتخلص الإيثانولي(39.20 ± 0.059 µg/ml). ومن هذا يمكن أن يعزى هذا الفارق الى مجموعة من الأسباب منها:

- يؤثر تدني وارتفاع محتوى عديدات الفينول والفلافونويدات كما ونوعا على ارتفاع وضعف النشاطية المضـــادة للعينات النباتية، حيث أن الأثر الإزاحي للمســـتخلصـــات مرتبط غالبا بوجود عديدات الفينول والفلافونويدات خصوصا (Javammardi., 2003) وذلك لقدرتها على منح الهيدروجين من خلال المجاميع الهيدروكسيلية (Yeo *et al.*, 2014; Atmani *et al.*, 2009 ; Nabtil *et al.*, 2016)
- نوع المذيب المســتعمل في عملية الاســتخلاص له تأثير كبير في تغير محتوى عديدات الفينول و الفلافونويدات وهذا ما يسبب تغير في الفعالية المضادة لكبح الجذر الحر DPPH• . حيث تنوه الدراسات الى ان اضـــافة نســـبة من الماء الى المذيبات الكحولية كالميثانول من شـــأنها زيادة كمية المركبات الفينولية في المستخلص (جيدل.، 2015 ؛ Sahreen *et al.*, 2010).
- كما قد يرجع سبب تفاوت المستخلصات في فعاليتها ضد الجذر الحر لعدة أسباب خارجية أهمها عدم تجانس المناخ والتربة والغطاء النباتي بين المناطق (حليس.، 2007) والذي يؤثر على المحتوى

الكيميائي للنبات (Rizvi., 1992) وبالتالي على فعالية المستخلصات في النشاطية المضادة للأكسدة (Javammardi., 2003) .

2-3-2- اختبار القدرة الإرجاعية للحديد Reducing power

يعتبر اختبار الـــــ Reducing Antioxydant power من أسرع و أيسر و أقدم الاختبارات المعتمدة و أكثرها مصداقية (Katalinic *et al*., 2005) إذ يختص بدراسة فاعلية مضادات الأكسدة من حيث قدرتها الإرجاعية للمعدن والشوارد، ويستخدم عادة لدراسة مدى قدرة المستخلصات النباتية على تثبيط عملية الأكسدة، حيث ترتكز تقنية هذا الاختبار على قياس التغيرات التي تحدث في الامتصاصية الضوئية بسبب ظهور اللون الأخضر الناتج عن إرجاع مضادات الأكسدة لمركب الحديد لثلاثي Fe^{+3} في وسط تفاعل حمضي (Benzie *et al*.,1996).

ومن النتائج التي توصلنا اليها واستنادا على انه كلما زادت الإمتصاصية الضوئية لمزيج التفاعل تزيد القدرة الإرجاعية للمستخلص المدروس(Hubert., 2006), فإنه يمكن القول أن القوة الإرجاعية للمستخلص النباتي المدروس ضعيفة مقارنة بقدرة المرجع القياسي Vitamine C، وذلك يعود إما إلى ان المركبات الكيميائية لنبات*Salsola foetida* لا تمتلك قدرة في اختزال وإرجاع الحديد الثلاثي الى حديد ثنائي.

أو من الممكن أن يعود هذا التأثير الي محتوى المستخلص المنخفض للفلافنويداتوالذي قدرت بـ: 10.09mg QE/g EP حيث ذكر (باكير وزملاؤه., 2013): أن لبعض الشوارد المعدنية كـ Fe^{2+} دورا مهما في بعض الوظائف الفيزيولوجية في الجسم وذلك لأنها تدخل في تركيب فئة من البروتينات أو

لكونها تعمل كمرفقات أنزيمية لمختلف أنزيمات الدفاع الذاتي ضد المؤكسد, لكنها في نفس الوقت تتسب في إحداث الأكسدة الإرجاعية عن طريق تحويل صيغ الحديد الثنائيFe^{+2} إلى الحديد الثلاثيFe^{+3}. والتي تتسبب في زيادة الشواردالحرة المحدثة للإجهادات التأكسدية. وذكر (Dugas *et al*., 2000) أن ارتباط الفلافونويدات بهذه العناصر يحد من إنتاج الجذور الحرة.

2-3-3- اختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse

اعتمدنا في هذه الدراسة هذه على اختبار الـــــ Hémolyse وذلك لكونه الاختبار الأجدر لتحديد قدرة المستخلصات النباتية المضادة للأكسدة (Banerjee*et al*., 2008) ، ومن التجارب الأسهل و الأسرع *In vivo*حيث أُنتقيت كريات الدم الحمراء لهذا المقصد لأنها أكثر الخلايا المتواجدة في الجسم، ونظرا لكونها الأكثر عرضة للجذور الحرة (Abirami *et al*., 2014)، وذلك لاحتوائها على كمية عالية من الليبيدات و ثراها بالأكسجين بالإضافة إلى احتواها على الايونات المعدنية كالحديد (Alvarez-Suarez *et al*., 2014).

تعمل الجذور الحرة الناجمة عن الإجهاد التأكسدي على اكسدة الغليكوليبيدات للدهون الغير مشبعة، المتواجدة على مستوى الغشاء البلازمي للخلية (Usha and Yogish., 2016) محدثة بذلك فرقا في الكمون بين الوسط الداخل والخارج خلوي، الامر الذي يسمح بزيادة نفاذية الماء الى داخل كرية الدم الحمراء (Callen and Perasso., 2005) ومن ثم خلق حلول خلوي مؤدي الى تحرير محتوى كرية الدم الحمراء في الوسط الخارج خلوي والذي ينجر عنه اختلال في الوظائف انطلاقا من التأثير على ميوعتها وعلى عمل المستقبلات والإنزيمات المدمجة في أغشيتها(Lippi *et al*., 2006).

في هذه الدراسة تم استعمال كل من البيروكسيدH_2O_2 ثلاثي كلوريد الحديد$FeCl_3$ كعوامل محرضة للإجهاد التأكسدي ضد كريات الدم الحمراء، حيث تم تحفيز نشاطها في الدرجة الحرارية

الفيسـويولوجية لجسـم الإنسـان، وتم تتبع قدرة كريات الدم الحمراء على مقاومة الجذور الحرة في وجود المسـتخلص النباتي المدروس لونيا بواسـطة جهاز المطيافية الضـوئية، حيث أبدت النتائج المتحصـل عليها أن لمستخلص النباتي المدروس للقيضام أعلى قوة في مدى فعاليته المضادة لانحلال كريات الدم الحمراء، مقارنة بـ Vitamine C المعتمد كشاهد مرجعي.

وهذه النتائج تتوافق نوعا ما مع النتائج المتحصـــل عليها في اختبار الجذر الحر DPPH·. حيث تحصلنا فيها على نشاطية مضادة للأكسدة جيدة عموما.

وعليه يمكن ارجاع الاختلاف والتفوق الواضـــح للأثر الوقائي لانحلال كريات الدم الحمراء للمسـتخلص النباتي الى نوعية وكفاءة المركبات الفينولية للعينة المدروسـة، حيث اوضـحت العديد من الدراسـات ان عديدات الفينول والفلافونويدات ترفع من امكانية حماية الاغشـية الحيوية وذلك من خلال منع العملية التأكســـدية بواســـطة الجذور الحرة (بو عبد الله.، 2011) حيث تعمل المركبات الفينولية كقانصـــة للجذور الحرة، وكمثبطات للعوامل المؤكســـدة بالإضـــافة الى دورها الفعال في خفض نفاذية الاغشية البيولوجية (Kalaivani*et al*., 2011 ; Judith., 2005).

ومن خلال الفارق بين المستخلص النباتي و الـ Vitamine C(حمض الاسكوربيك) في نسب الحماية يمكن ان يكون ذلك نتيجة تموقع الفلافونويدات ضمن الاغشية الخلوية التي تعتبر موقعا لأكسدة الليبيدات (Valente *et al*., 2010) وايضا لنوع الفلافونويدات المتواجدة في المستخلص دور كبير في ذلك، اي انه كلما كان المســـتخلص يحتوي على فلافونويدات أقل قطبية اي محبة للذوبان في الدهون كلما زادت سـهولة عبورها للطبقة الفوسـفوليبيدية للغشـاء، وبالتالي زيادة نسـبة الحماية من الجذور الحرة (Khodapars *et al*., 2007).

تجدر الإشـارة إلى أنه تم لأول مرة دراسـة اختبار Hémolyse ومن خلال هاته النتائج يمكن القول أن المسـتخلص النباتي لـــــ *Salsola foetida* يمتلك نشـاطية كبيرة جدا في حماية كريات الدم الحمراء من الانحلال.

الخاتمة

الخاتمة

ينـدرج هـذا العمـل في إطـار تثمين المنتجـات الطبيعيـة لنبـاتـات العـائلـة الرمرامـيـة *Chenopodiaceae* المتواجدة بالصـــحراء الجزائرية نظرا لما لها من قيم غذائية واقتصـــادية، في المقابل نلاحظ ندرة الدراسـات الفيتوكيميائية التي تبرز فوائدها الصـحية واسـتخداماتها العلاجية في مكافحة الأمراض وخاصة المتسبب فيها الجذور التأكسدية.

تم في هـذا العمـل جمع العينـة النبـاتيـة*Salsola foetida* التـابعـة للعـائلـة الرمرامـيـة *Chenopodiaceae* من منطقة الدبيلة بالوادي في فترة الازهار، ثم تم تحضـــير المســـتخلص الميثانولي للنبات باسـتخدام جهاز السـوكسـلي (Soxhlet) ومن خلال ذلك قدرت نسـبة المردود للنبات حيث أعطى المستخلص الميثانولي لـــ *S. foetida* أعلى قيمة مقارنة بمردود المستخلصات المختلفة لنبات*Salsola tetragona* الذي درسته رزيق وسعداني سنة 2020.

من خلال التقدير الكمي لعديدات الفينول، الفلافونويدات والتانينات ومقارنتها بنتائج الدراســـات السابقة تبين أن المستخلص الميثانولي لـــ *S. foetida* غني بالمركبات الفينولية كما لوحظ أيضا تفوق نتائج الدراســات في المحتوى الكمي للفينولات والذي تم نســبه لعدة أســباب مختلفة، بينما كانت كمية الفلافونويدات قليلة مقارنة بما توصـل اليه الباحثون سـابقا، في حين أظهرت كمية التانيات قيمة جيدة، حيث كانت أعلى بكثير لبعض الدراسات الى تحصل عليها سابقا.

أما فيما يخص الفعالية المضـادة للأكسـدة فقد اختبرنا نسـبة تثبيط الجذر الحر DPPH، القدرة الإرجاعية للحديد و كإثبات لهذه الاختبارات على جســم الكائن الحيتم القيام بقياس نســبة انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse حيث بينت النتائج امتلاك النبات لكفاءة وقدرة عالية في تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ وأكدت ذلك نتائج اختبار انحلال كريات الدم الحمراء التي كانت عالية جدا, وعلى النقيض من ذلك أبدى المستخلص النباتي نشاطية ضعيفة في القوةالإرجاعية لشوارد الحديد.

استنادا الى ماسبق واعتمادا على النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة تبين ان نباتالقيضام*Salsola foetida* عموما غني بالمركبات الفينولية، الفلافونويدات التانينات الفعالة وهذا مما يؤهله أن يكون ذو تأثير جيد في ازاحة الجذور الحرة – مضاد للأكسدة.

وختاما نأمل أن تكون هذه الدراسة بداية لتثمين نبات القيضام*Salsola foetida* كونه من الثروات الطبية الطبيعية ، كما نأمل أن تكون هذه الدراسة تحفيزيا للقيام بدراسات أخرى أكثر تعمقاً كون الدراسات السابقة لم تهتم بدراسة هذا النبات النامي بمنطقة وادي سوف حيث تعتبر هذه الدراسة أول دراسة له.كما لم يتم التطرق الى إختبار انحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse حيث تعتبر أيضا هذه أول دراسة تم فيها القيام بهذا الإختبار.

وكتوصيات مستقبلية نوصي بـ:

- استعمال مذيبات مختلفة في استخلاص النبات ومقارنتها.
- دراسة تغير المحتوى الكمي والنوعي لنواتج الأيض الثانوي للنبات خلال مراحله العمرية المختلفة ودراسة علاقة هذا النبات بالنباتات المرافقة له في محيطه وتأثير ذلك على خصائصه الطبية.
- اجراء تجارب ما قبل سرسرية على الحيوان (In vivo) لتحديد تأثيرها العلاجي لمستخلص النبات المدروس ذات فعالية مضادة للأكسدة.
- استغلال مواد الأيض الثانوي لنبات *Salsola foetida* في عدة مجالات كالصناعات الدوائية والغذائية أو مستحضرات التجميل وغيرها.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع العربية

- باكير م، سرحيل أ،هابيل خ.، 2013- توزع بعض العناصر النظرة في الدم الكلي لدى مرضى مصابين باللمفومات في سوريا باستعمال تقنية التحليل بالتنشيط النتروني. هيئة الطاقة، سوريا. ص: 12.
- بلقط خ، سباع ن.، 2015- دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة لأكسدة في مستخلص الكحولي و المائي عند نبات. Planta goalbicans L مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في البيولوجيا و تثمين نبات، جامعة حمه لخضر- الوادي، الجزائر. ص: 2-3.
- بن خناثة م.، 2014- المساهمة في دراسة مستخلصات نبتة الكلخة.Vesceritensis Ferula مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكاديمي. جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، الجزائر. ص: 83.
- بن ساسي ش.، 2018- تقييم الفعالية المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا للمركبات الفينولية لبعض أصناف التمور من منطقة وادي ريغ، جامعة قاصدي مرباح- ورقلة، الجزائر. ص:93.
- جيدل ص.، 2015- تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نباتات Artemisiacampestris و Pistacialentiscus L و Arganiaspinosa L.أطروحة مقدمة للحصول على دكتواه العلوم. جامعة فرحات عباس – سطيف، الجزائر. ص: 81-76.
- حجازي غ و المسيمي ح.، 2004- رولا محمد جميل قاسم. علم العقاقير، الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن. ص: 87-77.
- حليس ي.،2007- الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، الطبعة الأولة، مطبعة الوليد، ولاية الوادي الجزائر. ص : 202 -203.

- حواء إ .، 2013– دارسة 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.
- خطاف ع.، 2011– فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة Salsola tetrragona Del. (*Chenopodiaceae*)، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري قسنطينة– الجزائر.ص:120.
- الخميسي أ,الشافعي ا،كرمال ع ,بشار م.، 2014– دليل الممارسات الجيدة لإستغلال النباتات الطبية و العطرية. مشروع ادماج التنوع البيولوجي في سلسلة قيم النباتات الطبية و العطرية. المغرب. ص: 38.
- زردومي س.، 2015- .Artemisia campestris L في منطقة أريس ، دراسة تشريحية و دراسة النشاطية الضد بكتيريا و الضد تأكسدية لزيتها الأساسي . مذكرة ماجستير . قسم بيولوجيا والبيئة النباتية . جامعة فرحات عباس. سطيف. ص : 74.
- سعداني ز و رزيق س.، 2020– دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الرمرامية (*Chenopodiaceae*)النامية في منطقة وادي سوف. مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر– الوادي، الجزائر. ص: 49 .
- شكري ا .، 2010 – النباتات الزهرية نشاتها وتطورها وتصنيفها ، دار الفكر العربية للتوزيع والنشر ،القاهرة، مصر. ص:324–322.
- العابد أ.، 2009 – دارسة الفعالية المضادة للبكتيريا ومضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات لنبات الضمران Traganu mnurdatun. مذكرة لنيل شهادة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة.الجزائر. ص: 106.
- عمراني أ.، 2003– دور الفيتامين E،C والمستخلص البوتانولي لنباتي Rhantherium suveolens و Chrysanthemun fontanesi في وقاية من التسمم المحرض بدواء

Sodium valproate لدى الفئران الحوامل دراسة *In vitro* و *In vivo* مذكرة دكتوراه. جامعة قسنطينة، ص: 149.

- لقرون ز.، 2016- دراسة الدور الوقائي لبعض المركبات النشطة بيولوجيا اتجاه الأثر السمي للمبيدات الهيدروكربونات على الجهاز العصبي و المناعي عند الجرذان. ص: 18-19-20.
- محمد بو عبد الله س.، 2011- دراسة بعض التأثيرات البيولوجية لمستخلص نبات الشاي الأخضر Camellia sinensi على النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للبكتيريا. رسالة لنيل لشهادة الماجيستر، جامعة منتوري - قسنطينة. ص: 78.
- المغازي ا.، 2000- الشروط و المواصفات الدستورية اللازم توفرها عند تداول النباتات الطبية و العطرية .كلية الصيدلة .جامعة أسيوط للدارسات البيئية .العدد (19). ص: 13-32.
- منصور ح.، 2006- النباتات الطبية العلمية وصفها, مكوناتها, طرق استعمالها و زارعتها. جامعة الزقازيق- القاهرة، مصر. ص: 335- 370.
- الموسوي ع. ح. ع., 1987- علم التصنيف النبات. الطبعة الأولى, دار الكتاب للطباعة والنشر, بغداد, العراق. ص: 227.

المراجع الأجنبية

- Abirami A., Gunasekaran N., & Perumal S., 2014- *In vitro* antioxidant, anti-diabetic, cholinesterase and tyrosine inhibitiry potential of fresh juice from Citrus hystrix and C. maxima fruits. Food Science and Human Wellness, (03): 18-22.
- Ahmad, S., Maharvi, G. M., Ashraf, M., Riaz, N., Afza, N., Khan, K. M., ... &Janbaz, K. H. (2006). Phytochemical studies on Salsola baryosma. Journal of the Chemical Society of Pakistan, 28(2), 176-178.
- Ahmed N, Mahmood A, Tahir SS, Bano A, Malik RN, Hassan S, Ashraf A.. 2014. Ethnomedicinal knowledge and relative importance of indigenous medicinal plants of Cholistan desert, Punjab province, Pakistan. J Ethnopharmacol. 155:1263–1275.
- Ahmed S, Ashraf M, Jabbar A, Janbaz KH, Khan MS, Gilani AH, Cho udhary MI. 2006a. Pharmacological screening of Salsola baryosma. J Chem Soc Pak. 28:82–83.
- Ahmed, S., Ashraf, M., Jabbar, A., Janbaz, K. H., Khan, M. S., Gilani, A. H., & Choudhary, M. I. (2006). Pharmacological screening of Salsola baryosma. Journal of the Chemical Society of Pakistan, 28(1), 82-83.
- Ajaib, M., Farooq, S., Khan, K. M., Perveen, S., & Shah, S. (2019). Phytochemical Analysis and Anthelmintic Activity of Salsola imbricata. Journal of the Chemical Society of Pakistan, 41(1), 198-198.
- Akrout A., Eljami H., Amouri S., Neffati M., 2010- Screening of Antiradical and antibacterial activities of essential oils of Artemisia campestris L., Artemisia herba alba Asso and Thymus capitatus Hoff et link Wild in the Southern of Tunisia. RecentResearch in Science and Technology 2 (1) :29 – 39.

- AL-Abide, N. M. (2018). Comparative Anatomical Study Of Some Species Of Genus Salsola L.(*Chenopodiaceae*) In Iraq. Diyala Journal For Pure Science, 14(1-Part 2).
- Al-Omar, M. S., Mohammed, H. A., Mohammed, S. A., Abd-Elmoniem, E., Kandil, Y. I., Eldeeb, H. M., ... & Khan, R. A. (2020). Anti-Microbial, Anti-Oxidant, and α-Amylase Inhibitory Activity of Traditionally-Used Medicinal Herbs: A Comparative Analyses of Pharmacology, and Phytoconstituents of Regional Halophytic Plants' Diaspora. Molecules, 25(22), 5457.
- Al-Saleh, F.S., Ali, H., Mirza, M., 1993. Chemical constituents of some medicinal plants growing in Bahrain. Fitoterapia 64, 251–256
- Alvarez s.,Tulipani, S., Armeni, T., Gimapieri, F., J.M., Gonzalez-Paramas, A.M., Santos-Buelga, C., Busco, F., Principato, G., Bompadre, S., Quiles, J.L., Mezzetti, B., Battino, M., 2014- Strawberry intake increases blood fluid, erythrocyte and mononuclear cell defenses against oxidative challenge. Food Chemistry 156, 87-93.
- Aslam, N., &Janbaz, K. H. (2017). Antispasmodic and bronchorelaxant activities of Salsola imbricata are mediated through dual Ca+ 2 antagonistic and β-adrenergic agonistic effects. Pharmaceutical biology, 55(1), 1131-1137.
- Atmani D. Chahar n. Berboucha M. Ayouni K. Lounis H. Boudoud H. Debbache. &Atmani D., 2009- Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. Food Chemistry, 112: 305.
- Banerjee A. Kunwar A. Mishra B. &Priyadarsini K. L., 2008- Conce,tration dependent antioxidant / pro-oxidant activity of curcumamstudies from AAH induced hemolysis of RBCs. Chemicobioligical Interactions, 174: 138.

- Batanouny, K.H., 1999. Wild Medicinal Plants in Egypt (An Inventory to Support Conservation and Sustainable Use). The Palm Press, Cairo, Egypt. Boulos, L., 1999. Flora of Egypt (Azollaceae-Oxalidaceae). Al-HadaraPublishing, Cairo, Egypt.
- Behradmanesh, S., Derees, F., &Rafieian-Kopaei, M. (2013). Effect of Salviaofficinalis on diabetic patients. Journal of renalinjuryprevention, 2(2), 51.Nishanthini, A., Ruba, A. A., & Mohan, V. R. (2012). Total phenolic, flavonoid contents and *in vitro*antioxidantactivity of leaf of SuaedamonoicaForssk ex. Gmel (*Chenopodiaceae*). International Journal of Advanced Life Sciences (IJALS), 1(5), 34-43.
- Bendich, A, Machlin, L. J, Scandurra, O, Burton, G. W, &Wayner, D. D. M. (1986). The Antioxidant Role Of Vitamin C. Advances In Free Radical Biology & Medicine, 2(2), 419-444.
- Benzie, I. F., & Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. Analytical biochemistry, 239(1), 70-76.
- Brand-Williams, W, Cuvelier, M. E, &Berset, C. L. W. T. (1995). Use Of A Free Radical Method To Evaluate Antioxidant Activity. LWT-Food Science And Technology, 28(1), 25-30.
- Brummitt, R. K., Pando, F., Hollis, S., &Brummitt, N. A. (2001). World geographical scheme for recording plant distributions. Pittsburg: International working group on taxonomic databases for plant sciences (TDWG).
- Callen J. C. et Perasso R., 2005- Biologie cellulaire des molécules aux organismes. Dunod, Paris, 500 p.
- Chehma, A. (2019). Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Éditions universitaires européennes. p67

- Di Carlo, G., Mascolo, N., Izzo, A. A., &Capasso, F. (1999). Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. Life sciences, 65(4), 337-353.
- Dif M. M. Toumi F. B. Benyahia M. Mekhfi N. Moumen F. Rahmani M. Rahmani H. &Tehmi W; 2015-First Determination Of Phenolic Content And Antioxidant Activity Of Daphne GnidiumL. Flower Extracts. Global Journal Of Medicinal Plant Research, 3 (2): 1.
- Dugasjr, A. J, Castañeda-Acosta, J, Bonin, G. C, Price, K. L, Fischer, N. H, &Winston, G. W. (2000). Evaluation Of The Total Peroxyl Radical-Scavenging Capacity Of Flavonoids: Structure− Activity Relationships. Journal Of Natural Products, 63(3), 327-331.
- Dziri S,Hassen I,F atnassi S,Mrabet Y,Casabianca H,Hanchi B,Hosni K, 2012-Phenolic Constituents, Antioxidant And Antimicrobial Activities Of Rosy Garlic (Allium Roseum Var. Odoratissimum). Journal Of FunctionalFoods. 4: 423- 432.
- Farooq Z, Iqbal Z, Mushtaq S, Muhammad G, Iqbal MZ, Arshad M.. 2008. Ethnoveterinary practices for the treatment of parasitic diseases in livestock in Cholistan desert (Pakistan). J Ethnopharmacol. 118:213–219.
- Freitag, H., Hedge, I.C., Jafri, S.M.H., Kothe-Henrich, G., Omer, S. and Uotila, P. (2001). *Chenopodiaceae*. In: Flora of Pakistan, No. 204. (eds. S.I Ali and M Qaiser). Department of Botany, University of Karachi, Karachi, Pakistan and Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA.
- Fubini, B., & Hubbard, A. (2003). Reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS) generation by silica in inflammation and fibrosis. Free Radical Biology and Medicine, 34(12), 1507-1516.

- Gannoun, S., Mahfoudhi, A., Flamini, G., Helal, A. N., &Mighri, Z. (2016). Chemical composition and antimicrobial activities of Tunisian Salsola vermiculata L.
- Grossi, M, Di Lecce, G, Arru, M, Toschi, T. G, &Riccò, B. (2015). An Opto-Electronic System For In-Situ Determination Of Peroxide Value And Total Phenol Content In Olive Oil. Journal Of Food Engineering, 146, 1-7.
- Guettaf S. Abidli N. Kariche S. Bellebcir L. & Bouriche H., 2016- Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous :extract of GenistaSaharae (Coss. &Dur.). Scholars Research Library, 8(1),51p.
- Gupta, S. Ahmad, N. Nieminen, A.L. Mukhtar, H. (2000). Growth inhibition, cell-cycle dysregulation, and induction of apoptosis by green tea constituent (-)-epigallocatechin-3- gallate in androgen-sensitive and androgen-insensitive human prostate carcinoma cells. Toxicol. Appl. pharm. 164, 82-90.
- Hagerman,A.E(2002).Tannin Hand book. Miami University, Oxford OH 45056
- Halliwell, B. (2007). Biochemistry of oxidative stress. Biochemical society transactions, 35(5), 1147-1150.
- Handa SS, Rakesh DD, Vasishat K.. 2006. Compendium of medicinal and aromatic plants (Volume II) Asia. Trieste, Italy: United Nations Industrial Development Organization and the International Centre for Science and High Technology; p. 282.
- Hanif, Z., Ali, H. H., Rasool, G., Tanveer, A., & Chauhan, B. S. (2018). Genus Salsola: its benefits, uses, environmental perspectives and future aspects-a review. Journal of Rangeland Science, 8(3), 315-328.

- Havsteen, B. (1983). Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency. Biochemicalpharmacology, 32(7), 1141-1148.
- Jaleel, C. A., Gopi, R., Manivannan, P., &Panneerselvam, R. (2007). Antioxidative potentials as a protective mechanism in Catharanthusroseus (L.) G. Don. plants under salinity stress. Turkish Journal of Botany, 31(3), 245-251.
- Javanmardi.J., Stushnoff.C., Locke.E., Vivanco.J.M., 2003- Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian Ocimum accessions. Food chemistry, 83(4). P: 547-549.
- Jongbloed, M. (2003). The comprehensive guid to the wild flowers of the United Arab Emirates. EnvironmentalResearch and WildlifeDevelopment Agency (ERWDA).
- Judith M. D., 2005- Etude phytochimique et pharmacologique de Cassia nigricansVahl. (Caesalpinpaceae) utilisée dans le traitement des dermatose au Tchad. Université de Bamako, Mali, Thèse pour obtenir le grade de docteur, 212p.
- Kalaivani, T., Rajasekaran, C., Mathew, L., (2011): Free radical scavenging, cytotoxic, and hemolytic activities of active antioxidant compound ethyl gallate from leaves of Acacia nilotica (L.) Wild. Ex Delile Subsp. Indica (benth.) Brenan. Journal of Food Science, 76(6): 148.
- Kasote, D. M,Katyare, S. S,Hegde, M. V,&Bae, H. (2015). Significance Of Antioxidant Potential Of Plants And Its Relevance To Therapeutic Applications. International Journal Of Biological Sciences, 11(8), 982.
- Katalinic, V., Modun, D., Music, I., & Boban, M. (2005). Gender differences in antioxidant capacity of rat tissues determined by 2, 2′-azinobis (3-ethylbenzothiazoline 6-sulfonate; ABTS) and ferric reducing

antioxidant power (FRAP) assays. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 140(1), 47-52.

- Kaur, P., and N.S. Banas (2004). Extraction of flavonoids from *in vivo* and *in vitro* tissue culture of some important halophyes of western Rajasthan. Int. J. Pharm. Tech. Res., 4(3): 1167-1171.
- Khacheba, I., Djeridane, A., Kameli, A., &Yousfi, M. (2014). The inhibitory effect of some algerian plants phenolics extracts on the α-glucosidase and α-amylase activities and their antioxidant activities. Current Enzyme Inhibition, 10(1), 59-67.
- Khan, K. M., Maharvi, G. M., Abbaskhan, A., Hayat, S., Khan, M. T. H., Makhmoor, T., ... &Shaheen, F. (2003). Three tyrosinase inhibitors and antioxidant compounds from Salsola foetida. Helvetica chimica acta, 86(2), 457-464.
- Khodapars. H., Hosein .M., Zinab ,D .(2007). Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Henna Leaves Extracts (LawsoniaInermis),World Journal of Dairy & Food Sciences 2(1):38-41pp..
- Ksouri, R., Megdiche, W., Falleh, H., Trabelsi, N., Boulaaba, M., Smaoui, A., &Abdelly, C. (2008). Influence of biological, environmental and technical factors on phenolic content and antioxidant activities of Tunisian halophytes. ComptesRendusBiologies, 331(11), 865-873.
- Kumari, A, Yadav, S. K, Pakade, Y. B, Kumar, V, Singh, B, Chaudhary, A, &Yadav, S. C. (2011). Nanoencapsulation And Characterization Of Albizia Chinensis Isolated Antioxidant Quercitrin On PLA Nanoparticles. Colloids And Surfaces B: Biointerfaces, 82(1), 224-232.
- Lippi g. Salvagno G. L. Montagnana M. Brocco G. Guidi G. C., 2006-Influence of hemolysis on routine clinical chemistry testing. Cli. Chem. Lab. Med., 44 (3): 311.

- Mabberley, D. J. (2017). Mabberley's plant-book: a portable dictionary of plants, their classification and uses (No. Ed. 4). Cambridge UniversityPress.
- Malik, S., Ahmad, S., Sadiq, A., Alam, K., Wariss, H. M., Ahmad, I., ... &Mukhtar, M. (2015). A comparative ethno-botanical study of Cholistan (an arid area) and Pothwar (a semi-arid area) of Pakistan for traditional medicines. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 11(1), 1-20.
- Migahid, A., (1996).Flora of Saudi Arabia (Vol.1),King Saud University,Riyadh.
- Mohammed, H. A. (2020). The Valuable Impacts of Halophytic Genus Suaeda; Nutritional, Chemical, and Biological Values. Medicinal Chemistry, 16(8), 1044-1057.
- Montoro, P., Braca, A., Pizza, C., & De Tommasi, N. (2005). Structure–antioxidant activity relationships of flavonoids isolated from different plant species. Food chemistry, 92(2), 349-355.
- Murota, K., &Terao, J. (2003). Antioxidative flavonoid quercetin:implication of its intestinal absorption and metabolism. Archives of biochemistry and biophysics, 417(1), 12-17.
- Nabti.L.Z., Belhattab.R., 2016- *In vitro* antioxidant activity of Ouedneyaafricana R. Br. aerial parts Issues in biological sciences and pharmaceutical research, 4(6). P: 59-60.
- Nadeem, A., Asghari,B., and Tahir, D.(2014). Chemical compositsion and antimicrobial study of Salsola arysoma (Amaranthaceae) form Cholistan, Desert, Punjab, Pakistan.Pharmacognosy, Phytochemstry& Natural Products, 25-27.
- Nasri, H,&Rafieian-Kopaei, M. (2014). Medicinal Plants And Antioxidants: Why They Are Not Always Beneficial?. Iranian Journal Of Public Health, 43(2), 255.

- 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.
- Osman, S. M., El Kashak, W. A., Wink, M., & El Raey, M. A. (2016). New isorhamnetin derivatives from Salsola imbricata Forssk. leaves with distinct anti-inflammatory activity. Pharmacognosy magazine, 12(Suppl 1), S47.
- Phaniendra, A,Jestadi, D. B,Periyasamy, L. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, And Their Implication In Various Diseases. Indian Journal Of ClinicalBiochemistry, 30(1), 11-26.
- Rafieian-Kopaei, M., Baradaran, A., &Rafieian, M. (2013). Plants antioxidants: From laboratory to clinic. Journal of nephropathology, 2(2).
- Rahata, D. A. (2012). Study of antioxidant potential in leaves, stems, nuts of Juglans regia L. International journal of Biossays, 1, 79-85.
- Rasheed, D. M., El Zalabani, S. M., Koheil, M. A., El-Hefnawy, H. M., & Farag, M. A. (2013). Metabolite profiling driven analysis of Salsola species and their anti-acetylcholinesterase potential. Natural productresearch, 27(24), 2320-2327.
- Rizvi s.J.H., Rizvi v., 1992- Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman & Hall London, pp. 1–10.Cité par Blanco, 2007.
- Rizvi. S. J. H..,Haquev.H., Singh.K., Rizvi.V., 1992- A discpline called allelopaty. Springer.232.
- 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.

- Sahreen, S., Khan, M. R., & Khan, R. A. (2010). Evaluation of antioxidant activities of various solvent extracts of Carissa opaca fruits. Food chemistry, 122(4), 1205-1211.
- Sanda V,Biljana B, Maja B, Marija B. 2012. Plant Polyphenols asAntioxidants Influencing the Human Health. Phytochemicals as NutraceuticalsGlobalApproaches to Their Role in Nutrition and Health.DrVenketeshwerRao (Ed). ISBN: 978-953-51-0203-8. In Tech:156-182.
- Shehab El-Din, E. M. R., El-Sokkary, M. M. A., Bassiouny, M. R., & Hassan, R. (2015). Epidemiology of neonatal sepsis and implicated pathogens: a study from Egypt. BioMedresearch international, 2015.
- Shehab, N. G., & Abu-Gharbieh, E. (2014). Phenolic profiling and evaluation of contraceptive effect of the ethanolic extract of Salsola imbricata Forssk. in male albino rats. Evidence-BasedComplementary and Alternative Medicine, 2014.
- Sihali-Beloui, O., El-Aoufi, S., Maouche, B., & Marco, S. (2016). Psammomysobesus, a unique model of metabolic syndrome, inflammation and autophagy in the pathologic development of hepatic steatosis. Comptes rendus biologies, 339 (11-12), 475-486.
- Singleton, V.L,R. Orthofer and R.M. Lamuela-Raventos, 1999- Analysis Of Total Phenols And Other Oxidation Substrates And Antioxidants By Means Of Folin- Ciocalteu Reagent. Met. Enzym. 299, 152-178.
- SlinkardK,Singleton VL;1977-Total Phenol Analys Automation And Comparison Withmanual Methods. Am. J.Enol. Viticult.28-49-55p.
- Slinkard, K., & Singleton, V. L. (1977). Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. American journal of enology and viticulture, 28(1), 49-55.

- Ta¨ckholm, V., 1974. Students' Flora of Egypt, 2nd ed. Cairo University, Egypt. Tanaka, O., Morita, T., Kasai, R., Kinouchi, J., Sanada, S., Ida, Y., Shoji, J., 1985. Study on saponins of rhizomes of Panax pseudo-ginseng subsp. himalaicus collected at Tzatogang and Pari-la, Bhutan-Himalaya. Chem. Pharm. Bull. 33, 2323–2330.
- Taha, A., &Alsayed, H. (2000). Brine shrimp bioassay of ethanol extracts of Sesuviumverrucosum, Salsola baryosma and Zygophyllumquatarense medicinal plants from Bahrain. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 14(1), 48-50.
- Thulin. M.,2008. Family *chenopodiaceae* –inch Salicormiaceae and salslacea) Flora Somalia.
- Toledo C, Brittaa E, Ceoleb L, Silvac E, DeMelloa J, DiasFilhoB,Nakamura., Nakamuaa T. 2011.Antimicrobial and cytotoxic activities ofmedicinal plants of the Brazilian cerrado ,using Brazilian cachaca as extractor liquid. Journal of Ethno pharmacology. 133:420-425.
- Usha &Yogish, 2016- Hemolytic index – A tool to measure hemolysis *in vitro*. IOSR Journal of Biotechnology and Biochemistry, 2 (2): 49.
- Valente, M. J., Baltazar, A. F., Henrique, R., Estevinho, L., & Carvalho, M. (2010). Biological activities of Portuguese propolis: protection against free radical-induced erythrocyte damage and inhibition of human renal cancer cell growth *in vitro*. Food and Chemical Toxicology, 49(1), 86-92.
- Vuorela, S. (2005). Analysis, isolation, and bioactivities of rapeseed phenolics. Ed, University of Helsinki, p: 76.
- Yasin, G., Noor, S., Irshad, S., Haq, I. U., Fatima, S., Anwer, I., & Khan, A. (2020). Solvents Based Extraction of Antioxidants and their Activity

from Some Plants of Cholistan Desert, Pakistan. International Journal of Pharmaceutical and PhytopharmacologicalResearch, 10(3), 70-76.

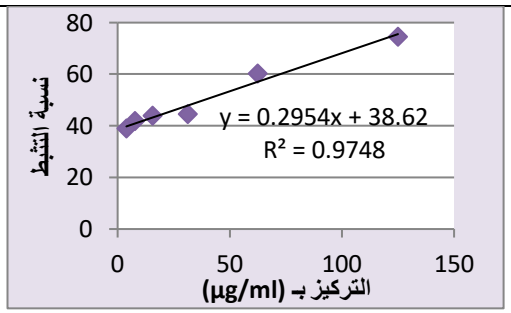
- Yeo S. O. Guessennd K. N. Meite s. Ouettara K. BahiGnogbo A. N'Guessan J. D. &Coulbaly A., 2014- In vitro antioxidant activity of extracts of the root Cochlospermumplanchonii Hook. F. ex. Planch (Cochlospermaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 3 (4): 167.

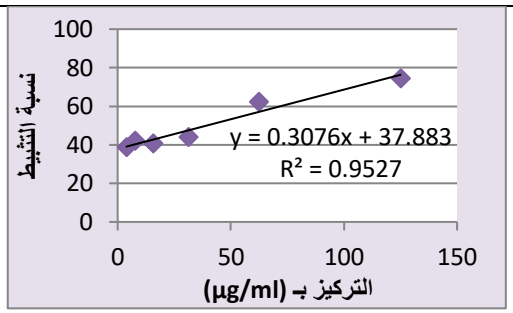
المواقع الإلكترونية

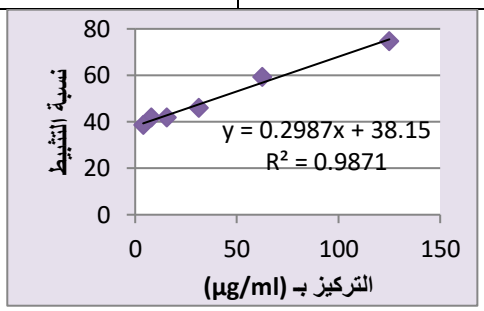
- Google /maps. NET, 2021.
- African Plant Database. (2012). African Plant Database (version 3.4.0).
- Plantes et botanique: WWW.plantes-botanique.org/13/04/2020.
- http://WWW.gbit.org/species/7551811.

الملحق

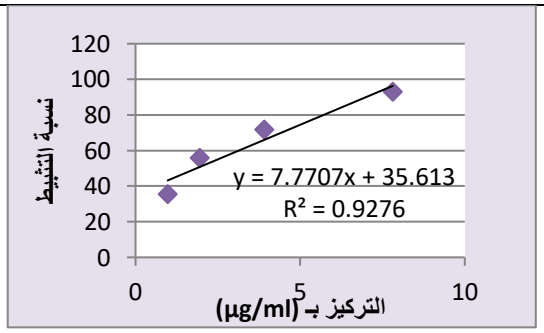
ملحق رقم (01)

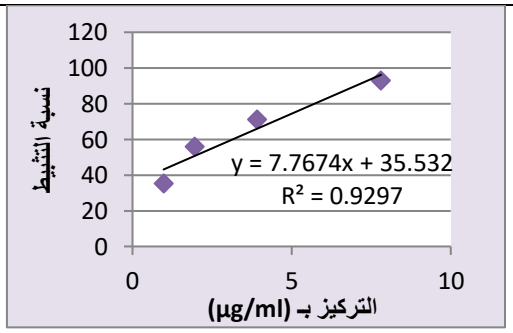


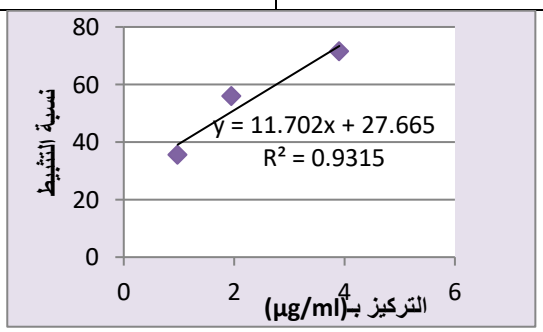




المنحنيات القياسية للنشاطية المضادة للأكسدة لكبح الجذر الحر DPPH• للمستخلص الميثانولي لنبات القيضام *Salsola foetida*.

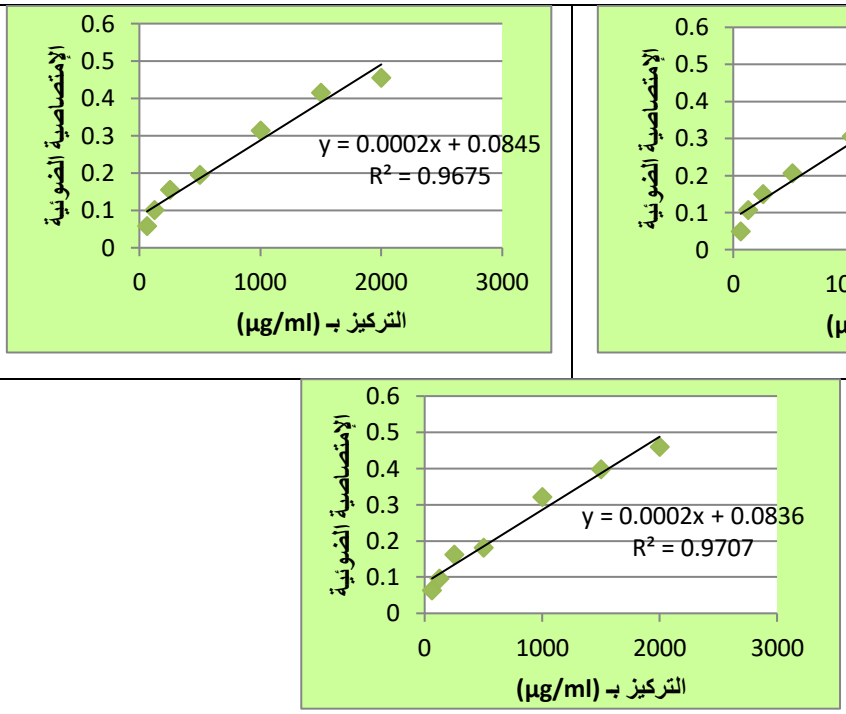




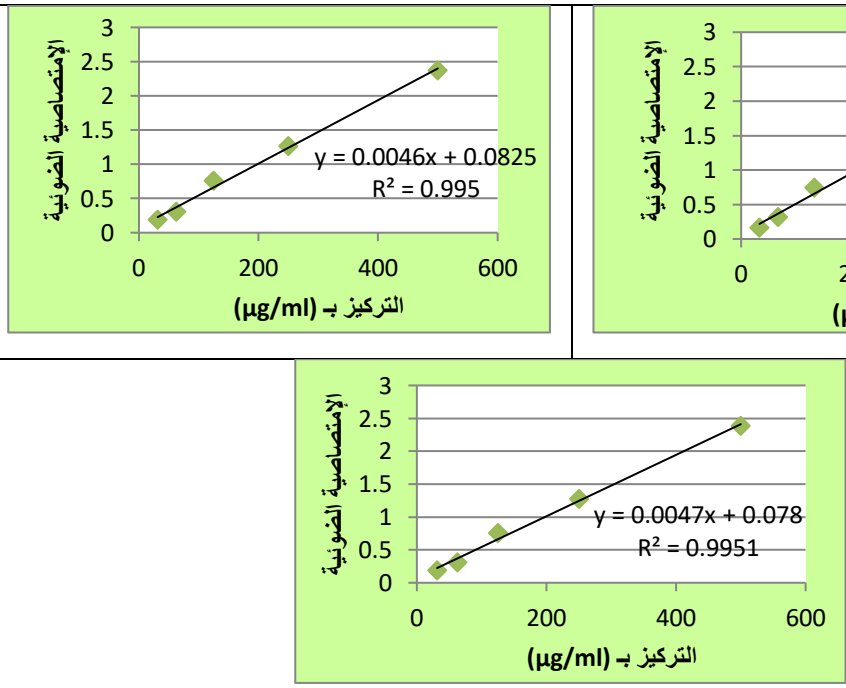


المنحنيات القياسية للنشاطية المضادة للأكسدة لكبح الجذر الحر DPPH• لـ Vitamine C.

ملحق رقم (02)

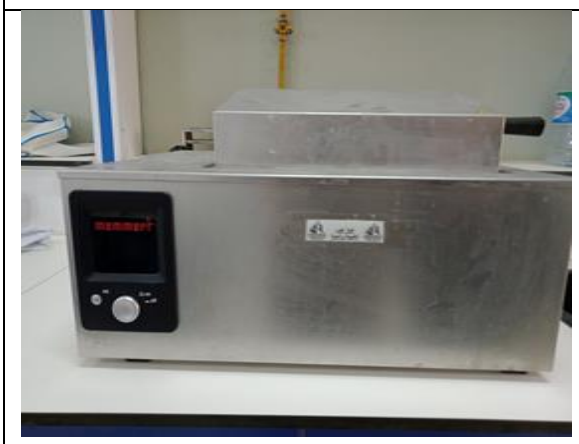


المنحنيات القياسية للقدرة الإرجاعية للحديد للمستخلص الميثانولي لنبات القيضام . *Salsola foetida*



المنحنيات القياسية للقدرة الإرجاعية للحديد لـ Vitamine C.

ملحق رقم (03): صور وأسماء بعض الأجهزة المستعملة في المخبر.

ميزان حساس Balance analytique	جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre
حاضنة Etuve	مخلاط كهربائي
	
جهاز الطرد المركزيCentre fugueuses	حمام مائي Bain marie

تم بحمد الله