رقم الترتيب :
رقم التسلسل :

الجمهوريــة الجــزائريــة الــديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التعليــم العــالــي و البحــث العلــمــي

جامعــة الشهيــد حمــة لخضــر الــوادي

كليــة علــوم الطبيعــة و الحيــاة

قســم البيــولــوجيــا

مــذكـــــرة تخـــــرج

لنيــل شهادة ماستـــر أكاديـــمي

ميــدان: علــوم الطبيعــة و الحياة

شعبـــة: علـــوم بيــولوجيــة

تخصص: التنوع الحيوي وفزيولوجيا النبات

الموضوع

دراسة المحتوى الفينولي و النشاطية المضادة للأكسدة لنوعين من نبات السويداء *Suaeda Mollis*، *Suaeda fruticosa* .

- من إعداد: خيرواني نور الهدى والعمري زهرة

نوقشت يوم / / 2021 من طرف لجنة المناقشة

د. حوات عمار	أستاذ مساعد قسم أ	رئيسا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
د. احمد شمسة الخليفة	أستاذ محاضر قسم أ	مؤطرا	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
د. قادري منيرة	أستاذ محاضر قسم ب	مناقشة	جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

الموسم الجامعي : 2020-2021

بسم الله الرحمن الرحيم

شُكـر وعـرفـان

نشكر الله الذي لا له إلا هو على جليل نعمه و عظيم أفضاله، إذ أتاح لنا إنجاز هذا العمل ورزقنا القدرة على تجاوز الصعاب التي واجهتنا، له الحمد والشكر فهو المسدد الموفق المعين على الخير والبر، من العبد المعترف بتقصيره وعجزه الراجي رحمته وعفوه. **﴿ولئن شكرتم لأزيدنّكم﴾ "سورة إبراهيم "الاية 07**

والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين.

ومن منطلق قوله ﷺ **"من لا يشكر الناس لا يشكر الله "**

نتوجه بـجزيل الشكر والإمتنان إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بـعيد على إنجاز هذا العمل وفي تذليل ما واجهناه من صعوبـات.

ونختص بـالذكر الأستاذ المشرف **د.شمسة أحمد الخليفة** الذي لم يبـخل علينا بـتوجيهاته و نصائحه القيمة التي كانت عونا لنا في إتمام هذا البـحث، ونسأل الله تعالى أن يمن عليه بـالصحة و البـركة والعافية.

كما نشكر أعضاء لجنة التقييم الموقرين الـ **د. قادري منيرة** ، و**د.حوات عمار** على تحملهم مشاق قراءة الرسالة ومناقشتها وعلى توجيهاتهم وتوصياتهم مما يكمل الرسالة ويتممها.

كما نتقدم بعظيم الشكر والإمتنان إلى الأستاذة **غرايسة نورة** التي كانت لنا عونا وسندا وأختا في كل مراحل انجاز هذا العمل ولم تبخل علينا بنصائحها وتوجيهاتها القيمة نسال الله ان يجعل ذلك في ميزان حسناتها وأن يوفقها في مشوارها .

كما نشكر كل من لهم الفضل في تعليمنا الحرف فالكلمة فالجملة عبر مراحل دراستنا من الإبتدائية إلى الجامعة.

الإهـــداء

الحمدلله الذي بنعمته تتم الصالحات،له الحمد على توفيقه لإنجاز هذا العمل

المهدى...

إلى من بلغ الرسالة ،..وأدى الأمانة ،..ونصح الأمة ،..إلى نبي الرحمة والعالمين سيدنا وحبيبنا محمد ﷺ

إلى الذي أحمل إسمه بكل فخر، إلى من خطى الصعاب من أجلنا، صاحب القلب الكبير إلى رمز العطاء ومبعث الأمان أبي الغالي **"بلقاسم"** اطال الله في عمره.

إلى التي تحمل أخف كلمة نطق بها اللسان، وتميز لضرعها عرش الرحمان، ووضعت تحت قدميها الجنات، سر الوجود ونبع الحنان أمي **"جميلة"** حفظها الله

إلى أبي الثاني ،سندي وقوتي في الحياة أخي **"لخضر"** أسال الله أن يحفظه وييسر له أموره .

إلى من دمهم يجري في عروقي، وسندي في الحياة أخوتي **"يوسف"** و **"إسماعيل"**

إلى بسمة قلبي اخواتي **"نبيلة"**، **"فريدة"**، وزوجة أخي الغالية **"وداد"**

إلى براعم البيت وبهجته

"أمير"، "محمد"، "مروة"، "آية".

إلى جدتي الغالية**"عيشة"** وعمتي **"العمرية"** أطال الله في عمريهما

إلى كل من تذوقت معهم أحلى اللحظات، إلى رمز الوفاء صديقات العمر ورفيقات الدرب

"زهرة"،"رانيا"،"حسناء"

إلى كل العائلة وكل الزملاء والزميلات

إلى كل من أعرفهم...

نورالهدى

الإهداء

الحمد لله والصلاة على الحبيب المصطفى وصحبه أجمعين

إلى أعز ما أملك في الوجود إلى من علمتني الحنان والثبات والقوة بدعواتها إلى أمي العزيزة الغالية أطال الله في عمرها

وإلى سبب وجودي في الحياة صاحب السواعد المكافحة والدي حفظه الله وأدامه نور لدربي

إلى أروع من جسد الحب بكل معانيه ...فكان السند والعطاء ... زوجي الغالي وشريك العمر ونور حياتي

قدم لي الكثير في صور من صبر...وامل ...ومحبة لن أقول شكرا بل ساعيش الشكر معك دائما

"صالح ز"

إلى من ساندتني وخطت معي خطواتي ويسرت لي الصعاب ومشجعتي ، اختي الغالية والتي هي بمثابة امي الثانية "صباح "

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله ...اخوتي واخواتي **إبراهيم، لزهر، محمد ، لعطرة، فطيمة، هديل**

إلى زوجات اخوتي **سميرة ،بشرة ،لمياء**

إلى ازواج اخواتي **زوبير ،صابر،سمير**

إلى جميع عائلتي وعائلة زوجي الكريمة

إلى صديقات عمري **.."هدى" ،"فريال"، "نبيلة".**

وإلى كل زميلاتي وزملائي في الدراسة متمنية لهم التوفيق

وإلى كل الأشخاص الذين احمل لهم المحبة والتقدير

إلى كل من نسيه القلم وحفظه القلب

زهرة

المُلَخَّص

المُلخص :

بـهدف تثمين الموارد النبـاتية الطبـيعية الصحراوية تم إنجاز هذا العمل البـحثي، حيث إهتم نظريا بـجمع المعلومات الكافية حول الخصـائص البـيولوجية والفيتو كيميائية لنبـاتين صحراويين تابـعين للعائلة الرمرامية *Chenopodiaceae* من نفس الجنس *Suaeda Mollis* ; *Suaeda Fruticosa* ، كما تم العمل تطبـيقيا على المستخلص الميثانولي للجزء الهوائي لكل منهما والمستخلص بـجهاز Soxhlet.

أسفرت نتائج البـحث النظري على أن للنبـاتين إستعمال تقليدي واسع و أهمية بـيولوجية فعالة بـفضل محتواها من المركبات الفينولية، ومن خلال العمل التطبـيقي تم حساب مردود هذه المستخلصات الميثانولية R% والتأكد من محتواها للمركبـات الفينولية حيث أظهرت نتائج تقدير المردود تفوق مستخلص نبـات *S. Fruticosa* بـنسبة مردود مقدرة بــ8.27%، أما في نتائج التقدير الكمي للفينولات، الفلافونويدات، التانينات تفوق المستخلص الميثانولي لنبـات *S. Mollis* وذلك بـتسجيل القيم (275.83±3.32(mg E AG/g Ex) ; 24.20±0.23(mg EQ/g Ex)) 55.81±0.59(mg EC/g Ex) على التوالي.

كما تم تحديد النشاطية المضادة للأكسدة وذلك إعتمادا على ثلاثة إختبـارات، $DPPH^{\bullet}$ ، إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد FRAP، إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse. حيث لاحظنا تفوق نفس المستخلص *S. Mollis* على صعيد جميع الإختبـارات على التوالي (IC_{50}=11.58µg/ml ، A_{700nm}=1.70 و نسبة إنحلال 30.17%).

الكلمات المفتاحية: *Suaeda fruticosa*، *Suaeda Mollis* Chénopodiaceae، المردود R% ، الفينولات، الفلافونويدات، التانينات، النشاطية المضادة للأكسدة.

Résumé:

En vue de valoriser les ressources végétales naturelles du désert, ce travail de recherche est terminé. En théorie, il s'est intéressé à recueillir suffisamment d'informations sur les caractéristiques biologiques et phytochimiques de deux plantes du désert appartenant à la famille chenopodiaceae. Il exécute également deux applications sur l'extrait méthanolytique de leurs parties d'antenne respectives et l'extrait de soxhelt.

Les résultats de la recherche théorique ont été que les deux environnements ont une utilisation conventionnelle étendue et une signification biologique efficace grâce à leur teneur en phénolique, et grâce à des travaux appliqués, le rendement de ces extraits méthanolytiques a été calculé. Et pour vérifier sa teneur en composés phénoliques lorsque les résultats de l'estimation du rendement ont montré un rendement estimé supérieur de 8,27 % à celui de S. fruticosa. Dans les résultats de la quantification des phénols, flavonoïdes, les tanins l'emportent sur l'extrait méthanolytique de l'usine de S. Mollis par les valeurs enregistrées (275,83 3,32 (mg E AG/g Ex); 24,20 0,23 (mg E,Q/g Ex) ; 55,81 0,59 (mg E C/g Ex)) respectivement.

Le modèle antioxydant a également été déterminé sur la base de trois tests, DPPH$^{\bullet}$, FRAP, Hémolyse, où nous avons observé le même extrait que S. Mollis dans tous les tests, respectivement (IC_{50} = 11,58 µg/ml, A_{700nm} = 1.70 et Rapport de décroissance 30.17% .

Mots-clés ***:*** *Suaeda fruticosa, Suaeda Mollis, Chénopodiaceae,* Rendement R%, phénols, flavonoïdes, tanins, antioxydants.

Abstract:

With a view to valuing the desert natural plant resources, this research work has been completed. In theory, he has been interested in collecting sufficient information on the biological and phytochemical characteristics of two desert plants belonging to the family Chenopodiaceae of the same genus, *Suaeda Mollis; Suaeda Fruticosa*, as applicaton, was used methanolic extract obtained using Soxhlet extractor.

The results of the theoretical research have been that the two plants have extensive conventional use and effective biological significance thanks to their phenolic content. Through applied work, the yield of these R% methanolic extracts has been calculated and their content confirmed for phenolic compounds. The results of the yield estimate have shown that *S. Fruticosa* is above the yield of 8.27%.

In the results of quantification of phenols, flavonoids, tannins outweigh the methanolic extract of the *S. Mollis* plant by recording values (275.83 ± 3.32 (mg E AG/g Ex; 24.20±0.23(mg E Q/g Ex) ; 55.81 ± 0.59 (mg E C/g Ex)respectively.

The antioxidant activity was also determined, using three tests, DPPH •, FRAPS, Hémolyseirosis, where we observed the same extract as *S. Mollis* in all tests, respectively (IC_{50} = 11.58 µg/ml, A_{700nm} =1.70,

and 30.17%)

Keywords: *Suaeda fruticosa, Suaeda Mollis Chénopodiaceae,* Yield R%, phenols, flavonoids, tannins, antioxidants.

قائمة الاختصارات

AA: Acid Ascorbi (Vitamin C).

AAO: Activité Antioxydant.

ABTS: (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)

A_C: Absorbonce de Contrôle

AG : Acide Gallique

A_S: Absorbonce de DPPH Avec l'échantillon

$DPPH^{\bullet}$: Radical 2,2-Diphenyl-1picrylhydrazil

EC_{50}: Concentration efficace

FLV : Flavanoid

FRAP : Ferric Reducing Antioxydant Power

I%: Percentage of inhibition

IC_{50}: Concentration of inhibition 50% of DPPH radical

MeOH: Methanol

mg E AG/g Ex: Milligram Equivalent Acide Gallique Sur Gramme of Extract

mg E C/gEx: Milligram Equivalent Catichin sur Gramme Of Extract

mg E Q/g Ex : Milligram Equivalent Quercitine sur Gramme Of Extract

mg E R/g Ex : Milligram Equivalent Rutin sur Gramme Of Extract

mg E C/g DW : Milligram Equivalent Catechin sur Gramme Of Dry Weight

BHA : Butyle Hydroxyanisol

BHT : Butyle Hydroxy Toluène

PPC: Polyphenol Content.

R %: the yield(Pourcentage de rendement)

ROS: Reactive oxygen specie

TT : Total tanin

Vit C: Vitamin C

W_8O_{23}: Tungsten oxide

فهرس المحتويات

الإهداء

المُلخص

قائمة الاختصارات

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الوثائق

المقدمة

الْجُـزْءُ النَّظَـرِيُّ

مــدخل حـــول جـنس Suaeda

جنس Suaeda :..... 7

الفصل الأول :

دراسة تصنيفية حول نبـات .Suaeda fruticosa

1 - التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda fruticosa* :..... 10

2-الوصف النبـاتي لـنبـات Suaeda *fruticosa*:..... 10

3- التوزع الجغرافي لنبـات *Suaeda fruticosa* :..... 12

4– استعمالات النبـات :..... 12

5 – الدراسات السابـقة حول نبـات *Suaeda fruticosa* :..... 13

الفصل الثاني : دراسة تصنيفية حول نبـات Suaeda mollis

1. التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda mollis* :..... 16

2 – الوصف النبـاتي لـ *Suaeda mollis* :..... 16

3- الانتشار الجغرافي لنبـات Suaeda mollis :..... 17

4 – استعمالات نبـات *Suaeda mollis*:..... 18

5– الدراسات السابـقة حول نبـات *Suaeda mollis* :..... 18

الْجُزْءُ التَّطْبِيقِيُّ

الفصل الأول : الْـمَوَاد المستعملة وَالطُرُق المتبـعة في الْبـحْـث

I. في الميدان :..22
I-1- المادة النبـاتية:..22
I -2-الطرق المستعملة لتحضير المادة النبـاتية :.......................................24
II. في المخبـر :..25
II.1 - الأدوات المستعملة في الدراسة :...25
II.2 - الطرق المتبـعة في الدراسة :..27
II .2 .1 . تحضير المستخلصات :...27
II-2-2- تقدير نسبة المردودية R%:..28
II –3– تقدير المحتوى الفينولي:..28
II -3-1-التقدير الكمي لعديدات الفينول PPC :......................................28
II -3-2-التقدير الكمي للفلافونويدات FLV:...30
II -3-3-التقدير الكمي للتانينات TT:..32
II -4- تقديرالنشاطية المضادة للأكسدة AAO :......................................34
II-4-1- إختبارتثبيط الجذر الحر DPPH• :..34
II -4-2- إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد Reducing power :........................36
II -4-3-إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء (Hémoyse) :.............................37

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

I -النتائج :..39
I-1- حساب نسبة المردود R%:...39
I-2- تقدير المحتوى الفينولي:...40
I -2-1- التقدير الكمي لعديدات الفينول PPC:.......................................40
I -2-2- التقدير الكمي للفلافونويدات FLV:..41
I -2-3- التقدير الكمي للتانينات TT:...42
I–3 - تقدير الفعالية المضادة للأكسدة (AAO):......................................43
I -3-1-إختبارالجذر الحر DPPH• :..43
I -3-2-إختبار القدرة الارجاعية للحديد FRAP: 45
I -3-3-إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyses :............................47

II- المناقشة :.....49
الخاتمة.....56
قائمة المراجع.....59
الملاحق.....73

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda fruticosa*.	10
02	التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda mollis*.	16
03	جدول الأدوات المستعملة في الدراسة	25
04	جدول يمثل إمتصاصية تراكيز مختلفة من حمض الغاليك	30
05	إمتصاصية تراكيز مختلفة من الكرستين.	32
06	إمتصاصية تراكيز مختلفة من الكاتشين Catechine	33
07	أوزان المادة النبـاتية الجافة والمستخلصات النبـاتية ونسبة المردودية للنبـاتات المدروسة.	39
08	كمية عديدات الفينول في الغرام الواحد من المستخلصات النبـاتية .	40
09	كمية الفلافونويدات في الغرام الواحد من المستخلصات النبـاتية	41
10	كمية التانينات في الغرام الواحد من المستخلصات النبـاتية	42
11	جدول يمثل النسب المئوية للنشاط المضاد لجذر DPPH .	43
12	نسب إنحلال كريات الدم الحمراء	47

فهرس الوثائق

الرقم	العنوان	الصفحة
01	صور لبـعض أنواع جنس *Suaeda*.	08
02	بـعض الصور الحقيقية لأجزاء مختلفة من نبـات *Suaeda fruticosa*.	11
03	بـعض الصور الحقيقية لأجزاء مختلفة من نبـات *Suaeda mollis*.	17
04	صورة مأخوذة بـالقمر الاصطناعي Terra Metrica توضح موقع جمع نبـات *S.mollis* (Google /maps. NET., 2021).	23
05	صورة مأخوذة بـالقمر الاصطناعي Terra Metrica توضح موقع جمع نبـات *S. fruticosa*(Google /maps. NET., 2021).	23
06	مخطط مراحل تحضير العينات النبـاتية .	24
07	صورة حقيقية توضح مختلف أجزاء جهاز Soxhlet	27
08	مراحل تحضير المستخلصات الميثانولية	28
09	مخطط يمثل الخطوات المتبـعة في التقدير الكمي لعديدات الفينول	29
10	المنحنى القياسي لحمض الغاليك المعتمد في تقدير كمية عديدات الفينول.	30
11	مخطط يمثل الخطوات المتبـعة في التقدير الكمية للفلافونويدات في المستخلصات النبـاتية	31
12	المنحنى القياسي للكرسيتين المعتمد في تقدير كمية الفلافونويدات.	32
13	مخطط يوضح الخطوات المتبـعة في التقدير الكمي للتانينات في المستخلصات النبـاتية.	33
14	المنحنى القياسي المعتمد في تقدير Catechineالمنحى القياسي للكاتيشين كمية التانينات.	34
15	مردود المستخلصات الميثانولية لكل من نبـات *Suaeda fruticosa* و نبـات *Suaeda mollis*	39
16	المحتوى الكمي لعديدات الفينول بـ (mg EAG/g Ex) للمستخلصات الميثانولية لنبـات *S. mollis, S. fruticosa*.	40
17	لمحتوى الكمي للفلافونويدات بـ (mg E Q/gEx) للمستخلصات الميثانولية لنبـات *S. mollis* , *S. fruticosa*	41
18	المحتوى الكمي للتانينات للمستخلصات الميثانولية *S. Mollis* ، *S. Fruticosa*	42
19	منحنى يمثل النسب المئوية للنشاط المضاد لجذر $DPPH^{\bullet}$ بـدلالة تراكيز المستخلصات الميثانولية *S. Mollis* ، *S. Fruticosa* والمركب المرجعي Vit C.	43
20	قيم ال IC_{50} المثبـطة لنسبة 50% من جذر $DPPH^{\bullet}$ لمستخلصات *S. Fruticosa* و *S. Mollis* و Acid ascorpique .	44
21	المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك المعتمد في إختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP.	45
22	امنحى يمثل قيم الإمتصاصية الضوئية لمستخلص *S. Mollis* بـدلالة التراكيز في إختبار FRAP.	46

23	منحى يمثل قيم الإمتصاصية الضوئية لمستخلص *S. Fruticosa* بـدلالة التراكيز في إختبارFRAP.	**46**
24	قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الميثانولية وحمض الأسكوربيك لإختبارFRAP عند التركيز(500µg/ml)	**46**
25	منحنى نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء بـدلالة تراكيز المركب المرجعي Vit C	**47**
26	نحنى نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء بـدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لـ *Suaeda Fruticosa*	**48**
27	منحنى نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء بـدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لـ *Suaeda mollis*	**48**

المُقدمَة

مُقدمة:

رغم التقدم العلمي والتكنولوجي الذي حققته البشرية خلال هذه العقود الأخيرة إلا أنه مزال هناك عجز كبير في فهم وعلاج بعض الأمراض التي تصيبب الإنسان، والتي لطالما كان للإجهاد التأكسدي دورًا أساسيًا فيها كعامل محفز لظهورها.إذ أشارت العديد من الأبحاث والدراسات إلى أن أغلب هذه الأمراض يمكن أن ترجع للأكسدة التي تحدث داخل الجسم (Phaniendra *et al*., 2015) .

ومن أهم الأمراض الناشئة عن طريق التلف التأكسدي هي السرطان Cancer ومرض السكري (داء السكر) Diabetes وأمراض الكلية Renal disease والأمراض الجلدية Skin disease ومرض باركنسون (مرض الشلل الرعاشي) ومرض الزهايمر وأمراض الكبد وأمراض شبكية العين وأمراض القلب التاجية وإلتهاب المفاصل الروماتيزم، فضلا عن ذلك فإن الإجهاد التأكسدي يعمل على زيادة حدوث الشيخوخة Aging (الهلالي، 2021).

يعرف الإجهاد التأكسدي بحالة عدم التوازن في نظام العوامل المؤكسدة (oxidants) والعوامل المضادة للتأكسد (antioxidants)(لقرون، 2016) بإتجاه إنتاج المزيد من العوامل المؤكسدة. كما ترتبط وظائف الجسم بتفاعلات الأكسدة والإرجاع التي تؤدي إلى إنتاج الأنواع الأكسجينية النشطة خلال الميتابوليزم العادي أو عند التعرض لإصابة، فالتوازن بين إنتاج هذه الجزيئات والتخلص منها يضمن الحفاظ على الوظائف الفيزيولوجية الطبيعية للجسم (بن سلامة،2012)إذ يتمثل الدور العلاجي أو الطبي في القضاء على حالة الإجهاد التأكسدي بإضافة مواد مضادة للأكسدة وهي تلك المواد أو المركبات الموجودة في الأغذية الطبيعية لها القدرة على التفاعل مع شوارد الحرة وتنهي وجودها وتأثيراتها المهلكة . بعد أن تقوم مضادات الأكسدة بمهمتها تتأكسد، ولكن غالبا ما تقوم بترميم نفسها بمساعدة عوامل الإختزال (درويش، 2012). ولطالما جادت الدراسات العلمية بوصف القدرة المضادة للأكسدة التي تمتلكها النباتات، خلال دورة حياتها، وذلك لأنها تخضع لضغط مؤكسد ثابت من الجدور الحرة وأنواع الاكسجين التفاعلية من مسببات الأكسدة المتولدة خارجيا (الحرارة والضوء) وداخليا (H_2O_2) والمعادن الإنتقالية. لهذا السبب طورت العديد من هذه الأنسجة أنظمة مضادة للأكسدة للسيطرة على الجذور الحرة، ومحفزات أكسدة الدهون، وعوامل الأكسدة، ومنتجات التحلل الأيضي (Nakatani., 2003; Agati et al., 2007; Brown et Kelly., 2007 ; Chan et al., 2008 ; Lacopini et al., 2008). تشتمل هذه المركبات المضادة للأكسدة على مركبات الفلافونويد والأحماض الفينولية والكاروتينات والتوكوفيرول التي يمكن أن تمنع الأكسدة إذ تزيل الجذور الحرة وتعمل كعوامل إختزال. وغالبا ما تحتوي التوابل والأعشاب، المستخدمة في الأطعمة لنكهاتها وفي

الخلطات الطبية لتأثيراتها الفيزيولوجية على تركيزات عالية من المركبات الفينولية التي لها نشاط قوي في التبرع بالبروتون (H) .(Brewer., 2011).

وكمحاولة للمشاركة في ركب دراسات المهتمة بتحديد القدرة البيولوجية لنباتات الإقليمية، والتي تهدف إلى تمثين نواتج الأيض الثانوي لنباتات الطبية النامية في الصحراء الجزائرية. واستغلال هذه المنتجات الطبيعية في مختلف المجالات كالصناعات الغذائية والدوائية أو مستحضرات التجميل وغيرها. إرتأينا التطرق إلى هذه الدراسة، والتي تسعى إلى إختبار القدرة المضادة للأكسدة وتحديد المحتوى الفينولي لنباتين صحراويين تابعين لجنس *Suaeda* ، *S. Mollis; S. Fruticosa* التابع للعائلة الرمرامية *Chénopodaceae* وتعرف أيضا بالعائلة السرمقية، وهي عائلة كبيرة نسبيا ومهمة وهي؛ عبارة عن أعشاب معمرة تابعة إلى الفصيلة القطيفية معظمها نباتات ملحية لها القدرة على التأقلم في مختلف الظروف المناخية، تضم حوالي 100 جنس و1400 نوع (Friis et Gilbert ., 1993). و تتضمن بعض الأعشاب الضارة والتي تنمو في المناطق المزروعة ومعظمها أعشاب وشجيرات وتضم أيضا بعض الشجيرات الطويلة واشباه الأشجار قد يكون الساق فيها عشبيا أو خشبيا تتواجد بشكل رئيسي في المناطق القاحلة الصحراوية، الأماكن المالحة والساحلية لشمال وجنوب قارة إفريقيا وآسيا أستراليا أوروبا وأمريكا الشمالية والجنوبية. الصفة المميزة لهاته النباتات هي أنها قادرة بشكل خاص على تحمل ومقاومة الظروف المناخية الصعبة كالملوحة والحرارة (صبوح واخرون، 2010) كما تظهر العائلة الرمرامية جميع أنماط المسارات الضوئية Photosynthetic pathways الرئيسية (ثلاثية و رباعية الكربون) وما يتفرع منها من أنواع ثانوية، لذا وجد الكثير من أشكال أوراق هذه العائلة أسطواني أو شبه اسطواني والسيقان خالية منها ذات عقد ظاهرة (العبيد،2018)، ومعروفة أيضا بثرائها بالجزيئات النشطة بيولوجيا مثل اصباغ betalain والفلافونويدات، والأحماض الفينولية، و الجليكوزسيدات، و الجليكورونيدات، و الزيوت الأساسية، والتربينات والصابونين (Belyagoubi-Benhammou., 2019).والتانينات وكذلك بكفائتها المضادة للأكسدة و البكتيريا (العبيد،2018). ومن هذا المنطلق يمكننا طرح عدة إشكاليات أهمها: هل يختلف مردود المستخلصات النباتية والمحتوى الفينولى الكمي والنوعي من نوع نباتي لآخر من نفس الجنس؟ وهل للنباتات المدروسة كفاءة مضادة للاكسدة ؟ و أي منها له أفضل فعل كابح للجذور الحرة؟

بهدف إيجاد حل لهذه الإشكاليات تم في هذا العمل تحضير مستخلصات ميثانولية لكل من نبات *Suaeda mollis* و نبات *Suaeda fruticosa* اللذان ينتميان إلى نفس الجنس وذلك بإستخدام جهاز Soxhlet من أجل الحصول على المركبات الفينولية ومن ثم تقديرها (عديدات الفينول، والفلافونويدات

والتانينات). وبـغية دراسة النشاطية المضادة للأكسدة تم إجراء ثلاثة اختبـارات DPPH•، FRAP، Hémolyse حيث تم تقسيم العمل إلى جزئين :

- جزء نظري، يتضمن مدخل حول نبـاتات جنس *Suaeda* و فصلين، يهتم الأول بـدراسة بـيولوجية حول نبـات *Suaeda fruticosa*، والثاني بـدراسة تصنيفية حول نبـات *Suaeda Mollis* .
- وجزء تطبـيقي مقسم إلى فصلين، حيث تم في الفصل الأول جرد الطرق المتبـعة و المواد المستعملة في الدراسة، أما في الفصل الثاني تم عرض النتائج و مناقشتها ومقارنتها بـالدراسات السابـقة.

الْجُـزْءُ النَّظَـرِيُّ

مَـدخَل حـــوْل جـنس
Suaeda

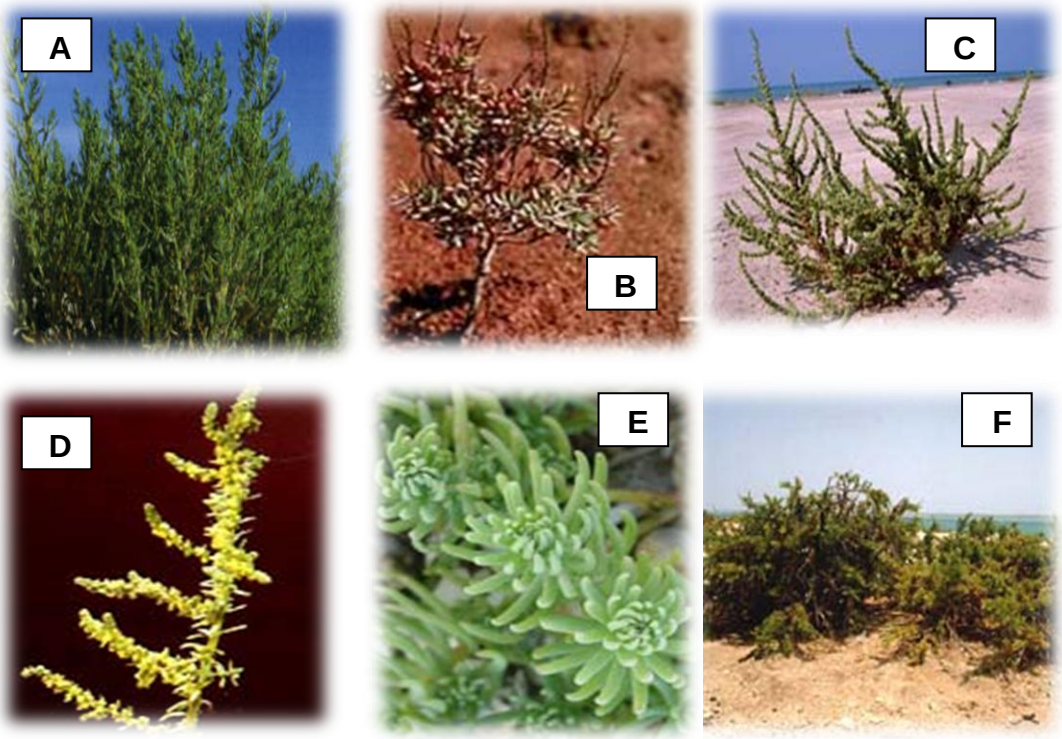
جنس Suaeda :

هو جنس ملحي مهم ينتمي للعائلة الرمرامية يضم 100 نوع، نباتاته عشبية سنوية أو معمرة. يتوزع في جميع انحاء العالم (Munir *et al*., 2014)، إذْ يتواجد عادة على السواحل البحرية الرملية، المستنقعات المالحة و مختلف أنواع التربة الصحراوية والسهول الملحية (Boulos, 1991).

يصعب التعرف على أنواع جنس *Suaeda* بسبب تنوع الصفات الظاهرية مثل شكل الورقة و حجمها و لونها و نمط تفرعها (Munir *et al*., 2014). وهي شبيهة جدا بنباتات جنس *Salsola*، تتميز نباتات جنس *Suaeda* بأنها نباتات متفرعة للغاية ، الفروع فيها غير مفصلية ذات أوراق لحمية شبه أسطوانية، أزهارها صغيرة جدا و ذات لون أخضر(Ozenda, 1991) خنثى او أحادية الجنس، عادة ما تتكون من 5 بتلات متصاعدة ولها 5 أسدية ، بذورها عمودية أو أفقية. (Quezel et Santa, 1962)

نباتات جنس *Suaeda* لها أهمية كبيرة فهي تعتبر علفا قيما للماشية (Elbar *et al*., 2003)، كما أنها شائعة في الطب الشعبي لعلاج العديد من الأمراض التي تصيب الإنسان(Amin *at al*., 2016). من بين أنواع هذا الجنس نذكر:

- *Suaeda Acuminata* .
- *Suaeda Aegyptiaca* .
- *Suaeda Monoica* .
- *Suaeda Salsa* .
- *Suaeda Californica* .
- *Suaeda Corniculata* .
- *Suaeda Maritima* .
- *Suaeda Baccifera* .
- *Suaeda Multiflora* .
- *Suaeda Crassifolia* .
- *Suaeda Arbusculoides* . (plantes-botanique website)



الوثيقة (01): صور لبـعض أنواع جنس *Suaeda*.

A; *Suaeda maritima* **B;** *Suaeda Arbusculoides* **C;** *Suaeda acuminata* **D;** *Suaeda fructicosa* **E;** *Suaeda Californica* **F;** *Suaeda monoica***.** (plantes-botanique website)

الفصل الأول

دِراسة تصْنِيفية حَول نبـات

Suaeda fruticosa.

1 - التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda fruticosa* :

ينتمي نبـات *S. fruticosa* إلى رتبـة القرنفليات التابـعة للعائلة الرمرامية (Quzel et Santa, 1962) و(plantes-botanique websit) والجدول الموالي يلخص تصنيف النبـات:

الجدول(01): التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda fruticosa*.

Groupes de classification	Classification scientifique	التصنيف العلمي	الفئة التصنيفية
Règne	Plantes	النبـاتية	**المملكة**
Embranchement	Spermatophytes	البـصريات	**الشعبـة**
Sous Emb	Angiospermes	مغطات البـذور	**تحت الشعبـة**
Ordre	Dicotylédones	ثنائيات الفلقة	**القسم**
Classe	Caryophylladae	القرنفليات	**تحت القسم**
Sous classe	Caryophyllales	القرنفليات	**الرتبـة**
famille	Chénopodiaceae	الرمرامية	**العائلة**
Genre	Suaeda forsk	Suaeda forsk	**الجنس**
Espèce	*Suaeda fruticosa*	*Suaeda fruticosa*	**النوع**
Nom vernalaires	*Soud, Adjerem, Sobta*	*Soud, Adjerem, Sobta*	**الاسماء الشائعة**

2-الوصف النبـاتي لـنبـات *Suaeda fruticosa*:

من أسمائها العلمية:

S. pruinosa,. (Quzel et Santa, 1962), *Chenopodium fruticosum* , *Chenopodina vera* , *Suaeda vera* (http://WWW.Ville-ge.)

إسمها العربـي سويد (Chehma, 2006)، وهو نبـات طبـي ملحي يمتلك آليات تجعله يقاوم درجات الملوحة العالية (Saleh *et al.*, 2020).

و هي عبـارة عن شـجيرات كثيـرة التفـرع يمكـن أن يزيـد إرتفاعهـا 1 م، متعـددة الأشـكال للغايـة (Chehma, 2006) متفرعة لدرجـة أن تكـون نفس الشـجيرة تحمل فروع مختلفة، تختلف هذه الأفرع وفقا لأعمراها و موقعها وذات لون أخضر داكن متخشبـة من الأسفل، تسود عندما تجف أو تذبـل (حليس ، ي). أوراقها علـى شكل مستطيل مـن 5 إلـى 10 أطول مـن العرض (Quezel et Santa, 1962) جالسـة ، ضـيقة و غليظـة إلـى حد مـا (Chehma, 2006) و طولهـا حوالي 1 سم (Ozenda, 1991) .الأزهار فيها تكون إبـطية، جالسة منفردة أو متجمعة في نورات تتكون النورة الواحدة من زهرتين إلى 3 أزهار، والبـذور تكون عمودية (Joseph Dèsire hannon , 1847)

الإزهار: تنمو أفرعها الخضراء في فصلي الصيف و الربـيع . (حليس، 2005)

الوثيقة (02): بـعض الصور الحقيقية لأجزاء مختلفة من نبـات *Suaeda fruticosa*.

3- التوزع الجغرافي لنبات *Suaeda fruticosa* :

- **بيئات تواجد نبات *S.Fruticosa* :**

تنمو *S. fruticosa* في الترب المالحة والرطبة وفي السبخات أو بساتين النخيل (chahma, 2006). و في الترب القلوية و الرملية (Khan *et al*., 2018)

- **عالميا :**

تمتد *S.fruticosa* من وادي سان جواكين جنوبا إلى المكسيك. وتتواجد أيضا في جزر الهند الغربية و أوروبا و آسيا (آسيا الصغرى ، شبه الجزيرة العربية ، إيران ، أفغانستان ، باكستان) و إفريقيا (شمال إفريقيا و كينيا)(Paysen *et al*., 1980).

- **في الجزائر :**

ينتشر كثيرًا في المرتفعات و الهضاب العليا ونادر في شمال الصحراء (Ozenda, 1991).

4- إستعمالات النبات :

تستعمل عشبة *S. fruticosa* في العلاج التقليدي كمصدر جيد منشط للقلب، وعامل مضاد للعدوى (Mzoughi *et al.*, 2018)، وتستعمل أيضا في علاج الأمراض الجلدية، بالتحديد مرض الهربس، الجرب وإلتهاب الجلد (El-Mokasabi *et al.*, 2018). وطبيا تستخدم لعلاج الجروح و هي عبارة عن نبات ملين ومدر للبول و يزيد من الدورة الشهرية، ويستعمل في علاج الرمد، الإسهال، و مقوي للبصر كما أن الجرعات الزائدة منها تسبب الإجهاض و التقيؤ (Rashid *et al.*, 2000). و شاي جذوره تستعمل لتخفيف أعراض البرد (guemmouda ،ben saadi. 2017) .

يستعمل نبات *Suaeda fruticosa* كمصدر مضاد للبكتيريا ويستخدم في علاج أمراض السرطان، إلتهاب الملتحمة و منقي للدم. ويستخدم أيضا في علاج لدغات الثعابين (Mustafa et *al*., 2016)، ويعرف عند أكلها أنشطة خافضة لمستويات السكر والدهون في الدم (Ksouri *et al*., 2012).

كما أظهرت الدراسات التجريبية الحديثة أن لمستخلصات الأوراق والسيقان خصائص مضاد للأكسدة قوية، ولها نشاط مضاد للميكروبات واعد (Oueslati *et al.*, 2014). بالإضافة إلى أنها تحمي من الضرر الكبدي الناجم عن الباريستامول ولها فعالية في علاج سرطان الرئة (Rehman *et al.*, 2013).

بالإضافة إلى أنها تعتبر من النباتات الرعوية للإبل و الماعز (Hasanuzzaman, 2019). و يستعمل عند حرقه كحطب للوقود، وتستخدم أوراقه المحروقة في صناعة الصابون المنزلي. و يمكن تستخدم بذوره للحصول على زيت الطعام عالي الجودة، و تؤكل أوراقها الصغيرة نيئة أو مطبوخة كما لها نكهة مالحة يمكن إستخدامها في السلطات بكميات صغيرة (ben saadi,guemmouda., 2017) .

بالإضافة إلى أن زراعة *S. fruticosa* تساعد في المعالجة البيولوجية و إستصلاح التربة الملوثة بالمعادن السامة (Hameed *et al*., 2016). و أوراقه لها القدرة على إزالة كميات كبيرة من الملاح في التربة المالحة (Khan *et al*., 2018)، كما يستخدم في صناعة الصبغات السوداء (صباغة الصوف باللون الأسود) (Chema, 2006). ويستخدم رماد هذا النبات كصودا (Khan *et al*., 2018).

5 – الدراسات السابقة حول نبات *Suaeda fruticosa* :

حظى نبات *Suaeda fruticosa* بالعديد من الدراسات الفيتو كيميائية في السابق حيث شملت تحديد مختلف الأنشطة البيولوجية و المركبات الكيميائية الغني بها. يمكن سردها على التوالي:

أكدت دراسة قام بها (Ksouri *et al*., 2012) حول النباتات الملحية الطبية أن نبات *Suaeda fruticosa* له نشاطية قوية مضادة للأكسدة ومضادة للبكتيريا.

كما قام الباحث Naija (2014) بدراسة النشاطية المضادة للأكسدة لكل من *Suaeda fruticosa* و *Tamarix boveana* بإستخدام إختبار DPPH• و ABTS، و أظهرت النتائج أن لكلا العينتين نشاطية معتبرة مضادة للأكسدة.

و تمكن الباحثين Oueslati و Ksouri سنة 2014 من الكشف عن مركب فلافونولي في نبات *Suaeda fruticosa* باستخدام الكروماتوغرافيا السائلة، كما تم تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لهذا المركب حيث أظهرت النتائج أن له نشاطية عالية مضادة للأكسدة.

ومن الأعمال القيمة المتعلقة بالدراسة الفيتو كيميائية لنبات *Suaeda fruticosa* هي دراسة قام بها الباحث Mzougi و زملاؤه سنة 2018 والتي تهدف إلى تحديد طريقة الإستخلاص الأمثل لعديد السكاريد الشبيه بالبكتين من أوراقه ودراسة النشاطية المضادة للأكسدة والمضادة للإلتهابات والجلطات له، حيث أظهرت النتائج أن السكاريد المعزول من أوراق *S. fruticosa* له قدرة مضادة للأكسدة معتبرة، بالإضافة إلى أن له تأثير قوي مضاد للعدوى.

أما عن دراسة Oueslati و زملاؤها سنة 2012 فقد تمكنت من خلالها من التقدير الكمي لعديدات الفينول و التحقق من كفاءة أربعة مستخلصات للجزء الهوائي لنبات *Suaeda fruticosa* (هكسان،

ثنائي كلور الميثان، الميثانول، ماء)، في النشاطية المضادة للأكسدة و المضادة للإلتهابات و السرطانات. إذ اثبتت النتائج أن المستخلص الميثانولي كانت له أكبر نشاطية مضادة للأكسدة وأيضا كانت له الريادة حتى في تثبيط النمو الميكروبي. و أظهر مستخلص ثنائي كلورو ميثان أعلى نشاطية مضادة لسرطان الرئة البشري.

و أجرى كل من Ben saadi وزملاؤها سنة 2017 دراسة لتحديد النشاطية المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا لمستخلص نبات *S. fruticosa* حيث تم فيها إستخلاص المركبات الفينولية بطريقتين (النقع والغلي في الماء)، و قاما أيضا بالتقدير الكمي للمركبات الفينولية بطريقة Folin بإستخدام حمض الغاليك كمركب معياري، كذلك تم التقدير الكمي للفلافونويدات بإستخدام كلوريد الألمنيوم الثلاثي والكرستين كمركب قياسي. حيث أظهرت النتائج أن كمية الفينولات و الفلافونويدات في المستخلص بالنقع أكثر من المستخلص بالغليان، وتم تقييم الفعالية المضادة للأكسدة بطريقة $DPPH^{\bullet}$ إذْ ظهر أن للمستخلصات نشاطية إزاحية ضعيفة لجذر $DPPH^{\bullet}$ أقل من نشاطية المركبات المرجعية BHT وBHA. و تم أيضا تقييم الفعالية المضاد لنمو البكتيري ضد ستة سلالات بكتيرية و أظهرت النتائج أن المستخلصات ثبطت ثلاث سلالات فقط هي: *Klebsiella Pneumoniae, Salmonellose typhi, Enterobacter aerogenes.*

كما أجرى كل من Khan و زملاؤه سنة 2018 دراسة حول التأثير السام والنشاطية المضادة لبكتيريا لنبات *Suaeda fruticosa* ، حيث أظهرت النتائج أن هذا النبات له تأثير سام على إنبات كل من *Cucumus sativus* و *Helianthus annus* خاصة عند التراكيز العالية، كما أن المستخلص الميثانولي لأوراق هذا النبات له نشاطية مضادة للبكتيريا و الفطريات على السلالات التالية :

Stroptococcus byogenes, Salmonella typhi, Aspergillus fumigates and *Candida albicans.*

من جهة أخرى قام كل من *Rashid* و زملاؤه سنة 2000 بدراسة النشاطية المضادة للبكتيريا لأربع مستخلصات مختلفة من نبات *Suaeda fruticosa* (الماء، الاسيتون، الايثانول، الايثر)، حيث أظهرت النتائج أن هذا النبات يملك نشاطا قويا ضد بكتيريا *Klebsiella pneumonia* , *Staphylococcus aureus* و *E. coli* .

الفصل الثاني

دراسة تصنيفية حول نبات

Suaeda mollis

1. التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda mollis* :

حسب مـا ورد فـي (Quzel et santa, 1961) و (plantes-botanique website) من معلومات تصنيفية حول نبـات *Suaeda mollis* فإن هذا النبـات يكون تحت التصنيف العلمي التالي:

الجدول (02) : التصنيف العلمي لنبـات *Suaeda mollis*.

الفئة التصنيفية	التصنيف العلمي	Classification scientifique	Groupes de classification
المملكة	النبـاتية	Plantes	**Règne**
الشعبـة	البـذريات	Spermatophytes	**Embranchement**
تحت الشعبـة	مغطات البـذور	Angiospermes	**Sous Emb**
القسم	ثنائيات الفلقة	Dicotylédons	**Ordre**
تحت القسم	القرنفليات	Caryophylladae	**Classe**
الرتبـة	القرنفليات	Caryophyllales	**Sous classe**
العائلة	الرمرامية	Chénopodiaceae	**Famille**
الجنس	*Suaeda* forsk	*Suaeda* forsk	**Genre**
النوع	***Suaeda mollis Desf***	***Suaeda mollis Desf***	**Espéce**

2 – الوصف النبـاتي لـ *Suaeda mollis* :

وتسمى أيضا *Suaeda vermiculata Forsk* (Ozenda, 1991).

من المعروف أن نبـات السويد يمثل أحد النبـاتات المميزة للمنـاطق المالحـة، فهو يمتلك آليات تجعله يقاوم درجات الملوحة العالية (حليس، 2005).

وهو شـجيرات صـغيرة لا يتعدى طولهـا 80 سم، تتفرع كثيـرًا وتغطـي مسـاحة واسـعة من الأرض، سيقانها قصيرة وبـيضوية الشكل (Ozenda, 1991) السيقان الحديثة لهذا النبـات خضـراء مبـيضة،(حليس، 2005) أمـا الأوراق فهـي صـغيرة متطاولـة رقيقـة، لحميـة عصـيرية ذات سـطح

أملس أخضر اللون محمولة على عنق قصيرة جدًا . الأزهار صغيرة جدا، خضراء اللون وليس لها بتلات واضحة، تخرج الأزهار تحت الأوراق في قمم السيقان الحديثة (حليس، 2005) .

الإزهار: يزهرنبات السويد *S. Mollis* خلال فصل الربيع أين ينمو كثيرا ويتفرع في أواخر هذا الفصل تظهر الأزهار الصغيرة (حليس، 2005) .

الوثيقة(03): بعض الصور الحقيقية لأجزاء مختلفة من نبات *Suaeda mollis*.

3- الإنتشار الجغرافي لنبات Suaeda mollis :

- **بيئات تواجد نبات *S. mollis* :**

يتواجد في المناطق الشمالية من المنطقة خاصة على حواف الشطوط المالحة، نادرًا ما نصادفه في المزارع او الأهواد المالحة (حليس، 2005) .

- **في الجزائر :** منتشر كثيرًا في الهضاب العليا و حضنة (Ozenda, 1991)

- **عربيا :** ينمو طبيعيا في المنطقة الصحراوية العربية (حليس، 2005) .
- **عالميا :** تنتشر *Suaeda mollis* شمال إفريقيا و شرق إفريقيا الاستوائية و جنوب غرب آسيا، جزر الكناري ، شبه الجزيرة العربية و جنوب أوروبا (El Ghazali *et al*., 2020).

4 – إستعمالات نبات *Suaeda mollis*:

يستعمل نبات *S.Mollis* تقليديا كدواء لعلاج التهابات الكبد، ومضاد لنشاط الفيروسات، كما يستعمل كعشبة خافضة لنسبة السكر في الدم (Jeeva., 2014. Mohammed *et al*., 2020 Anlin et Sheebha). و تستعمل أيضا لعلاج الربو وأمراض الجهاز التنفسي (El Ghazali *et al*., 2020) ولعلاج اليرقان (Mohammed *et al*., 2020)، كما أكدت الدراسات على أن له نشاطية مضادة للميكروبات (El Ghazali *et al*., 2020) و يمكن إستخدامه في صناعة المكملات الغذائية (Sefidanzadeh *et al*., 2015).

يستخدم تقليديا كوقود عند حرقه (El Ghazali *et al*., 2020) كما أنه يعتبر نبات صالح للأكل، ويستعمل كعلف للإبل و الأغنام (Mohammed *et al*., 2019).

5– الدراسات السابقة حول نبات *Suaeda mollis* :

تمكن الباحث Mohammed و زملاؤه (2020) من خلال دراستهم على نبات *S. mollis* من تحديد ثلاثة أنواع فلافونويد رئيسية وهي :

- Quercetin
- Quercetin-3-O-rutinoside
- Kaempferol-O(acetyl)-hexoside-pentoside

كما تم تقييم النشاطية المضادة للأكسدة حيث أظهرت النتائج أن المستخلص المائي لـ *S. mollis* له قدرة إزاحية قوية لجذر DPPH، و أظهر أيضا أن له نشاطية معتبرة في تثبيط جذر ABTS. كما أكدت النتائج أن المستخلص المائي-الإيثانولي قادر على حماية الكبد والكلى و القلب من السمية التي يسببها رابع كلوريد الكربون CCl_4.

كما قام الباحث نفسه سنة 2019 بدراسة النشاطية المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا للزيوت الأساسية المستخلصة من نبات *Suaeda mollis* و *Salsola Cyclophylla* النامبين في السعودية، حيث أظهرت النتائج أن الزيت الأساسي لـ *S. mollis* له تثبيط قوي لنمو بكتيريا

Candida albicans و تثبيط متوسط لبكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* كما أن له نشاطية مضادة للأكسدة قوية لجذر $DPPH^{\bullet}$.

أجرى كل من Al-Tohamy و زملاؤه سنة 2018 التحليل الكيميائي و دراسة الأنشطة المضادة للأكسدة و البكتيريا لبعض النباتات الطبية في مصر، حيث أظهرت النتائج أن المستخلص الميثانولي لـ (*S. mollis*) *Suaeda vermiculata* يحتوي على أعلى نسبة من الفينولات والفلافونويدات و القلويدات. كما كانت من النباتات التي لها نشاطية قوية مضادة للأكسدة لجذر $DPPH^{\bullet}$ بنسبة 90.5% . تم أيضا تقييم النشاط المكروبي ضد اربعة التالية:

Staphylococcus au-reus, Klebsiella pneumoniae, Candida albicans, Aspergillus flavus.

وكان له أيضا اعلى نشاطية مضادة للبكتيريا ضد هذه الأنواع البكتيرية.

قام كل Amin وزملاؤه (2016) بالتقدير الكلي للفينولات باستخدام كاشف Folin Ciocalteau و الفلافونويدات كلوريد الألمنيوم والنشاطية المضادة للأكسدة باستعمال إختبار $DPPH^{\bullet}$ لثلاثة أنواع من جنس *Suaeda* النامية في منطقة الجوف في المملكة العربية السعودية، استخلصت بالإيثانول و الميثانول حيث أظهرت النتائج المتحصل عليها أن *Suaeda mollis* تمتلك أعلى نشاطية مضادة للأكسدة و يرجع هذا إلى إحتوائها على أعلى نسبة من الفينولات و الفلافونويدات.

كما قامت Oueslati و زملاؤها سنة 2012 بتقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات الأسيتونية لأربعة أنواع من جنس *Suaeda* النامية في تونس وذلك بإستخدام عدة إختبارات منها $DPPH^{\bullet}$ و Reducing power (FRAP) و β-Carotene bleaching كما تم الكشف عن المركبات الفينولية فيها. حيث أظهرت النتائج أن مستخلص نبات *Suaeda Mollis* يملك أعلى نشاطية مضادة للأكسدة مقارنة بمستخلص *Suaeda fruticosa* و *S. pruinosa* و *S. maritime* في إختبارتثبيط الجذر الـ $DPPH^{\bullet}$ و كذلك في إختبار FRAP .

الْجُزْءُ التَّطْبِيقِيُّ

الفصل الأول

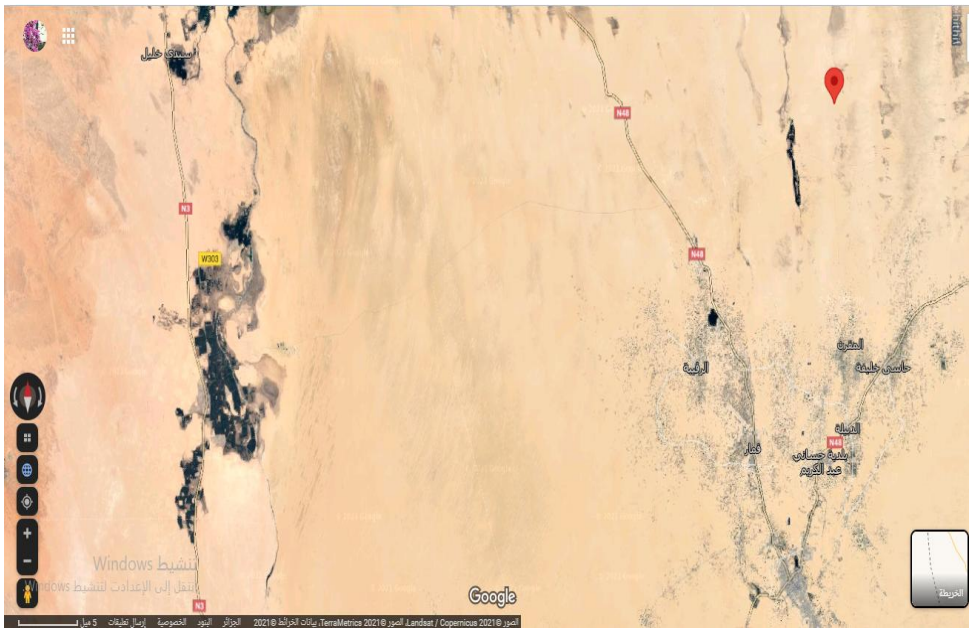
الْـــمَوَاد المستعملة وَالطُرُق المتبـعة في الْبـحْـــث

I. في الميدان :

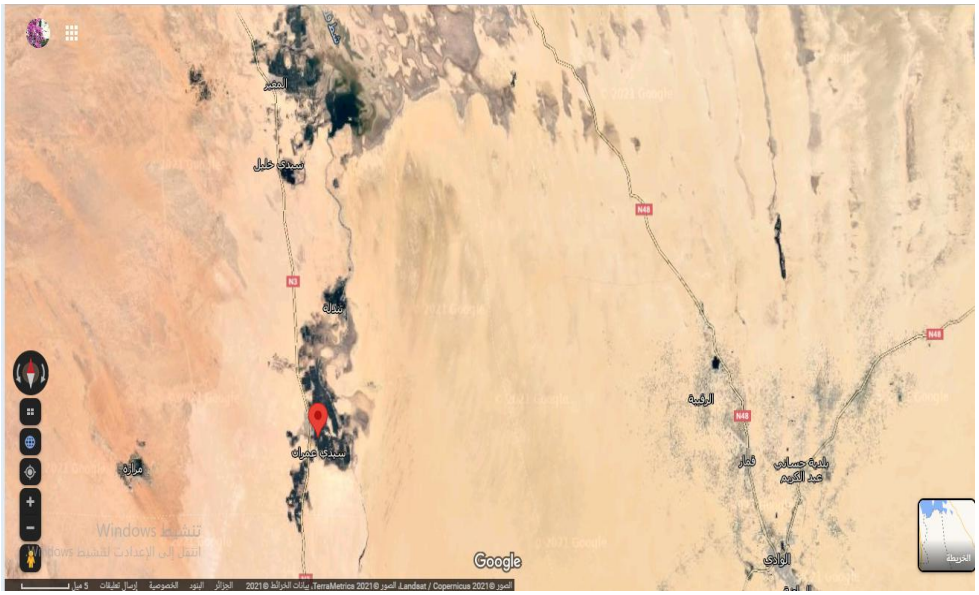
I-1- المادة النبـاتية:

تم إستعمال الجزء الهوائي لكل من نبـات *Suaeda Mollis* و*Suaeda Fruticosa*، حيث جُمع نبـات *S. Mollis* في فترة الإزهار خلال فصل الربـيع (2020)؛ من شمال دائرة المقرن (طريق الفيض)، وبـالتحديد بـين خط عرض؛ (33°48'23.5"N) شمال خط الإستواء و (6°55'10.2"E) شرق خط غرينيتش **(الوثيقة رقم: 04)**.

كما تم جمع نبـات *S. Fruticosa* في الفترة الإزهار خلال فصل الخريف (أكتوبـر 2020)؛ من مزرعة بـمدينة سيدي عمران، وبـالتحديد بـين خط عرض؛ (33°31'12.2"N) شمال خط الإستواء و (6°00'12.9"E) شرق خط غرينيتش، **(الوثيقة رقم:05).**



الوثيقة(04): صورة مأخوذة بـالقمر الاصطناعي Terra Metrica توضح موقع جمع نبـات *S.mollis* (Google /maps. NET., 2021).



الوثيقة(05): صورة مأخوذة بـالقمر الاصطناعي Terra Metrica توضح موقع جمع نبـات *S. fruticosa* (Google /maps. NET., 2021).

I -2-الطرق المستعملة لتحضير المادة النبـاتية :

حضرت المادة النبـاتية بـالطرق الموضحة ادناه :

الجمع

- تم جمع العينات النباتية :
- *Suaeda mollis* من طريق منطقة الفيض في ربيع 2020.
- *Suaeda fruticosa* من مزارع منطقة سيدي عمران في خريف 2020.

التجفيف

- بعد عملية الجمع تم غسل العينات بماء الحنفية ، ثم قطعت إلى أجزاء صغيرة ووضعت على قطعة قماش من أجل تجفيفها ، ثم تركت في غرفة مهواة بعيدة عن اشعة الشمس و تقلب من حين لآخر لتفادي فسادها وذلك لمدة اسبوعين .

الطحن

- تم طحن العينات النباتية بالة الطحن الكهربائية وذلك بعد التاكد من جفافها التام ، ثم تحفظ في علب زجاجية محكمة الغلق بغيدا عن الضوء و الحرارة و الرطوبة إلى حين استعمالها .

الوثيقة(06) : مخطط مراحل تحضير العينات النبـاتية .

II. في المخبر :

1.II - الأدوات المستعملة في الدراسة :

جدول(03): جدول الأدوات المستعملة في الدراسة

الأدوات المستعملة	المواد و المحاليل	الأجهزة
تحضير المستخلصات		
• بيشر • ملعقة • Cartouches • أنبوب مدرج • Ballon • حوجلة • قمع • ورق ألمنيوم • ورق ترشيح • سكين حادة • قوالب زجاجية • عبوات زجاجية	• مادة نباتية • ميثانول • ماء مقطر	• ميزان حساس • جهاز Soxhlet • جهاز التبخير الدوراني Rota vapeur • حاضنة
تقدير المحتوى الفينولي		
التقدير الكمي لعديدات الفينول PPC		
• أنابيب إختبارزجاجية • أنبوب مدرج • Les cuves • بيشر • ملعقة • حامل أنابيب الإختبار • Micropipette • مناديل ورقية	• مستخلصات نباتية • ماء مقطر • كربونات الصوديوم (Na2CO3) de 2 à 7% • كاشف Folin-Ciocalteau réactif • حمض الغاليك	• ميزان حساس • جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometers
التقدير الكمي للفلافونويدات FLV		
• أنابيب إختبارزجاجية • أنبوب مدرج • Les cuves • بيشر • ملعقة • حامل أنابيب الإختبار • Micropipette • مناديل ورقية	• مستخلصات نباتية • ماء مقطر • نترات الألمنيوم • اسيتات البوتاسيوم • Quercetin	• ميزان حساس • جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometers

التقدير الكمي للتانينات TT		
• أنابيب إختبارزجاجية • أنبوب مدرج • Les cuves • بـيشر • ملعقة • حامل أنابيب الإختبار • Micropipette • مناديل ورقية	• Vanilline • HCl 4% • HCl8% • Tannic acid ou Catéchine	• ميزان حساس • جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometers • حمام مائي
تقدير النشاطية المضادة للأكسدة AAO		
إختبار•DPPH		
• أنابيب إختبار • بـيشر • حامل أنابيب الإختبار • ورق الألمنيوم • Micropipette • مناديل ورقية • Les cuves	• مستخلصات نبـاتية • ماء مقطر • جذر DPPH• • حمض الأسكوربيك	• ميزان حساس • جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometers
إختبارFRAP		
• بـيشر • أنابيب إختبار • حامل أنابيب الإختبار • Micropipette • Les cuves • مناديل ورقية	• مستخلصات نبـاتية • ماء مقطر • المحلول المنظم فوسفات • فريسيانيد البـوتاسيوم • حمض الخل ثلاثي الكلور • كلوريد الحديد • حمض الأسكوربيك	• ميزان حساس • حمام مائي • جهاز الطرد المركزي • جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometers
إختبارHémolyse		
• أنابيب إختبار • حامل أنابيب الإختبار • Micropipette • مناديل ورقية • Les cuves	• كريات الدم الحمراء • مستخلصات نبـاتية • بـيروكسيد H2G2 • كلور الحديد الثلاثي • حمض الأسكوربيك	• حمام مائي • حاضنة • جهاز الطرد المركزي • جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometers

2.II - الطرق المتبـعة في الدراسة :

II .2. 1 . تحضير المستخلصات :

تمت عملية الإستخلاص بـجهاز Soxhlet حيث تم الحصول على المستخلص النبـاتي بـمذيب مكون من (70% ميثانول Méthanol و 30% ماء مقطر) .

- **طريقة الإستخلاص بـجهاز Soxhlet :**

تم وزن 50 g من مسحوق المادة النبـاتية ووضعت في عبـوة الجهاز (cartouches) ، ثم تدخل العبـوة في الجهاز و نوصله بـحوجلة كروية بـها حجم 350 مل من المذيب (70% ميثانول Méthanol و 30% ماء مقطر) ، و في الأخير يوضع جهاز Soxhlet فوق السخان الكهربـائي على درجة حرارة غليان المذيب °80، نترك الجهاز يعمل لمدة ثلاث ساعات (حواء، 2013).

بـعد الحصول على المستخلص الميثانولي يرشح و يبـخر المذيب عن طريق جهاز التبـخير الدوراني عند درجة حرارة 50 ° ، ثم يوضع المستخلص في الحاضنة عند درجة حرارة 50 ° حتى يجف تماما، ثم يكشط بـواسطة سكين حادة ويوضع في عبـوات محكمة الغلق داخل الثلاجة4 - بـعيدًا عن الرطوبـة و الإضاءة .

الوثيقة(07): صورة حقيقية توضح مختلف أجزاء جهاز Soxhlet

الوثيقة(08): مراحل تحضير المستخلصات الميثانولية

2 -2- تقدير نسبة المردودية R%:

المردودية هي عبـارة عن حاصل قسمة بـين كتلة المستخلص النبـاتي و كتلة المادة الجافة المستخدمة في الإستخلاص (كتلة المادة الابـتدائية الجافة) ، و تقدر حسب (Guettaf *et al., 2016*) بـالعلاقة التالية :

المردودية % = (كتلة المستخلص / كتلة المادة النباتية الجافة) ×100

II –3– تقدير المحتوى الفينولي:

II -3-1-التقدير الكمي لعديدات الفينول PPC :

تم التقدير الكمي لعديدات الفينول بـإتبـاع طريقة Singleton & Rossi وذلك بـإستخدام كاشف Folin-Ciocalteauالذي يتكون من حمض الفوسفوتنغستيك $(H_3PW_{12}O_{40})$ و حمض فوسفومولـيبـديك $(H_3PMo_{12}O_{40})$.

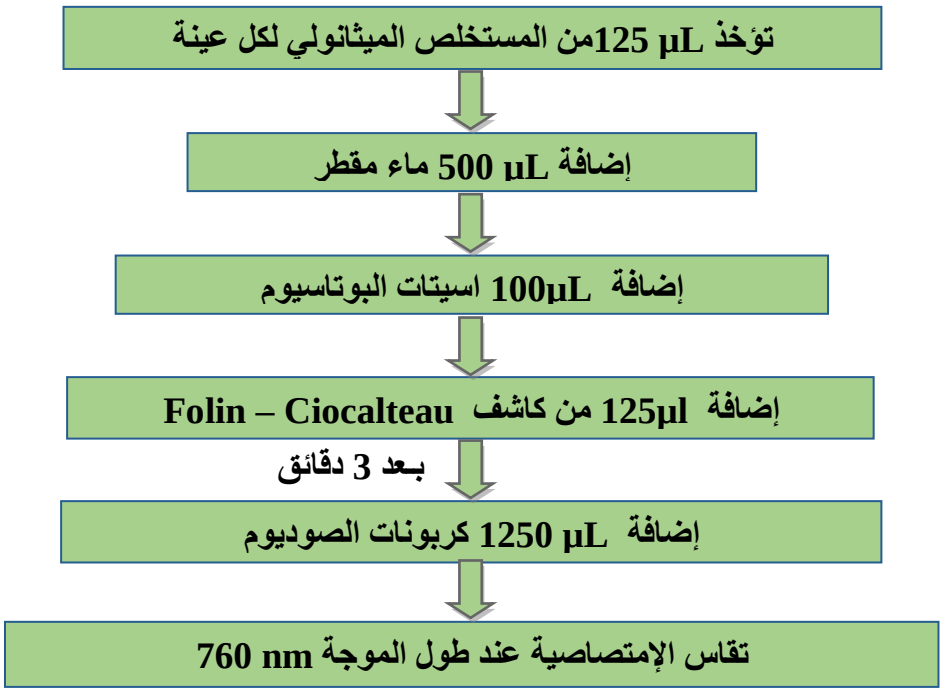
حيث تعتمد هذه الطريقة على إرجاع هذه المكونات بـواسطة المركبات الفينولية إلى أكاسيد التنغستين (W_8O_{23}) و المولبـيدان (Mo_8O_3) المميزة بـاللون الأزرق و ذلك بـمنحها كيتون أو كينون . لتحضير العينات تم إذابـة 1mg من المستخلصات النبـاتية الميثانولية في 1ml من الماء المقطر.

في أنبوب إختبار:

- يؤخذ 125 µl من المستخلصات النبـاتية ذات التركيز 1mg/ml يضاف لها 500 µl من الماء المقطر و125 µl من كاشف Folin – Ciocalteau .
- يرج الخليط جيدًا و بـعد 3 دقائق يتم إضافة 1250 µl من كربـونات الصوديوم 2 %
- يوضع الخليط في الظلام لمدة 90 دقيقة ثم يقرأ عند طول الموجة 760 نانومتر بـجهاز المطيافية الضوئية (Slinkard *et al.*, 1977, Singleton *et al.*, 1999) .

تم تحضير محاليل في الماء المقطر من تراكيز متزايدة من حمض الغاليك (0-200µg/ml) لأجل التقدير الكمي لعديدات الفينول .

يستعمل حمض الغاليك Acide Gallique كفينول مرجعي لتحديد معادلة المنحنى، ويتم التعبـير عن النتائج بـعدد المليغرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل غرام من وزن المستخلص .



الوثيقة(09): مخطط يمثل الخطوات المتبـعة في التقدير الكمي لعديدات الفينول

- **رسم المنحنى القياسي لحمض الغاليك :**

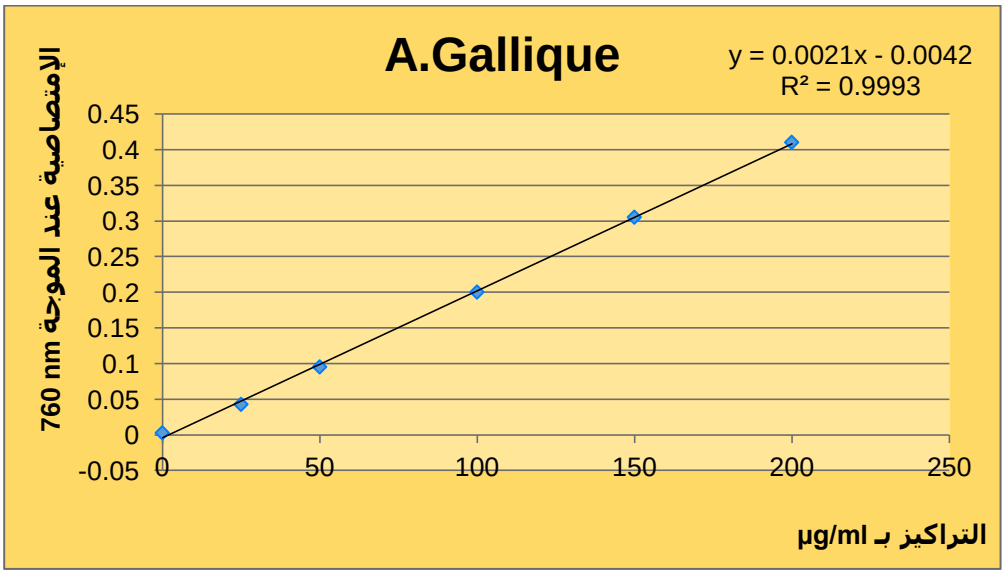
تم رسم المنحنى الممثل لإمتصاصية حمض الغاليك بـدلالة التركيز وإستخراج المعادلة الخطية .

الجدول (04): جدول يمثل إمتصاصية تراكيز مختلفة من حمض الغاليك

التركيز µg/ml	0	25	50	100	150	200
الإمتصاصية A760nm	0.003	0.043	0.0955	0.2005	0.3055	0.4105

نتحصل على المنحنى القياسي لحمض الغاليك بـرسم تغيرات الإمتصاصية الضوئية بـدلالة التركيز

A= f(C) كما هو موضح في المنحنى :



الوثيقة(10): المنحنى القياسي لحمض الغاليك المعتمد في تقدير كمية عديدات الفينول.

II -2-3-التقدير الكمي للفلافونويدات FLV:

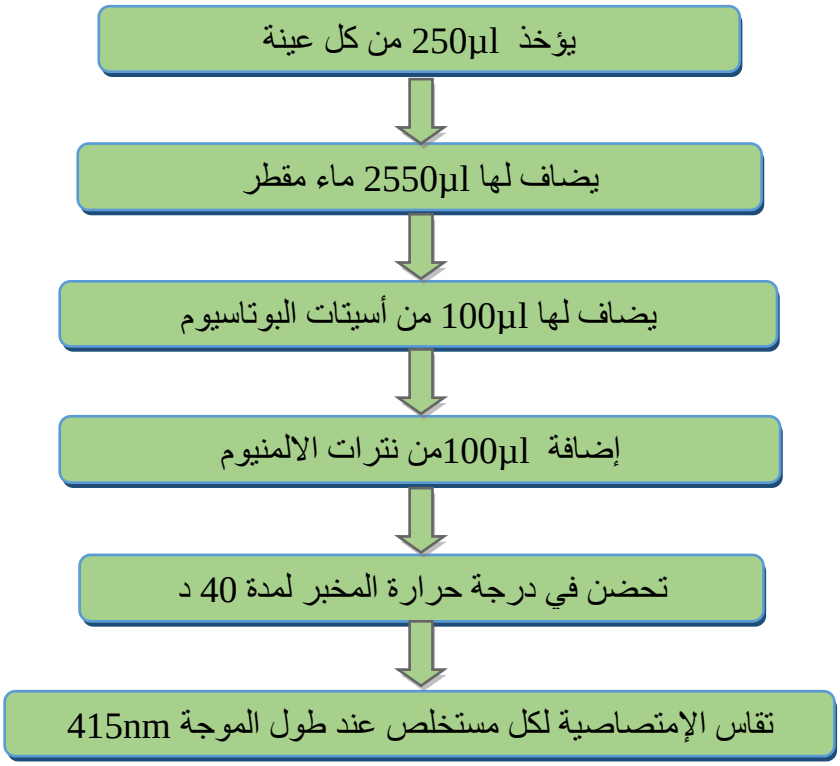
يعتمد تركيز الفلافونويدات في المستخلصات على التعقيد مع Al_3 ، ويتم التعبير عن النتائج بـمكافئات الكرسيتين (Türkoğlu *et al.*, 2007).

قمنا بـالتقدير الكمي للفلافونويدات بـإستخدام $AlCl_3$ حيث تم تحضير تركيز 3 mg /ml من المستخلصات النباتية وذلك بـإذابـة 3mg من المستخلص النباتي في 1 ml من الماء المقطر

و بـعدها تم تحضير تراكيز مختلفة من الكرسيتين وذلك بـإذابـته في الماء المقطر حيث كانت التراكيز محصورة (0-200µg/ml) .

بـعد تحضير العينات ، في أنبوب إختبار:

- يؤخذ 250 µl من كل عينة و 250 µl من كل تركيز من تراكيز الكرستين المحضرة سابـقا.
- يضاف لها 2550 µl من االماء المقطر وبـعدها 100µl من اسيتات البـوتاسيوم (CH_3COOK) و 100 µl من نترات الألمنيوم ($Al(NO_3)_2, 9H_2O$) .
- تحضن في درجة حرارة المخبـر لمدة 40 دقيقة
- وتقرأ بـجهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة 415nm .



الوثيقة(11) : مخطط يمثل الخطوات المتبـعة في التقدير الكمية للفلافونويدات في المستخلصات النبـاتية

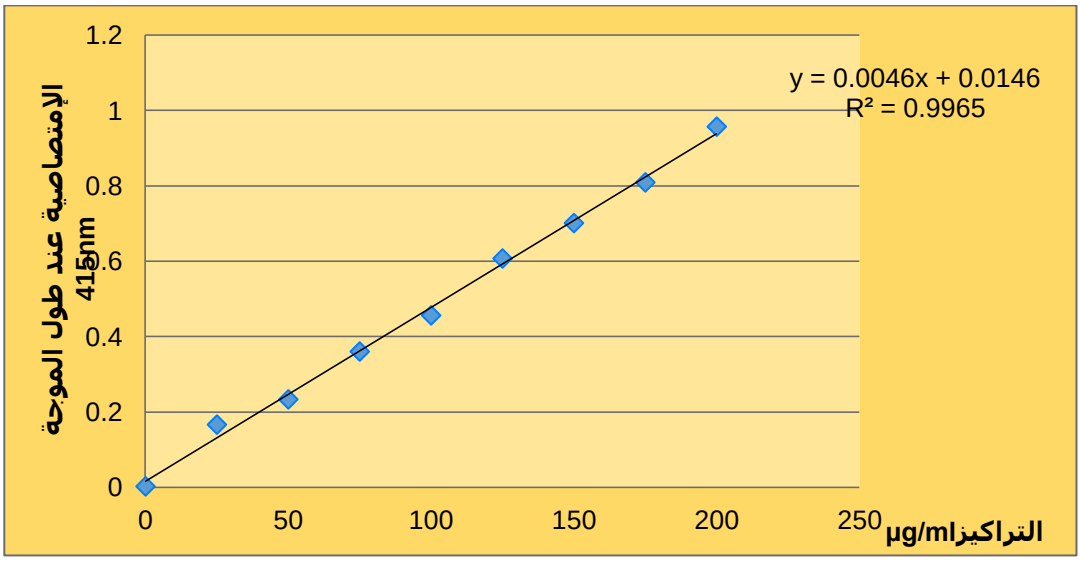
- **رسم المنحنى القياسي للكرستين**

تم رسم المنحنى الممثل لإمتصاصية الكرستين بـدلالة التراكيز واستخراج المعادلة الخطية .

الجدول (05) : إمتصاصية تراكيز مختلفة من الكرستين.

التركيز µg/ml	0	25	50	75	100	125	150	175	200
الإمتصاصية A=415nm	0.002	0.166	0.233	0.36	0.456	0.607	0.701	0.809	0.957

نتحصل على المنحنى القياسي للكرستين برسم تغيرات الإمتصاصية الضوئية بدلالة التراكيز **A=f(C)**. كما هو موضح في المنحنى التالي :



الوثيقة(12): المنحنى القياسي للكرسيتين المعتمد في تقدير كمية الفلافونويدات.

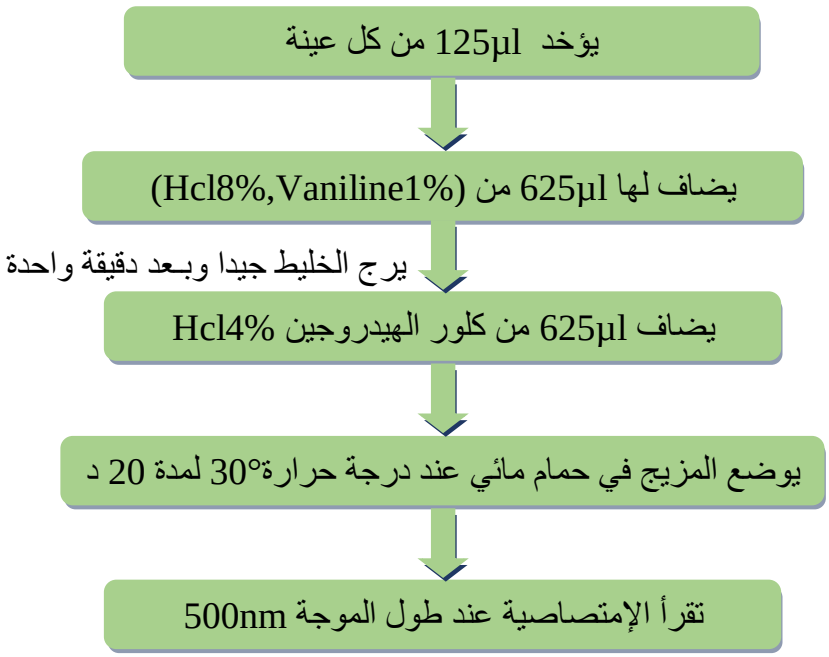
II -3-3-التقدير الكمي للتانينات TT:

تم التقدير الكمي للتانينات حسب طريقة (Hagerman, A.E., 2002)

حيث تم تحضير تركيز 1mg/ml من المستخلصات النباتية وذلك بإذابتها في الماء المقطر ، وقمنا أيضا بتحضير تراكيز مختلفة من Catechine بإذابته في الماء المقطر حيث كانت التراكيز محصورة بين (60-300µg/ml) .

بعد تحضير العينات، في أنبوب اختبار:

- يؤخذ 125 µl من المستخلص النباتي ذو التركيز 1mg/ml المذابة في الماء المقطر ، يضاف لها 625 µl من محلول مكون من (50% من الفانيلين 1% Vaniline)و (50% من كلوريدالهيدروجين (8% HCl).
- يرج الخليط جيدا وبعد دقيقة واحدة نضيف 625 µl من كلور الهيدروجين Hcl (4%)
- يوضع المزيج في حمام مائي عند درجة حرارة 30° لمدة 20 دقيقة .
- تقرأ الإمتصاصية عند طول الموجة 500nm بجهاز المطيافية الضوئية .



الوثيقة(13): مخطط يوضح الخطوات المتبعة في التقدير الكمي للتانينات في المستخلصات النباتية.

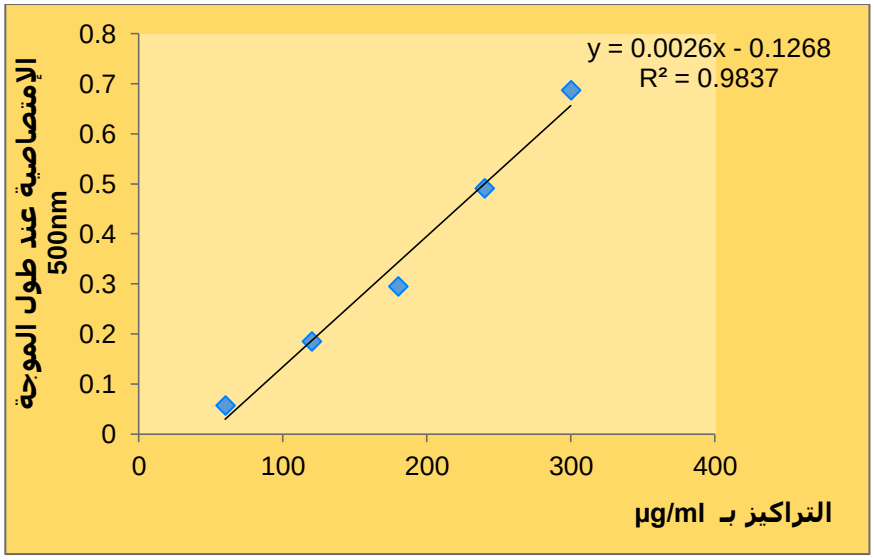
- **رسم المنحنى القياسي Catechine**

تم رسم المنحنى الممثل لإمتصاصية الكاتتشين بدلالة التركيز واستخراج المعادلة الخطية .

الجدول(06) : إمتصاصية تراكيز مختلفة من الكاتشين Catechine

التركيزmg/ml	60	120	180	240	300
الإمتصاصية A500nm	0.06	0.18	0.29	0.49	0.69

نتحصل على المنحنى القياسيCatechine برسم تغيرات الإمتصاصية الضوئية بدلالة التراكيز **A=f(C).** كما هو موضح في المنحنى التالي :



الوثيقة(14): المنحى القياسي للكاتيشين Catechine المعتمد في تقدير كمية التانينات.

II -4- تقديرالنشاطية المضادة للأكسدة AAO :

لغرض تقدير الفعل التثبيطي المضاد للأكسدة للمستخلصات النباتية ، تم إستعمال إختبارالـ DPPH• و إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد FRAP اللذان يعتبران من أكثر الطرق إستعمالاً في تقدير التأثير الازاحي المضادة للأكسدة مخبريا *In vitro* ، و إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse بـإعتباره إختبار *In vivo* .

II-4-1- إختبارتثبيط الجذر الحر DPPH• :

يعتمد هذا الإختبارعلى قدرة المستخلصات النباتي أو مركب ما على تثبيط الجذر الحر DPPH• (2.2- Diphenyl-1-picrylhydrazil) (Khalaf *et al.*, 2008) و ذلك إعتمادًا على قابليتها في إعطاء ذرة او ذرات هيدروجين، حيث يعرف DPPH• بأنه مركب صلب ذو لون بنفسجي مسود و كتلة مولية تقدر بـ 394.33 مول (Molyneux., 2004) ، مستقر كيميائيا ، يتحول لونيا إثر إرجاعه بواسطة مضادات الأكسدة (أي المستخلص النباتي) DPPH• إلى لون أصفر، و يمكن تتبع ذلك لونيا بواسطة جهاز المطيافية الضوئية عند طول الموجة 517 نانومتر وذلك بقياس معدل إنخفاض الإمتصاصية المعبر على قدرة و كفاءة المستخلص من تثبيط الجذر (Bentabet *et al.*, 2014) .

- **تحضير محلول $DPPH^{\bullet}$:**

حُضر محلول $DPPH^{\bullet}$ ذو التركيز 0.1 Mm و ذلك بـإذابـة 4mg من $DPPH^{\bullet}$ في 100 ml من الميثانول .

- **تحضير العينات :**

تم تحضير تراكيز مختلفة من المستخلصات النبـاتية و حمض الأسكوربيك وذلك بـإذابـة كل منهم في الماء المقطر، يستعمل حمض الأسكوربيك (Vit C) لغرض المقارنة بـينه وبـين المستخلصات النبـاتية .

- **طريقة العمل :**

اختبـرت النشاطية المضادة للأكسدة حسب طريقة Braned و زملاؤه (1995) حيث في أنبوب إختبار:

- يؤخذ 600 µl من تراكيز مختلفة من المستخلصات و من حمض الأسكوربيك .
- يضاف لها 1200 µl من $DPPH^{\bullet}$ ذو التركيز 0.1mM.
- تحضن الأنابيب في الظلام لمدة 15 دقيقة .
- يتم قياس الإمتصاصية عند طول الموجة 517nm نانومتر بـجهاز المطيافية الضوئية .

تحدد القدرة المضـادة للأكسدة للمستخلصـات بـتحديد عامل IC_{50} الذي يعرف علـى أنـه مقدار تركيز المستخلص (المضاد للأكسدة) اللازم لتثبـيط 50% من جذر $DPPH^{\bullet}$ و يحسب من خـلال المعادلـة اللوغاريتميـة لمنحنيـات تغير نسبة التثبـيط I% بـدلالة التركيز، حيث تقدر نسبة التثبـيط حسب(Chaouche *et al.*, 2013) بـالعلاقة التالية :

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

I%: نسبة تثبـيط العامل المضاد للأكسدة الجذر .

Ac: الإمتصاصية للعينة عند طول الموجة 517 نانومتر .

As: إمتصاصية $DPPH^{\bullet}$ في وجود المادة المدروسة 517 نانومتر .

II -2-4- إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد Reducing power :

يستخدم إرجاع الحديد الثلاثي كمؤشر يبـين فعالية الإلكترونات المانحة المهمة في آلية تفاعل مضادات الأكسدة الفينولية . حيث تمنح مضادات الأكسدة الكترونات تعمل على إرجاع الحديد الثلاثي إلى حديد ثنائي، و يمكن تحديد كمية معقد الحديد الثنائي بـقياس طول موجة تشكل اللون الأزرق الداكن عند 700 نانومتر .

$$K3((Fe(CN_6)) + FeCl3 \xrightarrow{Antioxydant} K4(Fe(CN)_6) + FeCl_2$$

- **طريقة العمل :**

تم تحديد القدرة الإرجاعية للمستخلصات حسب طريقة Jayanthi و Lalitha (2011) ، حيث تتفاعل المستخلصات التي تملك قدرة على الإرجاع مع فريسيانيد البـوتاسيوم K4[Fe(CN)6] لتشكيل فيروسيانيد البـوتاسيوم ، يتفاعل هذا الأخير مع كلوريد الحديد لإعطاء مركب يمتص في طول الموجة 700 نانومتر .

تم أولا تحضير تراكيز مختلفة من المستخلصات النبـاتية و ذلك بـإذابـتها في الماء المقطر، كما قمنا أيضا بـتحضير تراكيز مختلفة من فيتامين Vit C الذي يستعمل كشاهد موجب في هذا الإختبار.

بـعد تحضير العينات ، في أنبوب إختبار:

- يؤخذ 250 µl من تراكيز مختلفة من كل العينات .
- يضاف لها 625 µl من المحلول المنظم فوسفات (Tompon) (0.2M . 6.6 =PH) ثم يضاف لها 625 µl من محلول فريسيانيد البـوتاسيوم 1% .
- يحضن المزيج في حمام مائي لمدة 20 دقيقة عند درجة حرارة 50 م° .
- يضاف للمزيج 625 µl من حمض الخل ثلاثي الكلور Trichloroacetic acid (TCA) (10%) .
- يعرض المزيج للطرد المركزي 3000 دورة /دقيقة خلال 10 دقائق .
- يضاف إلى 625 µl من الجزء الطافي 625 µl من الماء المقطر و 125µl من كلوريد الحديد /(0.1%) .
- تقاس الإمتصاصية عند طول الموجة 700 نانومتر .

يدل التزايد في إمتصاصية مزيج التفاعل على التزايد في القدرة الإرجاعية .

II -3-4-إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء (Hémoyse) :

الهدف من هذا الإختبارهو التعرف على مدى حماية المستخلصات النباتية لكريات الدم الحمراء من الإنحلال إثر تعرضها للمواد المؤكسدة و الجذور الحرة، وذلك من خلال قياس نسبة كريات الدم المنحلة .

طريقة العمل:

يعتمد هذا الإختبارحسب (Abirami *et al.*, 2014) على كريات الدم الحمراء السليمة للإنسان، بحيث تم الحصول عليها بعد عملية التخفيف بالماء المقطر و باستعمال جهاز الطرد المركزي عند سرعة 3000 دورة / د لمدة 10 دقائق .

في أنبوب اختبار:

- يؤخذ 40µl من كريات الدم الحمراء .
- يضاف لها 2ml من تراكيز مختلفة من المستخلصات النباتية، ثم تحفظ في لمدة 5 دقائق في درجة حرارة دقائق في درجة حرارة 37 م°.
- يضاف للمزيج 40µl من محلول كل من البيروكسيد H_2O_2 (30 ml mol) ، ثلاثي كلور الحديد $FeCl_3$ و محلول حمض الأسكوربيك Vit C.
- يترك الخليط لمدة ساعة في الحاضنة عند درجة حرارة 37م°.
- ينقل المزيج لجهاز الطرد المركزي و يوضع في سرعة 700 دورة / د لمدة 10دقائق .
- تقاس الإمتصاصية الضوئية عند طول الموجة 540 نانومتر ،

تحسب نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء وفقا للقانون الآتي :

$$\textit{Hémolyses\%} = (Abs_{contrôle} / Abs_{échantillon}) \times 100$$

Abs Control : إمتصاصية المزيج في غياب المستخلص النباتي.

Abs Echantillon: إمتصاصية المزيج في وجود المستخلص النباتي .

الفصل الثاني
النتائج والمناقشة

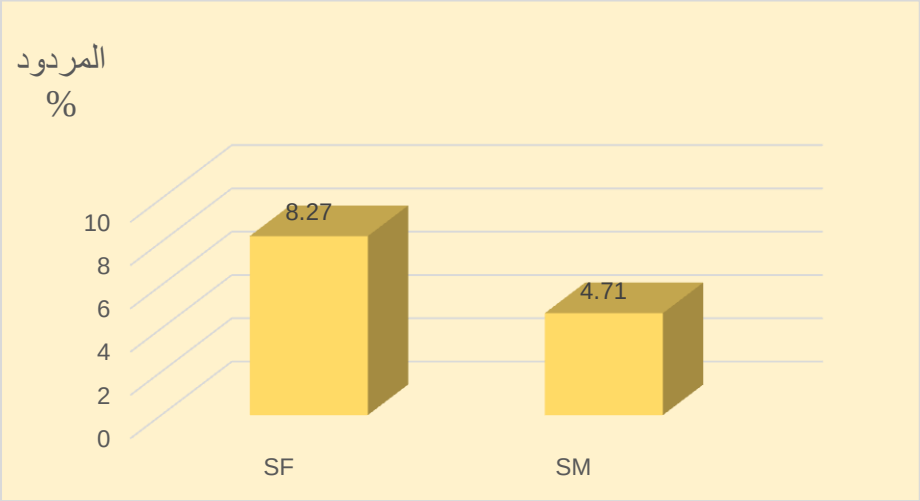
I -النتائج :

I-1- حساب نسبة المردود R%:

بـعد عملية الإستخلاص بـجهاز Soxhlet بـاستعمال الميثانول و الماء المقطر، تم تقدير المردود إعتمادا على العلاقة المذكورة عند (Guettaf *et al.*, 2016) حيث كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول أدناه :

الجدول (07):أوزان المادة النبـاتية الجافة والمستخلصات النبـاتية ونسبة المردودية للنبـاتات المدروسة.

	Suaeda mollis	***Suaeda fruticosa***
وزن العينة النبـاتية الجافة (g)	50	50
وزن المستخلص (g)	2.355	4.135
المردود (%)	4.71	8.27



الوثيقة(15) : مردود المستخلصات الميثانولية لكل من نبـات *Suaeda fruticosa* و نبـات *Suaeda mollis*

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة(15) نلاحظ أن المستخلص الميثانولي للجزء الهوائي لنبـات *Suaeda fruticosa* تفوق بـأعلى نسبة مردود مقدرة بـ 8.27% مقارنة بـنبـات *Suaeda mollis* الذي سجل نسبة مردود أقل مقدرة بـ 4.71%.

I-2- تقدير المحتوى الفينولي:

I -2-1- التقدير الكمي لعديدات الفينول PPC:

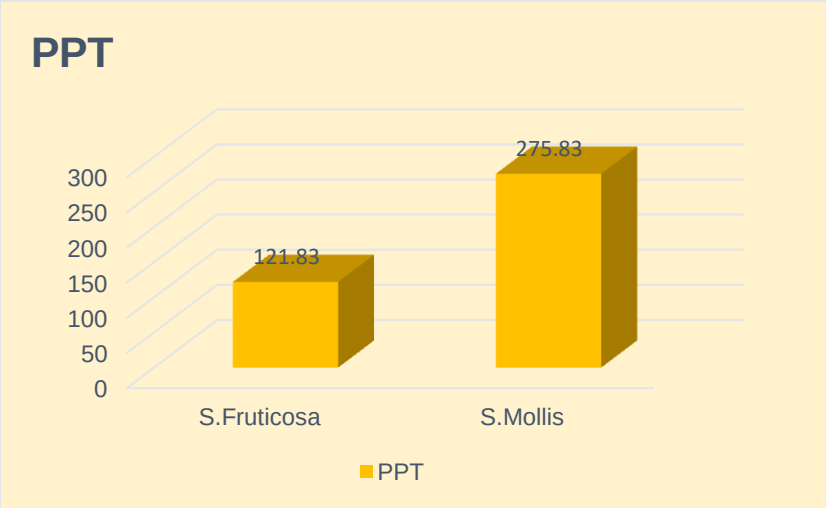
تم التقدير الكمي لعديدات الفينول إعتمادا على طريقة Singleton and Rossi ، وذلك بـإستخدام كاشف Folin Ciocalteau حيث يعبـر كميا عن محتوى عديدات الفينول بـإستعمال المعادلة الخطية للمخطط المعياري لحمض الغاليك بـدلالة التراكيز الواردة في **الوثيقة (10)** .

تقدر قيم عديدات الفينول بـالملغ المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص

(mg E AG/g Ex) كما هو مدرج في الجدول التالي :

الجدول(08) : كمية عديدات الفينول في الغرام الواحد من المستخلصات النبـاتية .

المستخلص	S. mollis	S. fruticosa
كمية الـ PPC	275.83± 3.32	121.83± 2.79



الوثيقة (16) : المحتوى الكمي لعديدات الفينول بـ (mg EAG/g Ex) للمستخلصات الميثانولية لنبـات *S. mollis, S. fruticosa*.

من خلال النتائج الموضحة في الجدول(08) والوثيقة رقم (16)، نلاحظ أن كمية عديدات الفينول PPC متفاوتة في المستخلصات النبـاتية المدروسة ، حيث سجلت *S. mollis* اعلى قيمة قدرت بـ (275.83 ± 3.32 mgE AG/g Ex) ، بـينما سجلت *S. Fruticosa* قيمة أقل بـلغت

(121.83 ± 2.79 mgE AG/g Ex)

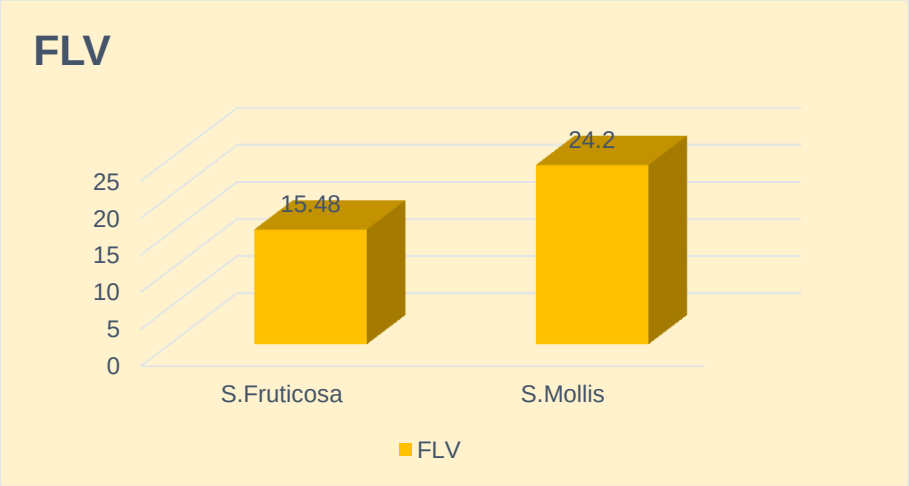
I -2-2- التقدير الكمي للفلافونويدات :

تم التقدير الكمي للفلافونويدات في المستخلصات النباتية المدروسة باستخدام كاشف $AlCl_3$ ، حيث يعبر عن كمية الفلافونويدات بإستعمال المعادلة الخطية للمنحى القياسي للكرسيتين المدرج في **الوثيقة (12)**

تقدر قيم الفلافونويدات بالملغ المكافئ للكرستين على الغرام من كتلة المستخلص (mg E Q/g Ex كما هو مدرج في الجدول التالي :

الجدول(09): كمية الفلافونويدات في الغرام الواحد من المستخلصات النباتية

المستخلص	S. mollis	S. fruticosa
كمية الـ FLV	24.20± 0.23	15.48± 0.11



الوثيقة(17): المحتوى الكمي للفلافونويدات بـ (mg E Q/g Ex) للمستخلصات الميثانولية لنبات *S. mollis , S. fruticosa*

من خلال النتائج الموضحة في الجدول(09) والوثيقة (17) نلاحظ أن المستخلصات النباتية المدروسة تحتوي على نسب مختلفة من كمية الفلاونويدات، حيث سجل نبات *Suaeda mollis* أعلى قيمة قدرت بـ (24.20 ± 0.23 Mg E Q/g Ex) مقارنة بنبات *Suaeda fruticosa* الذي سجل قيمة أقل مقدرة (15.48 ± 0.11 Mg E Q/g Ex).

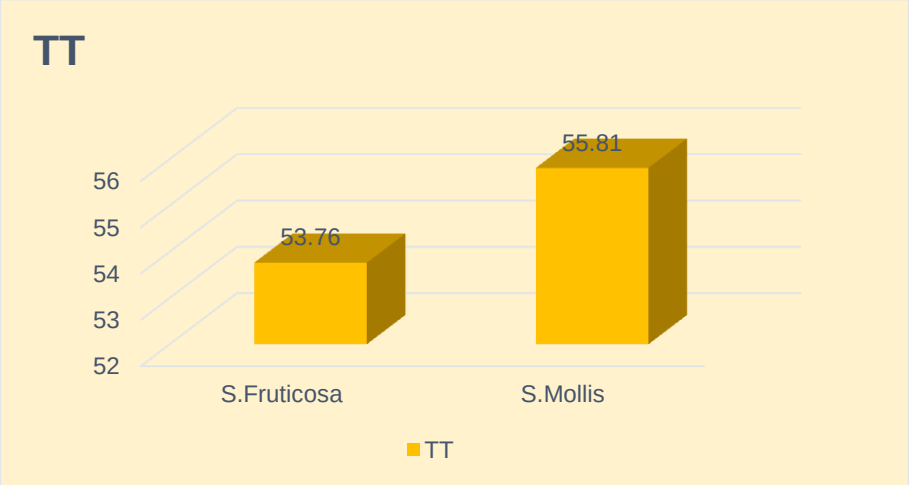
I -3-2- التقدير الكمي للتانينات TT:

تم تقدير الكمي للتانينات في المستخلصات النباتية اعتمادا على طريقة (Hagerman, A.E. 2002) حيث يعبر كميا عن المحتوى التانينات بإستعمال المعادلة الخطية للمنحى القياسي لـ Catechine المدرج في **الوثيقة (14)**

تقدر قيم التانينات بالملغ المكافئ للكاتيشين على الغرام من كتلة المستخلص كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول (10): كمية التانينات في الغرام الواحد من المستخلصات النباتية

المستخلص	S. mollis	S. fruticosa
كمية الـTT	55.81± 0.59	53.76± 0.38



الوثيقة(18): المحتوى الكمي للتانينات للمستخلصات الميثانولية *S. Mollis* ، *S. Fruticosa*

من خلال الجدول (10) والوثيقة (18) نلاحظ أن كمية التانينات في المستخلصات الميثانولية لنبات *S. Mollis* و *S. Fruticosa* متقاربة نوعا ما، حيث سجلت القيم (55.81 ± 0.59 mg E C/g Ex) ; (53.76 ± 0.38 mg E C/g Ex) على التوالي .

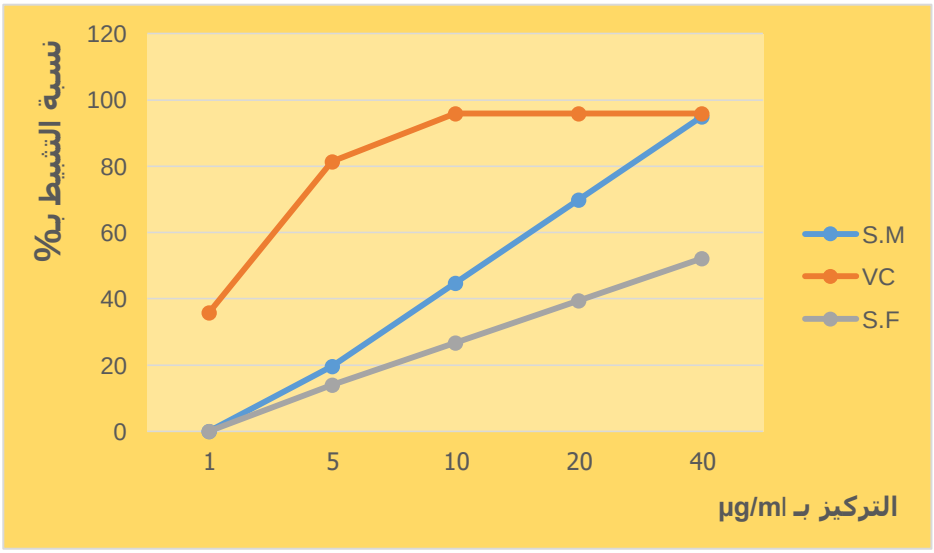
I–3 - تقدير الفعالية المضادة للأكسدة (AAO):

I -3-1-إختبارالجذر الحر DPPH• :

من أجل تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات الميثانولية للنباتات المدروسة تم الاعتماد على إختبارالجذر الحر DPPH• بإعتباره الأكثر تداولا، كما تم إستعمال حمض الأسكوربيك كمرجع قياسي للمقارنة الإيجابية.

الجدول(11) : جدول يمثل النسب المئوية للنشاط المضاد لجذر DPPH .

S. fruticosa	*S. mollis*	Vit C	التراكيزµg/ml
52.17	94.95	/	40
39.44	69.84	/	20
26.71	44.72	95.88	10
13.98	19.60	81.38	5
0	0	35.80	1



الوثيقة(19): منحنى يمثل النسب المئوية للنشاط المضاد لجذر DPPH• بدلالة تراكيز المستخلصات الميثانولية *S. Mollis* ، *S. Fruticosa* والمركب المرجعي Vit C.

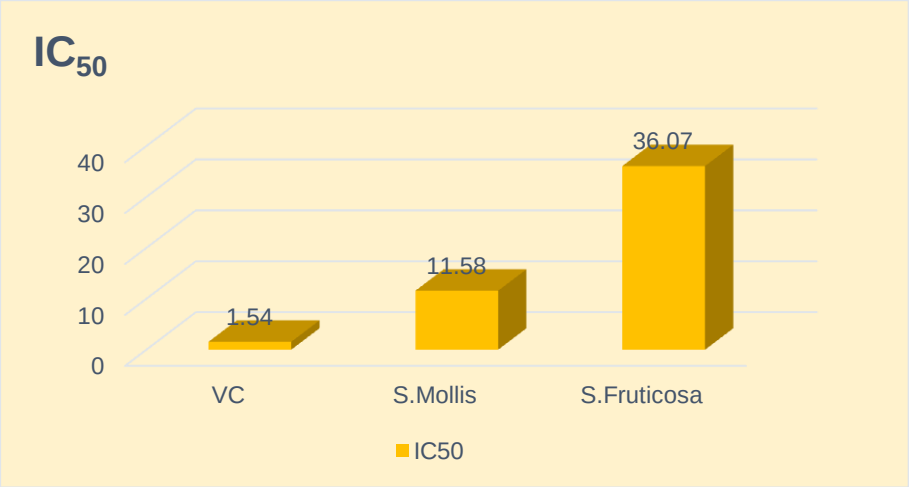
من خلال الجدول(11) والوثيقة(19) نلاحظ أنه كلما زاد تركيز المستخلصات النباتية و المركب المرجعي زادت نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH• ، حيث نلاحظ أن المركب المرجعي تفوق على كلا المستخلصين إذ سجل أعلى نسبة تثبيط لجذر DPPH• قدرت بـ 95.88% وذلك عند التركيز(C=10µg/ml). ثم يليه مستخلص نبات *S. Mollis* بنسبة تثبيط قدرت بـ 94.95% عند

التركيز(C=40µg/ml)، في حين سجل مستخلص نبات *S. Fruticosa* أدنى نسبة تثبيط مقدرة بـ 81.57%عند التركيز(C=666.67µg/ml) .

تحديد قيم IC_{50}:

تم تحديد مقدار IC_{50} المعبر عن التركيز المثبط لـ 50% من الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ من خلال المعادلات اللوغاريتمية لمنحنيات التثبيط (I%) للمستخلصات النباتية المدروسة، و لحمض الأسكوربيك -أنظر إلى **الملاحق (04),(05),(06)**.

تتناسب الفعالية المضادة للاكسدة عكسيا مع قيم IC_{50}، أي أنه كلما كانت قيم IC_{50} صغيرة كانت النشاطية الكابحة للجذر الحر افضل .



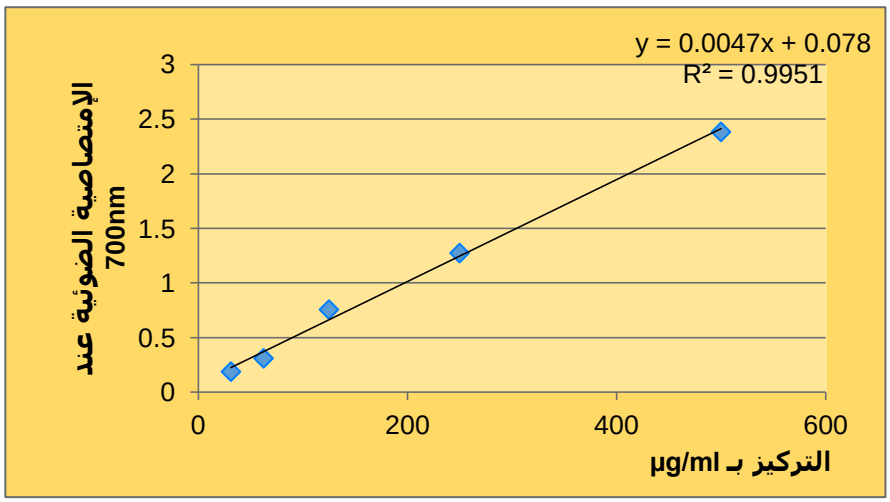
الوثيقة (20): قيم ال IC_{50} المثبطة لنسبة 50% من جذر $DPPH^{\bullet}$ لمستخلصات *S. Fruticosa* و *S. Mollis* و Acid ascorpique .

من خلال الوثيقة (20) نلاحظ تفوق حمض الأسكوربيك على المستخلصات الميثانولية الأخرى في القدرة المثبطة للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ ، حيث سجلت عنده افضل قيمة IC_{50} قدرت بـ 1.54) µg/ml)، كما نلاحظ أن مستخلص *S. Mollis* أعطى أكبر قيمة مقارنة بـ *S. Fruticosa* بلغت قيمته (11.58 µg/ml) و (36.07 µg/ml) على التوالي .

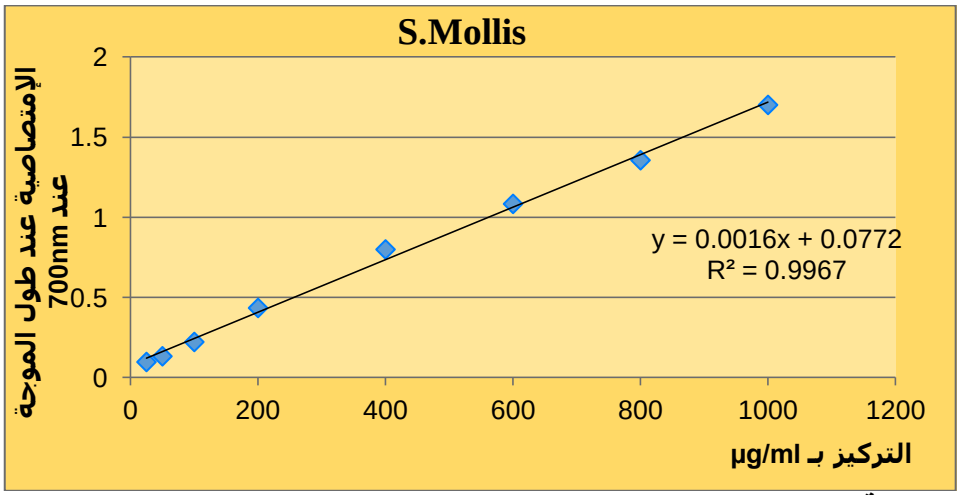
I-2-3- إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد FRAP :

تم الاعتماد على إختبار FRAP بـهدف تقدير النشاطية المضادة للاكسدة (القدرة الإرجاعية) للمستخلصات النبـاتية المدروسة وفقا للطريقة الوارد ذكرها عند Jayanthi و Lalitha (2011) . يعتمد هذا الإختبارعلى قياس التغيرات التي تحدث في الإمتصاصية الضوئية لمزيج التفاعل ، حيث تتناسب طرديا مع القدرة الإرجاعية للحديد، أي كلما كانت الإمتصاصية الضوئية كبـيرة كان مزيج التفاعل ذو كفاءة إرجاعية عالية .

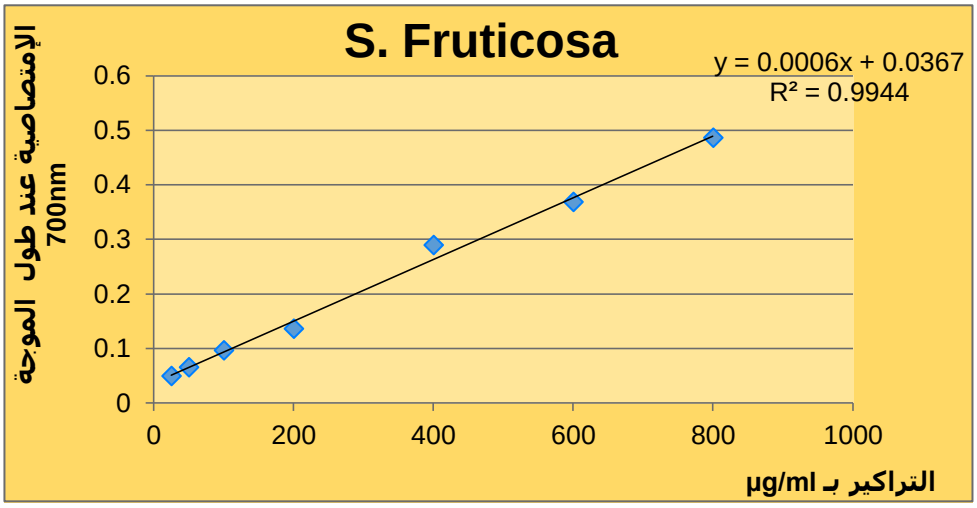
تم تحديد الفعالية الإرجاعية للمستخلصات النبـاتية إستنادا لنشاطية حمض الأسكوربيك Acide Ascorbique بـاعتبـاره مرجعا قياسيا الوثيقة (21) .



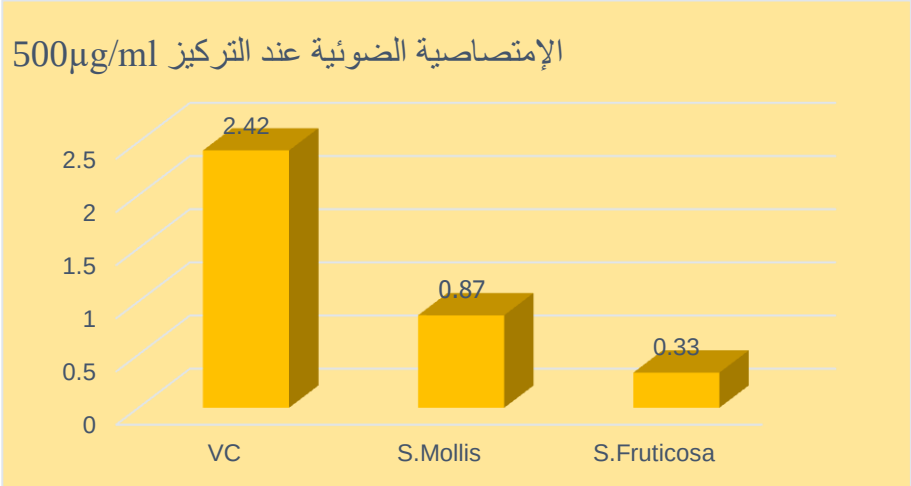
الوثيقة(21): المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك المعتمد في إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد FRAP.



الوثيقة(22):منحى يمثل قيم الإمتصاصية الضوئية لمستخلص *S. Mollis* بـدلالة التراكيز في إختبارFRAP.



الوثيقة(23): منحى يمثل قيم الإمتصاصية الضوئية لمستخلص *S. Fruticosa* بدلالة التراكيز في إختبار FRAP.



الوثيقة(24): قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الميثانولية وحمض الأسكوربيك لإختبار FRAP عند التركيز (500µg/ml)

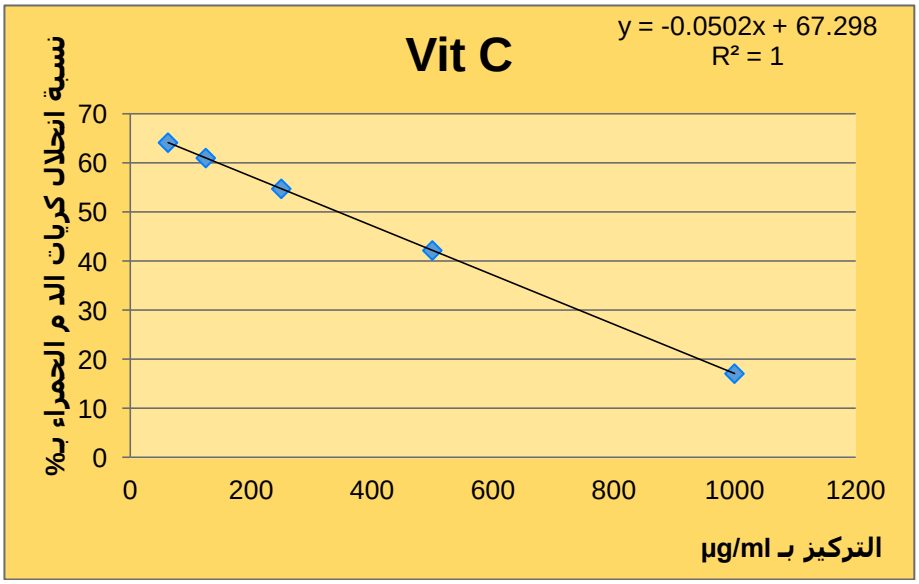
نلاحظ من خلال الوثائق (21) (22) (23) نلاحظ أنه كلما زاد تركيز المستخلصات النباتية زادت قيم الإمتصاصية الضوئية، كما نلاحظ من خلال الوثيقة (24) الموضحة لقيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الميثانولية عند التركيز (500µg/ml) تفوق حمض الأسكوربيك على المستخلصات النباتية المدروسة حيث دونت عنده أعلى قيمة إمتصاصية ضوئية قدرت بـ A_{700nm}=2.42 ، ثم يليه مستخلص *S.Mollis* بقيمة إمتصاصية مقدرة بـ A_{700nm}=0.87 ، في حين سجل مستخلص *S.Fruticosa* أدنى قيمة إمتصاصية قدرت بـA_{700nm}=0.33.

I -3-3-إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyses :

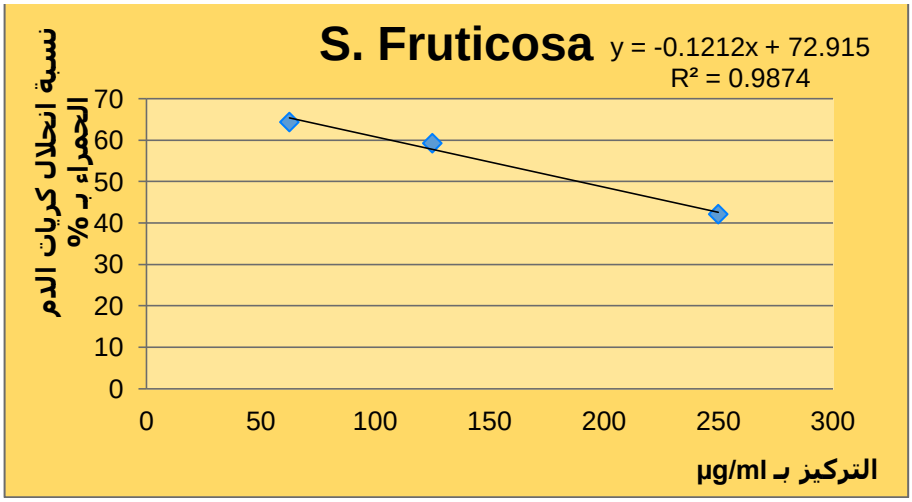
تم تقدير النشاطية المضادة لإنحلال كريات الدم الحمراء للمستخلصات الميثانولية المدروسة إستنادًا لنشاطية حمض الأسكوربيك باعتباره مرجعا قياسيا .

الجدول رقم(12): نسب إنحلال كريات الدم الحمراء

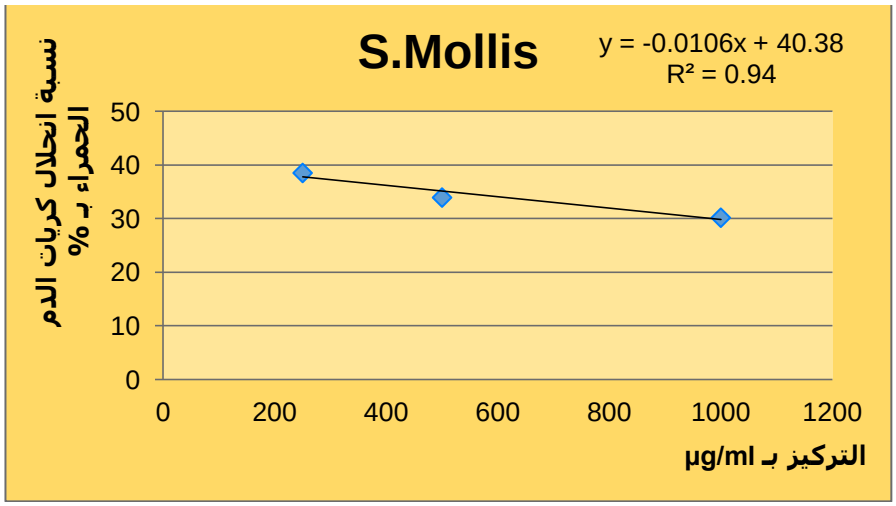
SM	SF	Vit C	التراكيزµg/ml
70.81	64.35	64.16	62.5
46.36	59.24	61.02	125
38.5	42.11	54.75	250
33.91	36.48	42.19	500
30.15	47.83	17.09	1000



الوثيقة (25): منحنى نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء بدلالة تراكيز المركب المرجعي Vit C



الوثيقة (26) : منحنى نسبة إنحلال كريات الدم الحمراء بـدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لـ *Suaeda Fruticosa*



الوثيقة (27): منحنى نسبة إنحلال كريات الدم الحمر اء بـدلالة تراكيز المستخلص الميثانولي لـ *Suaeda mollis*

من خلال الوثائق(25) ،(26)، (27) الموضحة لنسب إنحلال كريات الدم الحمراء نلاحظ تناسب عكسي بين نسب الإنحلال و تراكيز المستخلصات حيث كلما زاد تركيز المستخلصات قلت نسبة كريات الدم الحمراء المنحلة. ومن خلال الجدول (10) نلاحظ أن المركب المرجعي (حمض الأسكوربيك) تفوق بأفضل أثر وقائي لإنحلال كريات الدم الحمراء مقارنة بالمستخلصات المدروسة وذلك بتسجيله أدنى نسبة إنحلال مقدرة بـ 17.09% ثم يليه مستخلص *S. Mollis* بنسبة 30.15%عند نفس التركيز(1000µg/ml)، في حين سجل مستخلص *S. Fruticosa* أدنى اثر وقائي حيث قدرت عنده نسبة الإنحلال بـ 36.48% عند التركيز(500µg/ml) .

II- المناقشة :

❖ المردودية :

أظهرت النتائج المتحصل عليها في عملية تقدير مردود المستخلصات الميثانولية لكل من *Suaeda fruticosa* و *Suaeda Mollis* عن طريق الإستخلاص بـإستعمال جهاز Soxhlet وجود إختلافات ملحوظة في نسب المردود على الرغم من أنها من نفس الجنس و مرت بـنفس شروط التجربـة ونفس المذيب المستعمل في عملية الإستخلاص. حيث يمكن أن يعزى هذا الإختلاف في المردود إلى الإختلاف في نوع النبـات، أوإلى الموقع الجغرافي والعوامل المناخية لمنطقة القطف اللذان يساهمان في تحديد نوعية وكمية المركبات الموجودة في النبـات (Sideney *et al.*, 2016).كما يمكن أن يعود ذلك لطبـيعة المركبات الكيميائية الفعالة الموجودة في العينات النبـاتية (Sideney *et al.*, 2016) التي تتعلق بـقطبـية الجزيبات ودرجة ذوبـانيتها في المذيب المستعمل (Harrar, 2012)

النتائج المتحصل عليها من عملية تقدير المردود الكلي للمستخلصات الميثانولية للنبـاتات المدروسة كانت العكس مع نتائج الدراسة التي قام بـها Amin وزملاؤه (2016) .حيث تحصل على نسبة مردود ضعيفة نوعا ما مقدرة بـ 5.60% بـالنسبة لنبـات *S. Fruticosa*، أما بـالنسبة لنبـات *S. Mollis* تحصل على نسبة مردود أكبر مقدرة بـ 10.70% على الرغم من إستعمال نفس المذيب MeOH و نفس وزن المادة الجافة .

ومن هذا المنطلق يمكننا أن نفسر هذا الإختلاف في نسب المردود بـ :

طريقة الإستخلاص ودرجة الحرارة وظروفها (Yeo Sounta *et al.*,2014)، حيث أن تكرار عملية الإستخلاص و كمية المذيب بـالنسبة للمادة النبـاتية إضافة إلى مدة عملية الإستخلاص يمكنها أن تحدد نسبة المردود (جيدل، 2015) حيث إستعمل Amin وزملائه (2016) طريقة النقع في عملية الإستخلاص، يفسر ذلك بـدرجة تشبـع المذيب أي عدم كفاءة حجمه المستعمل لإستخراج كل جزيئات العينة أو عدم إستغراقه الوقت الكافي للقيام بـذلك Rajaei *et al.*, (2010) .

أو لطريقة الجمع و التجفيف ومدة حفظ العينات، إذ أن المركبات النبـاتية تتاثر بـالعوامل الخارجية المحيطة بـها كالاضاءة والحرارة والرطوبـة . التي تؤدي إلى تفكيك الجزيئات الكيميائية و ذلك بـفعل الانزيمات و بـالتالي إحداث إختلافات في نسب المردود (Yeo Sounta *et al.*,2014) بـالإضافة إلى الموقع الجغرافي وطبـيعة المناخ السائدة في بـيئة تواجد النبـات (Sideney *et al.*,

(2016 حيث إستعمل Amin وزملائه (2016) نبـاتات من منطقة الجوف التي تقع في شمال المملكة العربـية السعودية التي تتميز بـمناخ مختلف عن منطقتنا. وكذا مدى تعرض النبـاتات للإجهادات المختلفة التي لها دور مهم في تغيير فيسيولوجياها مما يؤدي إلى تغير في طبـيعة ونوعية وكمية المركبات التي ينتجها (Ibrahimi *et al.*, 2008). والمرحلة العمرية للنبـات وقت الدراسة، حيث أن مردود مركبـاتها الكيميائية الفعالة يتراجع مع تقدم عمر النبـات . (بـوخبـتي، 2010) ، كما يمكن أن يرجع ذلك إلى الجزء النبـاتي المستعمل في عملية الإستخلاص (Driouiche *et al.*, 2019)

❖ **تقدير المحتوى الفينولي :**

من المعروف أن النبـاتات المدروسة تتميز عن بـاقي النبـاتات بـمقاومتها و تأقلمها مع الظروف الصعبـة من ملوحة و حرارة وجفاف و نقص العناصر المغذية، و ذلك نظرًا لطبـيعة البـيئة الصحراوية القاسية التي تنمو فيها و التي تتطلب منها إنتاج أكبر لمواد الأيض الثانوي المتمثلة في عديدات الفينول و الفلافونويدات و التانينات وغيرها .

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ وجود إختلافات في المحتوى الكلي لكل من عديدات الفينول و الفلافونويدات و التانينات بـين النبـاتات المدروسة مع تناسب طردي بـين المحتوى . إذ يحتوي المستخلص الميثانولي *S. Mollis* على أعلى كمية من عديدات الفينول و الفلافونويدات و التانينات مقارنة بـالمستخلص الميثانولي ل *S. Fruticosa* .

و في دراسة قام بـها (Naija *et al.*, 2014) تم تقدير المحتوى الكلي لعديدات الفينول في المستخلص الميثانولي لنبـات *S. fruticosa* المستخلص بـطريقة النقع في تونس حيث كانت نتائجه أكبر مقارنة بـنتائج دراستنا، إذ تحصل على كمية مقدرة بـ (259.63 mg C E/g DW) ، و في دراسة أخرى قام (Mohammed *et al.*, 2020) بـتقدير المحتوى الفينولي في المستخلص الإيثانولي لنبـات *S. Mollis* حيث كانت نتائجه مختلفة نوعا مع النتائج المتحصل عليها إذ تحصل على كمية أقل مقدرة بـ (200.6±2.14 (mg GA E/g Ex .

توافقت نتائج تقدير كمية الفلافونويدات مع نتائج الدراسة التي قام بـها (Amin *et al.*, 2016) حيث أشارت إلى أن مستخلص نبـات *S. Mollis* تحتوي على كمية فلافونويدات أكبـرمقارنة بـمستخلص نبـات *S. Fruticosa* ، إذ كانت نتائجنا ضعيفة نوعا ما مقارنة بـنتائجه حيث قدرت كمية الفلافونويدات بـ (32.86±1.56 (mg R E/g Ex بـالنسبة للمستخلص الميثانولي

لـ *S. Fruticosa* ، بينما تحصل على 60.47±1.63 بالنسبة للمستخلص الميثانولي لـ *S. Mollis* . وهو ما يؤكد أن للنباتات المدروسة محتوى فينولي و فلافونويدي معتبر .

يمكن أن يفسر هذا الإختلاف في المحتوى الفينولي في النتائج بـ:

إختلاف في الموقع الجغرافي و المناخ السائد إضافة إلى الإرتفاع و الإنخفاض عن سطح البحر (Rizvi, 1992) . كما يمكن أن يعود إلى طريقة الإستخلاص المتبعة التي تلعب دور مهم في تغيير كمية الفينول و الفلافونويدات في المستخلصات (Toledo *et al.*, 2011) .او إختلاف قطبية المذيبات المستعملة في عملية الإستخلاص كما وضح(Amin *et al.*, 2016) في دراسته لمستخلصات مختلفة القطبية وكان أفضلها المستخلص الميثانولي باعتباره مذيب ذو قطبية مرتفعة .حيث تختلف كمية الفينول من مستخلص لآخر حسب إختلاف نوع المركب الفينولي فسلوك هذه المركبات يختلف مع إختلاف تركيبها الكيميائي (Mahmoudi *et al.*, 2010) و الوسط الموجود فيه (حمضي – قاعدي)(Hayouni *et al.*, 2007) .

يمكن أن يعزى ارتفاع المحتوى الكمي للفينول إلى :

الإجهاد المائي و المعدني التي تعاني منه النباتات الصحراوية الذي يزيد من تركيز الفينولات داخل النبات (Bouton, 2005 ; Rice, 1984) والعوامل الممرضة كالطفيليات يمكنها تحفز انتاج المركبات الفينولية التي تعمل كمواد دفاعية (Farkas et FIraly, 1992) والطول الموجي و شدة الإشعاع الشمسي و كذا الفترة الضوئية (Koeppe *et al.*, 1976) كما يمكن أن يعود إلى عمر النبات الذي له دور مهم في قدرته على انتاج المركبات الفينولية .(Weston, 1989).

النشاطية المضادة للأكسدة AAO:

❖ **إختبارالجذر الحر $DPPH^{\bullet}$:**

حظيت التأثيرات الوقائية لمضادات الأكسدة باهتمام كبير في السنوات الأخيرة حيث تعمل على خفض الأضرار التأكسدية على مستوى الخلايا والجزيئات الحيوية التي تسببها الجذور الحرة ROS . كما تقلل من خطورة الأمراض المزمنة كالسرطان وداء السكري واإللتهابات (Vasundhara., 2008)

تم في هذه الدراسة تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية المدروسة بالإعتماد على إختبارالجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ الذي يعتبر الأفضل و الأسهل و الأقل تكلفة، ومن بين

الإختبـارات الأكثر إستعمالا في الكشف عن قدرة المستخلصات النبـاتية على كبـح و إقتناص الجذور الحرة نظرًا لاستقرار هذا الجذر و ثبـاته (Mosquera *et al.*, 2007) ،و يتجلى ذلك مرئيا من خلال تغير لونه من البـنفسجي إلى الأصفر (Williams-Brand *et al.*, 1995)،يعود هذا التغير إلى إرجاعه بـواسطة المركبات المضادة للأكسدة (محمد بـو عبـدالله ،2011) .

من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ إختلاف في نسب التاثير الإزاحي بـين المستخلصين الميثانوليين، حيث أبـدى مستخلص نبـات *S. Mollis* أفضل فعل كابـح للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ مقارنة بـمستخلص نبـات *S. Fruticosa* وذلك ما أكدته نتائج الدراسة التي قام بـها (Amin *et al.*, 2016) الذي وجد أن المستخلص الميثانولي لـ *S.Mollis* له أكبـرنسبة تثبـيط لجذر $DPPH^{\bullet}$ مقارنة بـالمستخلص الميثانولي لـ *S. Fruticosa* ، وإعتمادًا على القاعدة التي تقول أنه كلما إنخفضت قيمة IC_{50} زادت النشاطية المضادة للأكسدة (Noto *et al.*, 2016) فإنه يمكن القول أن القدرة الكابـحة للجذورالحرة $DPPH^{\bullet}$ لكلا المستخلصين تعتبـر ضعيفة نوعا ما مقارنة بـالمركب المرجعي (حمض الأسكوربـيك). حيث أن النتائج المتعلقة بـنبـات *S. Fruticosa* تتوافق مع ما توصل إليه (Naija *et al.*, 2014) الذي وجد أن المستخلص الميثانولي لهذا النبـات يملك نشاطية ضعيفة نوعا ما مثبـطة لجذر $DPPH^{\bullet}$ مقارنة بـنشاطية Trolox كمرجع قياسي أول، في حين وجد أن نفس المستخلص له نشاطية قوية مثبـطة لجذر $DPPH^{\bullet}$ مقارنة مع Naringenin كمرجع قياسي ثاني .

ومن جهة أخرى تتوافق النتائج المتعلقة بـنبـات *S. Mollis* مع ماتوصل إليه Mohammed وزملاؤه (2020)الذي وجد أن المستخلص الإيثانولي لـ *S. Mollis* له نشاطية ضعيفة كابـحة لجذر $DPPH^{\bullet}$ مقارنة بـنشاطية الكرستين المستعمل كمرجع قياسي، ويتوافق ذلك أيضًا مع ما توصل إليه (Mohammed *et al.*, 2019) حيث وجد أن الزيت الطيارلنبـات *S. Mollis* له نشاطية مضادة للأكسدة لجذر $DPPH^{\bullet}$ ضعيفة مقارنة بـالكرسيتين و قوية مقارنة بـ BHA المستخدمان كمرجع قياسي .

يمكن أن يعود ضعف و إرتفاع النشاطية المضادة للأكسدة للنبـاتات المدروسة إلى تدني وإرتفاع المحتوى الفينولي، حيث أن الأثر التثبـيطي للمستخلصات النبـاتية مرتبـط عموما مع محتواها من عديدات الفينول و الفلافونويدات خصوصا (Javammardi *et al.*, 2003) . وذلك لقدرتها على منح الهيدروجين من خلال المجاميع الهيدروكسيلية (Yeo *et al.*, 2014; Nabtil *et al.*, 2016) في حين أكدت الدراسات أن هناك علاقة قوية بـين النشاطية المضادة للأكسدة و الطبـيعة الكيميائية

لعديدات الفينول و الفلافونويدات (Marius *et al*., 2016) و كذا تركيزهما و التاثير الإزاحي للمستخلصات (Rice *et al*., 1997) .

يرجع سبب تفوق مستخلص *S. Mollis* على مستخلص *S. Fruticosa* في الأثر التثبيطي إلى إحتوائها على تراكيز عالية من عديدات الفينول و الفلافونويدات التي لها فعالية كبيرة في كسح جذر $DPPH^{\bullet}$، حيث وضح (Rice-Evans *et al*., 1997) أن الزيادة في الفعالية المضادة للأكسدة قد تعود إلى نوعية و كمية –تركيز المركبات الفينولية داخل أنسجة النبات. وتختلف بإختلاف سلوك هاته المركبات (Miliuskas *et al*., 2004) بحيث أن الفعل التثبيطي للجدور الحرة من قبل عديدات الفينول يختلف من مركب لآخر فمنها من يرتبط مع ROS مشكلا معقدات مستقرة، ومنها من يكسر رابطة تكافئية مؤديا بذلك إلى إرجاع العناصر المؤكسدة، ومنها ما يحتمل أن تكون عبارة عن مخلبيات ومنها ما يمكن أن تكون مانحات للبروتونات والالكترونات Yordil *et al*., (2012)

❖ **إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد FRAP :**

تم إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد Ferric Reducing Antioxidant Power او الـ FRAP عند المستخلصات النباتية، و ذلك لكونه من أفضل و أسهل وأقدم الإختبارات المعتمدة وأكثرها دقة (Katalinic *et al*., 2005) . يعنى هذا الإختبار بدراسة فعالية مضادات الأكسدة على إرجاع الجذور الحرة، حيث يعتمد هذا الإختبارعلى قياس التغيرات التي تحدث في الإمتصاصية الضوئية بسبب ظهور اللون الأزرق الناتج عن إرجاع مضادات الأكسدة للحديد الثلاثي إلى حديد ثنائي في وسط تفاعل جمضي (Benzie *et al*., 1996).

من خلال النتائج المتحصل عليها وإعتمادا على القاعدة التي تقول أنه كلما زادت الإمتصاصية الضوئية زادت القدرة الإرجاعية للمستخلص المدروس (Hubert *et al*., 2006)، فأنه يمكن القول أن القدرة الإرجاعية للنباتات المدروسة ضعيفة نوعا ما مقارنة بالمرجع القياسي حمض الأسكوربيك ، في حين أن مستخلص نبات *S. Mollis* تفوق بأفضل قدرة إرجاعية مقارنة بمستخلص نبات *S. Fruticosa* .

تتوافق هذه النتائج مع ما توصلت إليه Oueslati و زملاؤها سنة 2012 في دراستها للنشاطية المضادة للاكسدة للمستخلصات الأسيتونية لاربعة أنواع من جنس Suaeda النامية في تونس . حيث أظهرت النتائج أن كل من النباتات المدروسة تملك قدرة إرجاعية ضعيفة مقارنة بالمركب المرجعي

(حمض الاسكوربيك) ، في حين تفوق مستخلص *S. Mollis* بأكبر قدرة إرجاعية مقدرة بـ EC_{50} = 130 µg/ml مقارنة بمستخلص نبات *S. Fruticosa* و المستخلصات الأخرى .

يمكن إرجاع سبب التفاوت في القدرة الإرجاعية للمستخلصات النباتية إلى مدى إحتواءها على عديدات الفينول والفلافونويدات ،تتناسب هاته النتائج مع ما توصل إليه (Dudonne *et al.*, 2009) الذي أثبت أن هناك علاقة طردية بين القدرة الإرجاعية للمستخلصات النباتية وحتواها من عديدات الفينول وذلك من خلال دراسة نشاطية مضادة للأكسدة بعدة طرق لمستخلصات 30 نبتة وأكد ذلك (Li *et al* ., 2008) في دراسته للنشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات 45 نبتة بإستعمال إختبار FRAP .

كما يمكن أن يعود ذلك إلى وجود مركبات أخرى مثل الفيتامينات و الكاروتينات او إلى فعل تآزري بين هاته المركبات والمركبات الفينولية ، (Wang *et al.*, 2011)

❖ **إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse:**

من أجل تقدير النشاطية المضادة للأكسدة تم الإعتماد على إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse نظرا لأنه من أسهل التجارب وأسرعها *In Vivo* (Banerjee *et al.*, 2008)،

ولأن كريات الدم الحمراء تعتبر من الخلايا الأكثر تواجدًا في الجسم والأكثر عرضة للجذور الحرة المؤدية لأكسدتها (Abirami *et al.*, 2014) وذلك لإحتوائها على كمية عالية من الليبيدات وغناها بالأوكسجين باالإضافة إلى إحتوائها على الأيونات المعدنية كالحديد والنحاس

(Alvarez Suarez *et al.*, 2014)

تعمل الجذور الحرة على أكسدة الليبيدات السكرية (Glucolipides) للدهون الغير مشبعة الموجودة على على مستوى الغشاء البلازمي للخلية (Usha et Yogish, 2016)، محدثة بذلك فرقا في الكمون بين الوسط الداخل و الخارج خلوي، ما يسمح بزيادة نفاذية الماء إلى داخل كرية الدم الحمراء (Marc et lemullois, 2006) مما تتسبب في حدوث حلول خلوي محررًا بذلك محتوى كرية الدم الحمراء في الوسط الخارج خلوي (Lippi *et al.*, 2006) مؤديا بذلك إلى إختلال في وظائفها من خلال التأثير على ميوعتها و على عمل المستقبلات و الإنزيمات المدمجة في أغشيتها (شرادة،عوادي 2019) .

من خلال نتائج إختبارإنحلال كريات الدم الحمراء نلاحظ تذبذب في نسب الإنحلال بين مستخلصات النباتات المدروسة والمركب المرجعي ، حيث إنفرد المركب المرجعي (حمض الأسكوربيك) بأفضل أثر وقائى مقارنة بالمستخلصات المدروسة، كما نلاحظ تفوق مستخلص نبات *S. Mollis* على مستخلص نبات *S. Fruticosa* بتسجيل أدنى نسبة إنحلال لكريات الدم الحمراء. وهذه النتائج تتوافق نوعا ما مع النتائج المتحصل عليها في إختبار $DPPH^{\bullet}$ و Redicing power حيث تحصلنا فيها على نشاطية مضادة للاكسدة قوية عموما .

ومنه يمكن إرجاع سبب هذا التذبب في نسب إنحلال كريات الدم الحمراء للمستخلصات النباتية إلى نوعية وكفاءة المركبات الفينولية للعينات المدروسة، حيث أشار (محمد بوعبدالله،2011) أن عديدات الفينول و الفلافونويدات ترفع من إمكانية حماية الاغشية الحيوية،وذلك من خلال منع عملية تاكسدها بواسطة الجذور الحرة. حيث تعمل كقناصة و كمثبطات للعوامل المؤكسدة (Kalaivani *et al.*, 2011) بالإضافة إلى دورها الفعال في خفض نفاذية الاغشية البيولوجية (Judith., 2005).

أو يمكن أن يعود ذلك أيضا إلى تموضع الفلافونويدات ضمن الأغشية الخلوية التي تعتبر موقعا لأكسدة الليبيدات (Valente *et al.*, 2010) أو مدى إحتواء المستخلصات النباتية على الفلافونويدات التي لها القدرة على الإندماج ضمن أغشية كريات الدم الحمراء و حمايتها من عملية الأكسدة (Chaudhuri *et al.*, 2007)، حيث تملك مركبات الفلافونول (Flavonol) و مشتقاته السكرية القدرة على حماية كريات الدم الحمراء و ذلك لإحتوائها على بنية Ortho-dihydroxyl التي يمكنها أن تتفاعل مع فيتامين E و ترفع من قدرته المضادة للأكسدة .(Dai *et al.*, 2006).

الخاتمة

تماشيًا مع تطور العلم الحديث ومستجداته في السنوات الجارية وبـهدف تثمين المنتجات االطبـيعية للنبـاتات الطبـية الصحراوية، والتي تعتبـر محل إهتمام كبـيرلدى البـاحثين في الآونة الأخيرة تم التطرق في هذا العمل البـحثي إلى دراسة المحتوى الفينولي والنشاطية المضادة للأكسدة لنوعين من نبـات السويداء *Suaeda Mollis*،*Suaeda Fruticosa* التابـع للعائلة الرمرامية Chenopodiacaea والمصنف تحت رتبـة القرنفليات.

بـدأت هذه الدراسة بـجمع النبـاتات خلال فترة إزهارها من مناطق مختلفة من الصحراء الجزائرية، وتجفيفها في غرفة مهوات لمدة 15 يوم ومن ثم طحنها من أجل تهيئتها لعملية الإستخلاص. حيث تمت عملية الإستخلاص بـواسطة جهاز Soxhlet بإستعمال الميثانول كمذيب قطبـي يمكنه إستخراج معظم المركبات التي لها فعالية بـيولوجية والموجودة في أجزاء النبـات. مما يسمح بـتقدير نسب مردود R% المستخلصات، حيث دون مستخلص نبـات *S. fruticosa* أعلى نسبة مردود مقارنة بـمستخلص نبـات *S. mollis* .

بـعد عملية الإستخلاص، تم تقدير المحتوى الفينولي من خلال تحديد كمية كل من عديدات الفينول، الفلافونويدات، والتانينات في المستخلصات النبـاتية، حيث أسفرت النتائج عن غنى كلا النبـاتين المدروسة بـالمركبات الفينولية مع وجود تبـاين بـاتجاه نبـات *S. Mollis* الذي دون أعلى القيم في كل التقديرات.

وبـغية دراسة ومقارنة الفعالية البـيولوجية للنبـاتين المدروسين تم تقدير النشاطية المضادة للأكسدة وذلك إعتمادًا على ثلاثة إختبـارات: إختبارالجذر الجر DPPH$^{\bullet}$، إختبارالقدرة الإرجاعية للحديد FRAP وإختبارإنحلال كريات الدم الحمراء Hémolyse، حيث أظهرت نتائج كل منها أن لكلا النبـاتين كفاءة معتبـرة مضادة للأكسدة مع وجود تفاوت حيث تفوق مستخلص نبـات *S. mollis* بـأفضل فعل كابـح للجذور الحرة مقارنة بـمستخلص نبـات *S. fruticosa* وذلك من خلال تفوقه في كل إختبـارات النشاطية المضادة للأكسدة المعتمدة.

إنطلاقًا مما سبـق وإعتمادًا على النتائج المتحصل عليها من خلال هذه الدراسة البـيولوجية و الفيتو كيميائية، يمكن استنتاج أن مردود المستخلصات النبـاتية وكذا محتواها الكمي والنوعي من الفينولات يتغير بـتغير النوع من الجنس الواحد، وأن للنبـاتات المدروسة أهمية بـيولوجية فعالة من خلال كفاءتها القوية المضادة للأكسدة، كما نستنتج أن لمحتوى النبـات من المركبات الفينولية دور

أساسي في تحديد فعاليتها (الأنشطة المضادة للأكسدة) حيث أظهر المستخلص الذي تفوق بـأكبر محتوى فينولي أفضل فعل كابـح للجذور الحرة.

وأخيرًا نختم هذا العمل بـبـعض التوصيات المستقبـلية إذ نأمل بـأن تكون هذه الدراسة الأولى من نوعها على نبـات السويداء بـداية لتثمين منتجاته وإستغلالها في شتى المجالات كالتغذية والطب الحديث والصيدلة وكذا في مجال التجميل وغيرها، كما نأمل أن تكون هذه الدراسة تحفيزية لدراسات أخرى أكثر تعمقا وتوسعا حول هذا النبـات الصحراوي خاصة وكل النبـاتات الصحراوية الجزائرية عامة، وأن يهتم بـدراسة كل جوانب تأثيراته البـيولوجية الأخرى كالأنشطة المضادة للبـكتيريا، ونقترح أن يتم عزل جميع مركبـات هذا النبـات وإختبارفعاليتها وكذا دراسة علاقته بـمحيطه وتأثير ذلك على محتواه الفينولي وعلى نشاطه البـيولوجي.

قائمة المراجع

أولا: المراجع باللغة العربية

- **الهلالي،ل،(2021):** الإجهاد التاكسدي دار اليازوري للنشر والتوزيع، ص 26-25.
- **بوخبتي،ح.،(2010):** النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف، دراسة تشريحية لنوعين من جنس Mentha والنشاطية ضد البكتيريا لزيوتها الأساسية، مذكرة لنيل شهادة ماجيستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر
- **بن سلامة،ع إ.(2012):** النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للأنزيم المؤكسد للكازانثين لمستخلصات أوراق *Hertia cheirifolia L*. أطروحة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر،ص07
- .**حواء،إ، (2013):** دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية ضد الأكسدة. مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية و فيزيوكيمياء الجزيئات، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، ص 109.
- **جيدل، ص،(2015):** تقدير المحتوى الفينولي والتاثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نبات *Artemisia Campestris L* و*Pistacia lentiscus L* و*Argania spinosa L*. أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف، ص76-85.
- **حليس،ي،(2007):** الموسوعة النباتية لمنطقة سوف،النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير، مطبعة الوليد، الوادي، الجزائر، ص146-147.
- **درويش م.،(2012) :** مضادات الأكسدة. دار الخطيب للنشر والتوزيع. عمان.
- **شرادة،عوادي.(2019):** دراسة العلاقة الفيتو كيميائية بين نباتي الارطى *Calligonum comosum L her* العائل والترثوث *Cistanche tinctoria (Desf)* المتطفل الناميين في منطقة وادي سوف.مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكاديمي، جامعة حمه لخضر،الوادي. الجزائر.ص93
- **صبوح،ن. م.،نشات محمود، داوود، ناصر، أرسلان، أوديس.(2010):** تقويم أداء عدة أنواع رعوية من الفصيلة السرمقية (الرمرامية) تحت ظروف الإجهاد الملحي.، Journal of plant production,1(4),493-510
- **لقرون،ز.،(2016):** دراسة الدور الوقائي لبعض المركبات النشطة بيولوجيا اتجاه الأثر السمي للمبيدات الهيدروكربونات على الجهاز العصبي والمناعي عند الجرذان، أطروحة لنيل شهادة دكتوراه علوم، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة. ص21.

- **محمد بـو عبـدالله، س.،(2011):** دراسـة بعـض التـاثيرات البيولوجيـة لمسـتخلص نبـات الشـاي الاخضر *Camellia sinensis* على النشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضـاد للبكتيريـا. رسـالة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، الجزائر،ص78.
- **نجـلاء مصـطفى العبيـد.(2018):** دراسـة تصـنيفية حياتيـة لضـرب *Beta vulgaris var.saccharifera* من العائلة الرمرامية Chenopodiaceae في صـلاح الدين-العراق Tikrit journal of pure science,20(1),80-89.

ثانيا: المراجع باللغة الفرنسية :

- 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
- Agati, G., Matteini, P., Goti, A.,& Tattini, M. (2007): Chloroplast-located flavonoids can scavenge singlet oxygen. New Phytologist, 174(1),77-89.
- Al-Tohamy, R., Ali, S. S., Saad-Allah, K., Fareed, M., Ali, A., El-Badry, A., ... & Rupani, P. F. (2018). Phytochemical analysis and assessment of antioxidant and antimicrobial activities of some medicinal plant species from Egyptian flora. *Journal of Applied Biomedicine*, *16*(4), 289-300.
- 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
- Amin, E., & Musa, A. (2016). Evaluation of the antioxidant, total phenolics and total flavonoids of suaeda species collected in Al Jouf Area. *European Journal of Medicinal Plants*, 1-6.
- Banerjee, A., Kunwar, A.,Mishra, B., Priyadarsini, K.L.,(2008): Concentration dependent antioxidant / pro-oxidant activity of curcumam

studies from AAH induced hemolysis of RBCs.,chemico-bioligical interaction ,174:138

- Belyagoubi-Benhammou, N., Belyagoubi, L., Gismondi, A., Di Marco, G., Canini, A., & Bekkara, F. A. (2019). GC/MS analysis, and antioxidant and antimicrobial activities of alkaloids extracted by polar and apolar solvents from the stems of Anabasis articulata. Medicinal Chemistry Research, 28(5), 754-767
- Ben saadi, H., Guemmouda, S. (2017). Etude de l'activité antioxydante Et antibactérienne d'extrait de Suaeda fruticosa. Université de Ouargla.
- Bentabet N, Boucherit-Otmani Z, Boucherit K. (2014). Composition chimique et activité antioxydante d'extraits organiques des racines de Fredoliaaretioides de la région de Béchar en Algérie. Phytothérapie. 12;(6): 364-371.
- Benzie, I.F.,Strain ,J.J., (1996):The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power" :the FRAP assy .Anal Biochem,239:70-76.
- Boulos, L. (1991). Notes on Suaeda Forssk. ex Scop. Studies in the Chenopodiaceae of Arabia: 2. *Kew bulletin*, 291-296.
- Bouton F., 2005- Mise en évidence du potentiel allélopathique de la graminée Festuca paniculata dans les prairies subalpines. Rapports de stage de Master 1. Université Joseph Fourier- UFR de Biologie, Grenoble.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C., (1995): Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensm Wiss U Technol, 28, P: 25.
- Brown, J. E., & kelly, M. F. (2007). Inhibition of lipid peroxidation by anthocyanins, anthocyanidins and their phenolic degradation products. European Journal of Lipid Science and Technology,109(1), 66-71.

- Chaouche T. M. Haddouchi F. Ksouri R. Medini F. & Atik-Bekara F., 2013- In vitro evaluation of antioxidant activity of the hydro-methanolic extracts of Juniperus oxycedrus subsp. Oxycedrus. Springer-Verlag, France, (11): 246.
- Chaudhuri, S., Banerjee, A., Basu, K., Sengupta, B., Sengupta, P.K., (2007): Interaction of flavonoids with red blood cell membrane lipids and proteins: Antioxidant and antihemolytic effects. International Journal of Biological Macromolecules, 41: 42–48
- Chehma, A. (2006). Le Sahara en Algérie, situation et défis
- Chen, Z. H. A. O. (2008). Research of antioxidative capacity in essential oils of plants. China Cond, 11,40-3.
- Dai, F., Miao, Q., Zhou, B., Yang, L., Liu, Z.L., (2006): Protective effects of flavonols and their glycosides against free radical-induced oxidative hemolysis of red blood cells. Life sci, 78: 2488 - 2493.
- Drioiche.A., Benhalima.N., El-makhoukhi.f., Mehanned.S., Adadi.i., Aziz.H., Kouoh elombo.F., Gressier.B., Eto.B., Zair.T., 2019- Antimicrobial and antiradical properties of Hammada scoparia (Pomel) Iljin. J complement Altern Med. 16(2). P:1-14
- Dudonne, S., Vitrac, X., Coutiere, P., Woillez, M., Merillon, J.M ., (2009): Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC assays. J Agric Food Chem, 57: 1768-1774
- El Ghazali, G. E. (2020). Suaeda vermiculata Forssk. ex JF Gmel.: Structural Characteristics and Adaptations to Salinity and Drought: A Review. *International Journal of Sciences*, *9*(02), 28-33
- Elbar, O. H. A., & El-Maboid, M. M. A. (2013) . Anatomical and physiological responses of three species of Suaeda forssk. Ex scop. Under

different habitat conditions. Journal of applied science research, 9(8), 5370-5379.

- El-Mokasabi, F. M., Al-Sanousi, A. F., & El-Mabrouk, R. M. (2018). Taxonomy and ethnobotany of medicinal plants in eastern region of Libya. *J Environ Sci Toxicol Food Technol*, *12*, 14-23.
- Farkas, G.L., Kiraly, Z., (1992): Role of phenolic compounds in the physiology of plant diseases and disease resistance. Phytopathol Z, 44:105–150.
- Friis, l.& Gilbert ,M.G. 1993 Chenopodiaceae .in :Thulin , M. (Ed) .

Flora of somalila , 1. Pp.127-140. London : Royal Botanical Gardens Kew .

- Google/ Maps- NET., 2021
- Guettaf, S., Abidli, N., Kariche, S., Bellebcir, L., Bourich, H., (2016): phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous extract of *Genista Saharae* (Coss. & Dur.). Scholar research library, 8(1): 50-60.
- H.B., Cheng, K.W., Wong, C.C., FAN, K. W., Chen, F.D., Jiang, Y.S., (2008): Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae. Food Chem, 102: 771-776
- Hagerman, A.E. (2002). Tannin Hand book. Miami University, Oxford OH 45056
- Hameed, A., Gul, B., & Khan, M. A. (2016). Exogenous Chemical Treatments Have Differential Effects in Improving Salinity Tolerance of Halophytes. In *Halophytes for Food Security in Dry Lands* (pp. 213-229). Academic Press
- Hannon,J. D. (1847). Flore belge (Vol.43). Jamar.118
- Harrar, A., (2012): Activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits de Rhamnus alaternus L. Mémoire pour obtention diplôme de magister, Université FERHAT Abbas, Setif, Algerie, p: 31-32.

- Hasanuzzaman, M., Nahar, K., & Öztürk, M. (Eds.). (2019). *Ecophysiology, Abiotic Stress Responses and Utilization of Halophytes*. Springer. P 241
- Hayouni E., Abedrabba M., Bouix M., Hamdi M., 2007- The effects of solvent and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian Quecus coccifera L. and Juniperus phoenicea L. fruit extracts. Food Chemistry. 105(3): 1126-1134pp.
- Hubert, A.J., (2006): Caractérisation biochimique et propriétés biologiques des micronutriments du germe de soja. Etude des voies de sa valorisation en nutrition et santé humaine. Thèse de doctorat, L'institut national polytechnique de Toulouse, France, p: 174.
- Ibrahimi, N.S., Hadian J., Mirjalili, M.H., Sonboli, A., Yousefzadi, M., (2008): Essential oil composition and antibacterial activity of Thymus caramanicus at different phonological stages. Journal of Food Elsevier Chemistry, 110: 929
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E., Vivanco, J.M., (2003): antioxidant activity ant total phenolic content of Iranian Ocimum accessions. Food chemistry, 83: 549.
- Jayanthi, P., Lalitha, P., (2011): reducing power of the solvent extracts of *eichhornia crassipes* (mart.) solms. International journal of pharmacy and pharmaceutical science, 3: 126-128.
- Jeeva, S., Anlin Sheebha, Y. (2014). A review of antidiabetic potential of ethnomedicinal plants. *Med Aromat Plants*, *3*(4), 01-08.
- Judith, M.D., (2005): etudie phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl. (caesalpinpaceae) utilisée dans le traitemant de dermatose au Tchad. Thèse pour obtenir le garde de docteur, Université de Bamako, Mali, P:2012.

- 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.
- Katalinic, V., Modun, D., Music, T.I., Boban, M., (2005): Gender differences in antioxidant capacity of rat tissues determined by 2.2V-azinobis (3-ethyl benzothiazoline 6-sulfonate; ABTS) and ferric reducing antioxidant pawer (FRAP) assays. Comp biochem phsiol, 140:47-52.
- Khalaf, A., Shakya, K., AL-othman, A., EL-agbar, Z., Farah, H.,(2008): Antioxidant activity of some common plants. Turk J Biol, 32:52.
- Khan, A., Mehmood, S., & Rashid, Z. (2018). Pharmacognostic study of Suaeda fruticosa. *Journal of Wildlife and Ecology*, *2*(2), 22-26.
- Koeppe, D.E., Southwick, L.M., Bitteli., J.E., (1976): the relationship of tissue chlorogenic acid concentration and leaching of phenolics from sunflowers grown under varying phosphate nutrient conditions. Can J Bot, 54: 593-599.
- Ksouri, R., Ksouri, W. M., Jallali, I., Debez, A., Magné, C., Hiroko, I., & Abdelly, C. (2012). Medicinal halophytes: potent source of health promoting biomolecules with medical, nutraceutical and food applications. *Critical reviews in biotechnology*, *32*(4), 289-326.
- Lacopini, P., Baldi, M., Storchi, P., & Sebastiani, L. (2008). Catechin, epicatechin, quercetin, rutin and resveratrol in red grape: Content, in vitro antioxidant activity and interactions. Journal of Food composition and Analysis, 21(8), 589-598.
- Lemullois, M., marC, M., (2006): Biologie cellulaire. 10Edition, Elsevier Masson, Paris, 618 p

- 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): 31
- Mahmoudi, F., & Stål, O. (2010). Flavor constraints on two-Higgs-doublet models with general diagonal Yukawa couplings. Physical Review D, 81(3), 035016
- Marius, L., Rakiatou, T., Noufou, O., Felix, K., Andre, T., pierre, D., Pierre, G.I., (2016): In vitro antioxidant activity and phenolic contents of sifferent fractions of ethanolic extract from Khaya senegalensis A.Juss. (Meliaceae) stem barks. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 10(13): 503
- Miliauskas, G., venskutonis, P.R., VAN Beek, T.A., (2004): Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromativ plant extract. Journal of Food Elsevier Chemistry, 85: 233
- Mohammed, H. A. (2020). The Valuable Impacts of Halophytic Genus Suaeda; Nutritional, Chemical, and Biological Values. *Medicinal Chemistry*, *16*(8), 1044-1057.
- Mohammed, H. A., Al-Omar, M. S., Aly, M. S., & Hegazy, M. M. (2019). Essential oil constituents and biological activities of the halophytic plants, Suaeda vermiculata Forssk and Salsola cyclophylla Bakera growing in Saudi Arabia. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, *22*(1), 82-93.
- Mohammed, H. A., Al-Omar, M. S., El-Readi, M. Z., Alhowail, A. H., Aldubayan, M. A., & Abdellatif, A. A. (2019). Formulation of ethyl cellulose microparticles incorporated pheophytin a isolated from suaeda vermiculata for antioxidant and cytotoxic activities. *Molecules*, *24*(8), 150
- Mohammed, S. A., Khan, R. A., El-Readi, M. Z., Emwas, A. H., Sioud, S., Poulson, B. G., ... & Mohammed, H. A. (2020). Suaeda vermiculata Aqueous-Ethanolic Extract-Based Mitigation of CCl4-Induced

Hepatotoxicity in Rats, and HepG-2 and HepG-2/ADR Cell-Lines-Based Cytotoxicity Evaluations. *Plants*, *9*(10), 1291

- Molyneux, P., (2004): the use of stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin J Sci Technol, 26(2): 212-216.
- Mosquera, O.M., Correa, Y.M., Buitrago, D.C., Niö, J., (2007): Antioxidant activity of twenty five plants from Colombian biodiversity. Mem Inst Oswaldo Cruz, 102: 631-634
- Munir, U., Perveen, A., & Qamarunnisa, S. (2014). Comparative Pharmacognostic evaluation of some species of the genera Suaeda and Salsola leaf (Chenopodiaceae). *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, *27*(5).
- Mustafa, G. H. U. L. A. M., Ahmed, S., Ahmed, N. I. S. A. R., & Jamil, A. M. E. R. (2016). Phytochemical and antibacterial activity of some unexplored medicinal plants of Cholistan desert. *Pak. J. Bot*, *48*(5), 2057-2062
- Mzoughi, Z., Abdelhamid, A., Rihouey, C., Le Cerf, D., Bouraoui, A., & Majdoub, H. (2018). Optimized extraction of pectin-like polysaccharide from Suaeda fruticosa leaves: Characterization, antioxidant, anti-inflammatory and analgesic activities. *Carbohydrate polymers*, *185*, 127-137
- Nabti, L.Z., Belhattab, R., (2016): In vitro antioxidant activity of Oudneya africana R. Br. aerial parts. Issues in Biological Sciences and Pharmaceutical Research, 4(6): 59-60.
- Naija, D. S., Bouzidi, A., Boussaada, O., Helal, A. N., Mahjoub, M. A., Echafai, N., & Mighri, Z. (2014). The antioxidant and free-radical scavenging activities of Tamarix boveana and Suaeda fruticosa fractions and related active compound. *European Scientific Journal*, *10*(18)..
- Nakatani, N. (2003): Biologically functional constituents of spices and herbs (2002's JSNFS award for excellence in research). Journal of Japanese Society of Nutrition and Food Science, 56(6), 389-395.

- 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.
- Oueslati, S., Ksouri, R., Falleh, H., Pichette, A., Abdelly, C., & Legault, J. (2012). Phenolic content, antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of the edible halophyte Suaeda fruticosa Forssk. *Food Chemistry*, *132*(2), 943-947.
- Oueslati, S., Ksouri, R., Pichette, A., Lavoie, S., Girard-Lalancette, K., Mshvildadze, V., ... & Legault, J. (2014). A new flavonol glycoside from the medicinal halophyte Suaeda fruticosa. *Natural product research*, *28*(13), 960-966.
- Oueslati, S., Ksouri, R., Pichette, A., Lavoie, S., Girard-Lalancette, K., Mshvildadze, V., ... & Legault, J. (2014). A new flavonol glycoside from the medicinal halophyte Suaeda fruticosa. *Natural product research*, *28*(13), 960-966.
- Oueslati, S., Trabelsi, N., Boulaaba, M., Legault, J., Abdelly, C., & Ksouri, R. (2012). Evaluation of antioxidant activities of the edible and medicinal Suaeda species and related phenolic compounds. *Industrial Crops and Products*, *36*(1), 513-518.

Ozenda, P (1991) : Flore et Végétation du sahara . 3eme Edition, CNRS , Paris, France, P :227_228

- Paysen, Timothy E.; Derby, Jeanine A.; Black, Hugh, Jr.; Bleich, Vernon C.; Mincks, John W. 1980. A vegetation classification system applied to southern California. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-45. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station. 33 p.

- Phenieddra, A., Jestadi, D .B., Periyasamy, L. (2015). Free radicals: Properties, sources, targets, and their implication in various diseases. Indian journal of clinical biochemistry, 30(1), 11-26.
- Quezel,P.,Santa, S.,(1962):Nouvelle flore l'algérie des régions désertiques mériditionneles. Edution du centre national de la recherche scientifique, Tome I, P:300-302.
- Rajaei, A., Barzegar, M., Hamidi, Z., Sahari, A., (2010): Of extraction conditions of phenolic compounds from pistachio (Pistachia vera) green hull through response surface method. J Agr Sci Tech, 12: 608.
- Rashid, S., Iftikhar, Q., Arshad, M., & Iqbal, J. (2000). Chemical composition and antibacterial activity of Suaeda fruticosa Forsk. from Cholistan, Pakistan. *Pakistan Journal of Biological Sciences (Pakistan)*.
- Rehman, J. U., Saqib, N. U., Akhtar, N., Jamshaid, M., Asif, H. M., Sultana, S., & Rehman, R. U. (2013). Hepatoprotective activity of aqueous-methanolic extract of Suaeda fruticosa in paracetamol-induced hepatotoxicity in rabbits. ||| *Bangladesh Journal of Pharmacology*|||, *8*(4), 378-381.
- Rice.E.L., 1984 –Allelopathy 2nd Education, Academic press, New Yourk ,P:422
- Rice-Evans, C.A., Sampson, J., Brameley, P.M., Holloway, D. E., (1997): Why do we expect carotenoids to be antioxidants in vitro?. Free Radical Res, 26(4): 381-398.
- Rizvi S.J.H., RIZVI V., 1992- Allelopathy: Basic and Applied Aspects. Chapman & Hall London, pp. 1–10.Cité par Blanco, 2007.
- Saleh, K. A., Albinhassan, T. H., Al-Ghazzawi, A. M., Mohaya, A., Shati, A. A., Ayoub, H. J., & Abdallah, Q. M. (2020). Anticancer property of hexane extract of Suaeda fruticose plant leaves against different cancer cell lines. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, *19*(1), 129-136.

- Sefidanzadeh, S., Ziarati, P., & Motamed, S. M. (2015). Chemical composition of Suaeda vermiculata seeds grown in hormozgan in the south of Iran. *Bioscience and Biotechnology R esearch Asia*, *12*(3), 1923-9
- Sideney, B.O., Dirceu, A., Amarildo, A.T., Alessandra, B.T., (2016): Total phenolic, flavonoid content and antioxidant activity of Vitex megapotamic (Spreg.) Moldenke. Ciencia Natura, 38 (3): 1199 –1200
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Methods in enzymology*, *299*, 152-178
- 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.
- Toledo C., Brittaa E., Ceoleb L., Silvac E., DE Melloa J., Dias filhob., Nakamura C., Nakamura T., 2011- Antimicrobial and cytotoxic activities of medicinal plants of the Brazilian cerrado ,using Brazilian cachaca as extractor liquid. Journal of Ethnopharmacology 133,420-425
- Turkoglu, A., Duru, M. E., Mercan, N., Kivrak, I., & Gezer, K. (2007). Antioxidant and antimicrobial activities of Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill. *Food Chemistry*, *101*(1), 267-273.
- 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 Chem Toxicol. 49: 86–92.
- Vasundhara, S., Vijay, K. H. & Jagan. M. R. J. 2008- Influence of milk and sugar on antioxidant potential of black tea. Food Research International, 41(2). P:124-129.

- Wang, S., Meckling, K.A., Marcone, M.F., Kakuda, Y., Tsao, R., (2011): Synergistic, additive, and antagonistic effects of food mixtures on total antioxidant capacities. J Agric Food Chem, 59: 960- 968
- Weston L.A., Harmon R., Mueller S., 1989 -. Allelopathic potential of sorghum sudangrass hybrid (sudex). J. Chem. Ecol., 15 :1855–1865. Cité par Blanco, 2007.
- Yeo, S.O., Guessennd, K.N., Meite, S., Ouettara, K., Bahi gnogbo, A., N'guessan, J.D., Coulbaly, A., (2014): In vitro antioxidant activity of extracts of the root Cochlospermum planchonii Hook. Fex Planch (Cochlospermaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 3(4): 167.
- Yordil, E., Pérez, E., Matos, M., Villares, E., (2012): Antioxidant and Pro- Oxidant Effects of Polyphenolic Compounds and Structure-Activity Relationship Evidence. Nutrition, Well - Being and Health, In Tech, ISBN 978- 953-51-0125-3

المواقع الالكترونية

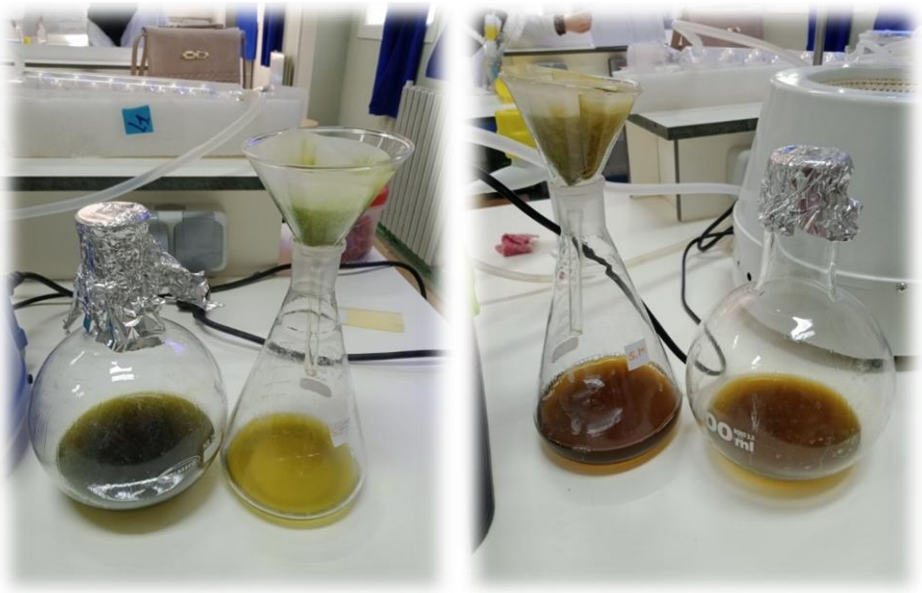
- https://www.plantes-botanique.org
- Google /maps. NET .,(2021)
- .http://WWW/ville-ge

الملاحق

الملحق رقم (01): م الأجهزة المستعملة في المخبر.

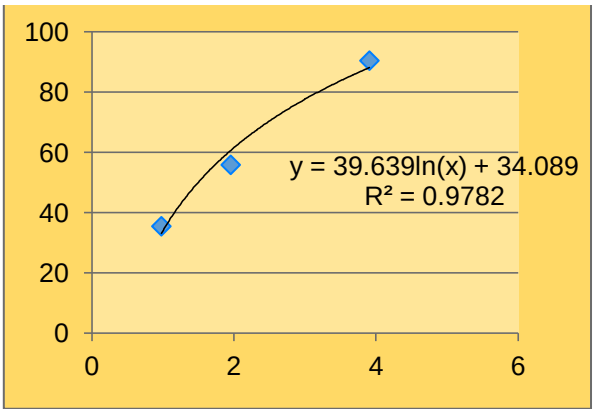
جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur	جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotomètre	الحاضنة Etuve
ميزان حساس Balance analogique	حمام مائي Bain marie	جهاز الطرد المركزي Cetrifugeuse

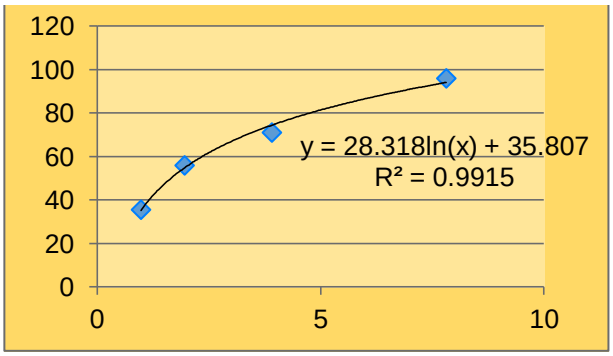
الملحق رقم (02): المستخلصات النباتية بعد جهاز Soxhlet

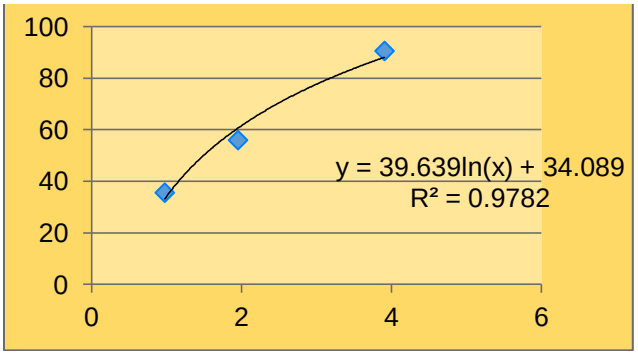


الملحق رقم(03): المستخلصات النباتية بعد التجفيف بجهاز التبخير الدوراني والحضن:

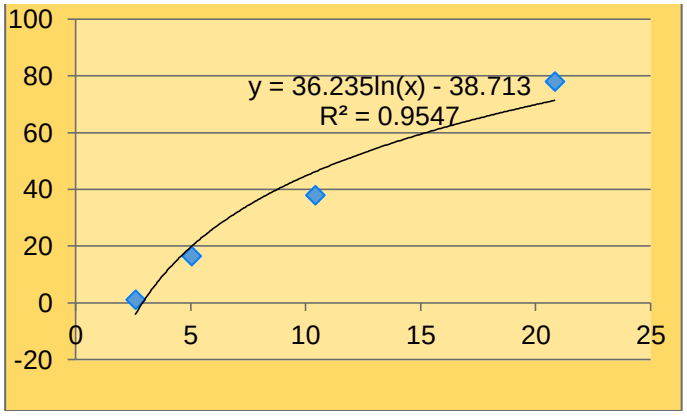
الملحق رقم(04): منحنيات نسبة تثبيط جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ بدلالة تركيز المركب المرجعي Vit C

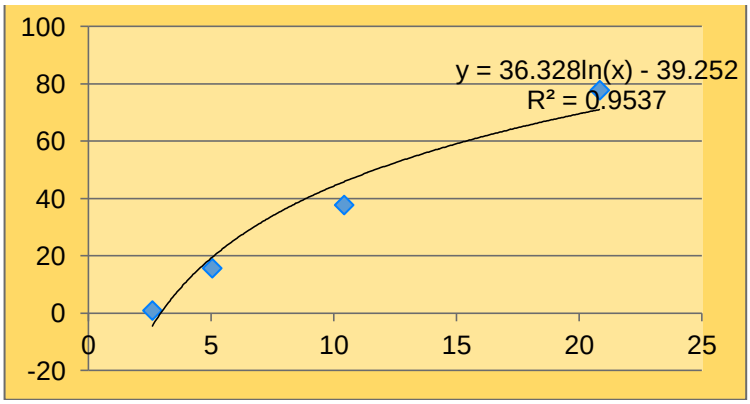


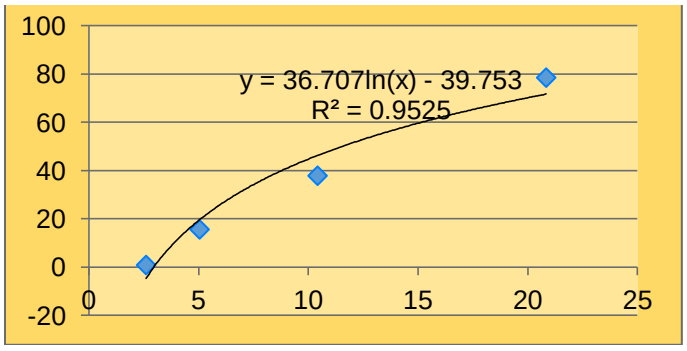




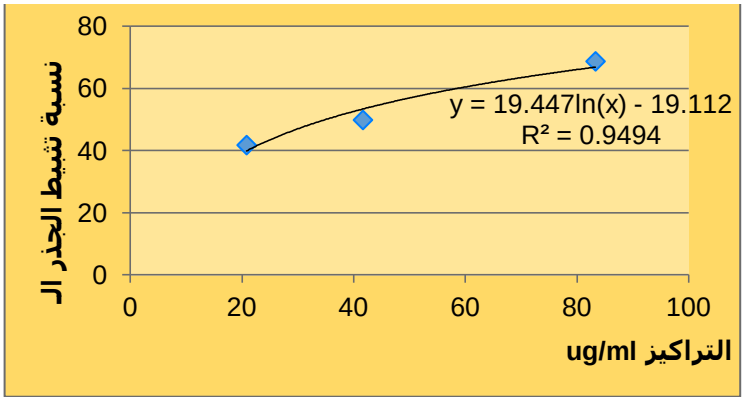
الملحق رقم(05): منحنيات نسبة تثبيط جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ بدلالة تركيز المستخلص الميثانولي لنبات *S. Mollis*

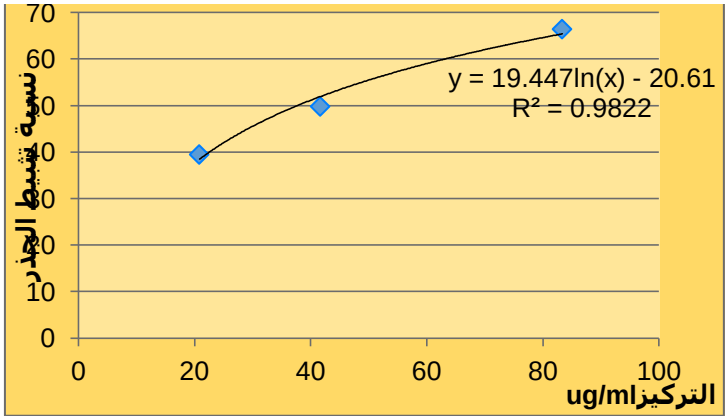


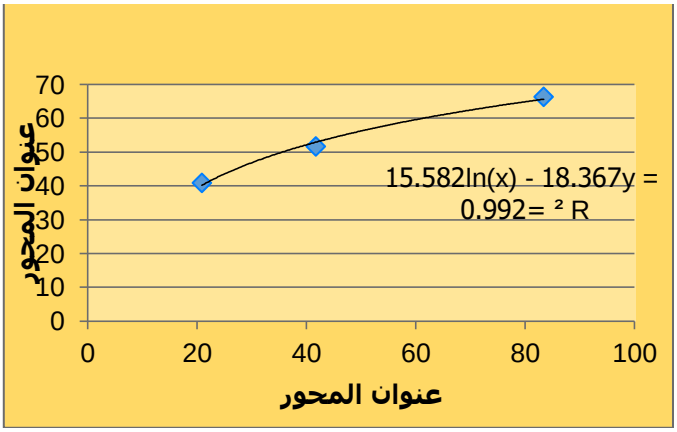




الملحق رقم(06): منحنيات نسبة تثبيط جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ بدلالة تركيز المستخلص الميثانولي لنبات *S. Fruticosa*


نسبة تثبيط الجذر ال
y = 19.447ln(x) - 19.112
R² = 0.9494
التراكيز ug/ml


نسبة تثبيط الجذر
y = 19.447ln(x) - 20.61
R² = 0.9822
التركيزug/ml


عنوان المحور
15.582ln(x) - 18.367y =
0.992= ² R
عنوان المحور

تم بحمد الله