الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

رقم الترتيب:.....

رقم التسلسلي:.....

مذكرة تخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة

شعبة: علوم بيولوجية

تخصص: تنوع حيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

تقدير المحتوى الكمي الفينولي وتأثير مضادات الأكسدة لمستخلصات نبات *Portulaca oleracea* L. النامي في التربة المالحة بمنطقة واد ريغ

من إعداد الطالبتين:
- عريض نور الوئام
- صحراوي إيمان

تحت إشراف:
- بوصبيع إبراهيم عايدة

د. الجيلاني غمام عمارة	أستاذ محاضر قسم أ	**رئيسا**	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي
أ. بوصبيع إبراهيم عايدة	أستاذ مساعد قسم أ	**مؤطرا**	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي
أ. مخدمي نور الهدى	أستاذ مساعد قسم أ	**ممتحنا**	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي
د. عاطف شويخ	أستاذ محاضر قسم أ	**مؤطر مساعد**	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي

الموسم الجامعي:2022/2021

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم

"لا يشكر الله من لم يشكر الناس"

الحمد الله عزوجل الذي ألهمنا الصبر والثبات وأمدنا بالقوة والعزم على مواصلة مشوارنا الدراسي وتوفيقه لنا في إنجازه هذا العمل، فنحمد اللهم ونشكرك على نعمتك وفضلك ونسألك البر والتقوى ومن العمل ما ترضى، وسلام على حبيبك وخليلك الأمين المصطف عليه أزكى الصلاة والسلام،

نتقدم بجزيل الشكر للأستاذة الفاضلة **بوصبيع إبراهيم عايدة** لتفضلها بالإشراف على هذا العمل وسعة صدرها وعلى حرصها أن يكون في صورة كاملة لا يشوهه نقص، نسأل الله أن يجزيها عنا كل خير.

كما نتوجه بالشكر والامتنان إلى الدكتور **شويخ عاطف** على كل العلومات والمساعدات وعلى كل مجهوداته التي قدمها لنا، كما نتوجه بالشكر أيضا للأستاذة **فاطمة علية ونورة غرايسة** والأستاذة **وفاء** نشكرهن على مساعدتهم لنا ونصائحهم الدائمة وتوجيهاتهن المستمرة في هذا العمل جزاهن الله خيرا وفقهن في رسالتهن إن شاء الله.

نتوجه كذلك بجزيل الشكر والإمتنان لكل من ساعدنا من قريب أو بعيد على إنجاز هذا العمل وفي تيسير ما واجهنا من صعوبات .... والشكر موصول للأساتذة الكرام لجنة المناقشة لقبولهم رئاسة لجنة المناقشة ومشاركتهم في إثراء هذا العمل فكل الإحترام والتقدير.

rawpixel

الإهداء

أحمد الله على منه وعونه لإتمام هذا البحث

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة . . .ونصح الأمة. . .إلى نبي الرحمة ونور العالمين . . .نبينا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره أو هدى بجواب صحيح حيرة سائليه فأظهر بسماحته تواضع العلماء وبرحابته سماحة العارفين إلى من جعلت الجنة تحت أقدمها، إلى من كان دعاؤها سر توفيقي، إلى نبع الحنان والعطاء أمي الغالية جزاها الله خير الجزاء في الدرين وأرجو من الله أن يمد في عمرها لترى ثمارا قد حان قطفها بعد طول انتظار.

إلى السند والدعم الحقيقي في الحياة إلى أخواني وأخواتي وإلى صديقتي فاطمة وزميلتي إيمان، إلى الذين اكتسبت بوجودهم القوة والمحبة وتقاسمت معهم عبء الحياة. . . وإلى البراعم العائلية حبا أهدي لكم ثمرة مسيرتي. . .

إلى من أزهرت حياتي بوجوده . . . فكان سند ومصدر الحب والأمل لي . . .هو الذي كلما ضاقت بي الأيام وجدته بجانبي خطيبي حفظه الله.

إلى الذين حملوا أقدس رسالة في الحياة إلى الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة. . .أساتذتنا الأفاضل إلى كل هؤلاء أهدي ثمرة جهدي. . .

نور الوئام

الإهداء

إلى منبع العز والفخر إلى من ساندني وكان لي جناحا ارتقي بيه إلى الذي احمل اسمه أبي العظيم رعاه الله. . .

إلى التي لن وافيها حقها مهما فعلت إلى شمعة روحي وبسمة ايامي ومنبع الود الذي لا ينفذ امي الشامخة. .

إلى روح جدي الغالي. . وإلى جداتي وجدي اطال الله في عمرهم. . إلى شقيقاتي :يسرى، الزهرة وشيماء. .

وإلى من اشدد بيه ازري اخوتي عبد الرزاق، محسن وفقهم الله ورعهم. . وإلى كل اقاربي الاعزاء.

إلى من كانت معهم أجمل وأغلى لحظات حياتي صديقاتي ورفيقاتي دربي :عبير ، سارة ،الزهرة ،شافية ،ليلي، صفاء، امل ،سمية وايمان. . إلى من قاسمني الجهد والعمل زميلاتي نور الوئام.

إلى جميع اصدقائي وإلى جميع اساتذة قسم بيولوجيا . . وإلى كل طلبة الماستر دفعة 2021. .

وإلى كل من حملته ذاكرتي ولم تحمله مذكرتي ، اهديكم ثمرة جهدي.

إيمان

الملـخص

Résumé

Abstract

ملخص

أنجز هذا العمل بهدف دراسة النشاطية المضادة للأكسدة والتقدير الكمي لعديدات الفينول للمستخلصات الميثانولية لنبات البقلة الحمقاء .*Portulaca oleracea* L، حيث إعتمدت هذه الدراسة على المقارنة بين الأجزاء النباتية (جزء جذري، جزء هوائي) والمقارنة أيضا حسب المناطق التابعة لمنطقة وادي ريغ وهي كالتالي: تقديدين، عين الشوشة، المرارة.

بعد عملية الإستخلاص للعينات النباتية لاحظنا نسب مردود متقاربة بين المناطق وعند العينات النباتية للجزء الواحد، كما أظهرت نتائج التقدير الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات قيما مختلفة بين المناطق والأجزاء النباتية عند مستوى المعنوية(α=0.001).

وعلى ضوء نتائج إختبار النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية، وذلك بإستعمال الـ DPPH والـ FRAP، أظهرت قيما مختلفة مقارنة مع المرجع القياسي حمض الأسكوربيك وذلك عند مستوى المعنوية (α=0.001).

من خلال النتائج المتحصل عليها يبدو أن هناك تباين وإختلاف بين الأجزاء النباتية والمناطق المدروسة للمحتوى الفينولي لنبات البقلة الحمقاء، وذلك بدى جليا عند نتائج إختباري FRAP/ DPPH وسبب هذا الإختلاف وتباين يعود إلى عدة عوامل منها الموقع الجغرافي ونوعية المياه والتربة كذا الحالة الفسيولوجية للنبات والاجهادات الحيوية واللا حيوية التي يتعرض لها النبات ومع كل هذه التباينات يبقى نبات الرجلة من بين أهم النباتات الطبية للمنطقة ويحتاج لدراسات لاحقة لتوفيه حقه.

الكلمات المفتاحية: البقلة الحمقاء.*Portulaca oleracea* L ، مستخلصات ميثانولية، عديدات الفينول، النشاطية المضادة للأكسدة.

Résumé

Ce travail a été réalisé dans le but d'étudier l'activité antioxydante et la détermination quantitative des composés phénoliques des extraits méthanoliques de plante de *Portulaca oleracea. L*. Cette étude s'est appuyée sur la comparasion entre les parties végétales (une partie racinaire, une partie aérienne) et al comparaison également enter les régions qui sont les suivantes : Tegdedine, EL Morrara, Ain Alchoucha.

Après le processus d'extraction des échantillons des plantes, nous avons remarqué des rapports de rendement proches entre les régions et les échantillons de plantes pour une partie, Les résultats de l'estimation quantitative des polyphénols des flavonoïdes ont montré des valeurs différentes enter les régions et les parties de la plante au niveau de signification(α=0.001).

Au vu des résultats du test d'activité antioxydante d'extraits de plantes, utilisant le DPPH at le FRAP, Il a montré des valeurs différentes par rapport à l'acide ascorbique de référence standard au niveau de signification(α=0.001).

A travers les résultats obtenus, il apparait qu'il existe un écart et une différence entre les parties végétales et les zones étudiées du contenu phénolique de la plante pourpier, Cela est devenu évident dans les résultats de l'activité antioxydante, La raison de cette différence et disparité est due à plusieurs facteurs, dont la situation géographique, la qualité de l'eau et du sol, ainsi que l'état physiologique de la plante et les stress biotique et abiotiques auxquels une plante est exposée.

Les Mots Clé : *Portulaca oleracea. L,* Extraits méthanoliques, Composés phénoliques, d'activité antioxydante.

Abstract

This work was done with the aim of studying the antioxidant mixtures and quantifying the phenols of the methanolytic extracts of the hermaphrodite *Portulaca oleracea. L*, where this study was based on the comparison of plant parts (a radical part, an aerobic part) and the comparison by region is as follows: Tagdidayn, Eayn Alshshwsha, Almarara.

After the extraction of the plant specimens, we observed convergent yield rates between regions and in plant samples per portion, and the results of quantification of phenol and flavonoids showed different values between regions and plant parts at (α=0.001).

In the light of the results of the test of the antioxidant mixtures of plant extracts, using DPPH and FRAP, different values compared to the standard reference of ascorbic acid were shown at morale (α = 0.001) .

From the results obtained, it appears that there is a difference between the plant parts and the studied regions of the phenolic content of the foolish plant, which is evident from the results of the antioxidant activity. The reason for this difference is a variation due to, inter alia, the geographical location, water quality and soil, as well as the physiological state of the plant, the biological stress and the non-vitality to which the plant is exposed.

Keywords: *Portulaca oleracea. L,* methanolytic extracts, multiple phenols, antioxidant cofactors.

الفهرس

العنوان	الصفحة
شكر وعرفان	
الإهداء	
الملـخص	
الفهرس	
فهرس الوثائق	
فهرس الجداول	
فهرس الصور	
فهرس الاشكال	
قائمة الإختصارات	
مقدمــة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: الدراسة النظرية لنبات *Portulaca oleracea* L.	
1- العائلة الرجلية Portulacaceae	1
2- الأصل والتوزيع الجغرافي	1
3- تعريف النبات	1
4- وصف النبات	2
5- التصنيف النظامي لنبات البقلة الحمقاء	2
6- الخصائص المورفولوجية	3
7- الإستعمالات	4
8- الدراسات سابقة لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea L.*	5
9- الدراسة الفيتو كيمائية لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	6
10- التركيب الغذائي لنبات البقلة الحمقاء	7
الفصل الثاني: مركبات الأيض الثانوي	
1- تمهيد	9
2- المنتجات الثانوية	9

3- تصنيف المركبات الثانوية	10
3-1- الفينولات	10
3-1-1- تعريف المركبات الفينولية	10
3-1-2- مصدر المركبات الفينولية	10
3-1-3- تصنيف المركبات الفينولية	10
3-1-3-1- الفينولات البسيطة Phénols simple (C6)	12
3-1- 3- 2- الأحماض الكربوكسيلية الفينولية Acides phenolscarboxyliques	12
3-1-3-1-2- الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك (C6-C1)	12
3-1-3-2-2- احماض هيدروكسي سينامك (C6-C3)	12
3-2- الفلافونويدات	31
3-2- 1- تعريف الفلافونويدات	13
3-2- 2- بنية الفلافونويدات	13
3-2- 3- تصنيف الفلافونويدات	14
3-2- 4- أهمية الفلافونويدات	14
3-3- أهمية الفينولات	15
الفصل الثالث: مضادات الأكسدة Les Antioxydant	
مقدمة	17
1-الإجهاد المؤكسد	17
1-1-المؤكسدات (الجذور الحرة)	17
1-2- أهم الأنواع الأوكسيجينية النشطة	18
1-2-1-الجذور الأوكسيجينية	18
1-3-مصادر أنواع الأوكسيجينية النشطة	19
1-4-أضرار الجذور الحرة على مختلف الجزيئات الداخلية	19
1-5-الإجهاد التأكسدي وعلاقته بالأمراض	20
2-مضادات الأكسدة	20
2-1-تعريف مضادات الأكسدة	20
2-2-أقسام مضادات الأكسدة	20

2-3-المشتقات الفينولية النباتية	21
2-3-1-الفلافونويدات والنشاط المضاد للأكسدة	21
2-3-2-آلية الفلافونيدات المضادة للأكسدة	22
2-3-3-تفاعل الفلافونيدات مع الجذور الحرة	22
الجزء التطبيقي	
الفصل الأول: المواد وطرق البحث	
مقدمة	25
1-في الميدان	25
1-1-منطقة الدراسة	25
1-2-خصائص المناخ في وادي ريغ	26
1-3-المادة النباتية	26
2-في المخبر	27
2-1-الطرق المستعملة لتحضير المادة النباتية	27
2-2-طريقة تحضير المستخلصات النباتية	28
2-3-تقدير المردودية	29
2-4-التقدير الكمي العديد الفينول	30
2-5-التقدير الكمي الفلافونويدات	31
2-6-الدراسة البيولوجية	33
2-6-1-تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة:	33
2-6-1-1-إختبار تثبيط الجذور الحرة:	33
2-6-1-2-إختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP	34
3-الدراسة الإحصائية	35
الفصل الثاني: النتائج والمناقشة	
1-نتائج	37
1-1-المردودية	37
1-2-تقدير الكمي لعديدات الفينولي	39
1-3-المحتوي الكمي للفلافونويدات الكلي	41

1-4-محتوى الفاعلية المضادة للأكسدة AAO	45
1-4-1-نتائج الجذر الحر DPPH•	45
1-4-2-نتائج القدرة الإرجاعية للحديد FRAP	48
3-الدراسة الإحصائية	51
دراسة العلاقة الخطية بين المحتوى الكمي لعديدات الفينول والنشاطية المضادة للأكسدة	52
2- المناقشة	53
2-1- المردود	53
2-2-التقدير الكمي لعديدات الفينول	54
2-3-التقدير الكمي للفلافونويدات	56
2-4-تقدير الفعالية المضادة للأكسدة AAO	57
2-4-1-اختبار الجذر الحر DPPH•	57
2-4-2-قدرة الإرجاعية للحديد FRAP	58
الخاتمة	62
قائمة المصادر والمراجع	65
الملحق	85

الرقم	العنوان	الصفحة
1	طريقة الحصول على المستخلصات النباتية بطريقة النقع (Macération)	29
2	مخطط تقدير عديدات الفينول في المستخلصات النباتية.	31
3	مخطط تقدير الفلافونويدات في المستخلصات	32
4	المردود للمستخلصات الميثانولية لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	37
5	المردود للمستخلصات الجزء الجذري لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	38
6	المردود للمستخلصات الجزء الهوائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	38
7	المنحنى القياسي Acide Gallique	39
8	تبين المحتوى الكمي عديدات الفينول لمستخلصات نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	39
9	تبين المحتوى الكمي عديدات الفينول للجزء الجذري لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea L.*	40
10	تبين المحتوى الكمي عديدات الفينول للجزء الهوائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	41
11	المنحنى القياسي لمحلول الكرستين	42
12	تبين المحتوى الكمي للفلافونويدات لمستخلصات نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	42
13	تبين المحتوى الكمي للفلافونويدات لمستخلصات الجزء الجذري لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	43
14	تبين المحتوى الكمي للفلافونويدات لمستخلصات الجزء الهوائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.	44

15	المنحنى القياسي لمحلول حمض الأسكوربيك المعتمد في إختبار الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$	45
16	قيم IC_{50} لنسبة 50% من جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ للمستخلصات نبات *Portulaca oleracea* L. مقارنة مع المرجع القياسي وحمض الأسكوربيك Ac.	46
17	قيم IC_{50} لنسبة 50% من جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ للمستخلصات الجزء الجذري لنبات *Portulaca oleracea L.*	47
18	قيم IC_{50} لنسبة 50% من جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ للمستخلصات الجزء الهوائي لنبات *Portulaca oleracea L.*	48
19	المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك Acالمعتمد في إختبار القدرة الإرجاعية FRAP.	49
20	قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات النباتية ولحمض الأسكوربيك لإختبار FRAP.	49
21	قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الجزء الجذري لنبات *Portulaca oleracea L.* عند لإختبار FRAP	50
22	قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الجزء الهوائي لنبات *Portulaca oleracea L.* عند لإختبار FRAP	52

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	تسميات نبات البقلة الحمقاءحول العالم.	02
2	التصنيف النباتي لنبات الرجلة.	03
3	التركيب الغذائي لنبات الرجلة.	07
4	تصنيف المركبات على حسب بنيتها	11
5	إحداثيات المناطق المدروسة.	26
6	ترميز مناطق الدراسة	27
7	معامل الإرتباط الخطي (R) يبين مختلف متغيرات المدروسة	60

فهرس الصور

الرقم	العنوان	الصفحة
1	توضح مختلف أجزاء نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L. A :النباتB: الأوراق والأغضان C: الازهار D: البذور	04
2	صور لشكل النبت في منطقة المرارة M ومنطقة تقديدين B ومنطقة عين شوشة C	27
3	صورة لمستخلص منطقة عين شوشة	28
4	صورة لمستخلص منطقة المرارة	28
5	صورة لمستخلص منطقة تقديدين	28

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	نموذج بسيط لمركب فينولي	10
2	يبين بعض بنى الفينولات البسيطة	12
3	البنية الكيميائية للفلافونويدات	13
4	المواقع الفعالة في النشاط المضاد للأكسدة للفلافونيدات	21
5	تفاعل الفلافونيدات مع ROS	22

M : Macération.

F : Filtration.

E : Evaporation.

MeOH : Méthanol.

R% : Pourcentage de Rendement.

PPT : Polyphénols Totaux.

Mo_8O_3 : Molybdène.

Na_2CO_3 : Carbonate de Sodium.

W_8O_{23} : Oxyde Tungstène.

AlCl3 : Trichlorure d'Aluminium.

AAO: Activité Antioxydant.

ROS: Reactive Oxygn Species.

Ac : Absorbance de Contrôle.

AS : Absorbance de DPPH avec l'échantillon.

AA: Acide Ascorbique.

DPPH: Radical 2,2-Diphenyl-1Picrylhydrazil.

I%: Pourcentage d'Inhibition.

IC_{50}: Inhibition Concentration.

FRAP: Ferric Reducing Antioxydant Power.

TCR: Trichloroacetic Acid.

Mg € AG/g ME : Milligramme Equivalent Acide Gallique sur Gramme des Matières d'Extraits.

Mg € QG/g ME : Milligramme Equivalent Quercitine sur Gramme des Matières d'Extraits.

AA : عين الشوشة جزء هوائي

AR : عين الشوشة جزء جذري

MA : المرارة جزء هوائي

MR : المرارة جزء جذري

TA : تقديدين جزء هوائي

TR : تقديدين جزء جذري

المقــدمة

مقدمــة:

النبات نعمة عظيمة امتن بها سبحانه وتعالى على خلقه في مواضع كثيرة من محكم آياته، وامتن على عباده بأن خلق من النبات أنواع مختلفة، فهي متواجدة بصورة واسعة على نطاق مفتوح، منصهرة في جميع ميادين الحياة بكيفية جد منسقة، وتعتبر مصدرا رئيسيا للغذاء والإيواء والدواء، وهذا ما لفت إنتباه الإنسان منذ الأزل ودفعه لتركيز إهتمامه لدراسة أسرارها وكشف خباياها.

تتميز بعض المناطق بظروفها البيئية القاسية وغير مشجعة لنمو النباتات، كما هو موجود في البيئات الصحراوية في المناطق القاحلة، حيث تتميز بغطاء نباتي متواضع الذي يتكون من انواع نباتية متكيفة مع هذه الظروف، ورغم التنوع البسيط والعدد المحدود لنباتات المناطق الصحراوية، إلا أن هذه النباتات تحظى حاليا بإهتمام بالغ (حليس،2007) لما تملك من خصائص علاجية غير محدودة أثبتت فعاليتها في الإستعمالات الطبية التقليدية، حيث يمكن أن تلبي بعض الاحتياجات الأساسية في مجال الصحة. إن إختلاف المناخ والتنوع الكبير للأنظمة البيئية كان له الأثر الكبير على اختلاف الغطاء النباتي وأيضا نواتج الأيض، حيث يمكن أن يؤثر كل ما سبق على وظائف النبات والنواتج الأيضية. من هذا المنطلق تعتبر منطقة وادي ريغ نموذجا للمناطق الصحراوية، والتي تتميز بغطاء نباتي متميزا لذلك فإن دراسة هذا الغطاء النباتي لهذه المنطقة يكتسي أهمية بالغة ليس فقط في التعرف على الأنواع النباتية بل بإعتبار النباتات مصدر أساسيا لصحة الإنسان، حيث يزداد الاهتمام بدراستها (بلقط وسباع، 2015).

وأعتمد الباحثين في الآونة الأخيرة واتضح إهتمامهم نحو المصادر النباتية، بهدف تثمين محتواه الطبيعي من مركبات كيميائية الناتجة من مستقلبات ثانوية داخل هذه العضوية، وبإعتبار المركبات الفينولية من أهم مجموعات هذه النواتج الأيضية (سعد،1994).

كما زاد الإهتمام في السنوات الأخيرة بمضادات الأكسدة ذات المصادر الطبيعية بسبب قدرتها على تحصين الجسم ضد غزو الجراثيم والقضاء عليها، كما تقي الجسم من أمراض العصر الشائعة. وتتعدد وظائف مضادات الأكسدة لتغطي معظم حاجات جسم الإنسان من الوقاية والشفاء وترميم أنسجته وخلايا جسمه. أكدت البحوث العلمية والدراسات الإحصائية فاعلية هذه المركبات في الوقاية من الأمراض ومقاومتها. حيث تعتبر عديدات الفينول من المستقلبات الثانوية الأكثر انتشارا وتنوعا في المملكة النباتية وقد يعود التأثير الايجابي لهذه النباتات ولو جزئيا إلى وجود هذه المركبات (Bravo,1998).

لذلك ارتأينا في هذه الدراسة العلمية تسليط الضوء على أحد نباتات منطقتنا الصحراوية وذلك بطرح الإشكال التالي: هل يتغير المردود والمحتوى الفينولي الكمي بإختلاف المنطقة والجزء النباتي؟ وهل يؤثر ذلك على النشاطية المضادة للأكسدة؟

وبهدف إيجاد حل لهذه الإشكالية سنعمل في بحثنا هذا إلى دراسة نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea L.* التابعة للعائلة الرجلية، والنامية في منطقة وادي ريغ. وذلك من خلال تحضير المستخلصات الكحولية "الميثانولية" للنبات بطريقة النقع، ومن ثم تقدير المحتوى الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات، ومن أجل دراسة النشاطية المضاد للأكسدة تطرقنا للأختبارين $DPPH^{\cdot}$ وFRAP، حيث تم تقسيم العمل إلى جزئين:

- الجزء النظري يتضمن ثلاث فصول، الفصل الأول يهتم بدراسة التصنيفية للنبات خصص للدراسة، أما الفصل الثاني يهتم بعرض مركب الأيض الثانوي: عديدات الفينول في النبات، والفصل الثالث يهتم بدراسة النشاطية المضادة للأكسدة.
- الجزء التطبيقي مقسم إلى فصلين، قمنا في الفصل الأول بجرد الطرق المتبعة والمواد المستعملة في الدراسة، أما الفصل الثاني قمنا بعرض النتائج ومناقشتها ومقارنتها بالدراسات السابقة، وفي الأخير ختمنا بحثنا بخاتمة مرفقة بالتوصيات.

الجزء النظري

الفصل الأول:

الدراسة النظرية لنبات

Portulaca oleracea L.

1- العائلة الرجلية Portulacaceae:

تعتبر العائلة الرجلية Portulacaceae واحدة من أفضل العائلات النباتية إنتشار في العالم حيث تنتمي إلى كاسيات البذور من صنف ثنائية الفلقة تضم 20جنسا و500 نوعا (Jones et Luchsinger ,1987). وهي عبارة عن أعشاب معمرة وسنوية وغالبا ما تكون عصارية (Ware ,1967). أخذت أسمها من اللاتينية Portula (بورتولا) والتي تعني صغيرة الباب بسبب شكل فتح كبسولاتها حيث تضم أكثر من 100 نوع من هذا الجنس Portulaca تنمو كخضروات والتي من بينها *Portulaca oleracea* L.(Bermejo et Leon, 1994).

2- الأصل والتوزيع الجغرافي:

يزدهر نبات البقلة الحمقاء في جميع أنحاء العالم تقريبا وذلك لقدرته على التكيف مع الظروف المناخية القاسية، حيث تنتشر في موطنها الأصلي بصورة رئيسية في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية من الكرة الأرضية وتكون عفوية المنشأ في جميع أنحاء أوروبا (Couplan ,2009) ، وتتواجد في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (Mitich ,1997). كما ينمو بكثرة في الجزائر خاصة في الحقول المزروعة والحدائق المروية في فصل الصيف إضافة إلى مجاري الوديان والطرقات وبين المحاصيل وفي التل والمرتفعات أيضا وفي واحات الجنوب (Belouede ,2009).

3- تعريف النبات:

البقلة هو نبات عشبي سنوي ينتمي للعائلة الرجلية Portulacaceae عصاري (محتوي الماء 90%) (Rashed et al ,2003 ;Catalina et al,2014) الجزء الأساسي المستخدم فيه الساق الأوراق (Radhakrishnan et al,2001) بحيث تكون حمضية قليلا وشبه السبانخ في الذوق (Oliveira et al,2009) إنه واسع الإنتشار بسبب قيمته الغذائية العالية وسريع النمو وينتج عدد من البذور التي لها صلاحية طويلة ، (Naciye, 2012) وكما هو معروف لقدرته على التكيف مع مختلف التربة والبيئات وخاصة في درجات الحرارة العالية(Rodrigo et al,2015)، وله عدة تسميات شائعة حول العالم منها:

جدول (1): تسميات نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L. حول العالم.

دوليا	المنطقة	الإسم الشائع
الاسم العلمي	دوليا	*Portulaca oleracea* L.
الإسم بالعربية	بلاد الشام: البقلة الحمقاء، مصر: الرجلة، دول الخليج: البقلة المباركة، اليمن: الفرفح. (كتاب جامع لمفردات الادوية والأغذية لابن البيطار المالقي)	
محليا	وادي ريغ	بندراق
	وادي سوف	بورطلاق
	الأمازيغية	تيروغزة
عالميا	فرنسا	Pourpier, Pourpier maraicher. (Boulos, 1983)
	استراليا	Purslane, lyawa. (Low, 1991)
	إيطاليا	Porcellana. (Leyel, 1987)
	إفريقيا	Porcelain. (Wyk & Gericke, 2000)

4 ـ وصف النبات:

هو نبات حولي ذو سيقان زاحفة، الأوراق لحمية، عصارية، جالسة أو شبه جالسة، قاعدتها ضيقة وقمتها واسعة الأزهار تكون من02 سبلات و 04أو 06 بتلات صفراء صغيرة وتنتهي بفصين تخرج من إبط الزهرة، ثمار كبسولية، تحتوي على عدد من البذور الصغيرة السوداء، تبدأ بذور الرجلة في الإنبات خلال الأيام الأخيرة من الربيع، ويستمر نموه خلال الصيف وقد يمتد الى الخريف (حليس. ي ،2007)

5 ـ التصنيف النظامي لنبات البقلة الحمقاء:

أعتمدنا على التصنيف النباتي الذي أنشاه كرونكيست (Cronquist) سنة 1981 م وهو تصنيف كلاسيكي من كاسيات البذور وهو أحدث نسخة من التصنيفات الرئيسية القائمة على المعايير المورفولوجية والتشريحية والكيميائية التي لا تزال تستخدم بشكل او بآخر في شتى الأعمال والبيانات لحد الآن (Jean- Francois,2007) .

جدول (2): التصنيف النباتي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

Régne	Plantae	المملكة
Embranchment	**Magnoliphyta**	الشعبة
Sous Embranchment	**Tracheobinta**	تحت شعبة
Classe	**Magnoliopsida**	الصف
Sous classe	**Caryophyllidae**	تحت صف
Order	**Caryophyllales**	الرتبة
Familles	**Portacaceae**	العائلة
Genre	**Portulaca**	الجنس
Espéce	**Portulaca oleracea**	النوع
Le nom scientifique	***Portulaca oleracea* L.**	الإسم العلمي

6 ـ الخصائص المورفولوجية:

- يتميز بنات البقلة بجذر أسطواني، سميك، يكون مستقيم وغليظ تماما وغالبا ما يكون طوله 0.2-0.5 متر(AKobundu,1989;Holm et al.,1977)، إن قياس محور الجذر سميك يكون بين 2-11 سنتيمتر (Reaume,2009)، ومن الممكن إن تتطور جذور جديدة من الفروع (Bourgeois,1993).
- أما الأوراق فتكون متعاكسة وأحيانا بالمناوبة ويتراوح طولها بين 1-3 ملم (Beloued,2009).
- الأزهار الفراغية والانفرادية هي صفراء من حيث اللون وعرضها من 5-10 ميليمتر طولها 4-6 ميليمتر، يتكون من الكأس و2 سبلات عريضة من القاعدة وملحومة من المبيض والجزء العلوي حر قياسها 3-4 ميليمتر (Grubben et Denton,2004).
- الثمرة هي كبسولة منقوشة، قياسها من 4-8 ميليمتر تحتوي على العديد من البذور بيضاوية الشكل صغيرة جدا عادة ما تكون سوداء يبلغ قطرها 0.5-1 ميليمتر (Grubben et Denton,2004).

الصورة (1): توضح مختلف أجزاء نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea L.*
A : النبات B :الأوراق والأغضان، C :الإزهار، D :البذور(Hwess et al,2018)

7- الإستعمالات:

- كان معروفا منذ فترة طويلة لإستخداماته العديدة لقد إستخدمه الرومان وغيرهم من شعوب البحر الأبيض المتوسط كعشب للخضار من العصور القديمة .(Foster,1980)
- بالإضافة إلى ذلك أستخدم كدواء تقليدي لتخفيف مجموعة واسعة من الأمراض بما في ذلك الأمراض المعوية، المثانة، الجهاز التنفسي، التهاب الكبد، أمراض الكلى، القرحة المعدية، الحمى، الأرق والصداع ما إلى ذلك (الرازي 1968، ابن سينا 1987) كما تم إستخدامه لعلاج التبول المؤلم والتهاب المعدة(Leung et Foster, 1996).
- تستخدم لعلاج الحروق وألام الأذن والعضات الحشرية وآفات الجلد والحكة والأكزيما (Leung et Foster,1996).

- إن نبات البقلة غني بأحماض أوميغا 3 الدهنية مما يمنحه إمكانية علاجية للأمراض الجلدية والجهاز العصبي المركزي تسمح المستويات العالية من الأحماض الدهنية تخفيف أعراض الصدفية عن طريق تثبيط إنتاج الليكوتين (وهي مادة مسؤولة عن الحكة والتقشير) أظهرت أبحاث الحديثة ذلك. هذه الأحماض الدهنية مهمة في منع النوبات القلبية وتقوية جهاز المناعة (بوسي واخرون،2008).
- غني بأحد مضادات الأكسدة وهو فيتامين سي (C) الذي يمكن أن يلعب دورا في الحماية من سرطان الرئة وتجويف الفم. كما أن لها تأثير وقائي ضد الإجهاد التأكسدي الناجم عن نقص فيتامين C، وغني أيضا بمعدن المغنيسيوم هو مكون رئيسي أخر من نبات البقلة يمكن أن يقوي القلب ويقوي جهاز المناعة. يحتوي أيضا على كمية كبيرة من L-norepinephrine وهو هرمون عصبي له أنشطة ضاغطة للأوعية. مضاد لخفظ الضغط وقادر على تقليل نزيف في الأنسجة (سعد وسعيد،2011).

8- الدراسات سابقة لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.:

- في تحليل كيميائي لنبات البقلة الحمقاء في دراسة قام بها Zainab J. Awad et Estabraq H. (Naser,2015) بينت أنه يحتوي على كثير من مركبات الفلافونويد مثل (rutin ,genistein)لذلك فهو يعمل كمضادات للتهابات ومضاد للجراثيم والبكتريا .
- وحسب دراسة التي قام بها (Radhakrishnan et al, 2001) على أن نبات البقلة الحمقاء مدر للبول خافض للحرارة مضاد للتشنج.
- لأبحاث الحديثة لـ (Di Chen et al,2018) أقترح أن البقلة لديها تأثير على إنقاص نسبة السكر في الدم، خفض الدهون، مضادات الأكسدة، المضادات الإلتهابات.
- وفي دراسة قام بها (Xiang et al, 2005) تبين أن نبات البقلة مضاد للجراثيم وإلتهاب الحروق.
- وفي دراسة أخرى عن النبات من طرف (Bown ,1995) حيث إستعمل عصير هذا النبات كترياق للسعات الدبابير ولدغ الثعابين ولتخفيف من السعال الجاف.

9 ـ **الدراسة الفيتو كيمائية لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.:**

- تم العثور على *Portulaca oleracea* L. في معظم أنحاء العالم، وقد أثبت الباحثون وخبراء التغذية أن هذا النبات محصول غذاء وظيفي بسبب أهميته الغذائية والصيدلانية (Amirul et al, 2014).
- والذي يعتبر ويصنف من الخضروات الصالحة للأكل في العديد من البلدان، يحتوي على مكونات كيميائية نشطة بما في ذلك جليكوسيدات القلب، أنثراكينون البروتينات مونو تيربين جليكوسيد (Okafor et al,2014) كيمبفيرول، جليكوسيد، كيرستين، أبيجنين، جلوتامين (Barakat et Mahmoud,2011) .
- من بين الأحماض الدهنية التي تم إكتشافها في النبات، كان حمض اللينولينيك (أوميغا 3الدهنية) الأكثر وفرة والتي يكون تركيزها أكثر في الخضروات الورقية (Liu et al, 2000)، يليه حامض النخيل، الأوليك، الأكساليك، الستريك، الأسيتيك، الفوماريك والماليك هو الأحماض العضوية الموجودة في النبات (Naciye et al, 2012) (Gonnella, Charfeddine,Conversa, & Santamaria, 2010).
- يحتوي على عدة أنواع من الفيتامينات حيث يوفر كوب من البقلة الحمقاء 11% من الإحتياج اليومي فيتامين A وبعض فيتامين B (B1,B2) وفيتامين C الذي يعتبر من أفضل أنواع مضادات الأكسدة (Mohamed et Hussein, 1994) .
- كما يتميز نبات البقلة بإحتوائه العديد من المعادن منها: المغنيسيوم والمنغنيز والكالسيوم (Amirul et al., 2014) والبوتاسيوم حيث يحتوي ال 100 غرام منها على 14% من الإحتياج اليومي والذي يساهم في تنظيم مستوى ضغط الدم وتقليل الإصابة بأمراض القلب والسكتة الدماغية (Journal of College,2011)، وايضا الحديد والفوسفور والسيلينيوم والزنك (Kamal Uddin et al ,2014).
- يشمل عدة مركبات أخرى أشهرها: المركبات الفينولية، الفلافونويد والكاروتينات (Lopez-Velez et al,2003)، والالياف والقلويدات (Jalali et al ,2008)، والكومارين والصابونين والأنثوسيانين والتانينات (Marfak ,2003)، وكذلك متعدد السكريات، النشاء. (IN-Young et al, 2013).
- كما أن البقلة الحمقاء تحتوي على كميات كبيرة من L-noradrénaline وهو هرمون عصبي لديه نشاط مضخم للأوعية والأنشطة الخافضة للضغط ويقلل من النزيف على مستوى الأنسجة (Anthony et Dweck ,2001)

10- التركيب الغذائي لنبات البقلة الحمقاء: (Petropulos. S,2016)

جدول (3): التركيب الغذائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

القيمة الغذائية والسعرات الحرارية في 100 غرام من نبات البقلة الحمقاء	
السكريات	0,4غ
الدهون	0 ,06غ
البروتين	2,8غ
الرصاص	0,08غ
أحماض آمينية	8,99مع
الكالسيوم	65مع
الحديد	2,1مع
المغنزيوم	68مع
الكادميوم	0,12مع
الفوسفور	44 مع
البوتاسيوم	49مع
الزنك	0,17مع
الألياف	5,6غ
الماء	88.8غ

الفصل الثاني:
مركبات الأيض الثانوي

1- تمهيد:

جميع الكائنات الحية تنتج مواد الأيض الذي يوفر لها الجزيئات الأساسية (الأحماض النووية، الدهون، البروتينات، الأحماض الأمينية، الكربوهيدرات) في المملكة النباتية بالإضافة إلى هذا تنتج النباتات عدد من الجزيئات الغير اساسية تأتي نتيجة للتفاعلات كبير من المركبات والتي ليست مستمدة بشكل مباشر من التمثيل الضوئي أو الكيميائية اللاحقة، وتسمى هذه المركبات بمواد الأيض الثانوي (MOHIAMMDI، 2011) .

2- المنتجات الثانوية:

هناك العديد من المركبات الكيميائية التي تنتج في النبات يطلق عليها اسم المشتقات الثانوية لعمليات الأيض الثانوي وتسمى بالمنتجات الطبيعية الفعالة، إذ تعتبر مركبات الأيض الأولي هي المواد البادئة لها، وهناك ثلاث مواد أولية رئيسية وهي: حمض الشيكميك والأسيتات والأحماض الأمنية. (تامة نور الدين، 2018)

وهي جزيئات كبيرة العدد، لها شكل بنيوي ولها استعمالات دوائية عديدة، وهي جزيئات مختلفة البنية والوظيفة والكم، كما تختلف من نبات إلى آخر، ومن فئة عمرية لأخرى ومن عضو لأخر (EWANE. CA,2012) ، ومن نوع نباتي لأخر(LOIC L,2011).

هذه المركبات غير ضرورية لنمو النبات إلا انه تدخل في نموه وتطوره، إذ تمثل خط مناعي دفاعي خارجي (MAKSYM. M,2014) ، ضد الاجهادات الحيوية واللاحيوية (RENATA et al, 2006).

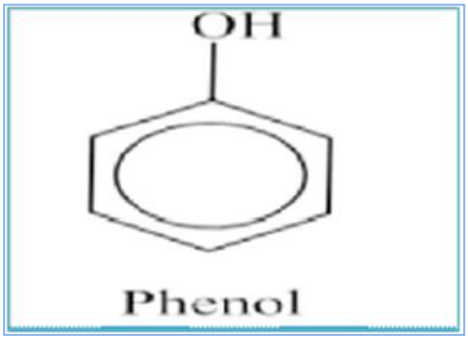
- ❖ تصنف وتقسم نواتج الأيض وفق تركيبها الكيميائي الى ثلاث مجموعات رئيسية:
  - ✓ المركبات الفينولية.
  - ✓ القلويدات.
  - ✓ التربينات.

3- تصنيف المركبات الثانوية:

3-1- الفينولات:

3-1-1- تعريف المركبات الفينولية:

تعتبر المركبات الفينولية من أهم المركبات النباتية لنواتج الأيض الثانوي، حيث تشكل حيزا كبيرا في حقل المركبات الطبيعية، نظرا لكثرة عددها ولتباين الهياكل لها، حيث تتميز بنيتها الأساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة مباشرة بمجموعة أو أكثر من الهيدروكسيل (OH) أو مرتبطة بأستر، إيثر، أو جزيئة سكرية، والاختلاف في عدد الحلقات وعدد الوظائف المرتبطة بها يجعلها تنقسم إلى عدة مجاميع تتمثل في: الأحماض الفينولية، الفلافونويدات التانينات، الكومارينات التي تتواجد في جل النبات. (زيدان حليمة. 2018)



الشكل (1): نموذج بسيط لمركب فينولي

3-1-2- مصدر المركبات الفينولية:

تتواجد المركبات الفينولية بصورة أكبر في الأجزاء الهوائية خاصة الأزهار والأوراق وذلك بشكل إيتروزيدات تذوب في الماء وتتمركز في حوصلة الخلية (زمالي جعفر.2008)، كما تعتبر الفواكه والخضراوات من أهم المصادر حيث تحتوي على حوالي نصف الكمية من المركبات الفينولية والكمية الأخرى نجدها في المشروبات مثل عصائر الفاكهة، القهوة، الشاي.(BENHAMMOU. N, (2012)

3-1-3- تصنيف المركبات الفينولية:

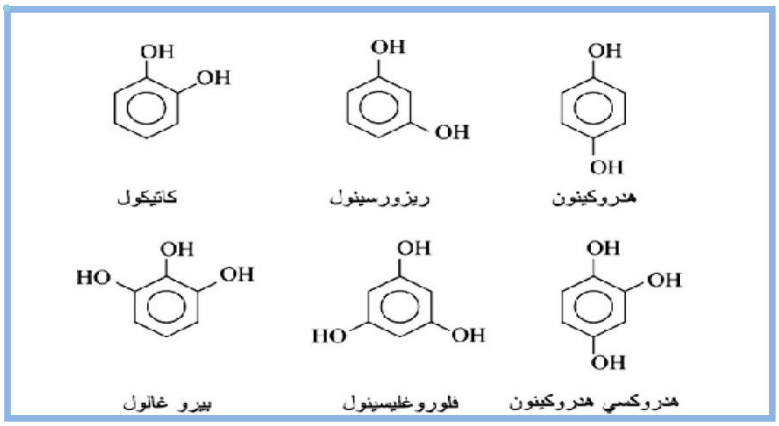
يمكن تصنيف المجموعات الكبيرة من المركبات الفينولية على أساس عدد الذرات الكربون في الجزيء وحسب البينة وعدد الحلقات الأروماتية والعناصر المرتبطة بها ونلخص عملية التصنيف في جدول التالي:(Bruneton, J. 2009) ، (P.Sarni-Manchado, 2006)

جدول (4): تصنيف المركبات على حسب بنيتها(Bruneton, J. 2009)

الهيكل الكربوني الاساسي	الصنف
C_6	**الفينولات البسيطة Phénols simple**
C_6-C_1 **C_6-C_3**	**الاحماض الفينولية الكربوكسيلية Acidesphénols** • احماض هيدروكسي بنزويك Acideshydroxybenzoique • احماض هيدروكسي سيناميك Acideshydroxycinnamiques
C_6-C_3	**الكومارينات Coumarines**
C_6-C_3-C_6	**الستلبينات Stilbenes**
C_6-C_3-C_6	**الفلافونويدات Flavonoides** • الفلافونات Flavones • الفلافونولات Flavonols • الفلافانولات Flavanols • الفلافانونات Flavanones • ايزوفلافونات Isoflavones • انثوسيانات Anthocyanes
$(C_6$-$C_3)_2$	**انثوسيانات Anthocyanes**
$(C_6$-$C_3)_n$	**اللغنين Lignines**
$(C_6$-C_3-$C_6)_n$	**التانينات Tannins** • تانينات قابلة للتحلل Tannins hydrolysables • تانينات مكثفة Tannins condenses

3-1-3-1- الفينولات البسيطة Phénols simple (C_6):

وهي التي تحتوي على حلقة بنزين مرتبطة بواحد أو أكثر من مجموعات الهيدروكسيل. فهي نادرة في الطبيعة بإستثناء الهيدروكينون موجود في كثير من العائلات (ورديات، خلنجية). (Laraoui .H, 2007)



الشكل (2): يبين بعض بنى الفينولات البسيطة

3-1-3 -2- الأحماض الكربوكسيلية الفينولية Acides phenolscarboxyliques:

تحتوي الأحماض الكربوكسيلية الفينولية على مجموعة حامضية وهي مجموعة الكربوكسيل COOH وكذلك واحد أو أكثر من المجموعات الهيدروكسيل OH وتنقسم الى مجموعتين:

3-1-3-1-2- الأحماض الفينولية المشتقة من حمض البنزويك (C_6-C_1):

في هذا النوع تكون حلقة الفينولية الأروماتية التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل أو أكثر مرتبطة مباشرة بمجموعة الكربوكسيل COOH أي هيكله الأساسي حمض البنزويك هذه أحماض هي شائعة جدا سواء في شكل حر أو في شكل أسترات أو جليكوسيدات. هذه الفئة هي وفيرة في النباتات والأغذية. (Lee. H, 2005)

3-1-3-1-2-2- احماض هيدروكسي سينامك (C_6-C_3):

في هذا النوع تكون حلقة الفينولية التي تحتوي على مجموعات الهيدروكسيل مرتبطة بمجموعة الكربوكسيل عن طريق سلسلة أليفاتية غير مشبعة تتكون من 3 كربونات وهيكلها الأساسي حمض السينامك. نادرا ما توجد في شكل حر وغالبا ما تقترن مع سكريات مثل حمض الكينيك أو حمض الكافييك هو الممثل الرئيسي لهذه الفئة يوجد في العديد من النباتات.(Andreasen, M.F, 2000)

3-2- الفلافونويدات:

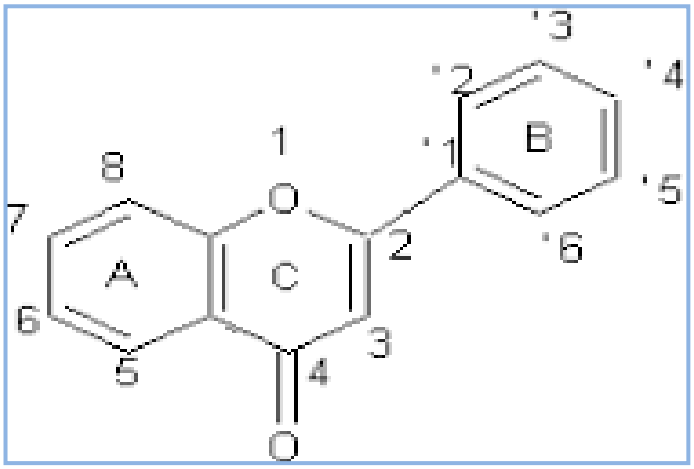
3-2- 1- تعريف الفلافونويدات:

الفلافونويدات هي عبارة عن مركبات طبيعية من نواتج الأيض الثانوي، واسعة الإنتشار في المملكة النباتية، إذ تحول النباتات نحو2% مما تنتجه من الكربون العضوي إلى فلافونويدات ما يعادل 10^9 طن في العالم الواحد، وتشتق كلمة فلافونويدات من Flavus التي تعني اصفر في اللاتينية، وهو المصطلح العام لمجموعة كبيرة من المركبات الفينولية التي عرفت لأول مرة من قبل العالم "gyorgyi - Szent "Albert والذي صنفها على أساس أنها فيتامينP. (آيت كاكي فريد. 2011)

تمتاز الفلافونويدات بصفة التعدد والتنوع، بالإضافة إلى إختلاف فعاليتها البيولوجية وأثر إستهلاكها لدى الإنسان، هذا ما جلب إليها إهتمام الباحثين والمخبريين في مجالات عدة خاصة في الطب والتغذية.

3-2- 2- بنية الفلافونويدات:

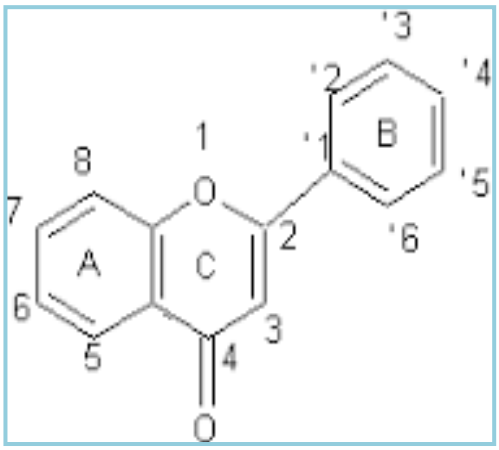
تظهر الفلافونويدات في النباتات ببنى كيميائية مختلفة، إذ تم التعرف على أكثر من 9000 فلافونويد، جميعا تشترك في الهيكل القاعدي الذي يتكون من 15 ذرة كربون، تتوزع على حلقتين عطريتين A و Bترتبطان بسلسلة من ثلاث ذرات كربون، وفي غالب الأحيان الجسر الرابط بين يتحلق ليكون الحلقة البيرانية C. (Williams.CA, 2004)



الشكل (3): البنية الكيميائية للفلافونويدات

2-3- 3- تصنيف الفلافونويدات:

وهناك عدة فئات من للفلافونويدات وتصنف حسب درجة تأكسد نواة البيرون وحسب موضع إرتباط الحلقة B بالحلقتين A وC التي هي :(Harborne.J.B, 1988)



- الفلافونات Flavones
- الفلافانونات Flavonones
- الفلافونات Flavon-3-ols
- ايزوفلافونات Isoflavones
- انثوسيانات Anthocyanidins
- الفلافونولات Flavonols

2-3- 4- أهمية الفلافونويدات:

✓ **بالنسبة للنبات:**

- يتمثل الدور الأساسي للفلافونويدات عند النبات في تلوينها، كذلك تعمل على حمايتها من الأشعة فوق البنفسجية والحشرات.
- تستعمل بعض الفلافونويدات مثل الإيزوفلافونات كمبيدات الحشرية وكمضادات حيوية.
- أما الفلافونول والفلافان تتميز بخاصية تثبيط الفطريات.
- بعض الفلافونويدات تحمي النباتات من خلال الطعم المر، الشيء الذي يؤدي بأكلات الأعشاب إلى إختيار نباتات أخرى. (صحراوي صباح. 2018)

بالنسبة للإنسان:

حيث تم في الوقت الحاضر دراسة الخصائص العلاجية للفلافونويدات، حيث تم التعرف على العديد من الأنشطة العلاجية لها وتتمثل في:

- تقوي وتحسن أداء عضلة القلب وتقلل من مخاطر أمراض القلب.
- أثبتت الدراسات المكثفة حول الفلافونويدات متعددة الميتوكسيل أن لها فعالية ضد الخلايا السرطانية، وهذا من خلال تقوية الجهاز المناعي وذلك بمساعدته على مقاومة وتدمير الخلايا السرطانية.(Ferraro. G. E, 1983)

- البعض منها له تأثيرات مضاد للإلتهابات.(Middleton. E. J, 1992)
- تستعمل أيضا كمسكنات ومدرات للبول ومخفضات لنسبة الكوليسترول. (Bruneton.J, 1997)
- بالإضافة إلى ذلك كشف الدراسات على كون الفلافونويدات مضاد لإرتفاع ضغط الدم، للحساسية، مضاد للتسمم الكبدي، وذات فعالة ضد الملاريا. (مزراق عبد الرحمان. 2010)

3-3- أهمية الفينولات:

✓ **بالنسبة للنبات:**

بالرغم مما تقدمه المركبات المستخلصة من النباتات من فوائد عظيمة للإنسان، فإن دورها للنبات نفسه لم يكن معروفا، فكثفت الأبحاث على زراعة الأنسجة النباتية داخليا وخارجيا، أدت هذه التجارب إلى معرفة الدور الفيزيولوجي لمنتجات الأيض الثانوي، فهي تؤمن العيش للنبات في ظروف حياته القاسية.

كما يكمن دور الفينولات في مراقبة نمو تطور النباتات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وذلك بتشكيلها معقدات مع هرمون النمو وقد لوحظ أيضا أن الفينولات تلعب دورا في وقاية النباتات من الأمراض التي تسببها البكتيريا والفطريات، فبعض النباتات تفرز مركبات فينولية على مستوى الأوراق والجذور كمواد سامة ضد نمو النباتات الطفيلية.(Maillard. M. N, 1996)

الفصل الثالث:

مضادات الأكسدة

Les Antioxydant

مقدمة:

إن الأغشية الخلوية والبروتينات والدهون للجسم تتعرض للهجوم بواسطة الجذور الحرة وعلى مدى سبعين سنة إعتيادية من عمر الأنسان، فإن الجسم يولد ما يعادل حوالي سبعة عشر طنا (17.000كيلوجرام) من الجذور الحرة. لذا فإن جسم الإنسان يحتاج إلى دفاعات فعالة مضادة للأكسدة في كل الأوقات، وعليه فإن إزالة الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة تبدو مهمة لصحة وحياة الإنسان ومع ذلك، فإننا لا يمكن أن نعيش بدون الجذور الحرة، فالجسم يستخدمها لتحطيم الجراثيم، بالإضافة إلى إستخدامها لإنتاج الطاقة، لذلك تقوم مضادات الأكسدة الغذائية بالمساعدة على إعادة التوازن. (C. Enrique, P. Lester.2020)

1- الإجهاد المؤكسد:

يعرف الإجهاد التأكسدي في النظام البيولوجي على أنه اختلال في التوازن بين مضادات الأكسدة ومولدات الأكسدة، هذا الاختلال راجع لإنتاج المفرط لمولدات الأكسدة و/ أو نقص في مضادات الأكسدة (MOHAMMADI ,2013).

1- 1- المؤكسدات (الجذور الحرة):

تعرف الجذور الحرة بأنها أنواع كيميائية (ذرات أو جزيئات) تملك إلكترون حر في المدار الخارجي. وجود إلكترون حر يجعل هذه الأنواع غير مستقرة وأكثر نشاطية مما يجعله في حالة بحث دائم ونشط عن الإلكترون المفقود ليكون زوجا من إلكترونات المستقرة، وهذا ما يجعله ينتزع إلكترونا من الجزيئات المجاورة مما يسبب إتلاف جزيئات الخلية الطبيعية في الجسم (بوالقندول, 2011).

كثير من التفاعلات البيولوجية تقوم بأكسدة مواد التفاعل يكون فيها الأكسجين الجزيئي هو المستقبل النهائي للإلكترونات، الذي يدخل في تشكيل الأنواع الأكسيجينية النشطة Reactive oxygene sprcies (ROS) التي يمكن أن تكون جذرية أو غير جذرية (MEDOW et al ,2011).

2-1- أهم الأنواع الأوكسيجينية النشطة:

1-2-1- الجذور الأوكسيجينية:

- **جذر فوق الأكسيد $O2^{\bullet -}$ Superoxide anion :**

وهو عبارة عن جذر أحادي مشحون بشحنه سالبة، وينتج عن إختزال الأكسجين الجزيئي الذي يستقبل إلكترونا أثناء التفاعل ويتطلب طاقة (محمد بو عبد الله. 2011).

$$O_2 + 1é \longrightarrow O_2^{\bullet -}$$

- **جذر فوق أكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxide:**

ينتج النوع H2O عن عملية دسمتة (dismutation) لأيون $O_2^{\bullet -}$ بواسطة إنزيم Super oxide dismutase (SOD) حسب التفاعل التالي (VINATIER et al., 2010) .

$$2O_2^{\bullet -} + 2H^+ \xrightarrow{SOD} H_2O_2 + O_2$$

يعتبر من الأنواع الأكسيجينية الأكثر سمية لأن غياب الشحنة عليه يجعله قابل للمرور عبر الأغشية البيولوجية، كما يمكن لـ H_2O_2 أن يتحول إلى جذر $HO^{\bullet}$ في وجود بعض أيونات المعادن وفقا لتفاعل Fenton بتفاعله مع O_2^- حسب المعادلة (SATO et al, 2011).

$$H_2O_2 + Fe^{+2} \xrightarrow{Fe^{+2} / Cu^{+2}} OH^- + OH^{\bullet} + O_2$$

- **جذر الهيدروكسيل $OH^{\bullet}$:**

يمكن أن يتكون من H_2O_2 في تفاعل غير إنزيمي يتم تحفيزه بأيونات الحديدوز (Fe^{+2}) ويسمى هذا التفاعل بتفاعل Fenton. إن جذر الهيدروكسيل $OH^{\bullet}$ هو جزيء نشط جدا ويمكن أن يتفاعل مع

البروتينات والاحماض النووية والليبيدات وغيرها من الجزيئات ليغير من تركيبها ويسبب تلفا للأنسجة (محمد بوعبد الله .2011).

1-3- مصادر أنواع الأوكسيجينية النشطة:

تنشأ الجذور الحرة في جسم الإنسان من مصادر داخلية Endogène ومصادر خارجية Exogène وتزداد في حالات المرض والإرهاق النفسي والجسدي بتقدم العمر شيئا فشيئا، ويعتبر النشاط الأيضي داخل الخلايا مصدرا داخليا للجذور الحرة، كما أن العديد من المركبات في الجسم مثل الأدرينالين والدوبامين وبعض المكونات الميتوكوندريا وهذا خلال التنفس الخلوي حيث تخلق الميتوكوندري الـ ATPعن طريق إختزال الأكسجين الجزيئي من خلال سلسلة نقل الإلكترونات وأيونات H^+ على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكندري وينتج كذلك أنيون $O_2^{\bullet -}$الذي يتحول فيما بعد إلى H_2O_2 أو $HO^{\bullet}$ يمكن أن تتفاعل مع الأكسجين لإنتاج جذر فوق أكسيد والذي يتم إنتاجه كذلك داخل الجسم من خلايا الدم البيضاء كألية دفاعية ضد البكتيريا.

كما تنشا الجذور الحرة في جسم الكائن الحي من عدة مصادر خارجية وأهمها الأشعة فوق بنفسجية UV وكل أنواع التدخين والمبيدات والمواد البيتروكيميائية والمذيبات كالبنزين وبعض العقاقير والأشعة X والقوى الكهرومغناطيسية المنبعثة من خطوط الضغط العالي والمولدات الكهربائية والهواتف الجوالة وشاشات التلفزيون والحاسب الالي وبعض المركبات الموجودة ضمن الأطعمة المأكولة والغازات المنبعثة. إننا لا نستطيع إيقاف تكون الجذور الحرة. لأنها جزء من عملياتنا الايضية وحياتنا اليومية في هذا العالم الصناعي (محمد بو عبد الله ،2011)

1-4- أضرار الجذور الحرة على مختلف الجزيئات الداخلية:

إن الإنتاج المفرط للأنواع الأوكسيجين المؤكسدة يلحق أضرار بالجزيئات البيولوجية خاصة الليبيدات. بما في ذلك الكولسترول الغشائي والأحماض الدهنية الحرة والغشائية (SACHDEV and DAVIES,2008) والبروتينات و ADN (MOHAMMEDI,2013) ومن أهم الاضرار:

- ❖ إتلاف الأحماض النووية مؤدية بذلك موت الخلايا أو ضعف المناعة.
- ❖ تخريب البروتينات وتغيير وظائفها مسببة بذلك أمراض المناعة الذاتية.
- ❖ أكسدة السكريات وأكسدة ADN.
- ❖ أكسدة الدهون والتي يمكن أن تنتج عنها خلايا سرطانية. (M. YOUNES,1999; G. ANVASOR, O. KAYODE,2010)

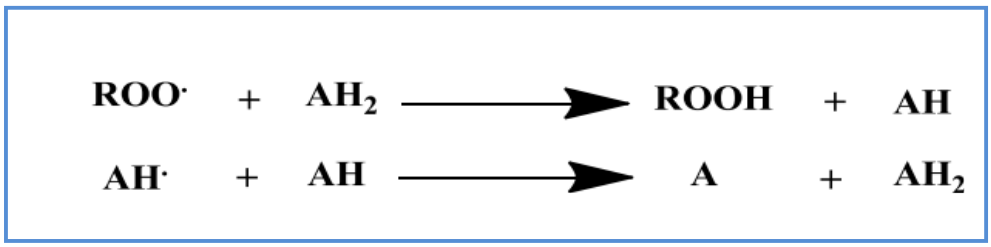
1-5- الإجهاد التأكسدي وعلاقته بالأمراض:

إن التأثيرات التي تحدثها الجذور الحرة على العديد من الجزيئات البيولوجية يمكن أن تؤدي إلى تغيرات في شكل ووظيفة ونمو الخلية (CAKIR et al ,2010). حيث أظهرت كثير من الدراسات أن للإجهاد التأكسدي دورا كبيرا في تطوير العديد من الأمراض الحالية ومن الأمراض التي يعتبر الاجهاد التأكسدي محفزا رئيسيا لها هي السرطان، أمراض القلب والأوعية، الإلتهابات، إلتهاب المفاصل السكري والزهايمر. (MOHAMMEDI,2013 ; KSOURI,2013).

2- مضادات الأكسدة:

1-2- تعريف مضادات الأكسدة:

يطلق مصطلح مضادات الأكسدة على كل مادة أو مركب له فعالية ضد الأضرار التأكسدية ويعمل على تأخير أو الوقاية من الجذور الحرة وعلى الحماية بعدة طرق إما بالتثبيط المباشر لإنتاج ROS أو منع إنتشارها أو هدمها(MIQUEL,2002) . كما تعمل مضادات الأكسدة بالدرجة الأولى كمانحات للهيدروجين أو مستقبلات للجذور الحرة. أو أنها تتحد مع الجذور وتحوله إلى مركب مستقر كما هو موضح في الآلية: (Milane, H. 2004)



2-2- أقسام مضادات الأكسدة:

إن الدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر سلسلة التفاعلات الجذرية من الأكسدة وتقسم مضادات الأكسدة من حيث مصدرها إلى مضادات أكسدة إنزيمية ومضادات أكسدة غير إنزيمية : (زيدان حليمة،2018).

- **مضادات أكسدة إنزيمية:**

يمتلك الجسم العديد من الإنزيمات المضادة للأكسدة أهمها الجلوتاثيون بيروكسيداز GPX والكاتالاز CAT وفوق أكسيد الديسميوتاز SOD. (DESAI et al., 2010

- **مضادات أكسدة غير إنزيمية:**

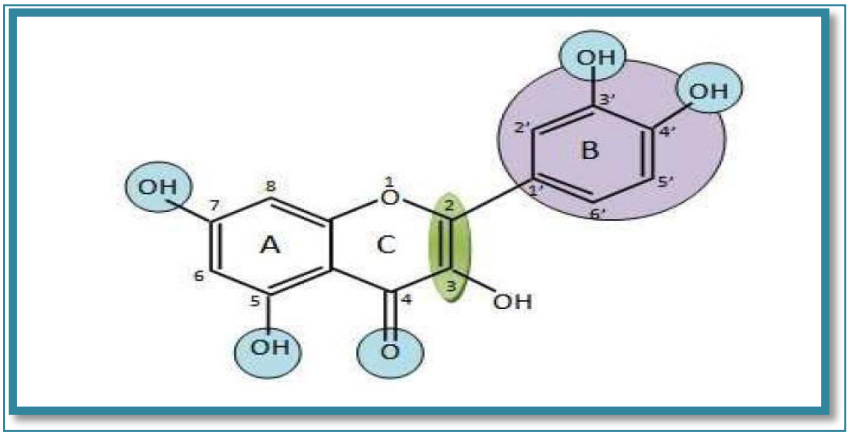
على عكس مضادات الأكسدة الإنزيمية معظم هذه المركبات لا تنتج من طرف العضوية وقد تأتي Vit. C و Vit. E و الجلوتاثيون و الكاروتينويدات تشمل هذه المركبات كل من الجزيئات الصغيرة مثل الفيتامينات ، من الأغذية (KARTHIKEYAN and RANI,2003).

2-3- المشتقات الفينولية النباتية:

ترجع أغلب التأثيرات المضادة للأكسدة للمركبات الفينولية إلى خصائص الأكسدة والإرجاع التي تملكها والتي تجعلها كعوامل مرجعة. وتعتبر الفلافونويدات والأحماض الفينولية من أقوى المركبات المضادة للأكسدة (بوبطيمة,2012).

2-3-1- الفلافونويدات والنشاط المضاد للأكسدة:

يعود التأثير المضاد للأكسدة للفلافونيدات إلى وجود علاقة بين البنية الكيميائية للفلافونيد ونشاطه المضاد للأكسدة. وقد أدت الأبحاث التي أجريت على النماذج المخبرية والتي اهتمت بدراسة العلاقة بين البنية الكيميائية للفلافونيد ونشاطه المضاد للأكسدة إلى التوصل والتعرف على المجاميع والمواقع النشطة في الآلية المضادة للأكسدة (بن مرعاش,2012).



الشكل(4) : المواقع الفعالة في النشاط المضاد للأكسدة للفلافونيدات (CAZAROLLI et al ,2008)

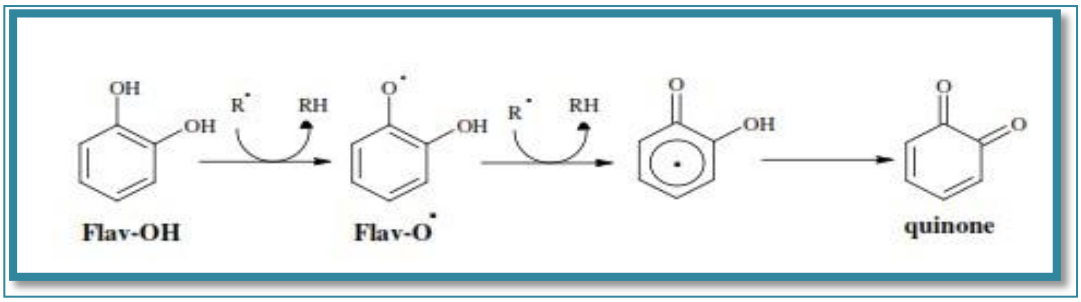
2-3-2- آلية الفلافونيدات المضادة للأكسدة:

تعمل الفلافونيدات على الوقاية من الإجهاد التأكسدي وبإمكانها أن تمنع الإصابات الناتجة عن الجذور الحرة بعدة طرق منها (بن مرعاش، 2012)

- ❖ الإقتناص المباشر للجذور الحرة.
- ❖ إستخلاب الأيونات المعدنية المسئولة عن إنتاج ROS.
- ❖ تثبيط الأنزيمات المولدة للجذور الحرة.
- ❖ تنشيط وتجديد الأنظمة المضادة للأكسدة .

2-3-3- تفاعل الفلافونيدات مع الجذور الحرة:

تملك الفلافونيدات بنية خاصة تمكنها من التفاعل مع الأنواع الجذرية وإعطائها إستقرارية أكبر. حيث تقوم الفلافونيدات (Flavon-OH) بإرجاع الجذور الأكسيجينية ($R^{\bullet}$) مثل $O2^{-\bullet}$ و $OH^{\bullet}$ و $LO^{\bullet}$ و $LOO^{\bullet}$ وذلك بنقل الهيدروجين أو إلكترون الوثيقة (08). تتفاعل النواتج (الجذور الفلافونويدية) المؤكسدة مع بعضها لإنتاج بنية quinine مستقرة (PIETTA,2000). كما تتعرض الفلافونويدات إلى عدة تغيرات بعد إمتصاصها منتجة بذلك أشكال مختلفة التي بإمكانها أن تعمل كعوامل مرجعة مزيحة لـ ROS. (HE et al, 2010)



الشكل (5): تفاعل الفلافونيدات مع ROS. (PIETTA,2000)

الجزء التطبيقي:

الفصل الأول:

المواد وطرق البحث

مقدمة:

سنقوم في هذا الفصل بدراسة نبات الرجلة لكل من كمية عديدات الفينول والفلافونويدات ودراسة تأثير القدرة المضادة للأكسدة (DPPH , FRAP) وذلك للأجزاء الهوائية والجذرية في المناطق الثلاث وهي: TR , TA , AR, AA , MR , MA ،عن طريق عملية النقع والحصول على المستخلصات الخام وحساب المردود ومن ثم سنقيم الإختلافات بين نسب الإختبارت للمناطق الثلاث، وذلك لمعرفة محتويات النبتة لعديدات الفينول ومضادات الأكسدة ومدى الإختلاف بينها بإختلاف المناطق والجزء النباتي بالنسبة للنبات النامي عشوائيا.

1- في الميدان:

1-1- منطقة الدراسة:

تقع منطقة وادي ريغ في الجهة الشمالية الشرقية من الصحراء الجزائرية الكبرى، أو ما يطلق عليها الجغرافيون الصحراء المنخفضة فهي غنية بالمياه الجوفية، يعتبر وادي ريغ أحد المكونات الرئيسية للصحراء المنخفضة التي تضم عدة مناطق منها الزيبان ووادي سوف ومنخفض ورقلة. (يمينة،2014)

يضم إقليم وادي ريغ مساحة قدرت بحوالي 12000 كلم ^{2} ، حيث يمتد طوليا من الشمال إلى الجنوب بمسافة قدرت بحوالي 160 كلم، وبعرض يتراوح ما بين 30 و40 كلم، يبتدئ من عين الصفراء قرب بلدة أم الطيور شمالا التابعة لولاية الوادي على بعد 80 كلم، وينتهي بقرية القوق جنوبا التابعة لولاية ورقلة على بعد 30 كلم، يحد هذا الإقليم من الشمال الحدود الجنوبية الغربية لشط ملغيغ جنوب إقليم الزاب، ومن الجنوب المناطق الشمالية لولاية ورقلة، ومن الناحية الشرقية مساحات واسعة من العرق الشرقي الكبير، ومن الغرب منحدر حصوي وهضبة ميزاب (يمينة، 2014).

وتمت دراستنا في المناطق الموضحة إحداثياتها في الجدول الأتي:

جدول (5): إحداثيات المناطق المدروسة.

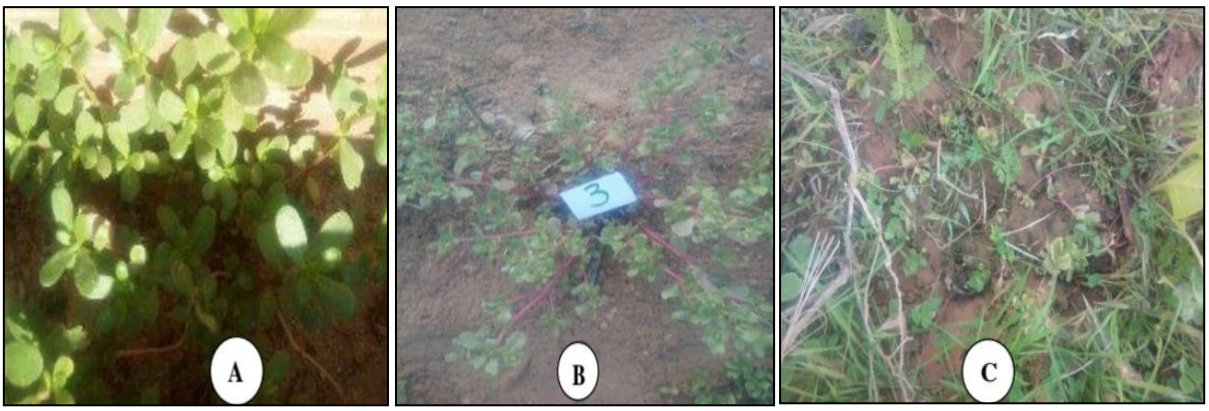
الاحداثيات / المنطقة	الطول	العرض	الارتفاع
تقددين	6°0.88'99"E	33°32.97'90"N	38 متر
المرارة	5°39.44'30"E	33°29.43'20"N	105متر
عين الشوشة	5°56.92'50"E	33°25.27'00"N	64متر

2-1- خصائص المناخ في وادي ريغ:

- تعتبر الرياح أحد العوامل الهامة للمناخ في المناطق الصحراوية (RAMADE,1948) ، ولرياح تأثير مباشر وغير مباشر على النباتات حيث تساهم في نقل بذور النبات من منطقة إلى أخرى وتساعد على التنوع البيئي (DAJOZ,1986)، تهب الرياح على مدار السنة في منطقة وادي ريغ، حيث يبلغ المعدل السنوي لها 8.98 في الثانية (OZENDA,1958).
- كما أن درجة الحرارة من أهم العوامل التي تؤثر على جميع الظواهر الأيضية الأساسية في النبات حيث تعرف منطقة وادي ريغ بدرجات حرارة عالية جدا خاصة في فصل صيف ويبلغ متوسط درجة الحرارة سنويا 22.6 درجة مئوية (RAMADE,1984).
- يعتبر مناخ وادي ريغ مناخا صحراويا، يتميز بندرة وإنخفاض معدل هطول الأمطار (2003 ,RAMADE) الذي يعد ذو أهمية بالغة لمدى تأثيره على العمليات الفسيولوجية التي يقوم بها النبات وعلى مدى توزيعها وتكاثرها(MUTIN,1977)
- إن تربة المنطقة ناتجة عن بقايا ومخلفات الأودية الكاذبة، تعتبر تربة رخوة جيدة للتهوية على السطح، معظمها مالح أو شديد الملوحة تسود المنطقة تربة رملية فقيرة الخصوبة وتتفاوت ملوحتها بين خفيفة الملوحة تربة من نوع سلفات الكالسيوم إلى التربة عالية الملوحة من نوع كلوريد الصوديوم (BENDAOUD,2012)
- إن المصادر المائية المتاحة في المنطقة تتمثل في المياه الجوفية بشكل كبير التي تتواجد على أعماق مختلفة تتراوح بين 10-400 متر، وتتمثل أيضا في مياه الصرف الزراعي التي تتجمع في قناة رئيسية طولها 135 كم (أكساد:2011)

3-1- المادة النباتية:

في هذا البحث قمنا بدراسة نبات البقلة الحمقاء.*Portulaca oleracea* L المأخوذ من ثلاث مناطق من منطقة وادي ريغ وهي: عين الشوشة والمرارة وتقديدين حيث قسمنا المادة النباتية إلى جزئين جزء هوائي وجزء جذري ولقد أعتمدنا في درستنا على الترميز التالي:



الصورة (2): صور لشكل النبت في منطقة المرارة M ومنطقة تقديدين Bومنطقة عين شوشةC

جدول (6): ترميز مناطق الدراسة

الأجزاء نباتية / المنطقة	جزء هوائي A	جزء جذري R
عين الشوشة	AA	AR
المرارة	MA	MR
تقديدين	TA	TR

2- في المخبر:

2-1- الطرق المستعملة لتحضير المادة النباتية:

حضرت المادة النباتية بواسطة الطرق الموضحة أدناه:

الجمع
- تم جمع العينات بتاريخ 2020/10/22 والتي كانت في المرحلة الثمرية (وجود بذور)، من ثلاث مناطق في وادي ريغ وهي : عين الشوشة وتقددين و المرارة.

التجفيف
- بعد عملية الجمع تم غسل النبات بالماء للتخلص من الغبارو عوالق التراب ثم قطعت الى أجزاء صغيرة ووضع النبات على قطعة قماش في مكان جاف وبارد بعيدا عن أشعة الشمس لمدة أسبوعين على الأكثر.

الطحن
- قمنا بطحن المادة النباتية بعد التأكد من جفافها كليا، بآلة كهربائية ثم حفظ.(يمينة، 2014) ت المادة المطحونة في قارورة زجاجية محكمة الغلق ،بعيدا عن الضوء والحرارة والرطوبة إلى حين إستعمالها.

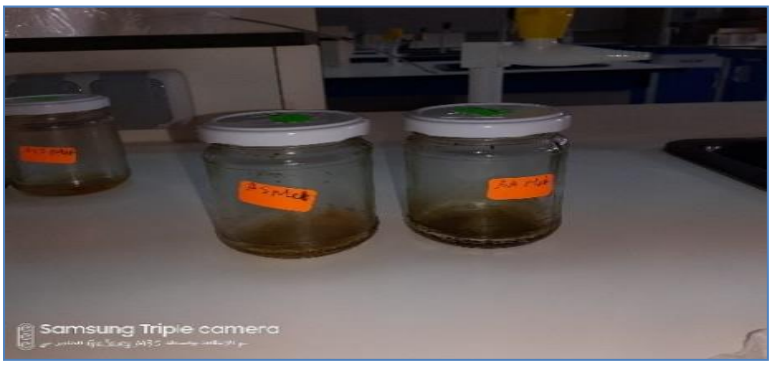
2-2- طريقة تحضير المستخلصات النباتية:

تتم عملية الإستخلاص بطريقة النقع (Macération) وهو أبسط طريقة لإستخلاص صلب - سائل، ويكون بتلامس المادة النباتية مع المذيب كالميثانول مع أو بدون تقليب (LEYBROS et FREMEAUX ,1990)، حيث تم الحصول على 6 مستخلصات لنبات البقلة الحمقاء.

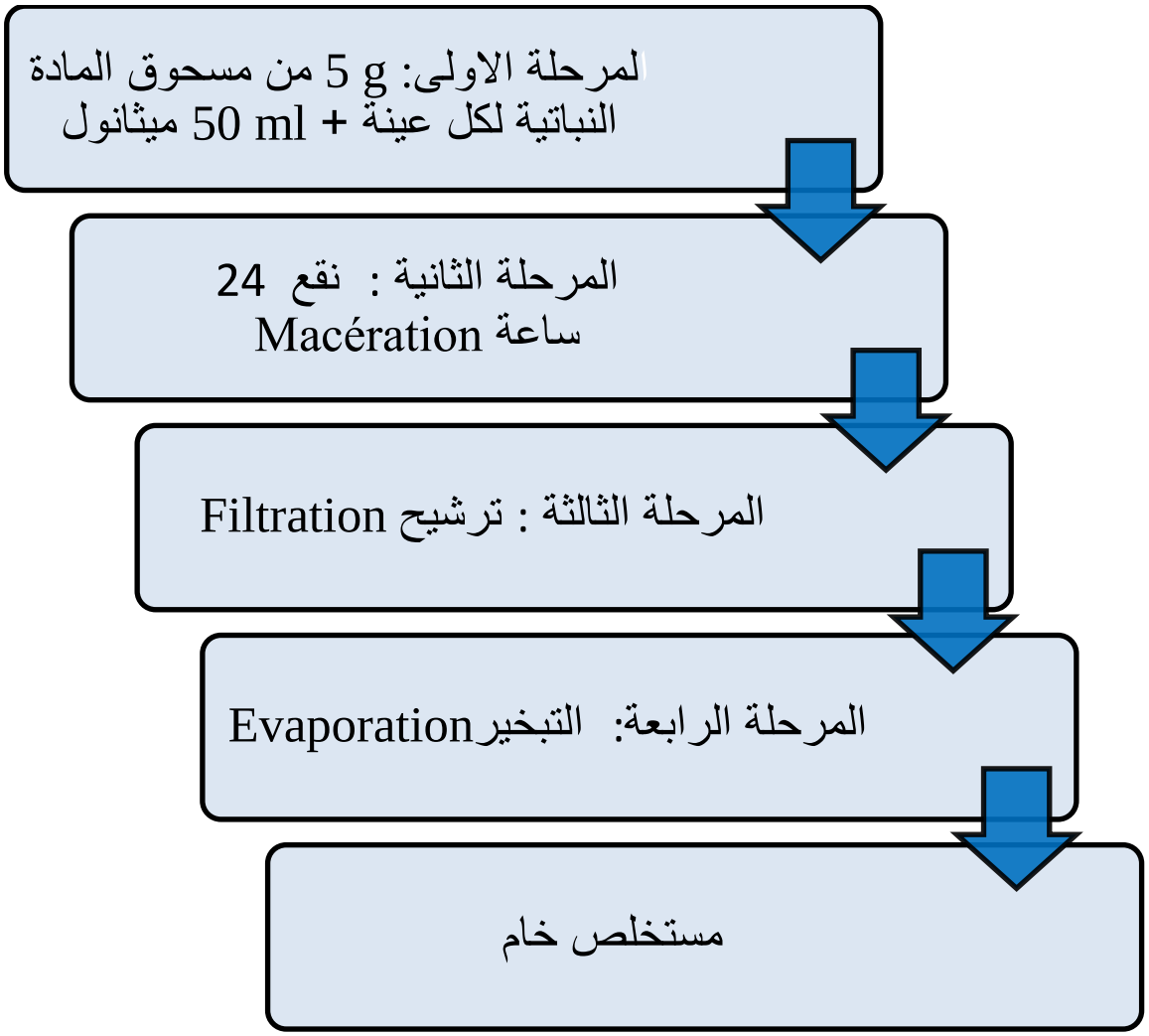
نأخذ 5 g من مسحوق المادة النباتية ثم ينقع في 50 ml من الميثانول، تحرك قليلا من أجل تجانس المكونات ثم يترك لمدة 24 ساعة في الظلام في درجة حرارة المخبر مع التحريك قليلا كل ساعة بعد ذلك نقوم بترشيح الخليط بواسطة ورق الترشيح ثم نقوم بنقل الرشاحات إلى جهاز التبخير الدوراني (Rotavapeur) عند درجة حرارة 50 C ° للحصول على مستخلص خام الذي يحفظ في قارورات زجاجية في ثلاجة بعيدا عن الضوء والرطوبة إلى حين إستعماله (REBAYA et al,2015).

الصورة (4): صورة لمستخلص منطقة تقديدين

الصورة (5): صورة لمستخلص منطقة المرارة



الصورة (6): صورة لمستخلص منطقة عين الشوشة



الوثيقة (1): طريقة الحصول على المستخلصات النباتية بطريقة النقع (Macération)

2- 3- تقدير المردودية:

المردودية هي عبارة عن حاصل القسمة بين كتلة المستخلص النباتي وكتلة المادة الجافة المستخدمة في الإستخلاص (كتلة المادة الإبتدائية الجافة)، وتقدر حسب (GUETTAF et al,2016) بالعلاقة التالية:

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

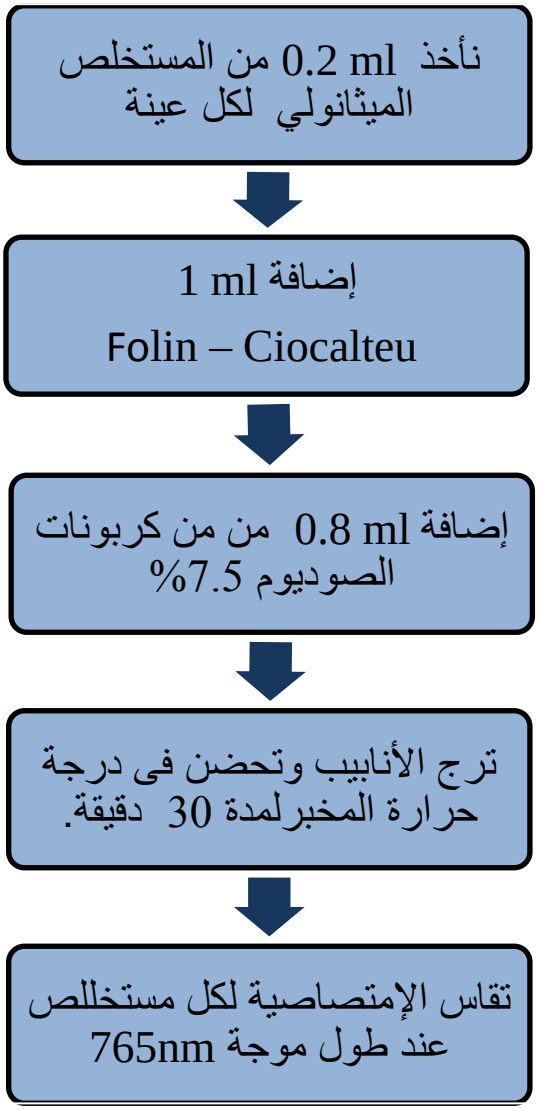
2- 4- التقدير الكمي العديد الفينول:

تم التقدير الكمي لعديد الفينول حسب Singleton-Rossi بإستخدام كاشف Folin-Ciocalteau حيث تعتمد هذه الطريقة على إرجاع مكونات الكاشف بواسطة المركبات الفينولية، وذالك بمنحها كيتون أو كينون إلى أكاسيد التنغستين (W_8O_{23}) والمولبيدين(Mo_8O_3) المميز بلون الأزرق (DIF et al,2015) وتلخص الطريقة في ما يلي :

حسب (LI et al, 2008) نقوم بمزج 0.2 ml من تراكيز مختلفة من المستخلص المذاب في 1 ml من Folin-Ciocalteu المحقق 10 مرات، ثم نضيف للمزيج 0.8 ml من كربونات الصوديوم (7.5%) وترج الأنابيب وتحضن في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة في الظلام ثم تقاس إمتصاصية المحلول المحضر عند طول الموجة $\lambda = 765$ nm بجهاز مطيافية الضوئية Spectrophotometres .

نحضر محاليل ممددة من حمض الغاليك في الميثانول ذو تراكيز معلومة متزايدة (0.12-0.02mg/ml) لأجل التقدير الكمي لعديدات الفينول عند المستخلص الميثانولي.

نستعمل حمض الغاليك Acide Gallique ، ويتم التعبير عن النتائج بعدد المليغرامات المكافئة لحمض الغاليك لكل غرام من وزن المستخلص.



الوثيقة (2): مخطط تقدير عديدات الفينول في المستخلصات النباتية.

2- 5- التقدير الكمي الفلافونويدات:

تم تقدير الفلافونويدات بإستخدام $AlCl_3$ حسب(MBAEBIE et al, 2012) وذالك بمزج 0.5ml من المحاليل المخففة للمستخلصات المذابة في الميثانول، ويضاف لها 0.5 ml من $AlCl_3$ ذو تركيز 0.2% وترج الأنابيب وتحضنن في درجة حرارة المخبر لمدة ساعة بعيدا عن الضوء .

نحضر محاليل ذو تركيز معلومةmg/ml (0.025 – 0.4) من الكرستين لأجل التقدير الكمي للفلافونويدات عند المستخلص الميثانولي.

ويتم قياس شدة الإمتصاص عند طول موجة 420 nm حيث يتم التعبير عن النتائج بعدد المليغرامات المكافئة لكرستين كل غرام من وزن المستخلص.

الوثيقة (3): مخطط تقدير الفلافونويدات في المستخلصات

2- 6 - الدراسة البيولوجية:

2- 6- 1- تقدير الفاعلية المضادة للأكسدة:

لغرض تقدير التثبيطي المضاد للأكسدة للمستخلصات النباتية، تم إستعمال إختبار $DPPH^{\cdot}$،

وإختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP اللذان يعتبران من الأكثر الطرق إستعمالا في تقدير التأثير الإزاحي المضاد للتأكسد مخبريا in Vitro.

2- 6 -1-1- إختبار تثبيط الجذور الحرة:

يعتمد هذا الإختبار على تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ وذالك إعتمادا على قابلية عطاء المركبات

(مضادة الأكسدة) لذرة هيدروجين أو إلكترون حيث يمكن تتبع عملية إرجاع جذر DPPH لونيا بإستعمال جهار المطيافية الضوئية وذلك بقياس مقدار الإنخفاض في الإمتصاصية وهذا الإنخفاض في الإمتصاصية يمكننا من معرفة قدرة وكفاءة المركبات من تثبيط الجذور ويعتمد هذا الإختبار على قدرة المستخلص على أسر الجذر المستقر بعد مدة زمنية قدرها 30 دقيقة يظهر ذلك من خلال التفاعل اللوني

للجذر $DPPH^{\cdot}$ ذو اللون البنفسجي الذي يتحول إلى DPPH-H ذو لون الأصفر.

يعبر عن النشاط المضاد للأكسدة لكل مستخلص بقيمة IC_{50}وهي تركيز المادة القادرة على تثبيط 50% من الجذرDPPH ويتم حسابها بتطبيق المعادلة الخطية للمنحنى تغير نسبة التثبيط (I%) بدلالة التراكيز المختلفة للمستخلصات النباتية (بن عربية، 2013).

- **طريقة العمل**:

نقوم بتحضير محلول DPPH وذالك بإذابة 4 ملغ من مسحوق في 100 ملل من الميثانول للحصول على تراكيز 0.1 مليمول/ل.

- نقوم بالرج جيدا قبل إستعماله في دراسة النشاطية المضادة للأكسدة.
- نقوم بتحضير مجموعة من التراكيز المختلفة للمستخلصات.
- نأخذ 0.5 مل من كل تركيز ونضيف له 0.5 مل من محلول DPPH.

- يرج قليلا ويترك في الظلم لمدة 20 دقيقة في درجة حرارة المخبر ونقيس الإمتصاصية عند طول موجة517nm بواسطة جهاز قياس المطيافية الضوئية.

$$I\% = [(AC - AS)] \times 100$$

$I\%$: نسبة تثبيط العامل المضاد لأكسدة الجذر الحر.

AC: إمتصاصية الكاشف بدون عينة عند طول موجة 517nm.

AS: إمتصاصية العينة .

ولتحديد القدرة المضادة للأكسدة للمستخلصات وتتم بتحديد قيم المعاملIC_{50} ، والذي يعرف على أنه مقدار تركيز المستخلص اللازم لتثبيط 50 % من جذر DPPH$^{\bullet}$ ويحسب من خلال المعادلة الخطية لمنحنيات تغيير نسبة التثبيط I% بدلالة تركيز المستخلصات النباتية المدروسة.

(CHAOUCHE *et al*,2013)

6-2 - 2-1 - إختبار القدرة الإرجاعية للحديد FRAP:

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

في إختبار القدرة الإرجاعية للحديد، تمنح مضادات الأكسدة إلكترونات تعمل على إرجاع الحديد الثلاثي إلى الحديد الثنائي، ويمكن تحديد كمية معقد الحديد الثنائي بقياس طول موجه تشكل اللون الأزرق الداكن عند 700 nm.

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

➢ **طريقة العمل:**

تحدد قدرة الإرجاعية للمستخلصات حسب طريقة (JAYANTHI et LALITHA, 2011) تتفاعل المستخلصات التي تملك القدرة على إرجاع مع فريسيانيد البوتاسيوم $K_3[Fe(CN)_6]$ لتشكيل فيروسيانيد البوتاسيوم $K_4[Fe(CN)_6]$ يتفاعل هذا الأخير مع كلوريد الحديد لإعطاء مركب يمتص طول موجه 700nm.

عمليا يمزج 250 µl من تراكيز مختلفة للمستخلصات مع 625µl من المحلول المنظم فوسفات (PH-6.6،0.2M) و625 µl من محلول فريسيانيد البوتاسيوم (1%).

بعد فترة حضن لمدة 20 دقيقة في حمام مائي بدرجة حرارة 50م°، يضاف للمزيج 625 µl من حمض الخل الثلاثي الكلورور acid trichloroacetic (TCA) (10%) ثم نضيف 125µl من كلوريد الحديد $Fecl_3$، تقاس الإمتصاصية عند طول موجة 700nm، تمت عملية مقارنة النتائج بإستعمال حمض الأسكوربيك كشاهد موجب، يدل التزايد في إمتصاصية مزيج التفاعل على التزايد في القدرة الإرجاعية.

3- الدراسة الإحصائية:

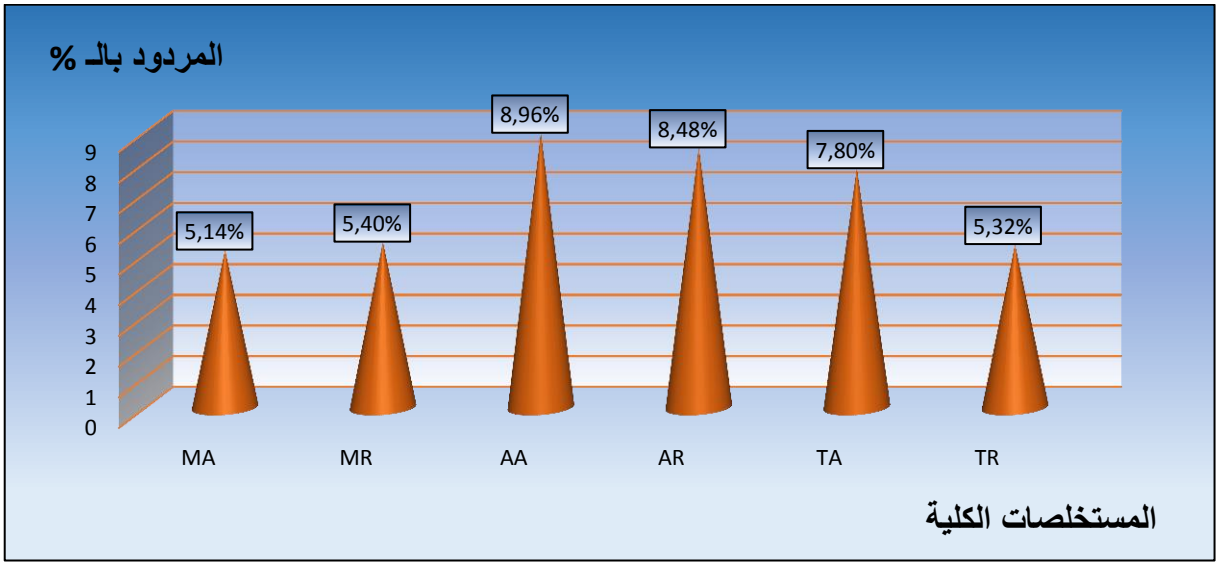
وتم حساب وتمثيل النتائج بواسطة Microsoft Office Excel 2019. من أجل تحديد أهمية المعالجات المطبقة على مختلف التجارب التي تمت دراستها، قمنا بدراسة إختبار تحليل الإرتباط الخطي (Test Pearson correlation coefficient (R)) بين جميع الإختبارات وقمنا أيضا بدراسة تحليل التباين الأحادي الإتجاه Test Anova Single Factor لدراسة الفروق المعنوية للنتائج ذات متغير واحد (منطقة، جزء نباتي) عند الثلاث تكرارات (n=3)، حيث استخدمت القيمة المعيارية (α=0.001)

الفصل الثاني:
النتائج و المناقشة

1- نتائــج:

1-1- المردودية:

بعد عملية الإستخلاص بطريقة النقع البارد (Maceration a Forid) بإستخدام الميثانول كمذيب، تم تقدير المردود إعتمادا على العلاقة المذكورة عند (GETTAF et al.,2016) حيث كانت النتائج كما هي موضحة في الوثيقة (4).



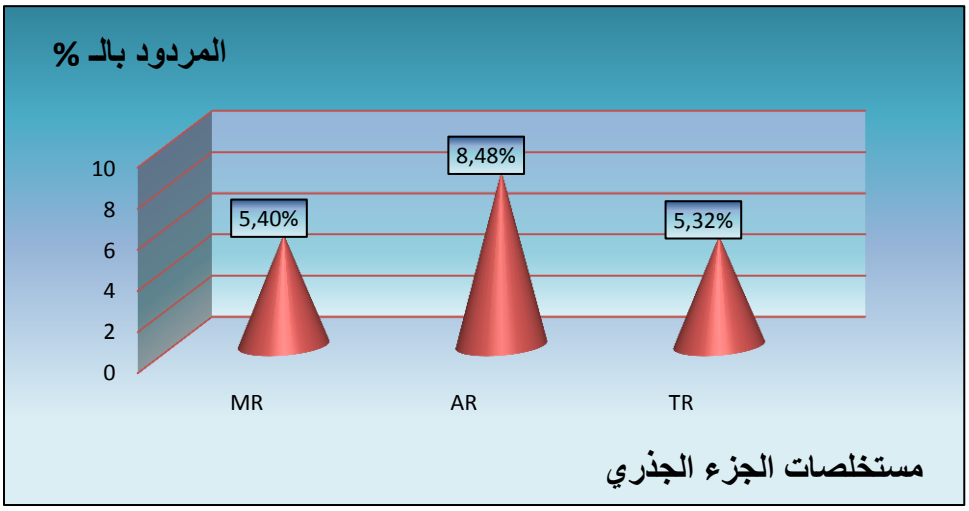
الوثيقة (4): المردود للمستخلصات الميثانولية لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (4):

- نلاحظ أن مستخلص الجزء الهوائي لمنطقة عين الشوشة سجل به أعلى مردود حيث قدر بـ 8.96%، ثم تليه نسبة المردود لمستخلص الجزء الجذري لنفس المنطقة8.48%.
- تحتل منطقة تقديدين المرتبة الثانية من حيث المردود حيث سجلت في الجزء الهوائي نسبة قدرت بـ 7.80%، أما نسبته في الجزء الجذري قدرت بـ 5.32%.
- كما نلاحظ أن أدنى نسبة للمردود سجلت في منطقة المرارة في جزئها الهوائي حيث قدرت بـ 5.14%، في حين سجلت نسبة 5.40% في الجزء الجذري.

❖ **التحليل حسب الأجزاء نباتية:**

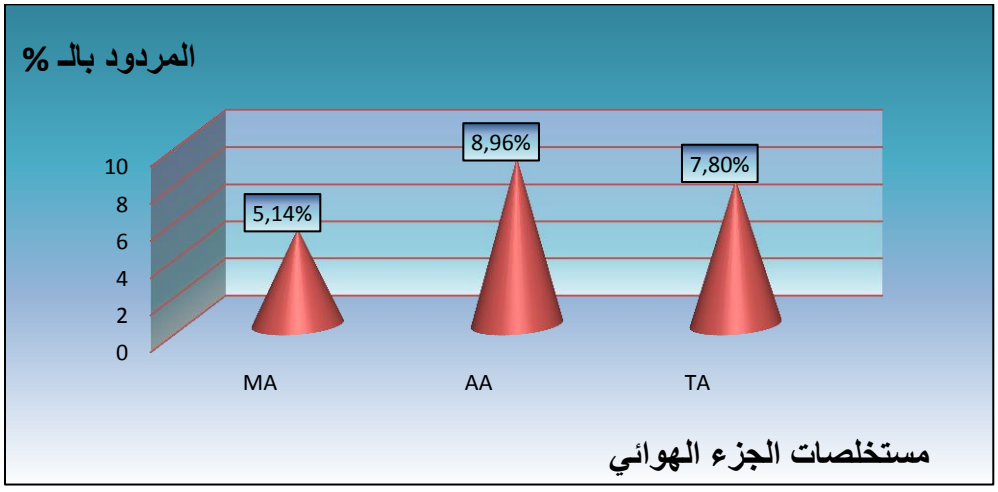
- **المردود في الجزء الجذري:**



الوثيقة (5)**:** المردود للمستخلصات الجزء الجذري لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

من خلال الوثيقة رقم (5) الموضحة لقيم المردود لنبات البقلة الحمقاء في الجزء الجذري لمناطق قيد الدراسة نلاحظ أن منطقة عين الشوشة قدمت أعلى مردود مقارنة بباقي المناطق الآخرى حيث دونت (8.95%)، وكان مردود منطقتي المرارة وتقديدين متقارب حيث ترتبت القيم على توالي (5.41%) و(5.32%).

- **المردود في الجزء الهوائي:**

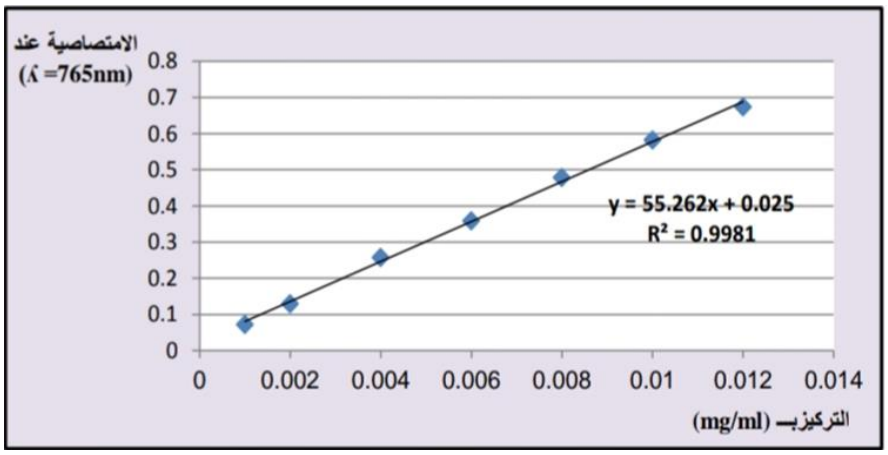


الوثيقة (6)**:** المردود للمستخلصات الجزء الهوائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea L.*

من خلال الوثيقة رقم (6) الموضحة لقيم المردود نبات البقلة الحمقاء في الجزء الهوائي لمناطق قيد الدراسة نلاحظ أن منطقة عين الشوشة سجلت أعلى مردود حيث سجلت (8.48%)، وتأتي بعدها منطقة تقديدين بقيمة (7.8%) وأقل نسبة مردود سجلتها منطقة المرارة بلغت (5.14%).

2-1- تقدير الكمي لعديدات الفينول:

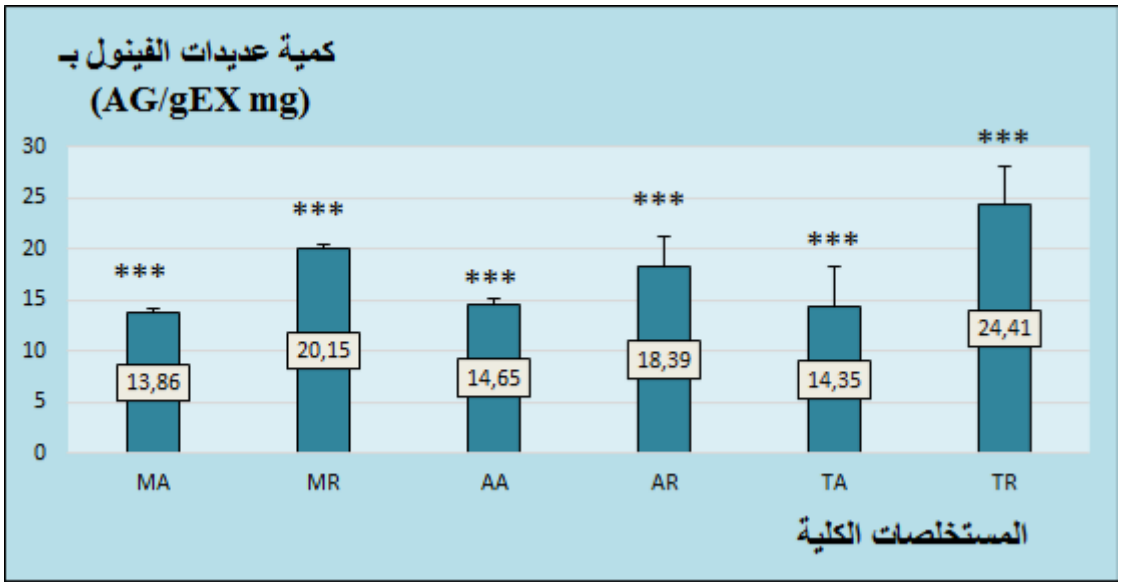
تم التقدير الكمي لعديد الفينول بالإعتماد على طريقة Singleton ans Rossi وذلك بإستخدام Folin-Ciocalteau ككاشف، حيث يعبر كميا عن المحتوى لعديدات الفينول بإستعمال المعادلة الخطية للمخطط المعياري لإمتصاص حمض الغاليك بدلالة التركيز الواردة في الوثيقة (7).



الوثيقة (7): المنحنى القياسي Acide Gallique.

❖ **تحليل على حسب المنطقة:**

تم تقدير عديدات الفينول للمستخلصات بالملغ المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص (mg Є Ag/ g Ex) كما هو مدرج في الوثيقة رقم (8).

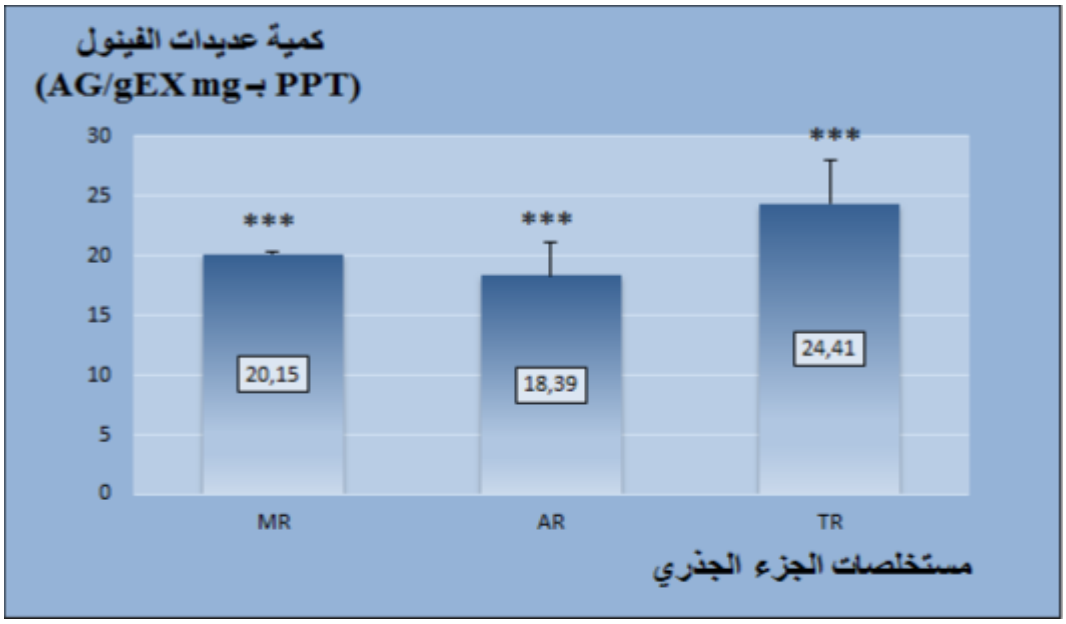


الوثيقة (8): تبين المحتوى الكمي عديدات الفينول لمستخلصات نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

أعطت نتائج الوثيقة رقم (8) لمحتوى عديدات الفينول أعلى قيمة عند مستخلص منطقة تقديدين للجزء الجذري (TR) حيث سجلت (mg Є Ag/ g Ex) 3.62 ±24.41 يليه مستخلصات كل من المناطق المرارة بجزئها الجذري (MR) (mg Є Ag/ g Ex) 20.15±0.32 وعين الشوشة بجزئها الجذري (AR) (mg Є Ag/ g Ex) 18.39±2.76 والهوائي (AA) (mg Є Ag/ g Ex) 14.65±0.470 ثم منطقة تقديدين بجزئها الهوائي(TA) (mg Є Ag/ g Ex) 14.35±3.86 ، في حين سجلت أدنى قيمة عند مستخلص المرارة في جزئها الهوائي(MA) (mg Є Ag/ g Ex) 13.86±0.32.

- **تحليل حسب الأجزاء النباتية:**
  - **قيم عديدات الفينول في الجزء الجذري:**

توضح الوثيقة رقم (9) كمية عديدات الفينول في الجزء الجذري حيث تم تقديرها بالملغ المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص (mg Є Ag/ g Ex) كما هو مدرج في الوثيقة لمناطق قيد الدراسة.

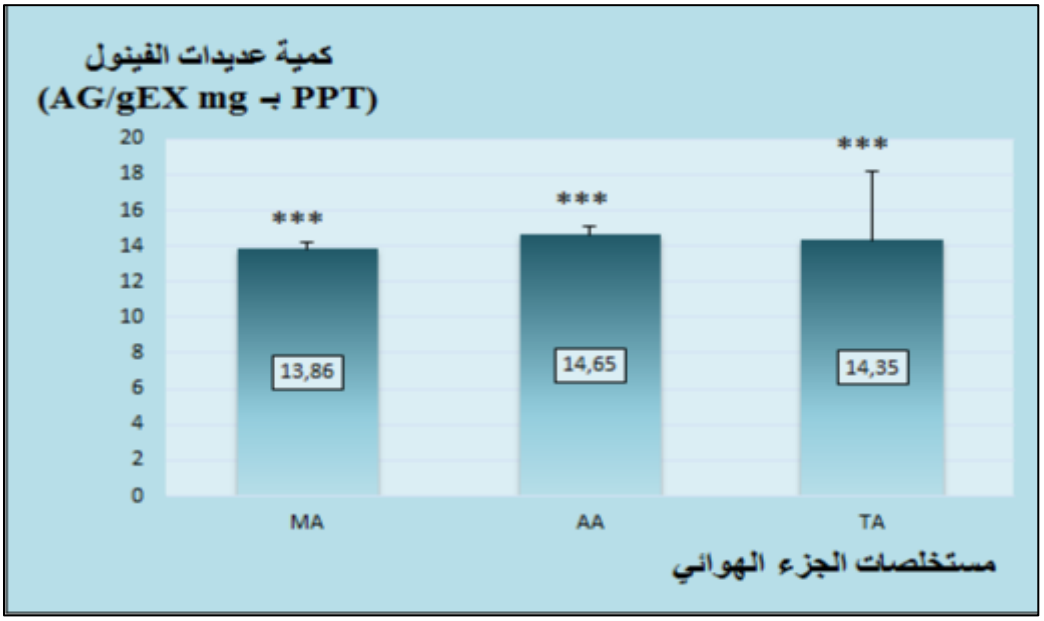


الوثيقة (9): تبين المحتوى الكمي عديدات الفينول للجزء الجذري لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (9) نلاحظ أن منطقة تقديدين سجل بها أعلى قيمة لعديدات الفينول حيث بلغت (mg Є AG/g Ex) 3.62 ±24.41 تليها منطقة المرارة بقيمة بلغت (mg /g Ex) Є AG 0.24 ±20.15 وأخيرا منطقة عين الشوشة حيث سجلت أدنى قيمة بها كانت (mg Є AG/g Ex) 18.39±2.76، ومن خلال إختبار التحليل الإحصاء Anova Single Factor تبين أنه يوجد فروقات معنوية عالية عند المستوى المعنوية (α=0.001).

➢ **قيم عديدات الفينول في الجزء الهوائي:**

من خلال نتائج الوثيقة التي تعبر عن كمية عديدات الفينول في الجزء الهوائي حيث تم تقديرها بالملغ المكافئ لحمض الغاليك على الغرام من كتلة المستخلص (mg Є Ag/ g Ex) كما هو مدرج في الوثيقة رقم (10) لمناطق قيد الدراسة.

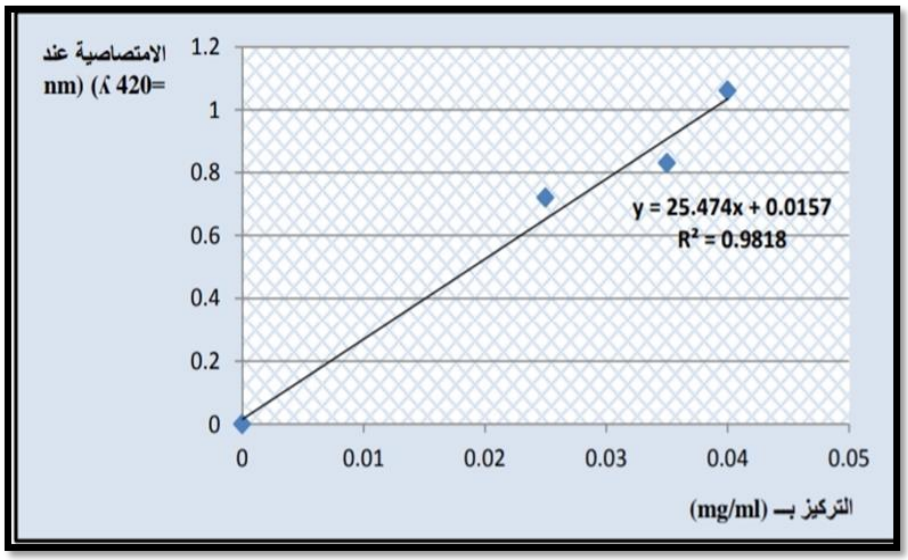


الوثيقة (10): تبين المحتوى الكمي عديدات الفينول للجزء الهوائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

من خلال الوثيقة رقم (10) نلاحظ في الجزء الهوائي أن كمية عديدات الفينول في منطقة عين الشوشة سجلت أعلى قيمة حيث بلغت (mg Є AG/g Ex) 0.47± 14.65 ثم تليها منطقة تقديدين ((mg Є AG/g Ex) 3.86± 14.35 وأخيرا منطقة المرارة حيث كانت نسبة عديدات الفينول بها (mg Є AG/g Ex) 0.32± 13.86، ومن خلال إختبار التحليل الإحصاء Anova Single Factor تبين أنه يوجد فروقات معنوية عالية عند مستوى المعنوية (α=0.001).

1- 3- المحتوي الكمي للفلافونويدات الكلي:

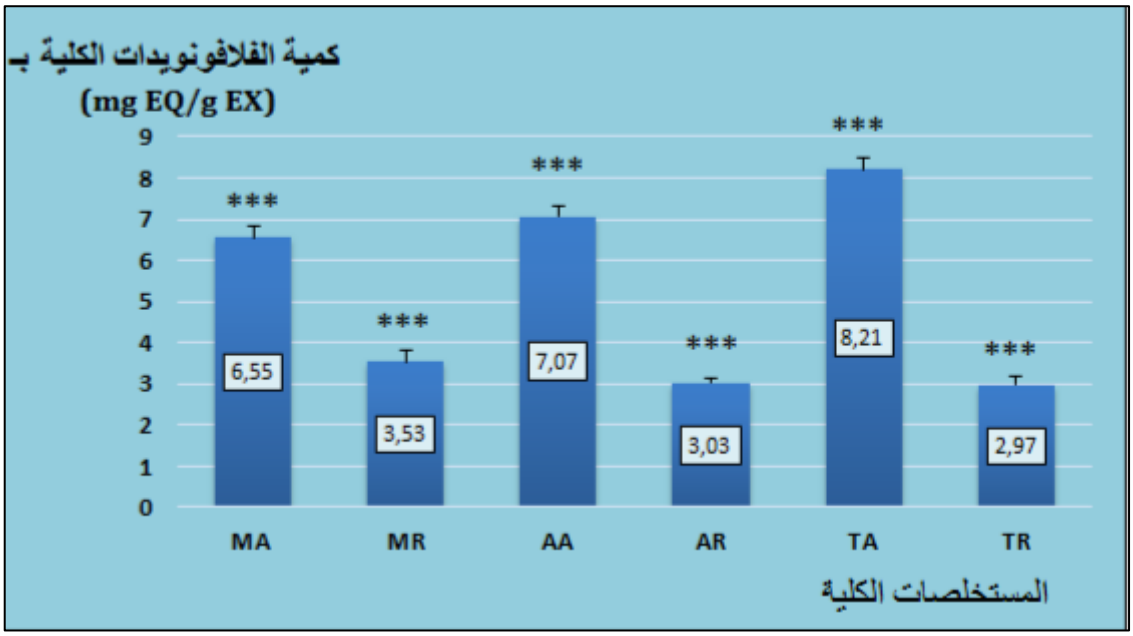
تم التقدير الكمي للفلافونويدات للمستخلصات المدروسة بإستخدام كاشف Alcl3 و إستعمال المعادلة الخطية للمنحنى القياسي للكرستين المدرج في الوثيقة (11):



الوثيقة (11): المنحنى القياسي لمحلول الكرستين.

❖ **على حسب المنطقة:**

ويعبر عن النتائج المسجلة بالملغ المكافئ للكرستين على الغرام من كتلة المستخلص (mg € Qu/ g EX) كما هو مبين في الوثيقة (12).



الوثيقة (12): تبين المحتوى الكمي للفلافونويدات لمستخلصات نبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

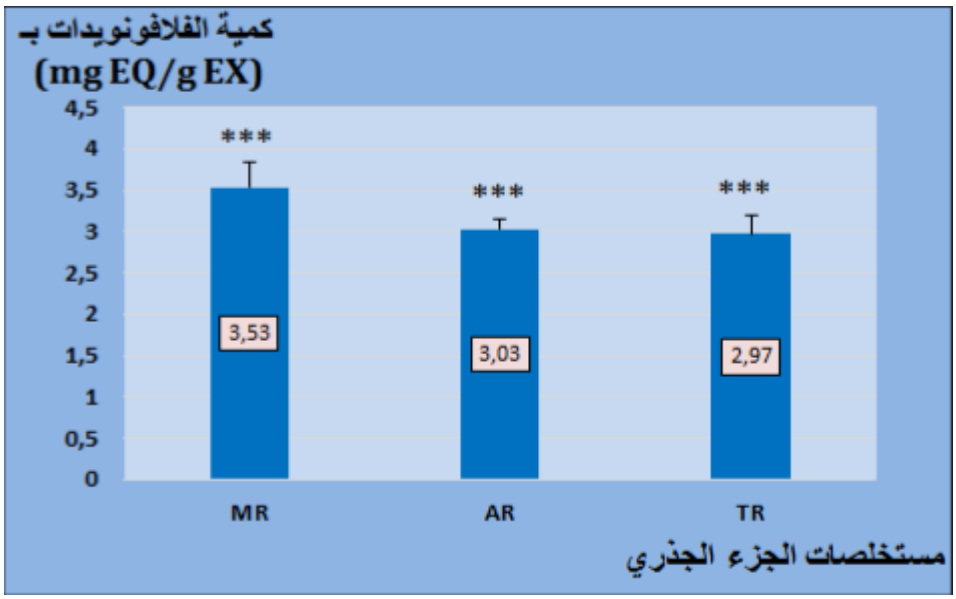
من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة رقم (12) نلاحظ تذبذب في قيمة محتوى الفلافونويدات للمناطق المدروسة، فأعلى قيمة تحصلنا عليها في منطقة تقديدين للجزء الهوائي (TA) بـ (mg € Qu/ g EX) 8.21±0.29 تليها مستخلصات كل من المناطق عين الشوشة جزء هوائي (AA) بـ

(mg € Qu/ g EX) بقيمة (MA) والمرارة جزء هوائي 7.07±0.25(mg € Qu/ g EX) 6.71±0.30 ثم منطقة المرارة بجزئها الجذري (MR) بقيمة (mg € Qu/ g EX) 3.53±0.30 تليهم منطقة عين الشوشة جزء جذري (AR) بقيمة (mg € Qu/ g EX) 3.03±0.12 وأخيرا منطقة تقديدين للجزء الجذري (TR) بقيمة (mg € Qu/ g EX) 2.97±0.22 .

❖ **على حسب الأجزاء النباتية:**

➢ **قيم عديدات الفلافونويدات في الجزء الجذري:**

توضح نتائج الوثيقة قيمة الفلافونويدات المسجلة بالملغ المكافئ للكرستين على الغرام من كتلة المستخلص (mg € Qu/ g EX) كما هو مبين في الوثيقة (13) لمناطق قيد الدراسة.

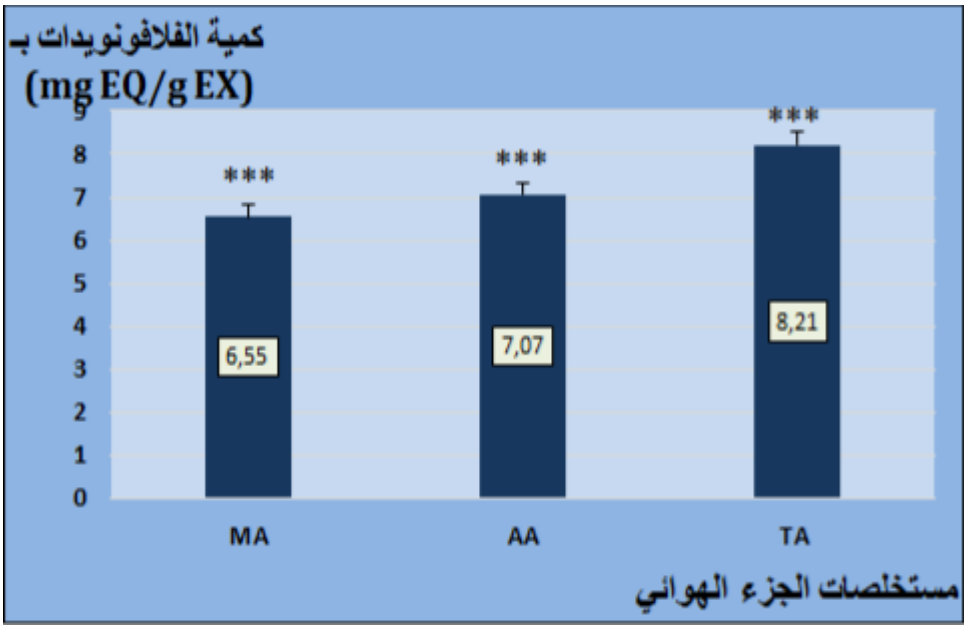


الوثيقة (13): تبين المحتوى الكمي للفلافونويدات لمستخلصات الجزء الجذري لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea L.*

في الوثيقة رقم (13) نلاحظ كمية الفلافونويدات في الجزء الجذري سجلت أعلى قيمة في منطقة المرارة حيث بلغت (mg Є AG/g Ex) 3.53 ±0.30 ثم تتبعها منطقة عين الشوشة بقيمة (mg Є AG/g Ex) 3.03 ±0.12 وتأتي منطقة تقديدين هي الأخير في كمية الفلافونويدات وبلغت قيمتها (mg Є AG/g Ex) 2.97 ±0.22 ومن خلال إختبار التحليل الإحصاء Anova Single Factor تبين أنه يوجد فروقات معنوية جد عالية عند مستوى المعنوية (α=0.001).

- **قيم عديدات الفلافونويدات في الجزء الهوائي:**

توضح نتائج الوثيقة قيمة الفلافونويدات المسجلة بالملغ المكافئ للكرستين على الغرام من كتلة المستخلص (mg € Qu/ g EX) كما هو مبين في الوثيقة (14) لمناطق قيد الدراسة.



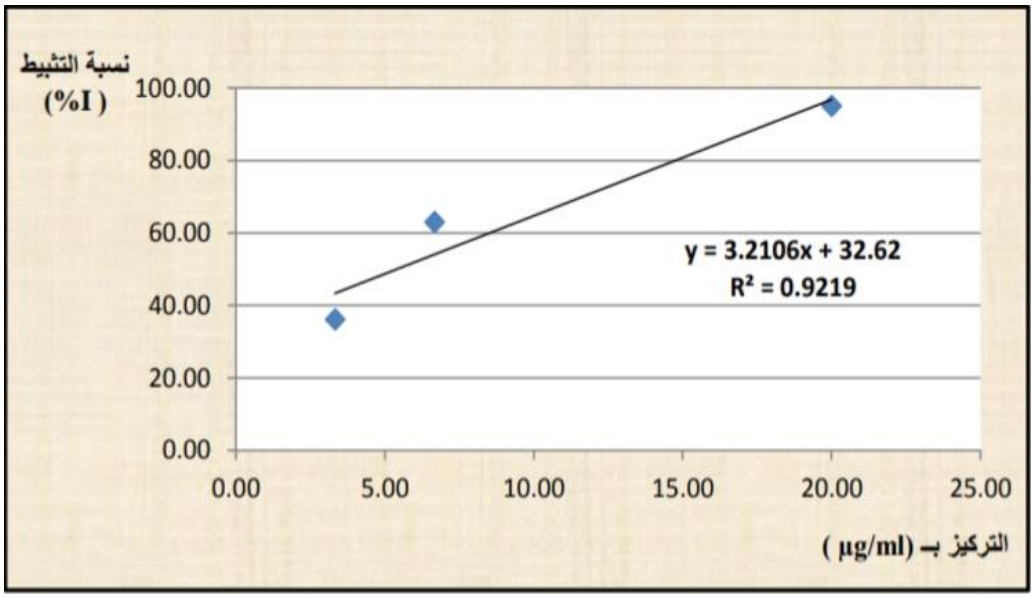
الوثيقة (14): تبين المحتوى الكمي للفلافونويدات لمستخلصات الجزء الهوائي لنبات البقلة الحمقاء *Portulaca oleracea* L.

من خلال الوثيقة رقم (14) نلاحظ أن كمية الفلافونويدات في الجزء الهوائي سجلت أعلى قيمة في منطقة تقديدين حيث بلغت (mg Є AG/g Ex) 8.21 ±0.29 ثم تتبعها منطقة عين الشوشة بقيمة (mg Є AG/g Ex) 7.07 ±0.25 وتأتي منطقة المرارة هي الأخيرة في كمية الفلافونويدات كانت القيمة عندها (mg Є AG/g E) 6.55±0.30، ومن خلال إختبار التحليل الإحصاء Anova Single Factor تبين أنه يوجد فروقات معنوية جد عالية عند مستوى المعنوية (α=0.001).

1- 4 - محتوى الفاعلية المضادة للأكسدة AAO:

1- 4- 1- نتائج الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$:

تم الإعتماد على إختبار الجذر الحر $DDPH^{\bullet}$ بهدف تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلصات النباتية المدروسة بإعتباره الإختبار الأكثر إستخداما وسهولة وكفاءة، حيث يتم تقدير النشاطية إستنادا لنشاطية حمض لأسكوربيك بإعتباره مرجع قياسي المدرج في الوثيقة (15).

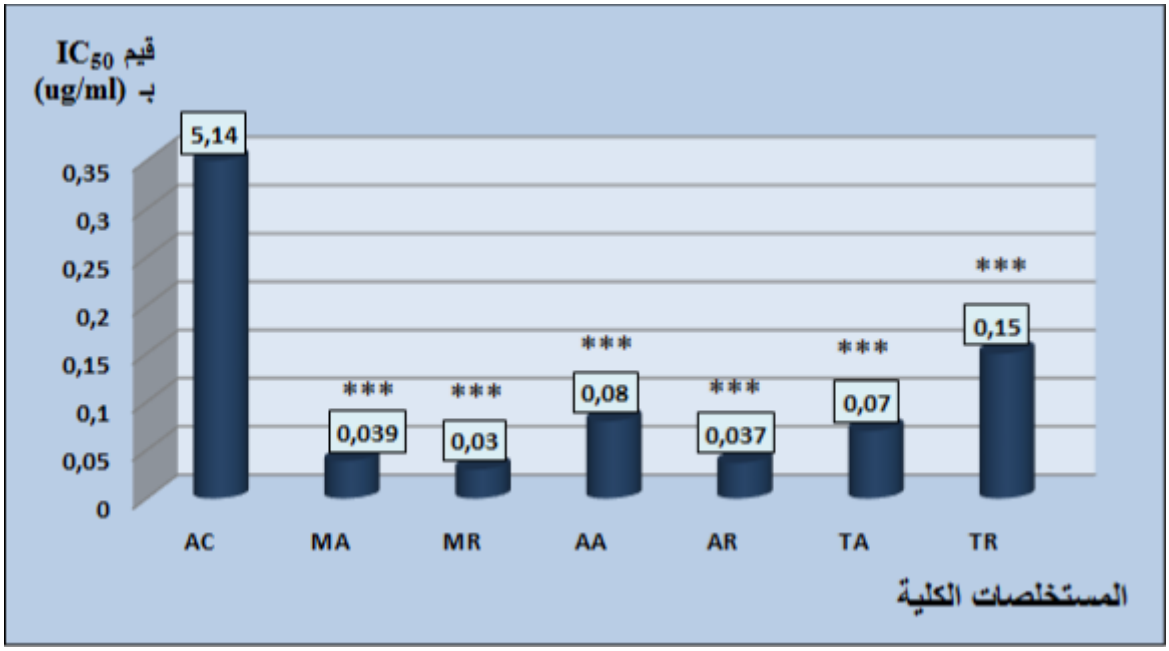


الوثيقة (15): المنحنى القياسي لمحلول حمض الأسكوربيك المعتمد في إختبار الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$

❖ **على حسب المنطقة:**

تم تحديد قيم IC_{50} المعبر عن التركيز المثبط لـ 50% من الجذور الحرة $DPPH^{\bullet}$ من خلال المعادلات الخطية لمنحنيات التثبيط (I%) للمستخلصات ولحمض الأسكوربيك الموضح في الوثيقة رقم (16).

وبما أن الفاعلية المضادة للأكسدة تتناسب عكسا مع قيم، IC_{50} فإنه كلما كانت قيم IC_{50} ضعيفة تكون النشاطية الكابحة للجذور الحرة أفضل.



الوثيقة (16): قيم IC_{50} المثبطة لنسبة 50% من جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ للمستخلصات نبات *Portulaca oleracea* L. مقارنة مع المرجع القياسي حمض الأسكوربيك Ac.

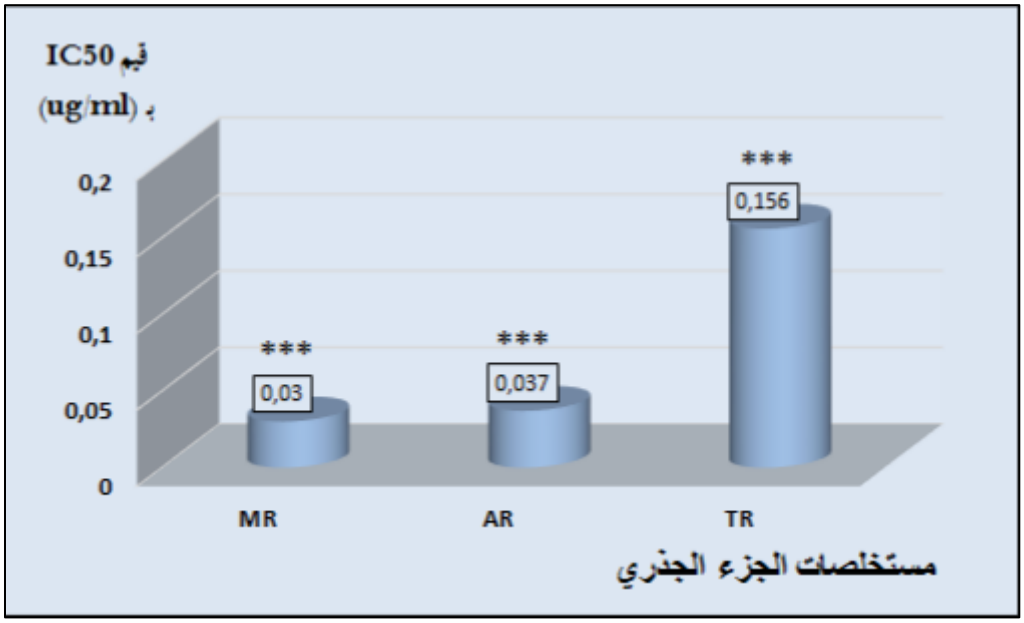
من خلال النتائج المدرجة في الوثيقة (16) الموضحة لقيم IC_{50} للمستخلصات النباتية وحمض الأسكوربيك عند إختبار $DPPH^{\bullet}$ نلاحظ تفوق المستخلصات النباتية على حمض الأسكوربيك في القدرة الكابحة للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ حيث بلغت قيمته 5.14µg/ml.

كما نلاحظ أن منطقة المرارة بجزءها الجذري (MR) تمتلك أعلى قيمة عن باقي المستخلصات في القدرة الكابحة للجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ حيث سجلت قيمة بلغت 0.030 µg/ml، حيث كلما كانت قيمة IC_{50} ضعيفة تكون النشاطية الكابحة للجذور الحرة أفضل وعليه تترتب نتائج المستخلصات النباتية الآخرى كما يلي: مستخلص منطقة عين الشوشة للجزئها الجذري (AR) بقيم0.037 µg/ml ثم يأتي بعدها كل من مستخلص مناطق المرارة وتقديدين للجزء الهوائي (TA/MA) بقيمة 0.039 µg/ml و0.072 µg/ml على التوالي، ثم مستخلص منطقة عين الشوشة للجزء الهوائي (AA) بقيمة 0.080 µg/ml، وأخيرا منطقة تقديدين للجزء الجذري (TR) بقيمة 0.15 µg/ml.

❖ **حسب الأجزاء النباتية:**

➢ **تثبيط الجذر الحر في الجزء الجذري:**

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة رقم (17) التي تعبر عن نسبة تثبيط الجذر الحر في الجزء الجذري نلاحظ:

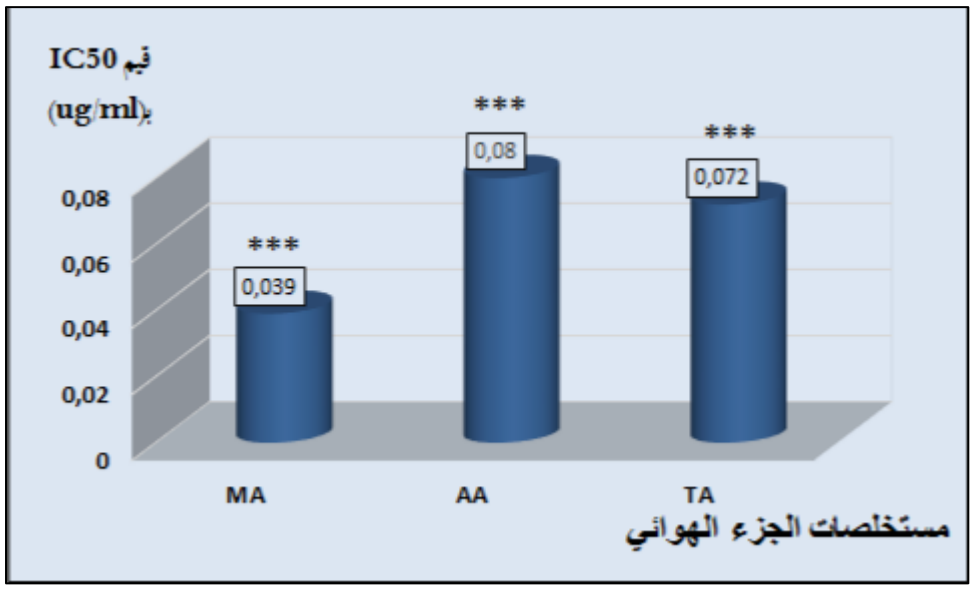


الوثيقة (17): قيم IC_{50} المثبطة لنسبة 50% من جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ للمستخلصات الجزء الجذري لنبات *Portulaca oleracea* L.

من خلال الوثيقة (17) نلاحظ أن في الجزء الجذري سجلت أعلى قدرة كسح للجذر الحر في منطقة المرارة حيث بلغت (µg/ml) 0.030 ثم تتبعها منطقة عين الشوشة بقيمة مقدرة بـ0.037 (µg/ml)ثم تأتي منطقة تقديدين هي الأخيرة في قدرة كسح الجذر الحر حيث سجل بها (µg/ml) 0.156، ومن خلال تحليل الإحصاء Anova Single Factor تبين أنه يوجد فروقات معنوية عالية عند مستوى المعنوية (α=0.001).

➢ **تثبيط الجذر الحر في الجزء الهوائي:**

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (18) التي تعبر عن نسبة تثبيط الجذر الحر في الجزء الهوائي نلاحظ:

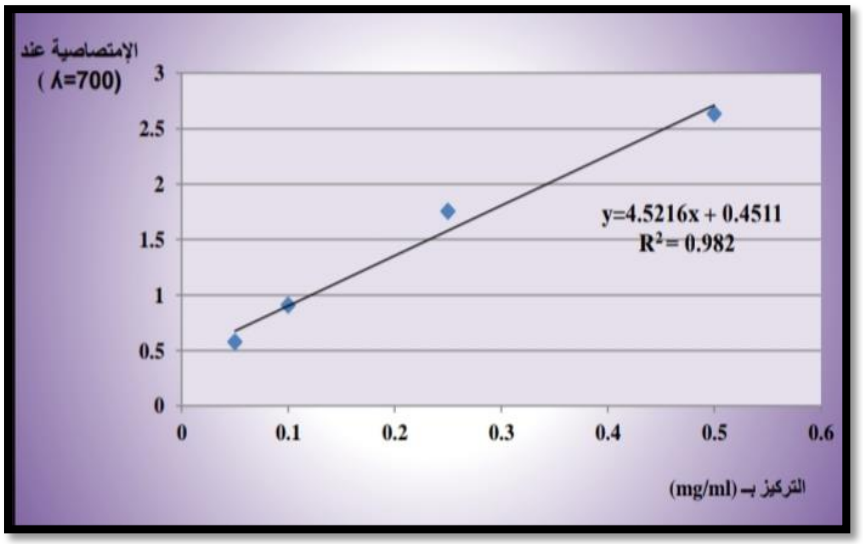


الوثيقة (18): قيم IC_{50} المثبطة لنسبة 50% من جذر الـ $DPPH^{\bullet}$ للمستخلصات الجزء الهوائي لنبات *Portulaca oleracea* L.

من خلال الوثيقة (18) نلاحظ أن في الجزء الهوائي سجلت أعلى قيمة لقدرة كبح للجذر الحر في منطقة المرارة حيث بلغت (µg/ml) 0.039 ثم تتبعها منطقة تقديدين بقيمة مقدرة بـ (µg/ml) 0.080 ثم تأتي منطقة عين الشوشة هي الأخيرة في قدرة كسح الجذر الحر حيث سجل بها (µg/ml) 0.072 ومن خلال تحليل الإحصاء Anova Single Factor تبين أنه يوجد فروقات معنوية عالية عند مستوى المعنوية (α=0.001).

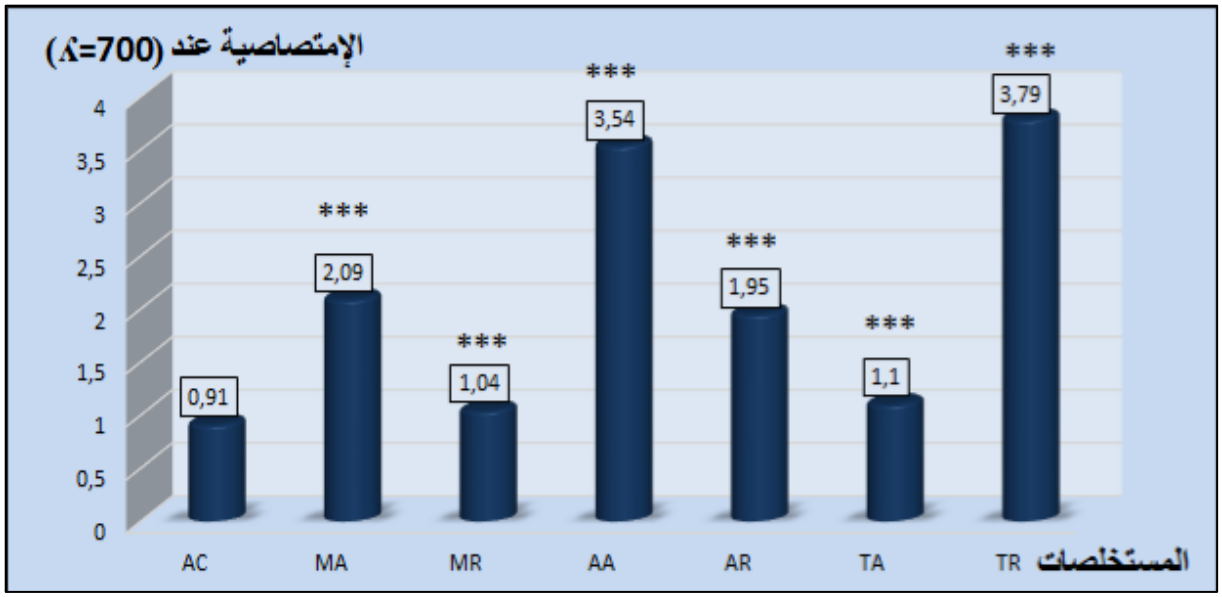
1- 4- 2- نتائج القدرة الإرجاعية للحديد FRAP:

تم تقدير القدرة المضادة للأكسدة القوى الإرجاعية لمستخلصات النباتية المدروسة بالإعتماد على إختبار الـ FRAP وذلك وفق الطريقة الوارد ذكرها عند AYANTHIوLALITHA(2011) حيث يرتكز مبدأ هذا الإختبار على قياس التغيرات التي حدثت في الإمتصاصية الضوئية لمزيج التفاعل والتي تملك علاقة طردية مع القدرة الإرجاعية للحديد المدرج في الوثيقة (19).



الوثيقة (19): المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك Ac المعتمد في إختبار القدرة الإرجاعية FRAP.

❖ **التحليل على حسب المنطقة:**



الوثيقة (20): قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات النباتية ولحمض الأسكوربيك لإختبار FRAPعند التركيز 0.1. ug /ml.

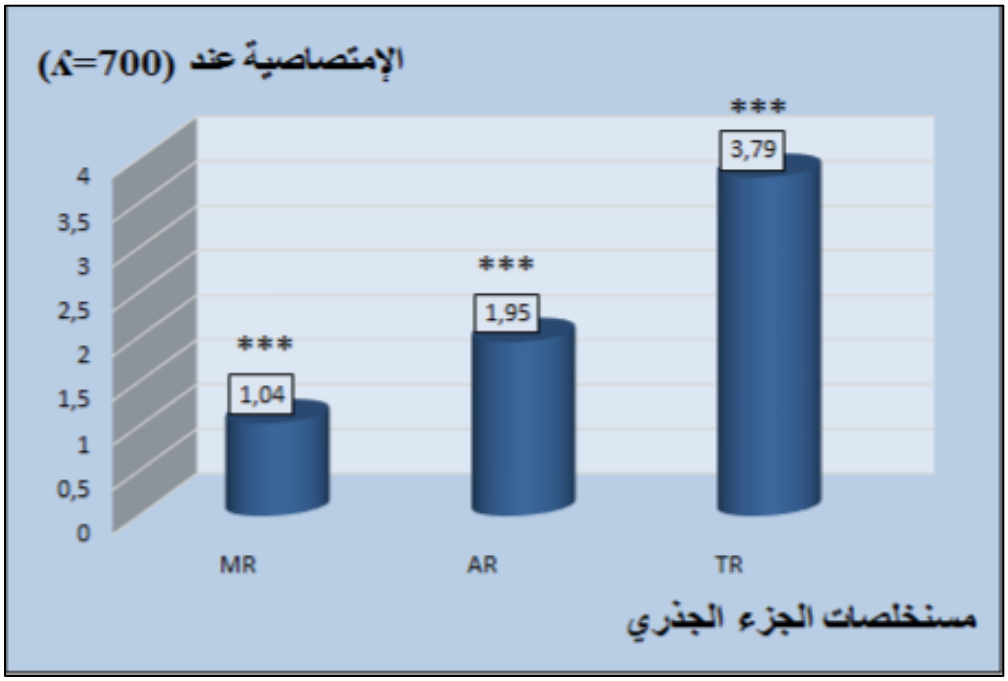
أظهرت نتائج الوثيقة (20) الموضحة لقيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل لمستخلصات الميثانولية نلاحظ تفوق منطقة تقديدين للجزء الجذري (TR) في قيمة الإمتصاصية على باقي المستخلصات الأخرى لبلوغه قيمة 3.79، يليه مستخلصات المناطق المتبقية حيث سجلت القيم على الترتيب و أولها مستخلص منطقة عين الشوشة للجزء الهوائي (AA) بقيمة 3.54 ثم يتبعه مستخلص منطقة المرارة للجزء الهوائي (MA) بقيمة (mg/ml) 2.09، تليه منطقة عين الشوشة للجزئها

الجذري(AR) بقيمة1.95 كما سجلت منطقة تقديدين للجزئها الهوائي (TA) قيمة قدرت بـ 1.10، في حين سجل مستخلص منطقة المرارة للجزء الجذري (MR) قيمة بلغ 1.04، ويعتبر مزيج حمض الأسكوربيك (AC) من أدنى المستخلصات في قيم الإمتصاصية الضوئية لتسجيله قيمة بلغت 0.91.

❖ **على حسب الأجزاء النباتية:**

➢ **القدرة الإرجاعية للحديد للجزء الجذري:**

من خلال نتائج الوثيقة رقم (21) الموضحة لنتائج القدرة الإرجاعية للمناطق قيد الدراسة.

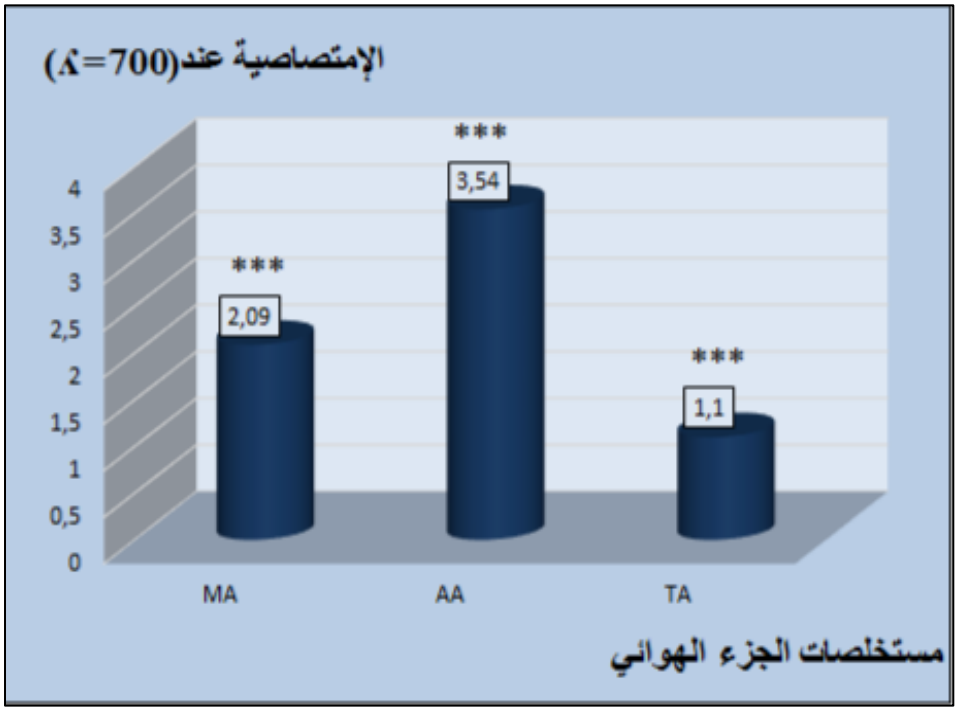


الوثيقة (21): قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الجزء الجذري لنبات *Portulaca oleracea* L. عند لإختبار FRAP.

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة رقم (21) نلاحظ أن في الجزء الجذري سجلت أعلى قيمة للقدرة الإرجاعية لمنطقة تقديدين حيث بلغت 3.79ثم تليها منطقة عين الشوشة حيث بلغت قيمة الإمتصاصية1.95، دونت منطقة المرارة أدنى قيمة في القدرة الإرجاعية بلغت 1.04، ومن خلال إختبار تحليل الإحصاء Anova Single Factorتبين أنه يوجد فروقات معنوية عالية عند مستوى المعنوية (α= 0.001).

- **القدرة الإرجاعية للحديد للجزء الهوائي:**

من خلال الوثيقة رقم (22) الموضحة لنتائج القدرة الإرجاعية للمناطق قيد الدراسة.



الوثيقة (22): قيم الإمتصاصية الضوئية لمزيج تفاعل المستخلصات الجزء الهوائي لنبات *Portulaca oleracea* L. عند لإختبار FRAP.

من خلال النتائج الموضحة في الوثيقة (22) نلاحظ أن في جزء الهوائي سجلت أعلى قيمة للقدرة الإرجاعية في منطقة عين الشوشة حيث بلغت قيمة الإمتصاصية 3.54تتبعها منطقة المرارة بقيمة 2.09ودونت منطقة تقديدين أدنى قيمة سجلت 1.10 ومن خلال تحليل الإحصاء Single Factor Anovaتبين أنه يوجد فروقات معنوية عالية عند مستوى المعنوية (α=0.001).

3- الدراسة الإحصائية:

- **دراسة العلاقة الخطية بين المحتوى الكمي لعديات الفينول والنشاطية المضادة للأكسدة :**

تم الإعتماد على إختبار تحليل الإرتباط الخطي (Test Pearson Correlation Coefficient (R)) لتحديد الإرتباط وإتجاه العلاقة الإرتباطية التي تجمع بين المتغيرات المدروسة حيث تعرض النتائج في الجدول التالي:

جدول (7): معامل الارتباط الخطي(R) بين مختلف متغيرات المدروسة

	FRAP	*DPPH·*	*FV*	*PPT*
FRAP	1			
DPPH·	0,743615	1		
FV	-0,14427	-0,12798	1	
PPT	0,313247	0,547471	-0,85981	1

من خلال الجدول نلاحظ :

- R :0.74علاقة طردية قوية بين الجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ والقدرة الارجاعية للحديد FRAP.
- R : 0.54علاقة متوسطة بين المحتوى الكمي لعديدات الفينول والجذر الحر $DPPH^{\cdot}$.
- R: 0.31علاقة ضعيفة بين المحتوى الكمي لعديدات الفينول والقدرة الارجاعية للحديد FRAP.
- R : -0.85علاقة عكسية قوية بين المحتوى الكمي الفينولي والفلافونويدات.
- R:(-0.14, -0.12)علاقة عكسية ضعيفة بين الفلافونويدات ومضادات الاكسدة (FRAP- $DPPH^{\cdot}$).

2- المناقشة:

2-1- المردود:

أسفرت النتائج المتحصل عليها في عملية تقدير المردود الكلي للمستخلصات الميثانولية لنبات البقلة الحمقاء بجزئيه الجذري والهوائية والمدعمة بنتائج الدراسة الإحصائية إلى إختلافات ملحوظة في نسب المردود ما بين الأجزاء والمناطق المدروسة رغم أنها حضرت في نفس الشروط المخبرية وبإتباع نفس الخطوات التجريبية وعلية يمكن أن يرجح هذا التذبذب إلى:

- طبيعة المركبات الكيميائية في العينات النباتية (SIDENEY et al, 2016) والتي تتعلق بقطبية الجزيئات ودرجة ذوبانيتها في المذيب المستعمل (Me OH) (HARRAB, 2012) إذ أن اختلاف الوزن الجزيئي والبنية الكيميائية للمركبات إضافة لدرجة تعقيدها وطول السلاسل الكربونية يؤدي إلى تحديد مدى انحلالها واستقطابها من طرف المذيب (MAHMOUDI et al, 2013) (الحلو وآخرون،2013)، كما يحتمل أن يعود ذلك إلى النشاط والحالة الفسيولوجية المتعلقة بالمرحلة العمرية للنبات (DIRK and RICHARD, 2000)، وقد يعود السبب إلى مدى تعرض النبات للإجهادات المختلفة والتي تلعب دورا في التغيير في الفسيولوجية مؤدية بذلك إلى التغيير في طبيعة ونوعية المركبات التي ينتجها كما ونوعا (IBRAHIMI et al, 2008).

وبشكل عام تعتبر نسب المردود المتحصل عليها للمستخلصات الميثانولية لنبات البقلة الحمقاء في المناطق المدروسة ذات فروقات بسيطة ملحوظ بين المستخلصات وكانت قوية مقارنة مع نتائج الدراسة التي قامت بها لفقيه وزملائها (2020) على عينات نفس المناطق والتي تحصلت فيها على أعلى نسبة مردود مقدرة بـ 6.06% وذلك في منطقة تقديدين، وعلى الرغم من إستخدام نفس المذيب ومن هذا المنطلق يمكننا إرجاع إختلاف نسب المردود إلى:

- الطرق المتبعة في جمع وتجفيف العينات وكذلك مدة حفظها التي يمكن أن يكون لها دور في الاختلاف، إذ أن المركبات النباتية تتأثر بالعوامل الخارجية المحيطة بها كالإضاءة والحرارة والرطوبة التي تؤدي إلى تفكيك الجزيئات وذلك بفعل الإنزيمات وبالتالي إحداث الفروق في نسب المردود (YEO SOUNTA et al,2014).
- طريقة الإستخلاص وظروفها (YEO SOUNTA et al, 2014) حيث أن تكرار عملية الاستخلاص وكمية المذيب بالنسبة للمادة النباتية إضافة إلى مدة العملية من شأنها تحديد قيمة المردود (جيدل، 2015)، ويفسر ذلك بدرجة تشبع المذيب أي عدم كفاءة حجمه المستعمل لاستخراج جل جزيئات العينة، أو عدم استغراقه الوقت الكافي للقيام بذلك (RAJAEI et al ,2010).

- كما أن لنقاوة المذيب دورا في ذلك حيث يعتبر الميثانول من أفضل المذيبات المستعملة وهذا ما أكده سعداني، ز. رزيق، س. (2020) عند الإستخلاص بثلاث مذيبات: ميثانول، أسيتات الإيثيل والهكسان على مجموعة من النباتات تمثلت في نبات الباقل نبات البلبال ونبات الرمث حيث أعطت أفضل نتائج الإستخلاص لمذيب الميثانول.

أعطت نتائج هذه الدراسة والمدعمة بدراسة الإحصائية تفوق مستخلصات الجزء الهوائي على مستخلصات الجزء الجذري في نسبة المردود الناتجة في جميع المناطق المدروسة ويمكن تفسير هذا التفوق إلى:

- الجزء النباتي المستعمل في الإستخلاص(Driouiche et al., 2019) ، بينما أشار حجاوي وآخرون (2004) وصحراوي وبيسي (2017) أن المركبات النباتية عادة ما تكون موزعة توزيعا غير متساوي في أجزاء النبات حيث تكون مركزة في أعضاء معينة دون غيرها (كالثمار، والأزهار).
- المرحلة العمرية لنبات وقت الدراسة، حيث أن النباتات يتراجع مردود مركباتها الكيميائية وموادها الفعالة مع تقدم عمر النبات (شرادة وعوادي ،2019) ودرجة نضج النبات (جمل، 2015).
- مدى تعرض النبات إلى الإجهادات المختلفة التي تلعب دورا في التغيير من فيسيولوجية مؤديا بذلك إلى التغير طبيعة ونوعية المركبات التي ينتجها النبات كما ونوعا (Ibrhami et al., 2008).

2-2- التقدير الكمي لعديدات الفينول:

تعرف المركبات الفينولية بقدرتها المضادة للأكسدة إذ تعد الفينولات مركبات نباتية جد هامة بسبب قدرتها الأسرة لإحتوائها على مجموعة هيدروكسيل، تساهم المركبات الفينولية في التأثير المضاد للأكسدة فهي تنتشر بشكل واسع في المنتجات النباتية الثانوية (بوبلوطة ح 2009)، كما يحتوي نبات الرجلة على مضادات الأكسدة بالإضافة إلى النشاط المضاد للبكتيريا والفطريات(KLENOW et al, 2009) .

خلال هذه الدراسة تم تقدير المواد الفينولية لثلاث مناطق بجزئها الجذري والهوائي وبينت النتائج المتحصل عليها تفوق الجزء الجذري على الجزء الهوائي وهذا ما أكدته الدراسة الإحصائية أنه يوجد فروق معنوية جد عالية ما بين الجزئيين .

كما أسفرت نتائج الدراسة والمدعمة بنتائج الدراسة الإحصائية عن وجود إختلاف في كمية عديدات الفينول ما بين المناطق المدروسة ونلاحظ من خلال ما سبق أن كمية عديدات الفينول كانت متفاوتة مع تلك القيم المتحصل عليها في الدارسات السابقة، حيث نرجح هذه الاختلافات إلى:

- قد يرجع الموقع الجغرافي النامي فيه النبات وكذلك لطبيعة التربة وظروف نمو النبات (Bouzid et al., 2010 ; Boubekri et al., 2014; Singh et al., 2009)، حيث أشار

.BOUKRI (2014) إلى فعالية المركبات الفينولية في تحمل نبات لحماية مختلف الإجهادات اللاحيوية، وهذا ما يفسره إنتاجها بكميات عالية من خلق آليات لتكيف النبات في محيط نموه.

- إذا يمكن أن تعمل الإجهادات المختلفة على تغيير من فسيولوجية النبات (السيد، 2009)، (شهيد ورفقاءه، 2012)، حيث أشارت العديد من الدراسات إلى أن الإجهادات العامة تؤدي إلى ظهور الإجهاد التأكسدي (شهيد ورفقاءه، 2012) الذي يعمل بدوره على تخليق الجذور الحرة وأن إستمرارية شدة هذه الإجهادات تسبب فرطا فيه مؤديا ذلك إلى عدم توازن بين مولدات الأكسدة ومضداتها (Kirschvink et al., 2008) حيث تعتبر عديدات الفينول من أهمها(Delogado et al., 2008) ، لذا يعزى ما تحصلنا عليه من نتائج إلى مدى تعرض النبات للإجهادات.
- يمكن ترجيح ذلك إلى إرتفاع درجات الحرارة في المنطقة المدروسة مما يزيد من معدل عملية فقدان الماء عن طريق النتح الذي يزيد بدوره في تركيز المركبات الفينولية (الشمري، 2012).
- في حين تعود الزيادة في كمية عديدات الفينول للعينات النباتية إلى تواجدها في منطقة شبه زراعية التي يحتمل أن تكون غنية بالأسمدة العضوية الناتجة عن الزراعات المروية حيث تؤثر هذه المخلفات الغذائية في نمو النبات بطريقة جد إيجابية وذلك من خلال زيادة عدد الأوراق ومساحة الورقة لنبات الأمر الذي أثر بدوره على صبغات الكلوروفيل وبناء البروتينات التي تعتبر بداية تخليق المركبات الثانوية في العضوية النباتية (الصحاف، 2007)
- يلعب وقت قطف النبات دورا في تحديد كمية المواد الفينولية. (Rebiai et al., 2013) (Kähkönen et al., 1999)
- ويمكن أن يعزى الإختلاف في تركيز المواد الفينولية للوظائف المختلفة التي تؤديها الفينولات إبتداء من تحديد القيمة الغذائية واللون والمذاق والنكهة للمادة النباتية فضلا عن دورها في حماية النبات من التلف الحاصل بفعل الأحياء المجهرية والحشرات وآكلات الأعشاب (جاسم الغانمي وزملاؤه2001)
- كذلك عمر النبات وتغيراته الفيزيولوجية تؤثر على غنى وتنوع التركيب الكيميائي به كما قد ترجع هذه التباينات إلى العوامل الوراثية في النبات الذي بين أن له تأثير أقوى بكثير من تأثير العامل البيئي أو إلى إختلاف طبيعة النسيج النباتية الموزعة بين الجزء الهوائي والجذري لنبات البقلة.
- حيث أشار(BELKHIRI; 2009) في دراستها أن المحتوى الكلي لعديدات الفينول يختلف من عضو نباتي إلى آخر في النوع الواحد ذلك بإختلاف نسجها النباتية ، إن التركيز المرتفع في الجزء الجذري يمكن إرجاعه إلى نوعية المركبات المخزنة في اللحاء والجذور ويتم تحفيزه بشكل عام إستجابة للإجهاد الإحيائي وغير إحيائي مثل الملوحة التي تحفز في إنتاج المركبات الفينولية أو إجهادات أخرى كـ :
  - الإجهاد المعدني الذي يرفع من تركيز الفينولات الكلية داخل النبات (RICE , 1984)
  - الإجهاد المائي الذي يحفز تراكمها(BOUTON , 2005)

- الموقع الجغرافي وحالة الطقس المحلي وحتى الإرتفاع والإنخفاض على سطح البحر (RIVSI, 1992).
- إذ يحتمل أن يعمل المذيب على إستخراج مركبات غير فينولية كالسكريات والبروتينات مؤدية بذلك إلى تأثير على تقدير المحتوى الكلي من عديدات الفينول (Djeridane et al;2007)

2- 3- التقدير الكمي للفلافونويدات:

تعتبر الفلافونويدات من المركبات الرئيسة الاكثر وفرة في المحتوى الكلي للعديدات الفينول لنبات البقلة الحمقاء(BANNOUR et al., 2017) نظرا لدورها الفعال حيث أن الفلافونويدات لها دورا في إعطاء اللون الأخضر للإزهار والثمار بالإضافة إلى دورها في جذب الحشرات أثناء عملية التأبير (MAHMOUDI et al., 2013) كما تلعب الفلافونويدات إلى جانب الفينولات دورا هام كمضاد للأكسدة خاصة عند الإجهاد المائي الذي يسبب في الغالب الجذور الحر (PINCEMAIL et al., 1986)وتعمل الفلافونويدات على معالجة وحماية النبات من الإصابة البكتيرية والفطرية (MARFAK, 2003)إضافة إلى دورها في خفض عملية النتح، وكذلك من الممكن أن يعود سبب تواجدها في نبات البقلة الحمقاء لهذه الوظائف الفسيولوجية والحيوي.

خلال هذه الدراسة تم تقدير الفلافونويدات في المناطق قيد الدراسة بجزئيهم الجذري والهوائي وبينت النتائج المتحصل عليها تفوق الجزء الهوائي على الجزء الجذري وهذا ما أكدته الدراسة الإحصائية أنه يوجد فروق معنوية جد عالية ما بين الجزئين، كما أعطت نتائج الدراسة عن وجود إختلاف وتذبذب في كمية الفلافونويدات ما بين المناطق المدروسة ويمكن ترجيح كل ما توصلنا اليه إلى:

- احتواء الجزء الهوائي للنبات على معظم الأعضاء الوظيفية كالأزهار، الأوراق والثمار التي تستعمل مواد الأيض الثانوي خاصة الفلافونويدات بكثر وللعديد من الوظائف ومن أهميتها تلوين الأعضاء، التلقيح و الدفاع (HARBORNE, 1973)حيث ذكر كل من مجاهد وزملائه (2004) أن الهرمونات المتواجدة في الأزهار والثمار تعمل على جذب المركبات النباتية إليها مؤدية بذلك إلى التقليل من إنتقال المواد الأيضية إلى المجموع الجذري.
- كما يمكن تأويل هذا التركيز المرتفعة إلى المرحلة العمرية للنبات حيث تتزايد الفلافونويدات في الجزء الهوائي للنبات أثناء تشكل أعضاء النباتية جديدة كالأزهار، الأوراق، الثمار والبذور (MICHALAK, 2006).
- وقد يعود السبب إلى طبيعة التربة في مناطق نمو النبات حيث أن نقص العناصر المعدنية المغذية في التربة يؤدي إلى إنخفاض الأكسدة التنفسية في النبات التي تسبب بدورها تناقص في كفاءة التمثيل الضوئي في النبات واعتبار الفلافونويدات مركبات ناتجة من تحول النشاط الفيتو كيمائي،

وإعتمادا إلى ما أكده بلارو (2009) فيمكن أن يعود سبب إنخفاض محتواها في المستخلصات إلى تراجع عملية التركيب الضوئي، وهذا يتوافق مع النتائج المتحصل عليها.

يمكن ترجيح أن النبات كان في حالة إجهاد و من المعروف أن المناطق المدروسة ذات ظروف مناخية قاسية حيث يشير PINCEMAIL(1986) إلى أن إنتاج الفلافونويدات يزيد من طرف النبات المقاوم للإجهاد الحراري والمائي المعرض له، لذا من الممكن أن يعود سبب تواجد الفلافونويدات في نبات البقلة الحمقاء هو مقاومة هذه الإجهادات، إختلاف النسج النباتية الموزعة بين الجزء الجذري والهوائي وبينت (BELKHIRI ،2009)في دراستها أن المحتوى الكلي للفلافونويدات يختلف من عضو نباتي إلى أخر وذلك بإختلاف نسجها النباتية.

ومن باب المقارنة بالدراسات الأخرى فيما يخص المحتوى الكمي للفينولات والفلافونويدات الخاصة بالنبات المدروس فالنتائج المتحصل عليها ضعيفة جدا بالنسبة لما توصل إليه زين وآخرون (2013) ومن الجدير بالذكر أن هذه الدراسة تمت على النبات بأكمله دون تقسيمه إلى جزء جذري وجزء هوائي حيث أعطت نتائج المحتوى الكمي لعديدات الفينول 64.88 ±0.14 (mg Є AG/g Ex) وكذلك في المحتوى الكمي للفلافونويدات16.01 ±0.33 (mg Є AG/g Ex).

من ناحية المحتوى النوعي لعديدات الفينول الفلافونويدات فقد اسفرت نتائج الكشف الكيمائي بواسطةHPLC / MS المتحصل عليها من طرف (Mari del et al;2021)عن تحديد 15 مركب فلافونويدي نذكر منهم: Quercetin-O-hexoside isomer , Kaempferol-O-hexoside, Isorhamnetin-O-hexoside.

و15نوع فينولي نذكر منهم: Caffeoylglucaric acid, Caffeic acid glucuronide isomer, Caffeic acid-O-hexoside , Caffeic acid glucuronide isomer, Ferulic acid-O-hexoside , Ferulic acid derivative , Sinapic acid-O-hexoside

2- 4- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة AAO:

2- 4- 1- اختبار الجذر الحر DPPH:

تم الإعتماد على الجذر الحر بإعتباره الإختبار الأفضل والأسهل، ومن بين الإختبارات الأكثر إستعمالا في الكشف عن قدرة المستخلصات النباتية على كبح الجذور الحرة، نظرا لإستقرار هذا الجذر وثباته (SQUERA et al.,2007) وإمكانية تتبع عملية الإرجاع لونيا، وذلك يتجلى مرئيا من خلال تغير لونه من البنفسجي إلى الأصفر عند تفاعله مع العامل المضاد للأكسدة. (جيدل، 2009).

ومن خلال النتائج المتحصل عليها والمدعمة بنتائج الدراسة الإحصائية نلاحظ إختلاف وتباين في نسب التأثير الإزاحي بين الأجزاء ومناطق المدروسة حيث أبدي مستخلص المرارة للجزء الجذري أفضل فعل كابح للجذر الحر $DPPH^{\cdot}$ مقارنة مع باقي المستخلصات، وبينت النتائج أن الجزء الجذري قادر على كسح الجذر الحر أكثر من الجزء الهوائي وإعتمادا على القاعدة التي تقول إنه كلما إنخفضت قيمة IC_{50} زادت النشاطية المضادة للأكسدة (NETO et al.,2016) فإنه يمكن القول بأن القدرة الكابحة للجذور الحرة في المستخلصات المدروسة قوية مقارنة بقدرة المرجع القياسي حمض لأسكوربيك Ac.

ومن هذا يمكن تخمين سبب تفاوت والإختلاف في التأثير الإزاحي بين المناطق والأجزاء المدروسة بالمقارنة مع مدى إحتوائها على كمية عديدات الفينول والفلافونويدات إلى إحتمالية إحتواء المستخلصات التي لها قدرة كسح أكبر على تراكيز عالية من أنواع المركبات الفينولية والفلافونويدية التي تمتلك فعالية كبيرة في إرجاع الجذر الحر بالمقارنة مع غيرها من المستخلصات ،كما تشير بعض الدراسات الأخرى إلى العلاقة الوثيقة بين النشاطية المضادة للأكسدة وبنية وطبيعة المركبات الفينولية و الفلافونويدات (MARIUS et al., 2016) وكما أنه يختلف من مركب لأخر، فمن المركبات من يرتبط مع ROS مشكلا معقدات مستقرة ومنها من يكسر الرابطة التكافئية مؤديا إلى إرجاع العنصر ومنها من يمكن أن تكون مخلبيا أو مانحا للبروتونات (YEO et al 2014).

بالإضافة إلى الجانب النوعي لعديدات الفينول وعلاقتها بكبح الجذور الحرة، بين العديد من الباحثين من بينهم (ZHENG وزملاءه 2010) أن القدرة التثبيطية للمركبات ذات الأصل النباتي على جذر لها علاقة كبيرة بالبنية الكيميائية للمركبات الفينولية.

2- 4- 2- قدرة الإرجاعية للحديد FRAP:

يعتبر اختبار الـ Ferric Reducing Antioxydant power أو الـ FRAP من أفضل وأسهل وأقدم الاختبارت المعتمدة وأكثرها موثوقية (KATALINIC et al., 2005) يختص بدارسة فاعلية مضادات الأكسدة من حيث قدرتها الإرجاعية لمختلف الجذور الحرة، ويستخدم عادة لدارسة مدى قدرة المستخلصات النباتية على تثبيط عملية الأكسدة، حيث ترتكز تقنية هذا الاختبار على قياس التغيرات التي تحدث في الامتصاصية الضوئية بسبب ظهور اللون الأزرق الناتج عن إرجاع مضادات الأكسدة لمركب الحديد الثلاثي Fe^{+3} إلى الحديد الثنائي Fe^{+2} في وسط تفاعل حمضي (BENZIE et al.,1996).

ومن خلال النتائج المتحصل عليها وبالاعتماد على المسلمة المؤكدة التي تقول أنه كلما ازدت الامتصاصية الضوئية لمزيج التفاعل تزيد القدرة الإرجاعية للمستخلص

المدروس (HUBERT.,2006) فإنه يمكن القول أن القوة الإرجاعية للمستخلصات النباتية قوية نوعا ما مقارنة مع المرجع القياسي حمض الأسكوربيك.

ويمكن تخمين سبب التدرج في القدرة الإرجاعية للمستخلصات النباتية المدروسة إلى مدى إحتوائها على عديدات الفينول والفلافونويدات، حيث تتناسب هذه النتائج مع ما توصل إليه LI وآخرون (2008) في دراسة النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات 45 نبتة بواسطة تقنية FRAP، والذي أثبت أن القدرة الإرجاعية لهذه المستخلصات تتناسب مع محتواها من عديدات الفينول والفلافونويدات، وأكد ذلك كل من DUDONNE وزملاءه (2009) والذي أثبت وجود علاقة طردية بين القدرة الإرجاعية للمستخلصات النباتية ومحتواها من عديدات الفينول وذلك في الدراسة التي أجرها على التأثير المضاد للأكسدة بعدة طرق لمستخلصات 30 نبتة.

في حين أظهرت الدراسة التي أجرها WU وأخرون (2010) على مختلف مستخلصات نبات Geranium sibircum بإستعمال FRAP، أن القدرة الإرجاعية للمستخلصات والتأثير المضاد للأكسدة لها تناسب طردي مع محتواها الكمي من الفلافونويدات، وأشار أيضا إلى نوعية الفلافونويدات في كل مستخلص مع إمكانية تحديد القدرة الإرجاعية لهذا الأخير.

يمكن إرجاع التأثير الإرجاعي للمستخلصات إلى وجود مركبات أخرى مثل الفيتامينات أو الكاروتينات أو إلى فعل تآزري بين هذه المركبات الفينولية وذلك حسب ما ورد عند WANG وآخرون (2011).وقد يرجع سبب تفاوت النشاطية المضادة الأكسدة في العينات المدروسة لعدة أسباب أهمها:

- عدم تجانس المناخ والتربة والغطاء النباتي بين المناطق الثلاث (حليس، 2007) والذي يؤثر على المحتوى الكيميائي للنباتات (RIVSI, 1996)وبالتالي يؤثر على فعالية المستخلصات في النشاطية المضادة للأكسدة (JAVAMMARDI, 2003).
- كما أن المرحلة العمرية تأثر على مردود المواد الفعالة في أعضاء النبات (علية وسعدون، 2017).
- وفي دارسة أخرى قام بها كل من (Naeem and khanm, 2013) تثبت أن نبات Portulaca oleracea. *L* تركيبته الكيميائية متغيرة بتغير البيئة.
- كما قد يفسر الفرق في النشاط المضاد للأكسدة بين المستخلصات إلى إختلاف سلوك مركباتها الفينولية والفلافونويدية(MILIAUSKAS et al, 2004

الخاتمة

الخاتمــة:

الحمد لله الذي تتنزل به البركات والرحمة وتتم بنعمته الصالحات والصلاة والسلام على خير الخلق محمد صلى الله عليه وسلم

إن تباين المناخات المحلية وعدم تجانس التربة بين المواقع الجغرافية المختلفة في منطقة واد ريغ دفعنا إلى التفكير في مدى تأثير كل ذلك على الخصائص الفيتوكيميائية لنباتات المنطقة، ومن هذا المنطلق وقع اختيارنا على نبات البقلة.*Portulaca oleracea* L الذي يعتبر نموذجا لثروة طبيعية منسية في المنطقة وادي ريغ، وكان هدف دراستنا على هذا النبات هو معرفة مدى تأثير الموقع الجغرافي والجزء النباتي على خصائصه الكيميائية المتمثلة في المحتوى الكمي لعديدات الفينول و على النشاطية المضادة للأكسدة.

في البداية قمنا بجلب عينات البقلة .*Portulaca oleracea* L من ثلاث مواقع وهي كالآتي: منطقة المرارة وعين الشوشة وتقديدين، ولقد تم فصل النبات إلى جزئين جزء هوائي وجزء جذري، حيث تم تجفيف العينات في هواء الغرفة بعدها مباشرة عملية السحق وإستعمل المسحوق في تحضير المستخلص الميثانولي وذلك لتقدير مردود النبات.

وتم تقدير مردود نبات البقلة .*Portulaca oleracea* L بجزئيه الجذري والهوائي المدروس في ثلاث مناطق حيث أبدت النتائج تقارب القيم بين الجزئيين لكن أعلى نسب للمردود كانت في الجزء الهوائي وإختلافها بين المناطق حيث سجلت أعلى قيمة في عينة منطقة عين الشوشة قدرت نسبة قيمتها بـ 8.95% ويمكننا القول إن النبات ذو مردود معتبر مقارنة بنتائج الدراسات السابقة.

بعدها قمنا بتقدير محتوى المستخلصات من بعض نواتج الأيض الثانوي كعديدات الفينول والفلافونويدات:

ولاحظنا وجود إختلاف في كمية الفلافونويدات في كلا الجزئين وبين مناطق الدراسة، حيث أعطت الفلافونويدات، إن تميز نبات البقلة الحمقاء بكمية تراكيز الفلافونويدات العالية على مستوى الجزء الهوائي أكثر من الجذري .

وفي دراسة لكمية عديدات الفينول في أجزاء نبات البقلة .*Portulaca oleracea* L وجدنا تذبذب في قيمة هذا الأخير على مستوى الأجزاء والمناطق، ولقد تحصلنا في النتائج على نسب مرتفعة في قيمة عديدات الفينول على مستوى الجزء الجذري أكثر من الجزء الهوائي .

وللوقوف كذلك على الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص الميثانولي والتي قمنا بتقديرها بإختبارين مختلفين أولا: النشاطية المثبطة للجذر الحر بإستعمال إختبار الجذر الحر • DPPHالتي بينت نتائج IC_{50} تفوق الجزء الجذري لعينات المستخلصات النباتية للمناطق الثلاث المدروسة على حمض الأسكوربيك بأعلى نسبة تثبيط بلغت(IC_{50}= 0.030) التي سجلت في عينة منطقة المرارة (MR) ثانيا: اختبار القدرة الإرجاعية للحديدFRAP حيث سجل المحلول القياسي قيمة ضعيفة لتثبيط الجذور مقارنة بالقيم المتحصل عليها في نبات الرجلة وأعلى نسبة تثبيط كانت في عينة منطقة تقديدين للجزء الجذري(TR) IC_{50}=(IC_{50}=3.75) .

أكدت النتائج المتحصل عليها المدعمة بدراسة إحصائية التي أجريت على إختبار المعامل الخطي Test Pearson Correlation Coefficient عن وجود علاقة بين المستخلصات النباتية والإختبارات المدروسة وهي كالتالي:

- حيث تبين وجود إرتباط طردي قوي بين محتوى المستخلصات النباتية المدروسة وإختبار DPPHوFRAP للنشاطية المضادة للأكسدة.
- ومن جهة أخرى إرتباط طردي متوسط بين المحتوى الكمي لعديدات الفينول والجذر الحر DPPH، كما يشمل الإرتباط الطردي أيضا وبدرجة قوة أقل (ضعيفة) بين إختبار عديدات الفينول وFRAP.
- وتبين وجود إرتباط عكسي قوي بين المحتوى الكمي لعديدات الفينول والفلافونويدات، وإرتباط عكسي ضعيف بين كل من الفلافونويدات والنشاطية المضادة للأكسدة.

ولقد أكدت النتائج المتحصل عليها من الدراسة الإحصائية Anova Single Factor عند مستوى معنوية (α= 0.001)على وجود فروق ما بين الأجزاء النباتية وبين المناطق المدروسة.

وانطلاقا مما سبق واعتمادا على النتائج المتحصل عليها خلال هذه الدراسة، يمكن استنتاج ما يلي:

- نستخلص أن تغير الظروف البيئية المحيطة بالنبات من تربة ومناخ وتعرضه للعديد من الإجهادات الحيوية واللاحيوية يمكنها أن تؤثر على الخصائص الكيميائية للنبات وبالتالي على فعاليته البيولوجية والطبية، وبالتالي النشاطية المضادة للأكسدة، وقد ظهر ذلك من خلال تباين المحتوى الفينولي للعينات النباتية المأخوذة من مواقع جغرافية مختلفة.

قائمة المصادر والمراجع

❖ **قائمة المصادر والمراجع:**

- **قائمة المصادر باللغة العربية:**

1. **أكساد، (2011):** التقرير الفني السنوي.
2. **آيت كاكي فريد (2011):** فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية البيولوجية المضادة للبكتيريا لمستخلص خلات الاثيل لنبتة Dest letswaart, Organum vulgare L. Sbsp. Glandulosum. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء النبات، جامعة منتوري قسنطينة ص11.
3. **بلقط خ وسباع ن، (2015):** دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في مستخلص الكحولي و المائي عند نبات *L* .Plantago albicans . مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في البيولوجيا وتثمين نبات، جامعة حمه لخضر، الوادي ص:2-3.
4. **بن عربية ع.،– 9103** دارسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبات الحناء *Lawsonia Inermis* لولاية أدرار، مذكرة ماستر، قاصدي مرباح، ورقلة ص 54.
5. **بن مرعاش ،ع. (2012):** دراسة نواتج الايض الثانوي الفلافونيدي والفعالية المضادة للأكسدة للنبتة Convolvulus supinus Coss. & Kral. (Convolvulaceae). مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجيستير في الكيمياء. جامعة منتوري قسنطينة. الجزائر.136ص.
6. **بو بلوطة ح.، 2119 :**النشاط المضادة للتأكسد و إمكانية وقاية المستخلص الميثانولي لنبتتي Centaurea Incan و Matricatia pubescens على السمية الكبدية. مذكرة ماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، ص88.
7. **بوالقندول، ر. (2011)**: الدور الوقائي لبعض المستخلصات الفلافونيدية ضد الالتهاب الكبدي المحرض بالباراسيتامول لدى الجرذان.اطروحة ماجستير .جامعة منتوري قسنطينة.الجزائر.93 ص.
8. **بوبختي، ح. (2010):** النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف، دراسة تشريحية لنوعين من جنس Mentha والنشاطية ضد البكتيريا لزيوتها الأساسية، مذكرة لنيل شهادة الماجيستير، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر، ص:07.
9. **بوبطيمة ،ا. (2012):** مقارنة بين الطريقة الفيتوكيميائية والطريقة الالكتروكيميائية في دراسة فينولات بعض نوى التمر المحلي. مذكرة ماستر اكاديمي. جامعة قاصدي مرباح . ورقلة. الجزائر.97ص.
10. **ابن البيطار المالقي. (1999):** كتاب جامع لمفردات الأدوية والأغذية.

11.**تامة نور الدين (2018):** الدراسة الفيتوكيميائية للمنتجات الفعالة (القلويدات، الفينولات والفلافونويدات، التربينات الثلاثية) والنشاط المضاد للأكسدة والمضاد للميكروبات لنبات الباقل والحمير التي تنمو في جنوب شرق الجزائر. مذكرة تخرج لنيل شهادة دكتوراه علوم، تخصص كيمياء نباتية. جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي ص 20، 46، 47.

12.**جيدل، ص. (2009):** تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات بعض النباتات الطبية المستعملة تقليديا في علاج اظطرابات الجهاز الهضمي وارتفاع ضغط الدم. مذكرة لنيل شهادة الماجيستير في البيوكيمياء والفيزيولوجيا التجريبية، جامعة فرحات عباس سطيف، الجزائر. ص: 101.

13.**جيدل، ص. (2015):** تقدير المحتوى الفينولي والتأثير المضاد للأكسدة لمستخلصات نبات Argania spinosa. L و Pistacia lentiscus. L و Artemisia campestris. L.أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة فرحات عباس، سطيف، ص: 76-85.

14.**الحلو، ر.م. البكري، إ. م. الصباغ، م. م. (2013):** إستخلاص الفينولات من مياه عصير الزيتون بمحلات مختلفة ودراسة فعالية المستخلصات كمضادات أكسدة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، 29(02): 310-309.

15.-**حليس ي.، (2117):** الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتية الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير. مطبعة الوليد، الوادي، الجزائرص:2

16.**حليس، ي. (2007)** -الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير. مطبعة الوليد. الوادي. ص248.

17.**زمالي جعفر (2007):** دراسة فيتوكيميائية وبيولوجية لنبتة الصحراوية Solanum Nigrum، رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء، تخصص تحضير عضوي وفيتوكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.

18.**زيدان حليمة (2018):** الفعالية البيولوجية لمستخلص الخام المائي والكحولي لأزهار شجر الرمان الحامض والحلو Punica granatum. L. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر في الكيمياء. تخصص كيمياء عضوية. جامعة حمه لخضر الوادي ص19.

19.**سعد ش إ.، (1994):** النباتات الزهرية: نشأتها، تطورها، تصنيفها. دار الفكر العربي، القاهرة، مصر،.508- ص: 08.

20. **صحراوي صباح (2018):** مساهمة في تحسين ظروف الإستخلاص المركبات الفينولية من نباتات الطبية لمنطقة الوادي لنبات الخبيز Malva Sylvestris، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في الكيمياء. تخصص كيمياء عضوية. جامعة حمه لخضر الوادي ص24.

21.**مجلة الواحات للبحوث ودراسات المجلد 7 العدد 2، (2014)**: ص39.

22.**محمد بو عبد الله، س. (2011)**: دراسة بعض التاثيرات البيولوجية لمستخلص لنبات الشاي الأخضر Camellia sinensis على النشاطية المضادة للأكسدة والنشاطية المضاد للبكتيريا مذكرة تخرج ، جامعة منتوري ،قسنطينة ،ص 12-11.

23.**مزراق عبد الرحمان (2010):** فصل وتحديد نواتج الأيض لنبتة لطور خلات الايثيل مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجيستير. تخصص تحاليل فيزيوكيميائية وكيمياء عضوية، جامعة منتوري قسنطينة ص25.

24. **يمينة بن صغير حضري**: سياسة التوغل الاستعماري الفرنسي بمنطقة وادي ريغ، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، العدد 07 المجلد 02،معهد العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة غرداية، موسم 2014 ص 458.

- **باللغة الأجنبية:**

1. **Akobundu, O. (1989) :** Guide des adventices d'Afrique de l'Ouest. Agyakwa, ITAP 522p.
2. **AMIRUL, A. ABDUL SHUKOR, J. RAFII M, Y. AZIZAH, A.H. ABDUL H, (2014):** Morpho-physiological and mineral nutrient characterization of 45 collected Purslane (Portulaca oleracea L.) accessions. Bragantia. Vol.73 (4): 253
3. **Andreasen, M.F., Christensen, L.P., Meyer, A.S., et Hansen. (2000):** Content of phenolicacids dehydrodimersin 17 rye (Secale Cereale L.) varieties, J.Agric. Food Chem. p48, 2000, 2837.
4. **ANTHONY, C. DWECK, F. (2001)**: Purslane (Portulaca oleracea) - the global panacea Personal Care Magazine. Vol. 2(4): 7-15.
5. **ATMANI D., Chaher N., Berboucha M., Ayouni K., Lounis H., Boudaud H., Debbache N., (2009):** Antioxidant capacity and phenol context of sellected Algerian medicinal plants. Food chem, 112:303-309.
6. **B** FERHAT **LKHIRI, F., (2009):** Activité antimicrobienne et antioxydante des extraits du Tamus communis L. et Carthamus caeruleus L. Mémoire de Magister, Université Abbas, Setif, Algerie, p: 87.
7. **BANNOUR, M., FELLAH, B., ROCCHETTI, G., ASHI-SMITI, S., LACHENMEIER, D.W., LUCINI, L., KHADHRI, A., (2017):** Phenolic profiling and antioxidant capacity of Calligonum azel Maire a Tunisian desert plant. Food Research International, 17:1-31.
8. **BARAKAT, L.A. MAHMOUD, R.H. (2011):** The antiatherogenic, renal protective and immunomodulatory effects of purslane, pumpkin and flax seeds on hypercholesterolemic rats. N Am J Med Sci. Vol. 3(9): 411417.
9. **Beloued A, (2009) :** Plante médicinales d'Algérie. Masson, Elsevier Masson, Alger. 174p.
10. **BELOUED, A. (2009):** Plante mèdicinales d'algèrie. Ed. Elsevier Masson, Alger. 174p.

11. **BENDAOUD H., (2012) :** Diagnostic sur la conduite d'irrigation de palmiers dattiers dans la région d'Oued Righ. Mémoire Ing Agro.Ourgla .p 92.
12. **BENHAMMOU N., (2012) :** Activité antioxydante des extraite des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse doctorat. Université Aboubakr Belkaid. Tlemcen, P: 174.
13. **BENZIE, I.F., STRAIN, J.J., (1996):** The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. Anal Biochem, 239: 70-76
14. **Bermejo, JEH. Leon, J. (1994) :** Cultures marginalisées 1492 : une autre perspective. Food & Agriculture Org, 354p.
15. **Bosi, G. Guarrera, MP. Rinaldi, R. Bandini, M. (2008):** Ethnobotany of purslane (Portulaca oleracea L.) in Italy and morphobiometric analyses of seeds from archaeological sites in the Emilia Romagna Region (Northern Italy). University of Modena and Reggio Emilia, Plant and culture: seed of cultural heritage of Europe, 136p
16. **BOUKRI N H., (2014) :** Contribution à l'étude phytochimique des extrais bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout. Théme Master Académique. Université Kasdi Merbah Ouergla. P:99.
17. **Boulos; Loutfy, (1983):** Medicinal Plants of North Africa. Reference Publications, Algonac, Michigan. ISBN No. 0-917256-16-6.
18. **Bourgeois Th, (1993) :** Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord Cameroun (Afrique) - Amplitude d'habitat et degré d'infestation - Cycle de développement. Thèse USTL Montpellier II, Montpellier, France, 241p.
19. **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.

20. **BOUZID W., YAHIA M., ABDEDDAIM M., ABDRKANE C., AYACHI A., (2010) :** Evaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne des extraits de l'Aubepine mongyne.Journal of lebanese Science.12

21. **BRAVO L. (1998):** Polyphenols chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. Nutr Rev. 56(11):317-33.

22. **Bruneton, J. (2009) :** Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales, 4e éd., revue et augmentée, Paris, Tec & Doc - Éditions médicales internationales, p.1120, 1288 ISBN 978-2-7430- 1188-8).

23. **Bruneton,. J. (1997) :** Pharmacognosie et phytochimie des plantes medicinales, Technique et documentation, Paris, 3éme edition, Lavoisier.

24. **C.Enrique, P.Lester (2002):** « Handbook of Antioxidants», 2eme ed, New York Basel.Marcel Dekker, Inc.

25. **CAKIR B., KASIMAY O., KOLGAZI M., ERSOY Y., ERCAN F. AND YEGEN B. C. (2010)**: Stress-induced multiple organ damage in rats is ameliorated by the antioxidant and anxiolytic effects of regular exercise. Cell Biochem Funct. 28: 469-479.

26. **CHAOUCHEA, T.M., HADDOUCHIA, F., KSOURIB, R., MEDINIB, F., EL-HACIA, I.A., BOUCHERITC, Z., SEKKALD, F.Z., ATIK-BEKARA, F**., (2013): Antioxidant activity profiling by spectrophotometric methods of phenolic extract of *Prasium majus* L. Free Radicals and Antioxidants, 3, P: 43-46

27. **Couplan, F. (2009) :** Le régal végétal : plantes sauvages comestibles. Paris : Sang de la terre, 527p.

28. **DAJOZ R., (1982):** Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.

29. **DESAI P. B., MANJUNATH S., KADI S., CHETANA K. AND VANISHREE J. (2010):** Oxidative stress and enzymatic antioxidant

status in rheumatoid arthritis: a case control study. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 14: 959-967.

30. **Di Chen, Jun-na Yao, Ting Liu, Hai-yan Zhang, Rao-rao Li, Di Chen, Jun-na Yao, Ting Liu, Hai-yan Zhang, Rao-rao Li Zhi-jie Zhang, Xue-zhu Gu, (2019):** Research and application of Portulaca oleracea in pharmaceutical area, Chinese Herbal Medicines.
31. **Dif M. M. Toumi F. B. Benyahia M. Mekhfi N. Moumen F. Rahmani M. Rahmani H. & Tehmi W; 2015-** First determination of phenolic content and antioxidant activity of Daphne gnidium L. flower extracts. Global Journal of Medicinal Plant Research, 3 (2): 1.
32. **DIRK, H.R., RICHARD, A., (2000) :** The avian dispersal of olives Olea europeae implications for Australia. Journal of Bird Life Australia, 100(4) : 265.
33. **DJERIDANE A. YOUSFI M. NADJEMI B. VIDAL N. LESGARDS J. F & STOCKER P., (2007):** Screening of some Algerian medicinal plants for the phenolic compounds and threir antioxidant activity. J of Eur., Food Res.,Technol., 224: 805.
34. **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.
35. **EINHELLIG F.A., RASMUSSIM J.A., HEJL A.M ET SOUZA I.F., (1993):** Effects of root exsudates sorgoleone on photosunthesis.J. Chem. Ecol., 19 :369-375. Cité par Robles et al., 1999.
36. **EWANE CA, (2012) :** Etude de la composante physiologique impliquée dans le développement des pourritures de couronne de bananes et – rôle des composés phénoliques dans les mécanismes de variation sensibilité. Thèse de doctorat, université de liège, Belgique,112p.

37. **Ferraro, G. E. , (1983):** Acta farm. Bonaerense, 2, 97-103.

38. **Foster, CO. (1980):** Purslane Portulaca oleracea. Herb-Q. Wilmington, Vt., Uphill Press. Autumn 2: 7-22.

39. **G.ANVASOR, O.KAYODE,(2010):** Comparative antioxidant phytochemical antproximat analyse is of aqueous and methanolic extracts of veronicas amy gdalina and thallium triangular. Pakistan Journal of Nutrition 9(3). P 259-264.

40. **Gonnella, M. Charfeddine, M. Conversa, G. & Santamaria, P. (2010):** Purslane: A Review of its Potential for Health and Agricultural Aspects. The European Journal of Plant Science and Biotechnology,4(1)

41. **Grubben GJH, Denton OA, (2004):** Légumes. Wageningen, Fondation PROTA, 737p.

42. **GUETTAF, S., ABIDLI, N., KARICHE, S., BELLABCIR, L., BOURICHE, H., (2016):** Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous extract of Genista saharae (Coss. & Dur.). Scholar Research Library

43. **HARBORNE, J.B., (1973):** Flavonoids in phytochemistry, eds, j B Litton, 276P

44. **Harborne, J.B.,(1988):** The flavonoids, Advances in research since 1980 Chapman & Hall". London 678.

45. **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.

46. **Hayouni E., Abedrabba M., Bouix M., Hamdi M., (2007):** The effects ofsolvent and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian Quecus coccifera L. and Juniperus phoenicea L. fruit extracts. Food Chem, 105: 1126-1134

47. **Holm, LG. Plucknett, DL. Pancho, JV. Herberger, JP. (1977):** The world's worst weeds: Distribution and biology. East-West Centre, University Press of Hawaii, Honolulu

48. **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.

49. **Ibn Sina H (1987):** A. Al-Qanun fi'l-Tibb (Canon of Medicine). I.H.M.M.R. Printing Press, New Delhi, 1400p.

50. **IBRAHIMI, N.S., HADIAN J., MIRJALILI, M.H., SONBOLI, A., YOUSEFZADI, M., (2008):** Essential oil composition and antibacterial activity of Thymus caramanicus atdifferent phonological stages. Journal of Food Elsevier Chemistry, 110: 929.

51. **IN-YOUNG, K. MIN-HEE, L. SEUNG-BO, S. YONG-JIN, C. (2013):** Skin Lightening and Wrinkle Improving Efficacy of Organic Portulaca oleracea Extract in Skin Care Cosmetic. International Journal of Bio-Science and Bio-Technology.Vol. 5(5): 75-84.

52. **JALALI, F. HAJIAN, K. BARADARAN M., MOGHADDAMNIA A.A. (2008):** Effect of Linseed (seed of Flax) on blood lipid levels. Pejouhandeh. Vol. 13(2): 107-113.

53. **JAVANMARDI J. STUSHNOFF C. LOCKE E. & VIVANCO J. M., (2003):** Antioxidant activity and totol phenolic content of Iranian Ocimum accessions. Food Chemistry, 83: 549

54. **JAYANTHI, P., LALITHA, P., (2011):** Reducing power of the solvent extracts of Eichhornia crassipes (mart.) Solms. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 3: 126-128.

55. **Jean-François. (2007):** Jean-François LEGER. Nom vernaculaire des taxons de La BDTFX.

56. **Jones, BS. Luchsinger, EA. (1987):** Plant Systematics. New York: McGraw-Hill Book Company, 512p.

57. **Journal of the American College of Cardiology, magazine, (2011).**

58. **KAMAL UDDIN, M.D. JURAIMI, A.S. SABIR HOSSAIN, M.D. ALTAF UN NAHAR, M. EAQUB ALI, D. AND RAHMAN, M.M. (2014):** Purslane Weed (Portulaca oleracea): A Prospective Plant Source of Nutrition, Omega-3 Fatty Acid, and Antioxidant Attributes. The Scientific World Journal. Vol. 2014:1-6.

59. **KARTHIKEYAN J. AND RANI P. (2003):** Enzymatic and non-enzymatic antioxidants in selected Piper species. Indian J Exp Biol. 41: 135-140.

60. **KATALINIC, V., MODUN, D., MUSIC, T.I., BOBAN, M., (2005):** Gender differences in antioxidant capacity of rat tissues determined by 2,2Vazinobis (3-ethylbenzothiazoline 6-sulfonate; ABTS) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays. Comp Biochem Physiol, 140: 47-52.

61. **KOEPPE D.E., ROHRBAUGH, L.M., RICE E.L., WENDER S.H., (1970):** The effect of X radiation on the concentration of scopolin and caffeoylquinic acids in tobacco. Radia. Bot., 10: 261– 265. Cité par Blanco, 2007

62. **KOEPPE D.E., SOUTHWICK L.M., BITTELL 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.Cité par Blanco J.A., 2007.

63. **Ksouri R., Megdiche W., Falleh H., Trabelsi N., Boulaaba M., Smaoui A., Abdelly C., (2008):** nfluence of biological environmental and technical factors on phenolic content and antioxidant activities of Tunisian halophytes. C, R, Biol, 331: 865- 873.

64. **KSOURI WM., MEDINI F., MKADMINI K., LEGAULT J., MAGNÉ C., ABDELLY C., KSOURI R., (2013)**: LC-ESI-TOF-MS identification of bioactive secondary metabolites involved in the antioxidant, anti-inflammatory and anticancer activities of the edible halophyte Zygophyllum album. Desf. Food Chemistry. 139: 1073–1080.

65. **KSOURI.R., MEGDICHE.W., FALLAH.H., TRABELSI.N., BOULLAABA.M., SMAUI.A., ABDELLY.C., (2008):** Influence of biological eniveromental and technical factors on phenolic content and antioxidant activities of Tunisian halophytes. C,R,Biol, 311.p:865-873.

66. **Laraoui., H. (2007) :** "Etude Phyotchimique L'Extrait Chloroformique de Bupleurum Atlanticum "Docteur de l'université Louis pasteur (Chimie Organique, UV El Hadj Lakhdar Batna.

67. **Lee, Hur, H.J., Lee, C. (2005):** Antiproliferative effects of dietary phenolic substances and hydrogen peroxide. J. Agric. Food Chem. p53, 1990-1995.

68. **Leung, AY. Foster, S. (1996):** Encyclopedia of Common Natural Ingredients used in food, drugs and cosmetics. Hoboken, John Wiley, 688p

69. **LEYBROS J, FREMEAUX P., 1990**- Extraction solide-liquide aspects théoriques. Techniques de l'ingénieur. Génie des procédes. Vol. (2J2780): J2780 .1-J2780.22.

70. **Leyel, C.F.; Herbal Delights. (1987):** Faber and Faber. ISBN 0-57114850-6.

71. **LI, 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.

72. **LI, 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.

73. **Liu, Y. et al. (2000):** Characterization of a Saccharomyces cerevisiae homologue of Schizosaccharomyces pombe Chk1 involved in DNA damage-induced M-phase arrest. Mol Gen Genet 262(6):1132-46
74. **LOIC L, (2011) :** Effet protecteur des polyphénoles de la verveine odorante dans un modèle d'inflammation colique chez le rat. Thèse de doctorat, Université dAuvergme- Clermont-Ferrand I,263p.
75. **LOPEZ-VELEZ, M. ARTINEZ-MARTINEZ, F. DEL VALLERIBES, C. (2003):** The study of phenolic compounds as natural antioxidants in wine. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. Vol. 43(3): 233-244.
76. **Low; Tim, (1991):** Australian Nature Fieldguide. Wild Food Plants of Australia. Angus & Robertson. ISBN No. 0-207-16930-6.
77. **M.YOUNES, (1999)**: Free Radicals and Reactive Oxygen Species. Chap 5. In toxicology Academic Press. Geneva. p 111-125.
78. **MAHIOULEDDET V, MABROUKI F, OLIVIER E, KALTHOUM CHERIFI J, TRABELSIAYADI M.,2014-** total phenolic, total flavonoid, tannin content, and antioxidantcapacity of Halimium halimifolium (cistaceae). journal of applied pharmaceutical science vol. 5 (01), pp. 052-057.
79. **MAHMOUDI, S., KHALI, M., MAHMOUDI, N., (2013) :** Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (Cynara scolymus L.). Revue « Nature & Technologie »
80. **MAHMOUDI, S., KHALI, M., MAHMOUDI, N., (2013):** Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (Cynara scolymus L.). Revue «Nature & Technologie» Science Agronomique et Biologique, (9): 35.

81. **MAHMOUDI.S., KHALI.M., MAHMOUDI.N., (2013) :** Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (Cynara scolymus L.). Revue Nature and Technologie science Agronomique, et Biologique, (9). P: 35.

82. **Maillard, M. N., (1996) :** Thèse Doct., E.N.S.IA., Paris. 148p.

83. **MAKSYM M, (2014):** High density stress response in plants and the role of anthocyanin biosynthesis under adverse environmental conditions. These of doctorate, University of Guelph- Canada,112p.

84. **MARFAK, A., (2003):** Radiolyse gamma des flavonoides, Etude de leur reactivite avec les radicaux issus des alcools: formation de depsides. Thèse de Doctorat, Université de Limoges, France, 187p.

85. **MARFEK, A. (2003) :** Thése De Doctorat De L'universite De Limoges. Spécialité : Biophysique.

86. **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 fractionsof ethanolic extract from Khaya senegalensis A. Juss. (Meliaceae) stem barks. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 10 (13): 503.

87. **MBAEBIE, B., EDEOGA, H., AFOLAYAN, A., (2012):** Phytochemical analysis and antioxidants activities of aqueous stem bark extract of Schotia latifolia Jacq. Asian Pac J Trop Biomed, 2(2): 118-24.

88. **MEDOW M. S., BAMJI N., CLARKE D., OCON A. J. AND STEWART J. M. (2011)**: Reactive oxygen species (ROS) from NADPH and xanthine oxidase modulate the cutaneous local heating response in healthy humans. J Appl Physiol. 301: R763-R768.

89. **MICHALAK, A., (2006):** Phenlic compounds and their antioxidant activity in plants growing under heavy metal stress. J of Environ Stud,15 (4):526

90. Middleton, E. J. R., Kandaswamir, C. (1992). Biochem. Pharmacol. 43,1167.

91. **Milane, H. (2004) :** La quercétine et ses dérivés : molécules à caractère prooxydant ou capteur de radicaux libres ; étude et applications thérapeutiques. Thèse de doctorat de l'université de Louis Pasteur, Strasbourg I. 22-36.

HE J., YU Y., CHEN X., SUN W., FANG F., LI N. AND ZHENG J. (2010): Research progress on drug metabolism of flavanoids. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 35.2794 -2789.

92. **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.

93. **MIQUEL J. (2002):** Can antioxidant diet supplementation protect against age-related mitochondrial damage Ann N Y Acad Sci. 959: 508-516.

94. **MITICH, L.W. (1997) :** Common Purslane (Portulaca oleracea). Weed Technology. Vol. 11 : 394-397.

95. **MOHAMED, A. I. HUSSEIN, A.S. (1994):** Chemical composition of purslane (Portulaca oleracea). Plant Foods for Human Nutrition. Vol. 45(1):1-9

96. **MOHAMMDI Z., (2011) :** Etude du pouvoir Antimicrobien et Antioxydant des Huile Essentielles et flavanoides de quelque plantes de la région de Tlemcen Mémoire de Magister, Université de Tlemcen, Algérie, p:18-50

97. **MOHAMMEDI Z., (2013)** : Etude phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales de la région nord et sud-ouest de l'algérie. Thèse doctorat. Université Abou Bekr.170 p.

98. **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.

99. **MUTIN L., (1977):** La Mitidja. Décolonisation et espèce géographique. Ed Offic Presse Anniversaire, Alger, 607p

100. **Naciye, E. (2012):** Antioxidant activity and phenolic compounds of fractions from Portulaca oleracea L. Food Chemistry ,133(1), 775-781.

101. **Naeem, M., Tariq, A., Masroor A., & Khan, R. (2017):** Catharanthusroseus Current Research and Future Prospects. India : Springer.

102. **Naser, E. H. Awad, Z. J. (2015):** Isolation and identification of bioactive flavonoids (genistein, rutin) from Portulaca oleracea L. cultivated in Iraq., Kerbala journal of pharmaceutical sciences (10): 1-10.

103. **NETO, J.R.L., UCHÔA, A.D.A., MOURA, P.A., FILHO, C.M.B., TENÓRIO, J.C.G., SILVA, A.G., XIMENES, R.M., SILVA, M.V., 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): 409-416.

104. of Folin- Ciocalteu Reagent. Met. Enzym. 299, 152-178.

105. **Okafor, I. A. Ayalokunrin, M. B. and Orachu, L. A. (2014):** A review on Portulaca oleracea (purslane) plant – its nature and biomedical benefits, Int. J. Biomed. Res., 5, 75–80, 2014.

106. **Oliveira, I. Patrícia, V. Rosário, L. Paula, B. Albino, B. José, A. (2009):** Phytochemical characterization and radical scavenging activity of Portulaca oleraceae L. leaves and stems. Microchemical Journal, 92(1), 129-134.

107. **P. Sarni-Manchado, V. Cheynier (2006) :** Les polyphénols en agroalimentaire, Lavoisier, Editions Tec & Doc , 398 p. (ISBN 2-7430-0805-9).

108. **Petropoulos, S. Karkanis, A. Martins, N. Ferreira, I.C.F.R. (2016):** Phytochemical composition and bioactive compounds of common purslane (Portulaca oleracea L.) as affected by crop management practices, Trends in Food Science & Technology.

109. **PIETTA P. G. (2000):** Flavonoids as antioxidants. J Nat Prod. 63: 1035-1042.

110. **PINCEMAIL, J., DEBBY, C., LION, Y., BRAQUET, P., HANS, P., DRIEU, K., GOUTIER, R., (1986):** Stud. Org Chem, 23: 423.

111. **Radhakrishnan, R. Zakaria, M. N. M. Islam, M. W. Chen, H. B. Kamil, M. Chan, K. & Al-366 Attas, A. (2001):** Neuropharmacological actions of Portulaca oleraceae L v. sativa (Hawk). Journal of Ethnopharmacology, 76(2), 171-176.

112. **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.Science Agronomique et Biologique, (9): 35

113. **RAMADE F., (1984):** Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill Inc., Paris, 397 **MadiA., (2010**) : Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux médicinales (Thym et Sauge) et la mise en évvidence de leurs activités biologiques. Mémoire de Magister, Université Mentouri, Constantine, P: 55-78.

114. **RAMADE F.,(2003):** Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

115. **Rashed, A. Afifi, F. Disi, A. (2003):** Simple evaluation of the wound healing activity of a crude extract of Portulaca oleracea L. (growing in Jordan) in Mus musculus JVI-1. Journal of Ethnopharmacology, 88 (1), 131-136.

116. **Razi MZ, (1968):** Al-Hawi fi'l-Tibb (Comprehensive Book of Medicine). Osmania Oriental Publications Bureau, Hyderabad, Johannes Hamman, Venice, Italy, 525p.

117. **REBAYAL A, IGUELDBELGHITH S, BAGHDIKIAN B,**

118. **Rebiai A., Lanez T., and Belfar M., (2013**): Total Polyphenol Contents, Radical

119. **RENATA.S, HELENA.S, ANNA.V, LENKA. B, JOSEF. E& MILENA C, (2006):** Transgenic ipt tobacco overproducing cytokinins overaccunulates phenolic compounds during in vitro grouth. Plant physiology and biochemistry, (44) :527.

120. RICE E. L., 1984- Allelopathhy. Academic Press. Orlando. Cité par Bagchi et al., 1997.

121. **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.

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

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

124. **Rodrigo, M. Agustina, T. María, I. Carlos, S. María, V. (2015):** Identifi cation of genes involved in the drought adaptation and recovery in Portulaca oleracea by differential display. Plant Physiology and Biochemistry, 90(1), 38-49

125. **Saad, B. Said, O. (2011):** Greco-Arab and Islamic herbal medicine: traditional system, ethics, safety, efficacy, and regulatory issues. John Wiley & Sons, 568p

126. **SACHDEV S. AND DAVIES K. J. (2008):** Production, detection, and adaptive responses to free radicals in exercise. Free Radic Biol Med. 44: 215-223.

127. **SATO E, MOKUDAI T, NIWANO Y And KOHNO M., (2011):** Kinetic analysis of reactive oxygen species generated by the in vitro reconstituted NADPH oxidase and xanthine oxidase systems. J Biochem. 150:173-81

128. Scavenging And Cyclic Voltammetry Of Algerian Propolis. Int J Pharm Pharm Sci, Vol(6), Issue 1, ISSN-0975-1491. P: 395-400

129. **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.

130. **Singleton, V.L., R. Orthofer and R.M. Lamuela-Raventos, 1999-** Analysis of

131. Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means

132. **VINATIER V., GUIEU V., MADAULE Y., MATURANO M., PAYRASTRE C. AND HOFFMANN P. (2010)**: Superoxideinduced bleaching of streptocyanine dyes: application to assay the enzymatic activity of superoxide dismutases. Anal Biochem. 405: 255.

133. **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

134. **Ware, S. (1967):** A new Talinum (Portulacaceae) from the cedar glades of middle Tennessee. Rhodora, 69 : 466–475.

135. **Williams, CA., Grayer, RJ.,(2004):** Anthocyanins and other flavonoids. Nat. Prod. Rep, 21, 539-573.678.

136. **Winkel-Shirley, B. (2002):** Biosynthesis of flavonoids and effects of stress.Current Opinion in Plant Biology. 5: 218–223

137. **WU, N., ZU, Y., FU, Y., KONG, Y., ZHAO, J., LI X., LI J., WINK, M., EFFERTH, T., (2010):** Antioxidant activities and xanthine oxidase inhibitory effects of extracts and main polyphenolic compounds obtained from Geranium sibiricum L. J Agric Food Chem, 58: 4737-4743.

138. **Wyk, Ben-Erik van and Gericke, Nigel. (2000):** People's plants - a guide to useful plants of southern Africa. Briza Publications, Pretoria, South Africa. First edition. ISBN No. 1-875093-19-2.

139. **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. F. ex. Planch (Cochlospermaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 3 (4): 167.

140. **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.

141. **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 978953-51-0125-3.

142. **ZHENG, C.D., LI, G., LI, H.Q., XU, X.J., GAO, J.M., ZHANG, A.L., (2010):** DPPH scavenging activities and structure-activity relationships of phenolic compounds. Nat Prod Commun, 5: 1759-1765.

الملحق

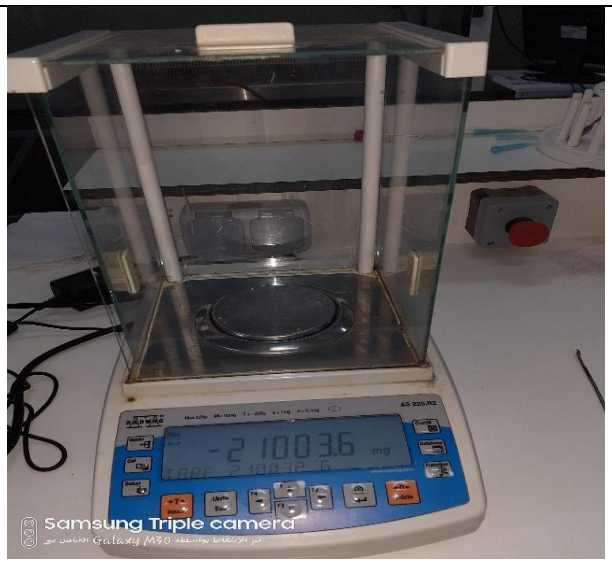
الملحق رقم (1): أوزان المادة النباتية المستخلصة.

العينات النباتية	وزن القارورة فارغة	وزن القارورة مع العينة	وزن المستخلص الخام
MA	160.453	160.710	0.257
MR	158.351	158.621	0.27
AA	162.034	162.458	0.424
AR	158.981	159.360	0.379
TA	161.544	161.934	0.39
TR	160.753	161.019	0.266

الملحق رقم (2): خصائص بعض المحاليل والمذيبات المستعملة.

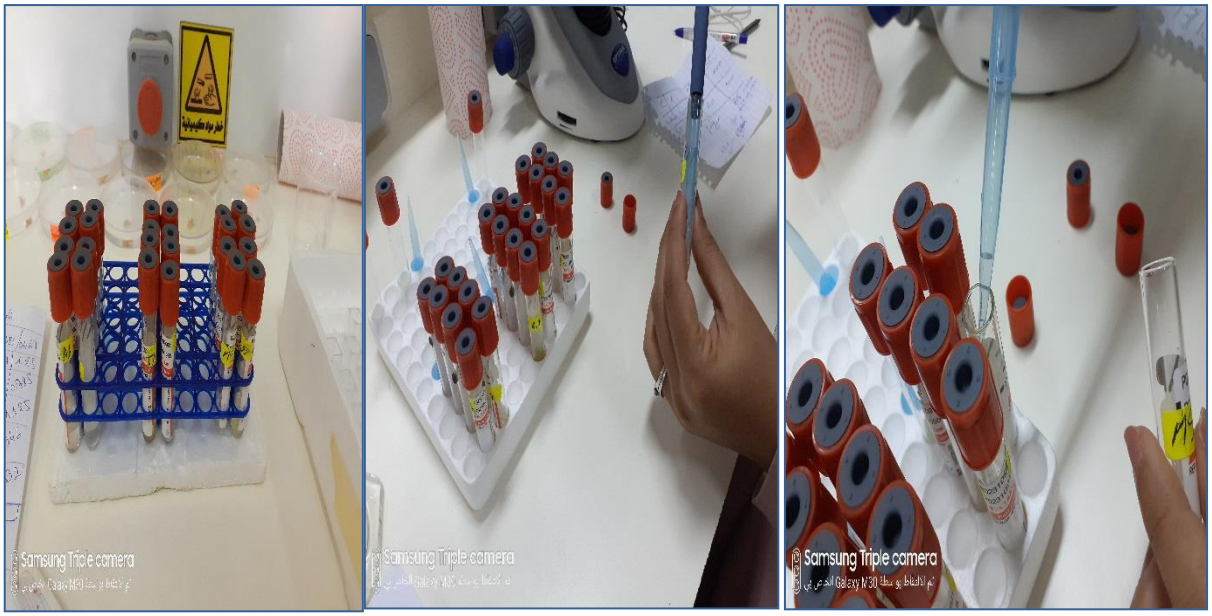
Solvants	Caractère
Méthanol	SIGMA- ALDRICH, Pureté : >99.7(CG), CAS :67-56-1, CH_4O
Carbonate de Sodium	SIGMA- ALDRICH, Pureté : 99.5% (CG), CAS : 497-19-8,Na_2CO_3
Acide Ascorbique	SIGMA- ALDRICH, Pureté : 99 % (CG), CAS : 50-81-7, $C_6H_8O_6$
Trichlorure d'aluminium	SIGMA- ALDRICH, Pureté : 99.5% (CG), CAS : 7446-70-0,$AlCl_3$
Trichlorure de fer	SIGMA- ALDRICH, Pureté : 99.5% (CG), CAS : 7705-08-0, $FeCl_3$

الملحق رقم (3): بعض الأجهزة المستعملة في المخبر.

	
Balance analogique ميزان حساس	**Spectrophotomètre جهاز المطيافية الضوئية**
Bain marie حمام مائي	**Etuve الحاضنة**
Balance électrique ميزان إلكتروني	**Centrifugeuse جهاز الطرد المركزي**

المبخر الدوراني Rotavapeur	جهاز التعقيم Autoclave

الملحق رقم (4): عملية التقدير الكمي لعديدات الفينول.



صور توضح مراحل عملية التقدير الكمي لعديدات الفينول.