الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة

ماستر أكاديمي

مجال: العلوم والتكنولوجيا

شعبة: هندسة الطرائق والبتروكيمياء

تخصص: هندسة كيميائية

إعداد الطلبة:

هاني إيمان

قعري مروة

الموضوع

دراسة مقارنة بين مختلف مستخلصات *Spinacai oleracea* و*Portulacae oleracea*

نوقشت يوم 2018/06/05

لجنة المناقشة:

أ. بودوح عصام	رئيسا	جامعة الوادي.
د. بن ميه عمار	مناقشا	جامعة الوادي.
د. بوبكري شريفة	مشرفا	جامعة الوادي.

2018/2017

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

مصداقا لقوله صلى الله عليه وسلم:

"من لا يشكر الناس لا يشكر الله"

نشكر الله المعطي المنان ، الواحد المستعان، الذي جعل لنا الصعب سهلا

فأضاء لنا الطريق، فسرنا معه بلا رفيق، فأخرجنا بهذا الجهد إلى النور،

ووفقنا بأن قدمناه متواضع ميسورا ،فنحمده سبحانه ولا نحصي ثناء ا عليه

وبعد :

فنتقدم بالشكر إلى كل من كان له الفضل في إيصال العلم والمعرفة منذ أول مراحل الدراسة إلي يومنا هذا . . .

إلى كل من سهر على وقوف هذه الجامعة وقيامها بالعمل الذي أنشئت من أجله

إلى أساتذتنا الكرام وخاصة الأستاذة الدكتورة المشرفة **بوبكري شريفة**

وإلى الأساتذة الذين مدوا لنا يد العون في منهجية البحث

وإلى اللجنة المشرفة

الى كل من ساهم معنا في إنجاز هذا العمل المتواضع .

فهرس
المحتويات

فهرس المحتويات

الشكر والعرفان	
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
قائمة الرموز	
المقدمة	
المراجع	
الجزء النظري	
الفصل الأول: عموميات حول نبات السبانخ Spinacia Oleracea	
مدخل	05
1.I. تاريخ ومواطن السبانخ Spinacia Oleracea	06
2.I. العائلة القطيفية Amarantheceae	06
3.I. وصف نبات السبانخ	07
4.I. التسميات	08
5.I. التصنيف النباتي	08
6.I. التركيب الكيميائي	08
7.I. الوصف المورفولوجي للنبات	09
8.I. أصناف النبات	10
9.I.الظروف الملائمة لزراعة السبانخ	10
10.I. الخصائص الحيوية للسبانخ	10
11.I. دراسات سابقة حول نبات السبانخ	11
المراجع	13
الفصل الثاني: عموميات حول نبات الرجلة(البرطلاق) Portulacea Oleracea	
مدخل	16
1.II.تاريخ ومواطن نبات الرجلة Portulacea Oleracea	17
2.II. العائلة الرجلية Portulacaceae	17
3.II. وصف النبات	18
4.II. التسميات	18
5.II. تصنيف نبات الرجلة	18

II.6. التركيب الكيميائي للنبات	19
II.7. الوصف المورفولوجي	19
II.8. اصناف الرجلة	20
II.9.الظروف الملائمة لزراعة الرجلة	20
II.10. الخصائص الحيوية لنبات الرجلة	20
II.11. دراسات سابقة حول نبات الرجلة	21
المراجع	23
الفصل الثالث: المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة	
مدخل	26
III.1.المركبات الفينولية	26
III.1.1. التعريف	26
III.1.2. مصدر المركبات الفينولية	27
III.1.3.أقسام المركبات الفينولية	27
III.1.4. أهمية الفينولات بالنسبة للنبات	27
III.1.5. الفعالية المضادة للاكسدة للمركبات الفينولية	27
III.1.6. أهمية الفينولات	28
III.2. الفلافونويدات	28
III.2.1.التعريف	28
III.2.2. .تصنيف الفلافونويدات	29
III.2.3. خصائص الفلافونويدات	31
III.2.4. أهمية الفلافونويدات افي التغذية	31
III.2.5. أهمية الفلافونويدات البيولوجية	31
III.3. الجذور الحرة ومضادات الأكسدة	32
III.3.1. الجذور الحرة	32
III.3.1.1. .تعريف	32
III.3.1.2.أنواع الجذور الحرة	32
III.3.1.3. .مصادر الجذور الحرة	33
III.3.1.4. .تأثير الجذور الحرة	33
III.4. .مضادات الأكسدة	33
III.4.1. .تعريف مضادات الأكسدة	33

III.2.4. .مصادر مضادات الأكسدة	33
III.3.4. .مضادات الأكسدة الطبيعية	33
III.4.4. .مضادات الأكسدة المصنعة	34
المراجع	35
الجزء العملي	
الفصل الرابع: الطرق الوسائل	
IV.1.الأجهزة والمواد المستعملة	41
IV.1.1. الأجهزة	41
IV.1.2.الأدوات	41
IV.1.3.المحاليل	42
IV.2.المادة النباتية	42
IV.3. استخلاص المادة النباتية	42
IV.4. التقدير الكمي بواسطة مطيافية الأشعة فوق البنفسجية _ المرئية	44
IV.4.1.التقدير الكمي للفينولات الكلية	44
IV.4.2.التقدير الكمي للفلافونويدات الكلية	45
IV.4.3.التقدير الكمي للفلافانول	45
IV.5.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة	46
IV.5.1. اختبار تثبيط الجذر الحرDPPH	46
IV.5.2. اختبار CAT باستعمال موليبدات الفوسفات	48
المراجع	49
الفصل الخامس: النتائج والمناقشة	
V.1.مردود المستخلصات	51
V.2.التحليل اللوني باستخدام المطيافية UV-vis	52
V.2.1.التقدير الكمي للفينولات	52
V.2.2. التقدير الكمي للفلافونيدات	54
V.2.3. التقدير الكمي للفلافانول	56
V.3. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة	59
V.3.1. .نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH	59
V.3.2.الفعالية المضادة للأكسدة الكلية CAT	62
الخاتمة	65

الملاحق	67
الملخص	

فهرس
الأشكال

فهرس الأشكال

عنوان الشكل	الصفحة
الشكل I.01: صورة فوتوغرافية لأوراق نبات Spinacia Oleracea (السبانخ).	05
الشكل I-02: مخطط الكيميائي لنبات S.O مع المغذيات.	09
الشكل I-03: صورة أوراق السبانخ المستخدمة في صناعة أنسجة القلب.	11
الشكل II-01: نبات Portulacea Oleracea.	16
الشكل II-02: الشكل المورفولوجي لنبات Portulacea Oleracea	19
الشكلII-03: بذور وأوراق نباتPortulacea Oleracea	20
الشكل II-04: (أ) الشكل العام لنبات Portulacea Oleracea;(ب) التصور المبدئي لتحليل الشكل الخارجي للنبات .	22
الشكل III-01: (أ) مركب فينولي، (ب) غير فينولي.	26
الشكل III-02: الهيكل الأساسي للفلافونويدات.	29
الشكل III-03: الهياكل الأساسية للفلافونويدات.	30
الشكلIV-01: طريقة الحصول على المستخلص الخام.	43
الشكلIV-02: صيغة حمض الغاليك.	44
الشكلIV-03: مركب الكرستين.	46
الشكلIV-04: يمثل ألية تثبيط العامل المضاد للأكسدة مع الجذر الثابت DPPH.	47
الشكلV-01: نسب مردود المستخلصات.	52
الشكلV-02: المنحنى القياسي لحمض الغاليك بدلالة التراكيز.	53
الشكلV-03: كمية الفينولات بالملغ مكافئ لحمض الغاليك /غ من وزن المستخلص.	54
الشكلV-04: المنحنى القياسي لحمض الروتين بدلالة التركيز.	55
الشكلV-05: كمية الفلافونيدات بالملغ مكافئ لروتين/غ من وزن المستخلص (mg ER/g Extr)	56
الشكلV-06: المنحنى القياسي للكرستين بدلالة التراكيز.	57
الشكلV-07: كمية الفلافانول بال مغ مكافئ لكرستين/غ من وزن المستخلص (mg EQ/g Extr)	58
الشكلV-08: مقارنة بين الفينولات الكلية، الفلافونيدات الكلية والفلافانول الكلي بين P.O – S.O	59
الشكلV-09: يمثل منحنيات النشاطية في تثبيط الجذر الحر DPPH بدلالة التراكيز.	60
الشكلV-10: يوضح قيم IC_{50} للعينات المدروسة.	61
الشكلV-11: المنحنى القياسي للأسكوربيك بدلالة التراكيز.	62
الشكلV-12: نتائج اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية لملغ مكافئ لأسكوربيك /غ(mg EAA/g Extr)	63

فهرس
الجداول

فهرس الجداول

عنوان الجدول	الصفحة
الجدولI-01: صور لبعض أنواع العائلة القطيفية	06
الجدولI-02: التصنيف العلمي لSpinacia Oleracea	08
الجدولII-01: تصنيف نبات Portulacea Oleracea	18
الجدولIV-01: الأجهزة المستعملة	41
الجدولIV-02: الأدوات المستعملة	41
الجدولIV-03: المحاليل المستعملة	42
الجدولV-01: قيم مردود المستخلصات.	51
الجدولV-02: قيم الامتصاصية لحمض الغاليك.	52
الجدولV-03: يمثل قيم الامتصاصية وكمية الفينولات في كل عينة.	53
الجدولV-04: قيم الامتصاصية لمحلول الروتين.	54
الجدولV-05: قيم الامتصاصية وكمية الفلافونيدات في كل عينة.	55
الجدولV-06: قيم الامتصاصية لمحلول الكرستين.	56
الجدولV-07: قيم الامتصاصية وكمية الفلافانول في كل عينة.	57
الجدولV-08: قيم الامتصاصية والنسبة المئوية للتثبيط لمستخلص S.O.	59
الجدولV-09: قيم امتصاصية والنسبة المئوية للتثبيط لمستخلص P.O.	60
الجدولV-10: قيم IC_{50} لكل مستخلص	61
الجدولV-11: قيم الامتصاصية لحمض الأسكوربيك	62
الجدولV-12: نتائج اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية بملغ مكافئ لأسكوربيك /غ	62

قائمة

المختصرات

قائمة المختصرات

S.O: Spinacia Oleracea

P.O: Portulaca Oleracea

UV-vis : الأشعة فوق البنفسجية- المرئية

R%: المردود

EAG: حمض الغاليك

EQ: مركب الكرستين

ER: الروتين

EAA: حمض الأسكوربيك

Abs: الامتصاصية

$DPPH^{\bullet}$: الجذر الحر 2,2- diphenyl1-1 -picrylhydrazyl

I%: النسبة المئوية للتثبيط

IC_5: تركيز المستخلص اللازم لتثبيط 50% من جذر الDPPH

CAT: السعة المضادة الكلية.

FRAP: Ferric Reducing Antioxidant

TRAP: Total Perixyl Radical trapping Antioxidant

مقدمة

مقدمة

إن المناطق الجغرافية تتنوع من حيث الظروف البيئية إلى تنوع الغطاء النباتي من منطقة إلى أخرى فالنباتات تنتشر بحسب احتياجاتها وتبعا لقدرتها في التأقلم والتكيف. تتميز بعض المناطق بظروفها البيئية القاسية الغير مشجعة لنمو النباتات، مثل ما هو موجود في البيئة الصحراوية القاحلة ذات الغطاء النباتي المتواضع والذي يتكون من أنواع نباتية متكيفة مع هذه الظروف [1].

عند مشاهدتنا للنباتات ظاهريا، لا يمكننا التعرف على مكوناتها إلا بعد إجراء بعض التحاليل المخبرية، كالمسح الفيتو كيميائي للنباتات والكشف على منتجاتها الطبيعية الفعالة واستخلاصها [2].

تحتوي هذه النباتات على مركبات كيميائية ذات فائدة وأهمية كبيرة تكون نواتج ثانوية من عمليات الأيض داخل النبات، حيث تستخدم لأغراض حياتية أو الحماية والدفاع ضد كائنات حية أخرى.

وقد حصرت دراستنا التجريبية في المقارنة بين النبتتين وهما Spinacai Oleracea (السبانخ) الذي ينتمي إلى العائلة القطيفية، و Portulacea Oleracea (الرجلة) والتي تنتمي إلى العائلة الرجلية، باعتبارها الأكثر انتشارا، حيث تم تقدير الفينولات الكلية، الفلافونيدات والفلافانولات الكلية المتواجدة فيهما وتقييم الفعالية المضادة للأكسدة.

وتعد النبتاتين من الخضروات المطلوبة التي يستهلكها الإنسان، والتي لها فوائد عديدة وقيم غذائية، إن الهدف من محاولة التجميع الشامل للمعلومات حول النبتاتين وتسليط الضوء عليهما والتحليل والتقييم لهما، وهذا للقدرات الصيدلانية لهذا النبات التي تم التقليل من شأنها في وقتنا الحالي.

وفي هذه الدراسة تطرقنا إلى ما يلي:

- ✓ الاستخلاص باستخدام الإيثانول كمذيب؛
- ✓ التقدير الكمي للفينولات الكلية، الفلافونويدات والفلافانول؛
- ✓ اختبار الفعالية المضادة للأكسدة بعدة طرق كيميائية مختلفة.

وتم تقسيم هذه الدراسة إلى جزئين:

- ❖ الجزء النظري: ويضم ثلاثة فصول

الفصل الأول: دراسة نظرية لنبات Spinacia oleracea.

الفصل الثاني: دراسة نظرية لنبات Portulacea oleracea.

الفصل الثالث: مركبات الفينولية ومضادات الأكسدة.

- ❖ الجزء العملي: ويضم فصلين

الفصل الرابع: الطرق والوسائل.

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة.

وفي الأخير خلاصة عامة حول هذه الدراسة ونعرض نتيجة لدراستنا.

- **المراجع بالعربية:**

[1]: حليس يوسف، 2005، الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير ، مطبعة الوليد.

- **المراجع بالفرنسية:**

[2]: P.Ozenda.1983 Flore du sahara, Centre nationale de la recherche scientifique. 2émé édition, Paris

الجزء النظري

الفصل الأول:
عموميات حول نبات
Spinacia Oleracea

I. عموميات حول نبات السبانخ Spinacia Oleracea:

مدخل:

إن فوائد الخضروات تكاد لا تحصى خاصة الورقية منها، فهي غنية جدا بالعناصر الغذائية الرئيسية المهمة لصحة الإنسان، مثل الألياف ومضادات الأكسدة والحديد والكالسيوم والفيتامينات بصفة عامة[1].

ارتبطت صورة السبانخ في أذهان الكثيرين صغارا وكبارا بانه مقوي ومنشط كما تصوره الرسوم الكرتونية المشهورة وهذا فيه شيء من الصحة. فالسبانخ من اغنى الخضروات بالفيتامينات والمعادن المقوية والبانية للعظام والعضلات وللجسم عموما[2]، والذي اثبت ذلك النتائج التي توصلت إليها الدراسة السويدية الحديثة وهي تناول أوراق السبانخ الخضراء له تأثير عجيب على قدرات العضلات[3].

الشكلI-01: صورة فوتوغرافية لأوراق نبات SpinaciaOleracea (السبانخ)

I.1.تاريخ ومواطن السبانخSpinaciaOleracea:

إن السبانخ من الخضروات الورقية المشهورة والمعروفة عند العرب وهم أول من اكتشف قيمتها الغذائية وفوائدها الطبية، حيث تعتبر بلاد فارس الموطن الأصلي لها، ومن ثم انتشر إلى إسبانيا مع فتح الأندلس، هو منتشر الآن في جميع أنحاء العالم [4].

الجزء المستعمل هو الجزء الهوائي (الأوراق).

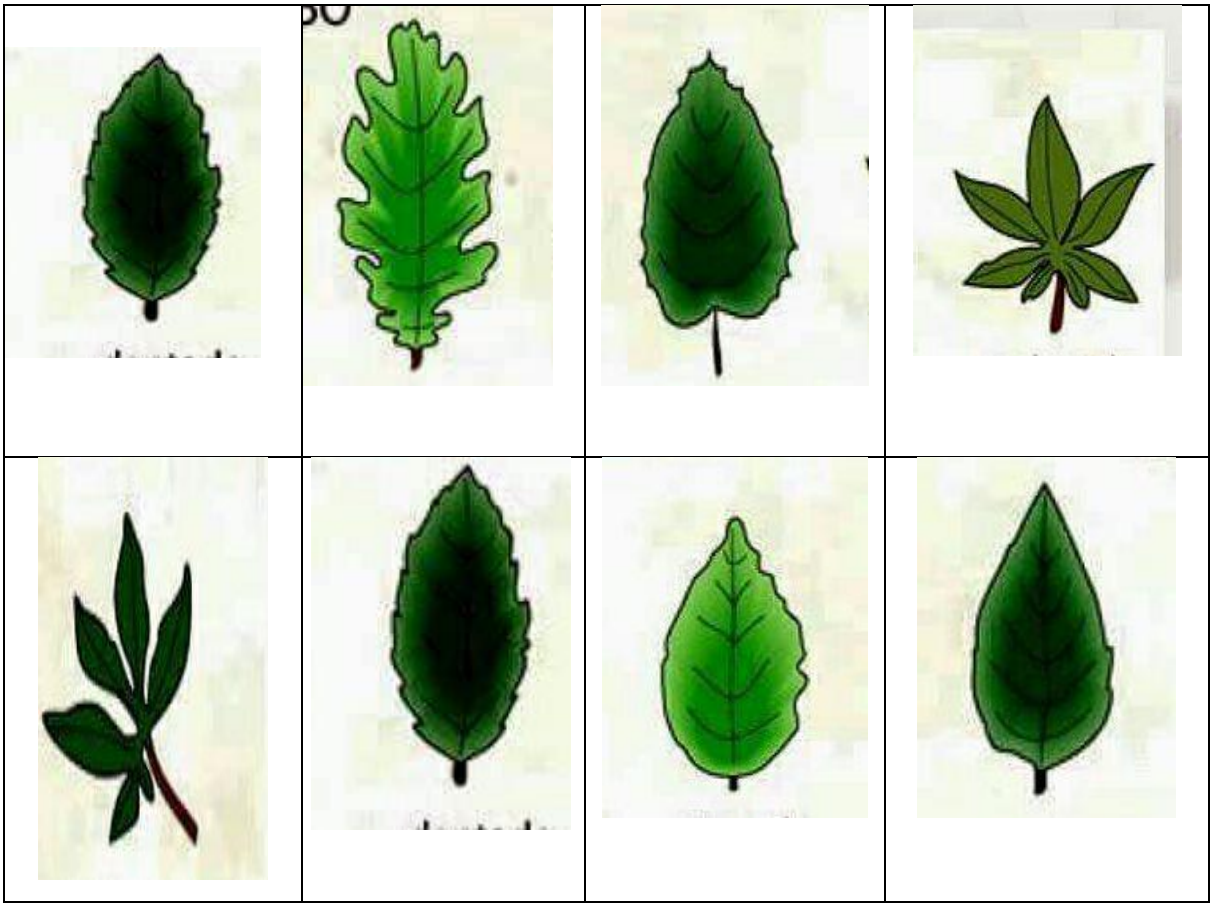
I.2.العائلة القطيفيةAmarantheceae:

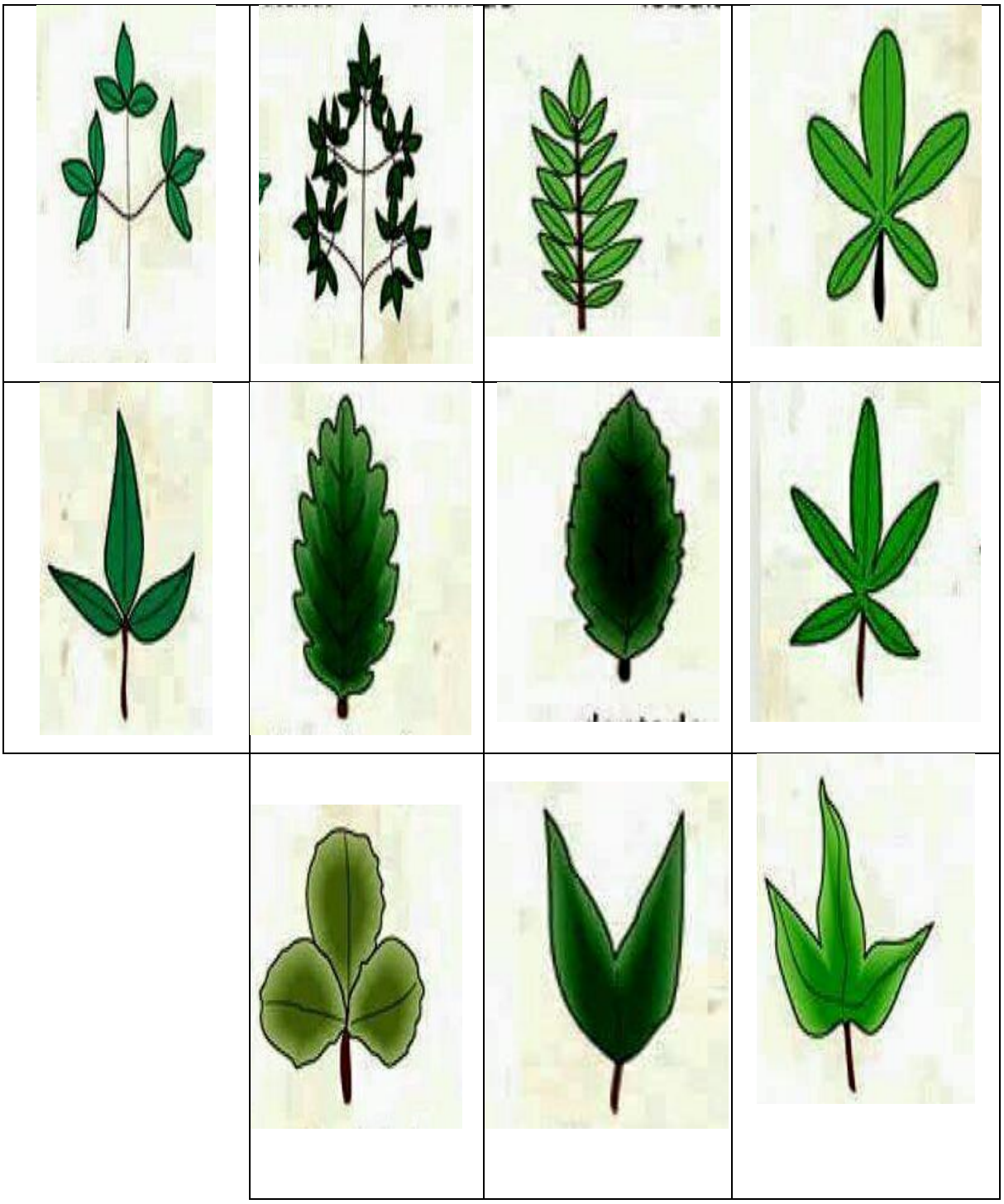
الفصيلة القطيفية أو الامارانتية أو فصيلة عرف الديك من ذوات الفلقتين اهم نباتاتها القطيفية وعرف الديك والمخلدة .

معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة، والقليل منها شجيري والبعض الآخر متسلقات[5].

تشمل الفصيلة 175 جنسا، تضم2500 نوعا تقريبا، منتشرة في جميع أنحاء العالم، خاصة المناطق الجافة والملحية. كما أن نباتاتها تتواجد في بيئات قريبة من ساحل البحر[6] .

الجدولI-01: صور لبعض أنواع العائلة القطيفية [7].





I.3.وصف نبات السبانخ:

ينتمي إلى العائلة القطيفية، وسابقا إلى الرمرامية، و هو نبات حولي يتكون من جذر وتدي يتعمق في التربة ويتفرع كثيرا في الطبقة السطحية من التربة، الساق قصيرة في موسم النمو الأول، تخرج عليها الأوراق متزاحمة، وتستطيل الساق في موسم النمو الثاني، حاملة الأزهار يصل ارتفاعها نحو 60-90 سم، ورقة السبانخ بسيطة تختلف في الشكل والحجم والملمس باختلاف الأصناف [8].

السبانخ هي واحدة من المنتجات الغنية ومن الخضراوات المستهلكة في العالم وبلدنا، وهو نبات عشبي سنة مع العديد من الأنواع ونمت بسهولة إلى حد ما[9].

I.4.التسميات:

- ✓ **الاسم العلمي:** SpinaciaOleracea
- ✓ **الاسم العربي:** السبانخ، اسفاناج...
- ✓ **الإسم الفرنسي:** Epinard
- ✓ **الإسم الإنجليزي:** Spinach

I.5.التصنيف النباتي:

يصنف نبات كما يوضح الجدول الآتي:

الجدولI-02: التصنيف العلمي لSpinaciaOleracea[10]

المملكة	Plantae
تحت المملكة	Tracheobionta
الشعبة	Spermatophyta
تحت شعبة	Magnoliophyta
الصف	Magnoliopsida
تحت الصف	Caryophyllidae
الرتبة	Caryophyllales
العائلة	Amarantheceae
الجنس	Spinacia
النوع	Spinacia Oleracea

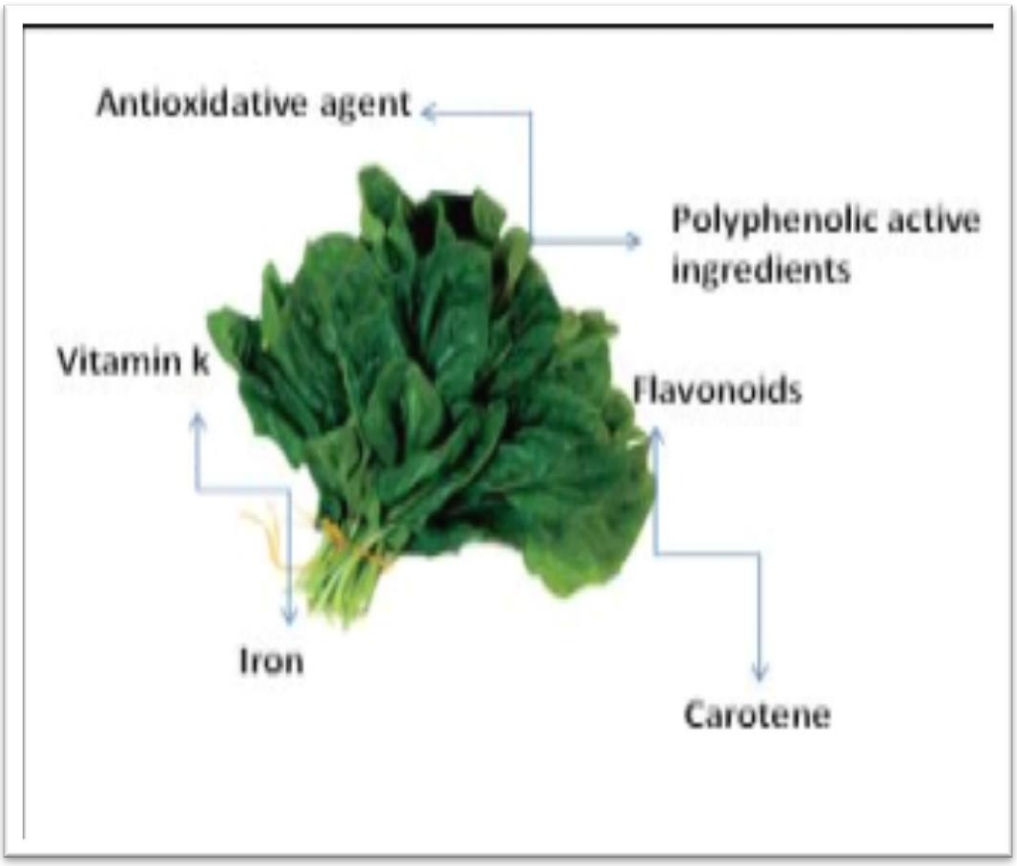
I.6.التركيب الكيميائي:

إن نبات السبانخ غني بالآزوتNitrogen، و النشاء و الحديد. وهو مغذ أكثر من الخضار الخضراء الأخرى، وهو مهم جدا في التغذية لما له من تأثير إيجابي عالي لفقر الدم ، و الصبغة الخضراء المسماة كلوروفيل لها تركيبة كيماوية متشابهة بشكل كبير لتلك الخاصة بالهيموغلوبين ،ويعتقد بأن تناول الكلوروفيل يرفع مستوى الهيموغلوبين[11].

يحتوي السبانخ من 10-20 جزء لكل 1000 جزء وزناً من مادة الكلوروفيل.

في فرنسا خلال الحرب، كان يُعطى الجنود المصابين بضعف شديد ناتج عن النزيف نبيذ مقوّى بعصير السبانخ. وذكر في مقال بأن إضافة الأوراق المستنبتة في الشتاء لنبتة الهندباء إلى طعام تجريبي و اختياري أدى إلى تحسن في أحوال و صحة فئران المختبر، وسرعة النمو كانت أحسن من تلك التي ظهرت عند إضافة زيت الكبد إلى طعام تجريبي لفئران المختبر، وقد استُنتج بأن أوراق السبانخ الشتوية تحتوي على كمية من فيتامين د تعتبر لا شيء نسبة للكمية المرتفعة من فيتامين أ الموجودة في السبانخ[12].

تحتوي أوراق السبانخ على90%ماء، 2.5%بروتين، 3%دهون، 9%نشاء ، 4%رماد، 8%ألياف،و تحتوي أوراقها أيضا على نسب عالية من الملح الصخري[13].



الشكل I-02: مخطط الكيميائي لنبات S.O مع المغذيات[14].

I.7.الوصف المورفولوجي للنبات :

- ✓ الأوراق : متبادلة أو متقابلة بسيطة عديمة الاذينات .
- ✓ الزهرة : خنثى أو حيدة الجنس ، زهرة بقنابة وقنيبتين دائمة .وتحمل الأزهار في نورات غير محدودة.

✓ البيئة: منتشرة في المناطق الحارة والاستوائية وتزرع بعض نباتاتها للزينة، وذلك لأزهار الكبيرة ذات الألوان البهيجة [15].

I.8.أصناف النبات:

يصنف السبانخ إلى عدة أصناف نذكر منها:

البلدي القبرصي : وراق ملساء صغيرة سهمية الشكل، ضعيف النمو، سريع الإزهار، والبذور شوكية؛

السالونيكي :الأوراق ملساء كبيرة سهمية الشكل ،قوي النمو، سريع الإزهار، انه ابطء من البلدي يتساوى في الإنتاج مع بعض الهجن المستوردة والبذرة شوكية ذات أشواك اصغر؛

فيرفلاي :الأوراق ملساء كبيرة سهمية الشكل والنبات قوي النمو متأخر الإزهار يصلح للزراعة بالعروة المتأخرة، البذور كروية ملساء؛

باسيفيك : الأوراق لحمية عريضة، قوي النمو، غزير المحصول، وهو صنف جيد يوصى بزراعته. [16]

I.9.الظروف الملائمة لزراعة السبانخ :

السبانخ تفضل مناخ بارد بحيث درجة الحرارة الدنيا لإنبات البذور هي 2 درجة مئوية مع أقصى درجة إنبات 30 درجة مئوية[9]، ويفضل أيضا تربة خفيفة جيدة الصرف ولا ينجح في الأراضي الحمضية وينجح في الأراضي التي يكون معدل حموضتها حوالي (6.5 -7).

السبانخ قصيرة العمر فإنه من الضروري إمداده بكميات كافية من الأسمدة (الآزوتية) والعضوية للحصول على نمو سريع .

تحرث الأرض وتضاف الأسمدة اللازمة ثم تقسم الأرض إلى أحواض صغيرة، وتترك فواصل بين الأحواض، تزرع البذور على سطور متباعدة ثم تروى ريا خفيفا ويفضل ريها بالطريقة الحديثة عن طريق الرذاذات، أما عن الأمراض التي قد تصيب نبات السبانخ منها البيض الزغبي أو تبقع الأوراق [14].

I.10.الخصائص الحيوية للسبانخ:

هناك العديد من الخصائص المهمة التي يتميز بيها السبانخ [11،18،17]

✓ تستعمل السبانخ كعلاج لإلتهاب المرارة؛

✓ مفيدا جدا للحروق وذلك باستعمال أوراق السبانخ المغلية في زيت الزيتون كضمادات على المناطق المصابة؛

✓ مفيدة جدا للأنيميا لاحتوائها على الحديد وحمض الفوليك؛

✓ أكل السبانخ أوعصيره مفيد لخفض نسبة السكر في الدم وبهذا مفيد لمرضى السكري؛

✓ غنية جدا بالألياف وهذا ما يجعله من أهم الأغذية التي تفيد مرض القلب؛

✓ مصدر غني بفيتامين C، وفيتامين A وتواجد هذين الفيتامينين معا يؤدي إلى حماية الكولسترول من الأكسدة، وبالتالي الحماية من مرض التصلب العصيدي والجلطة القلبية؛

✓ الوقاية من مرض سرطان القولون.

11.I.دراسات سابقة حول نبات السبانخ:

علماء يستخدمون أوراق السبانخ في صناعة أنسجة قلب بشري، حيث حوّل باحثون ورقة السبانخ إلى أنسجة قلبية، في انطلاقة ثورية قد تكون مخرجاً للمشكلة التي لطالما واجهت العلماء، وهي إنشاء شبكة دقيقة من الأوعية الدموية، التي تتفرع في جميع أنحاء الأنسجة البشرية. وحتى هذه اللحظة، حاول العلماء استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، لإنشاء وتصنيع شبكات حساسة ومعقدة، لكن حتى هذه التقنية لم تلق النجاح المطلوب. لكن النباتات تثبت أنها الشريك المثالي، لأن الأوردة الدقيقة فيها [19].

الشكل I-03: صورة أوراق السبانخ المستخدمة في صناعة أنسجة القلب.

أجريت بحوث لإنتاج خلية شمسية من السبانخ على شكل رقاقة (شريحة) تستخدم لإمداد الأجهزة المحمولة كالهواتف بالطاقة الناتجة من كلوروفيل أو يخضور السبانخ، حيث يستفاد من قدرة النبات على استخدام أشعة الشمس لإنتاج الطاقة. نجح العلماء الأمريكيون في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وجامعة تينيسي ومختبرات البحرية الأمريكية في العاصمة واشنطن في تصنيع أول جهاز في العالم يسمى "خلية البناء الضوئي في الحالة الصلبة"، وهو عبارة عن خلية كهربائية أنتجت عن طريق محاكاة عملية التخليق الضوئي في أوراق نبات السبانخ، وتعمل هذه الخلية على تحويل ضوء الشمس إلى كهرباء[20].

- **المراجع بالعربية:**

[3]: السبانخ الخضراء لتنمية وتقوية العضلات، مدونة جامعة الفلاح ، بالمعرفة نضع الفرق، جريدة البيان.

[4]: سراج الدين ابن الوردي، عجائب النباتات والفواكه والحيوانات.

[5]:م. صبحية سعيفان. م، خالد أبو ليلى، م.زياد تحبسم، م.منال الحياري.2003، نافذة على النباتات البرية في الأردن.ص01.

[8]: د.مصطفى عبد الحي توفيق- م.مريم، زراعة وانتاج بعض حاصلات الخضر في الحديقة المنزلية، سلطة عمان وزارة الزراعة.

[11]: ادريس رمضاني2014، الصيدلية المنزلية(من الاشربة والاعشاب الطبيعية الطبية).

[15]: نخبة من المهندسين الزراعين، دليل حديقتي، مركز الاعلام الزراعي A.I.C

[16]: زراعة السبانخ، مركز المعلومات 2012/12/6.

[17]: خديجة نصر الدين، تاثير استخدام مياه الصرف الصحي على القيمة الغذائية والصحية لبعض الخضروات.

[18]: موسوعة نباتات الطبية والنباتات السامة المسرطنة5.

[19]: أوراق السبانخ في صناعة انسجة قلب بشري، العربي الجديد 2017/03/26.

[20]: البناء الضوئي الصنعي مصدر الطاقة لاينضب، التقدم العلمي، مجلة علمية، العدد 95، اكتوبر 2016.

- **المراجع بالاجنبية:**

[9]:ADVISORY COMMITEE, Spinach, Vegetable crops production guide for the Atlantic provinces.

[10]: Ramesh Tewani, Jitendra Kumar Sharma,.(2016). Review Article. Spinach(Palak) Natural Laxative. International Journal of Applied Research and Technology.

[13]:Toxicity and Bioaccumulation of Heavy Metals in Spinach (Spinacia Oleracea) Grown in a Controlled Environment, International Journal of Environmental Research and Public Health.

[14]:Tahseen Fatima Miano.(2016).Review Article. Nutritional Value of Spinacia Oleraecea Spinach-an Overview. International Journal of Life Sciences and Review (IJLSR). Vol. 2(12): 172-174.

[15]:Chenxi X., et all., (2017). Article. Draft genome of Spinach and transcriptome diversity of 120 Spinacia accessions.

- **المواقع:**

[1]: فوائد الخضروات الورقية مهمة لصحة الانسان http://www.hiamay.com/

[2]: طبيب دوت كوم http://www.tbeeb.net/health/51814/

[6]: https://www.britannica.com/plant/Amaranthaceae

[7]: https://elmundoysusplantas.blogspot.com/2010/06/clasificacion-de-hojas-por-su-forma.html#.WvrbbNQhrIU

الفصل الثاني:
عموميات حول نبات
Portulacea Oleracea

II. عموميات حول نبات الرجلة Portulacea Oleracea:

مدخل :

يحن الإنسان في العصر الحالي للعودة إلى الطبيعة، ليتمتع بصفائها ونقائها [1]، وبما أن الخضروات مصدرا أساسيا للفيتامينات، البروتينات، والمواد الكربوهيدراتية بأنواعها المختلفة، ولها دور كبير في إخراج المواد السامة من جسم الإنسان وتسهيل عملية الهضم، فهي بذلك تعتبر مصدرا ثمين من الواجب المحافظة عليه والاهتمام به بشكل خاص [2].

تعد الرجلة من النباتات ذات القيمة الاقتصادية العالية لاستخدامها في مجال الزراعة، علاوة على قيمتها الغذائية واستخداماتها الطبية [3].

تعتبر من أغنى النباتات التي تحتوي على المواد الفعالة، وهذا ما يجعلها في مقدمة النباتات الطبية، التي لها شان معالج لكثير من الأمراض المزمنة إذا تناولها الإنسان لفترة طويلة [4].

ارتبطت حياة الإنسان منذ أن خلقه الله سبحانه وتعالى بحياة النبات [5].

الشكل II-01: نبات Portulacea Oleracea

1.II. تاريخ ومواطن نباتP.O:

الرجلة موزعة في جميع أنحاء العالم، وتحظى بشعبية كبيرة في العديد من المناطق في أوروبا، آسيا ومنطقة البحر الأبيض المتوسط. وهو من الحشائش الشائعة في المناطق العشبية وكذلك في

المحاصيل الحقلية وهناك العديد من أنواع الرجلة تحت أسماء كثيرة تنمو في مجموعة واسعة من المناخات والمناطق [6] .

تم العثور على بذور الرجلة في عام 1974 في الكهوف الملحية في ولاية كنتاكي، و يرجع تاريخ تجميعها في الألفية الأولى [7] .

2.II. العائلة الرجلية Portulacaceae:

كانت العائلة تضم في الأصل جميع النباتات التي تصنف الأن ضمن عائلة الخس، أظهر التحليل الجيني أن Portulacaceae أكثر تميزا ويجب أن تكون عائلة مستقلة [8].

عائلة الرجلة من النباتات المزهرة، في ترتيب القرنفليات، والتي تضم حوالي 15 جنسا و500 نوع من الأعشاب أو الشجيرات الصغيرة، وتمتد من ساحل المحيط الهادي في أمريكا الشمالية إلى جنوب أمريكا الجنوبية. تمتلك هذه النباتات أوراق غالبا ما تكون لحمية واحيانا تشكل الوريدات في قاعدة النبات. لا توجد بتلات حقيقية كل زهرة لديها اثنين إلى ستة سبلات التي تبدو مثل بتلات [9].

3.II. وصف النبات:

الرجلة هو نبات حولي أغصانه زاحفة أزهاره صفراء ، تتكون الزهرة من سبلات وبتلات الثمرة كبسولة متفتحة تحتوي على العديد من البذور، البتلات صغيرة وتنتهي بفصين.

الأوراق لحمية جالسة أو شبه جالسة قاعدتها ضيقة وقمتها واسعة [10].

4.II. التسميات:

يُعتقد أن الاسم Portulaca مشتق من اللاتينية porto لحمل و lac تعني الحليب ، لأن النبات يحتوي على عصير حليبي[6].

- **الاسم العلمي:** Portulacae oleracea
- **الاسم العربي:** البقلة الحمقاء (لخروجها في الطرف بنفسها) -البتلة المباركة –رجلة – بربارة – درفاس –ذنب الفرس (اليمن)- حمقة –رجلة فرفح [7]
- **الاسم الفرنسي:**Pourpier
- **الاسم الانجليزي:**Purslane

5.II. تصنيف نبات P.O:

يصنف نبات الرجلة كما موضح في الجدول الآتي:

الجدولII-01: تصنيف نبات P.O [11]

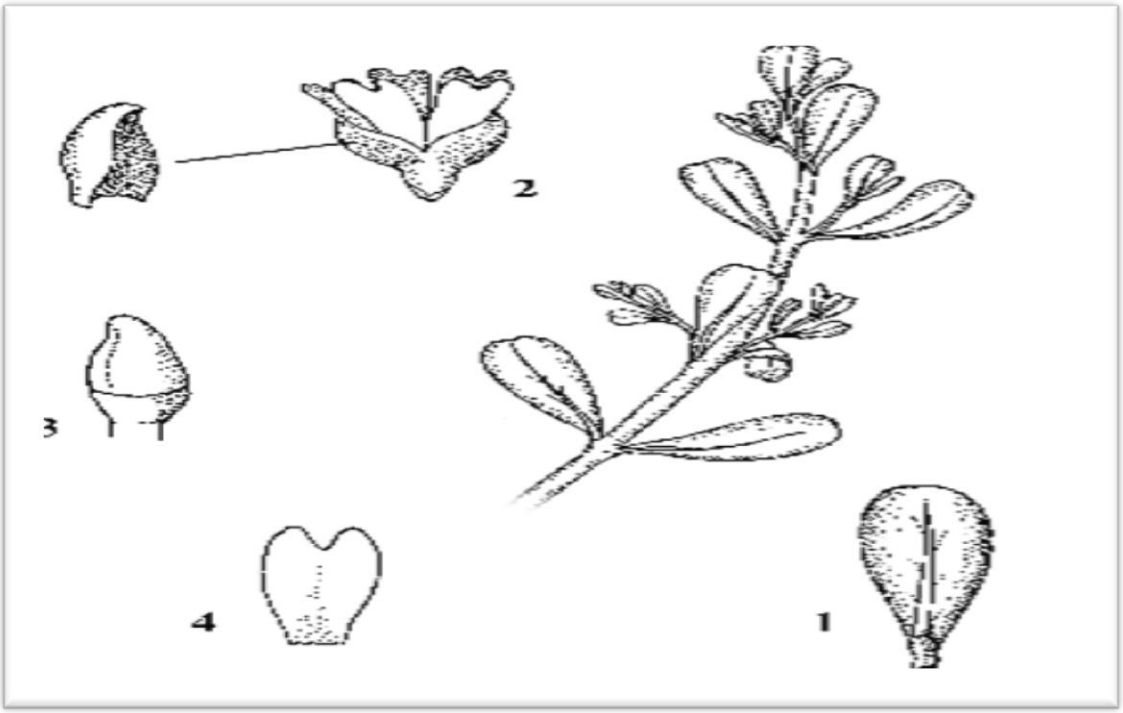
المملكة	Plantae
تحت المملكة	Tracheobionta
الشعبة	Spermatophyta
تحت الشعبة	Magnoliophyta
الصف	Magnoliopsida
تحت الصف	Caryophyllidae
الرتبة	Caryophyllales
العائلة	Portulacaceae
الجنس	Portulacae L
النوع	PortulacaeOleracea L

II.6. التركيب الكيميائي للنبات:

الرجلة أو البقلة من البقول العشبية التي تؤكل مطبوخ أو نيئة، وتحتوى أوراقه على نسبة عالية من الفيتامينات مع البروتينات والمواد الكربوهيدراتية، وبيتا كاروتين بالإضافة إلى كمية كبيرة من الأحماض غير المشبعة، كما أنه يشترك مع (الأسماك في ميزة لا توجد في أي نوع نباتي آخر وهو احتواءه على كمية كبيرة من دهون أوميغا-3) [12].

وجود العديد من المركبات النشطة بيولوجيا والتي تشمل مركبات الفلافونويد، القلويدات، الكومارين، جلايكوسيد، ومحتوى عالي من الأحماض الدهنية اوميغا 3، كما انه يحتوي على الفيتامينات A، C، E . وكذلك المعادن الغذائية مثل الكالسيوم والمغنزيوم والحديد والأصباغ و البيتاسيانين مع الخاصية المضادة للأكسدة القوية [13].

II.7. الوصف المورفولوجي:



الشكل II-02: الشكل المورفولوجي لنبات Portulacea Oleracea [10].

- Portulaca Oleracea L

1- الأوراق لحمية، جالسة او شبه جالسة، قاعدتها ضيقة وقمتها واسعة.

2- تتكون الزهرة من 02 سبلات، و04 أو 06 بتلات صفراء .

3- الثمرة كبسولة متفتحة تحتوي على العديد من البذور .

4- البتلات صفراء صغيرة وتنتهي بفصين .

II.8. اصناف الرجلة :

تصنف الرجلة إلى الأصناف التالية [14]:

- **صنف حملي:** ذو أوراق رفيعة لونها أخضر محمر.
- **الصنف الاوروبي الرومي** : وهو ذو أوراق عريضة وسميكة لونها وردي فاتح، وأحيانا تنمو الرجلة بريا مع الزراعات المختلفة .

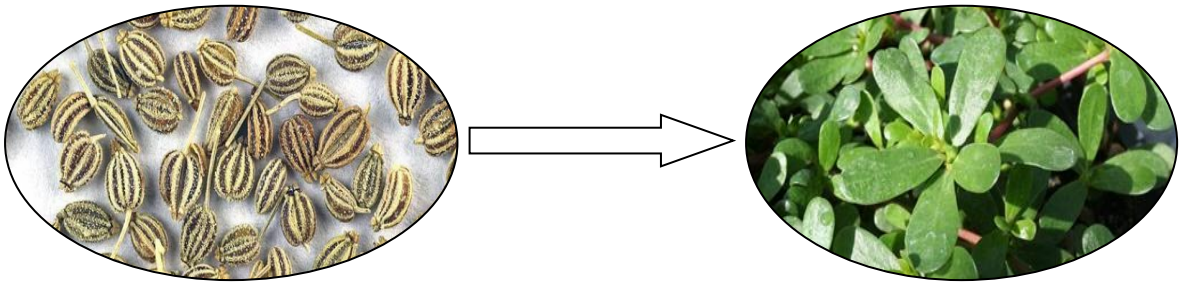
II.9. الظروف الملائمة لزراعة الرجلة :

الرجلة نبات ينمو بريا في حقول القطن والذرة، وهي من الخضر الغنية بالحديد والكالسيوم، ويعتبر نبات عشبي حولي ويتم حصاده بعد 30-60 يوم من الزراعة، وتنمو الرجلة في جميع انواع الاراضي وتتحمل ملوحة التربة بدرجة كبيرة[15].

تزرع الرجلة كمحصول صيفي وهي تتحمل الحرارة خلال أشهر الصيف، وبذلك فهي تنجح في جميع الأراضي الزراعية، وعموما يمكن زراعتها على مدار العام تقريبا ما عدا الأشهر الباردة (ديسمبر / يناير/ فبراير)[16].

التسميد : تحتاج الرجلة إلى سماد اليوريا بعد حوالي 20-25 يوم من زراعة البذور حيث تخف النباتات المتزاحمة قليلا وتزال الحشائش ويضاف اليوريا المذاب في ماء الري لكل متر مربع وتتكرر العملية حوالي كل 15 يوم ويمكن أن يضاف سماد سلفات البوتاسيوم عندما يراد إنتاج قوي [16].

الري : تروى الرجلة كل 02 الى 04 أيام حسب الظروف الجوية ،وطبيعة الأرض الزراعية [16]



البذور الأوراق

الشكل II-03: بذور وأوراق نبات P.O.

10.II. الخصائص الحيوية لنبات الرجلة:

من بين الخصائص التي تملكها هذه النبتة نذكر ما يلي: [19، 18، 17]

- ❖ مضاد للتشنج و للالتهاب؛
- ❖ مضاد للفيروسات، مضاد للبكتيريا ومضاد للطفيلية؛
- ❖ علاج قصور القلب، وعدم انتظام نبضاته؛
- ❖ يستعمل كخافض لدرجة الحرارة عندما توضع على الجسد؛
- ❖ تخفف من آلام الضرس؛
- ❖ الحب والورق يفيدان في القرحة المعدوية؛
- ❖ مدر للبول، مكافحة الربو وتأثير مضاد للسعال؛
- ❖ منع النوبات القلبية وتعزيز جهاز المناعة.

11.II. دراسات سابقة حول نبات الرجلة :

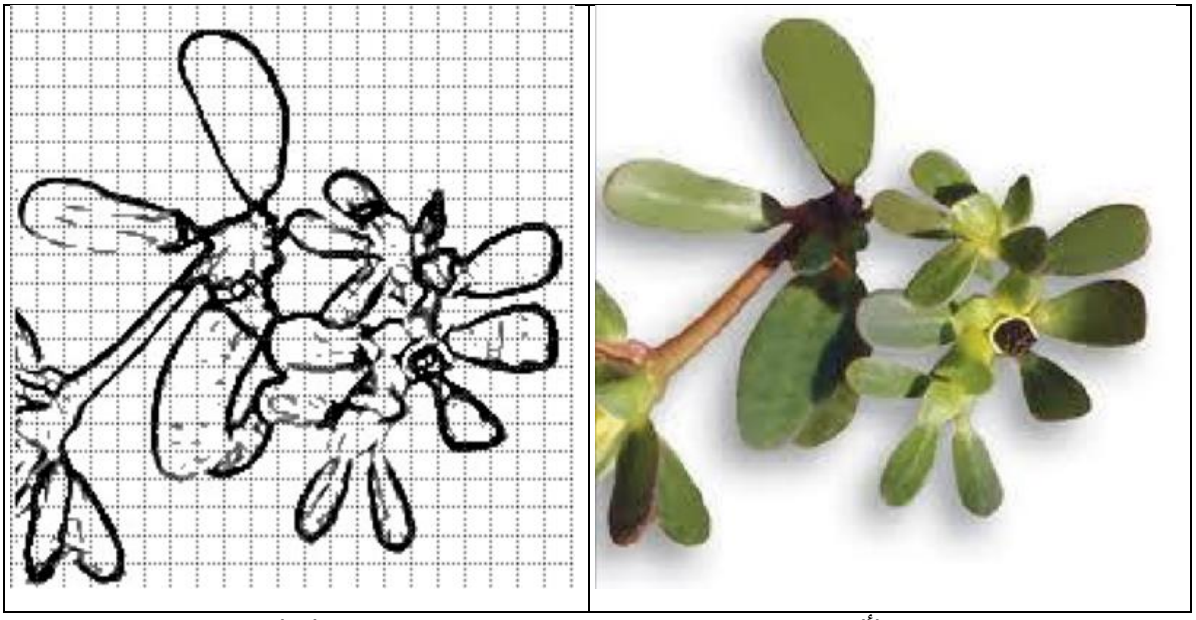
ربما كانت الصدفة، أو الحدس العلمي الموفق، وراء اكتشاف الباحثين من الولايات المتحدة لإحدى النتائج المثيرة للدهشة، حينما بحثوا في المكونات الغذائية لمجموعات من النباتات العشبية، ووفق ما تم نشره في عام 1986 ضمن مجلة «نيو إنغلاند» الطبية، الصادرة في الولايات المتحدة، أعلن الدكتور

آرتيمز سيموبولوس أن نتائج تحليل مكونات أوراق «الرجلة» تشير إلى أنها غنية بدهون «أوميغا-3 [20].

وفي عدد أغسطس (آب) لعام 1992 من مجلة الكلية الأميركية للتغذية، نشر الدكتور سيموبولوس دراسة مقارنة بين أنواع «الرجلة» البرّية والأنواع التي تتم زراعتها، وذلك من جهة المحتوى لكل من: دهون «أوميغا-3»، ومادة ألفا - توكوفيرول(alpha-tocopherol) المعروفة بفيتامين E، وحمض الأسكوربيك (ascorbic acid) المعروف بفيتامينC، و«بيتا - كاروتين (beta-carotene)»المعروف بفيتامين (A)، ومادة غلوتاثايون، ثم مقارنة كل ذلك مع ما هو موجود في أوراق السبانخ [20] .

وبالمقارنة مع أوراق السبانخ تبين للباحث أن أوراق «الرجلة» تحتوي على كميات أعلى من دهون حمض لينولينك(linolenic acid) ، التي هي نوع من دهون «أوميغا-3». وأيضا على كميات أعلى لكل من مركبات «ألفا - توكوفيرول» وحمض الأسكوربيك ومادة غلوتاثايون. وبالمقارنة بين نوعي أوراق «الرجلة» كانت المزروعة أعلى من البرية في محتواها من هذه المواد الصحية. وتحديدا توصل الباحث إلى أن 100 غرام من أوراق «الرجلة» المزروعة تحتوي على 400 مليغرام من دهون حمض لينولينك. وقال الباحث في دراسته: «لقد أكدنا أن أوراق (الرجلة) غذاء غني بدهون (أوميغا-3) وبالمواد المضادة للأكسدة [20].

واعتمد الشكل الخارجي لنبات الرجلة في الفكرة التصميمية للوحدة والتي تعد من النباتات الشهيرة ، حيث يمتاز الخط التصميمي لوحدة النبات بالانسيابية والاحتواء بجانب قدرته على الايحاء من خلال التنوع في التشكيل وذلك من خلال الخط المنحنى المنظم لوريقاته ذات التصميم الحر والذى يتناسب مع حرية وتدفق التصميم الداخلي المفتوح، مما يعطى نوع من الانسيابية في الحركة والتي لا تخلوا من الديناميكية في الحركة [21].



(ب) (أ)

الشكل II-04: (أ) الشكل العام لنبات Portulacea Oleracea، (ب) التصور المبدئي لتحليل الشكل الخارجي لنبات.

- **المراجع بالعربية:**

[1]: نخبة من المهندسين الزراعين، دليل حديقتي الخضار، مركز الاعلام الزراعي A.I.C

[2]:د.مصطفى عبد الحي توفيق وم.مريم بنت سعيد المحذوري2018/01/07، زراعة وانتاج بعض حاصلات الخضر في الحديقة المنزلية ص32-33.

[3]: الرجلة (البقلة) فوائد صحية لا تحصى ،جريدة الحياة الجديدة "صحة " ،الخميس 2010/09/16 ،العدد 5343.

[4]: أسماء حمزة بدران،2012/08/05 البقلة الحمقاء –الرجلة، جريدة الرأي الالكترونية.

[5]: م. حيدر محمود، علم تصنيف النبات- تصنيف النبات النظري.

[6]: فهد البناي، سبتمبر 2012، اخصائي الطب البديل فهد البناي: الرجلة رشاقة وعلاج، مجلة اليقظة، دار اليقظة للصحافة والنشر والتوزيع،.

[10] : حليس يوسف،2005، الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير ، مطبعة الوليد، ص80.

[21]: اميرة فوزي واخرون 2016، الفكر التصميمي للحيزات الادارية بمفهوم ايكولوجي معاصرة، دراسة تطبيقية، دراسات العلوم الانسانية والاجتماعية.

- **المراجع بالاجنبية:**

[7]:Anthony C, (2001), Dweck FLS FRSC FRSH. Purslane(Portulaca Oleracea) –the global panacea. Prsolnal Care Magazine 2, 4, p.7-15. [11]: OKAFOR I.A., AYALOKUNRIN M.B., ORACHU L.A., (2014) A review on Portulaca Oleracea (Purslane) plant –Its nature and biomedical benefits. International journal of biomedical of biomedical research Vol 5(02): 15-16.

[12]: ABDALLA H.M., (2010), Purslane Extract Effects on Obesity-Induced Diabetic Rats Fed a High-Fat Diet. Mal J Nur. Vol. 16(3): 419-429.

[13]: BARAKAT L.A., MAHMOUD R.H., (2011), The antiatherogenic, renal protective and immunomdulatory effects of purslane, pumpkin and flax seeds on hypercholesterolemic rats. N Am J Med Sic. Vol. 3(9): 411-417.

[15]: Md. Kamal Uddin, Abdul Shukor Juraimi, Md. Eaqub Ali and Mohd Razi Ismail.,(2012), article, Evalution of Antioxidant Properties and Mineral

Composition of Purslane (Potulaca Oleracea L) at Different Growth Stages, International journal of Molecular Sciences.

[16]: Md. Kamal Uddin et all. (2014), Purslane weed (Portulaca Oleracea) :A Prospection plant source of Nutrition ,Omega-3 Fatty Acid ,and Antioxidant Attributes Hindawi .PuPlishing corporation the Scientifique world journal volume, Article ID 951019.

[17]: Boulos Loutfy: Medicinal Plants of North Africa.(1983). Reference Publications, Algonac, Michigan. ISBN No. 0-917256-16-6

[18]: L.u L.,Liu S. W.,Jiang S. B., Wus G. (2004). Tannin inhibits HIV-1 entry by targeting gp 41. Acta Pharmacol. Sin. 25 (2): 213-8

[19]: Iyekowa O.,Uzama-Avenbuan O., Edema M. O., Enadeghe O.R., and Odero S. Imade. (2012). Antiasthmatic activity of PO. Linn. Sky journals of biochemistry research vol 1(1):pg 1-6

[20]: Burkill, H.M., (1997). The Useful Plant of Tropical West Africa. 2nd Edn., Families. M.R. Royal Botanical Garden, Kew, pp:13.

- **مواقع:**

[8]: https://www.britannica.com/plant/Portulacaceae

[9]:https://www.wildflowers-and-weeds.com/Plant_Families/Portulacaceae.htm

[14]: https://kenanaonline.com/users/vegetablecrops/posts/14087

الفصل الثالث:

المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة

III. المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة:

مدخل:

المركبات الثانوية هي مجموعة من الجزيئات، حيث تنتج عموما بكميات صغيرة، ويتوقف انتاجها على العائلة، الجنس والنوع، يتم انتاجها من عمليات ما بعد التمثيل الضوئي المباشر كالغوسيدات أو غير المباشر كالفلافونويدات[1]، بالإضافة إلى فعاليتها الطبية تستعمل هذه المركبات كمواد أولية في الصناعات الكيميائية ومواد التعطير الغذائي والمشروبات. وجد ان العديد من هذه المواد تقوم بأدوار مهمة للعضوية[2].

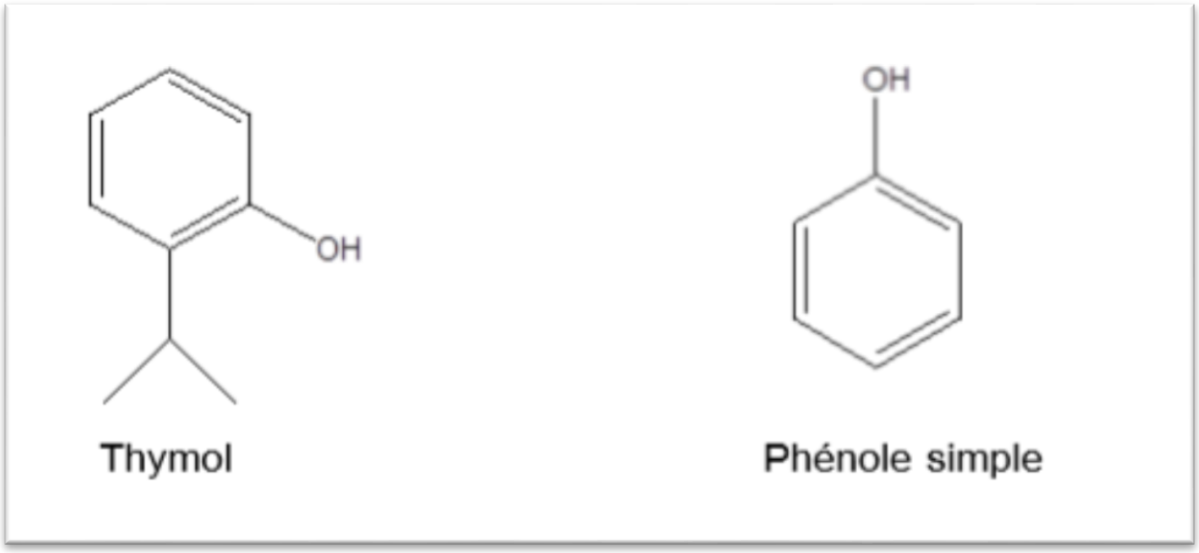
يمكن تقسيمها إلى ثلاث عائلات هي:

- ✓ المركبات الفينولية؛
- ✓ التربينات؛
- ✓ القلويدات.

1.III. المركبات الفينولية:

1.1.III. تعريف:

تعرف المركبات الفينولية على انها مشتقات غير أزوتية حيث تركب الحلقات العطرية بشكل أساسي من تفاعلات الأيض الثانوي لحمض الشكميك و/أو تفاعلات الأيض الثانوي لمتعدد الأسيتات [4].



(أ) (ب)

الشكل III-01: (أ) مركب فينولي، (ب) غير فينولي [3].

2.1.III. مصدر المركبات الفينولية:

توجد الفينولات في العديد من الأطعمة ذات المصدر النباتي وتحديدا الفواكه ما بين 100 و500ملغ/غ في بعض الفواكه مثل: التفاح، العنب، الكرز، المشروبات (الشاي، القهوة) والشكولاتة، بينما توجد بصورة أقل في الخضر والحبوب، حيث تحتوي الخضر ما بين 25 و100ملغ/غ.

تعد الفواكه الغير ناضجة غنية جدا بالمركبات الفينولية مثل (les flavones)، يمكن الحصول عليها من البصل، التفاح، الفاصوليا الخضراء والكرنب غير ناضج، نجد كذلك (isoflavones) في الشاي و (flavanones) في الحمضيات والتي يتراوح محتواها ما بين 250-6000 ملغ/كلغ [3،5].

3.1.III. أقسام المركبات الفينولية:

يمكن تقسيم المركبات الفينولية الطبيعية تبعا لتواجدها وتعقيداتها الى:

- ✓ عائلة المركبات الفينولية قليلة الانتشار؛
- ✓ عائلة المركبات الفينولية كثيرة الانتشار؛
- ✓ المركبات الفينولية المتواجدة في الطبيعة على صورة بوليمرات [1].

4.1.III. أهمية الفينولات بالنسبة للنبات:

بالرغم مما تقدمه المركبات المستخلصة من النباتات من فوائد عظيمة للإنسان، فان دورها للنبات نفسه لم يكن معروفا، فكثفت الأبحاث على زراعة الأنسجة النباتية داخليا (التجارب التي تحدث على النبات وهو يقوم بجميع وظائفه in vivo) وخارجيا (التجارب التي تتم داخل أنابيب الاختبار in vitro) أدت الى معرفة الدور الفسيولوجي لمنتجات الأيض الثانوي، فهي تؤمن العيش للنبات في ظروف حياته القاسية [3]. يكمن دور الفينولات في مراقبة نمو و تطور النباتات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وذلك بتشكيلها معقدات مع هرمون النمو وقد لوحظ أيضا أن الفينولات تلعب دورا هاما في وقاية النباتات من الأمراض التي تسببها البكتيريا والفطريات فهي مبيدات للحشرات أو مضادات حيوية، فبعض النباتات تفرز مركبات فينولية على مستوى الأوراق والجذور كمواد سامة ضد نمو النباتات الطفيلية [6].

5.1.III. الفعالية المضادة للأكسدة للمركبات الفينولية:

تمتلك المركبات الفينولية خصائص مضادة للأكسدة قادرة على كنس الجذور الحرة الناجمة عن التدخين والتلوث، حيث أن حماية القلب والأوعية الدموية بالمركبات الفينولية أصبحت الأكثر رسوخا، يتم امتصاص المركبات الفينولية من خلال الحاجز المعوي ومن ثم الوصول الى الأنسجة المستهدفة، حيث يمكن أن تؤدي الى وقاية الجسم من تعرضه للأكسدة، والأمراض المختلفة مثل أمراض القلب وأمراض الأعصاب [7].

ولأن الفلافونويدات من أهم الفينولات المضادة للأكسدة فإنها تقوم بتثبيط الأكسدة الفوقية لليبيدات في المرحلة الابتدائية باقتناصها لجذور الهيدروكسيل وذلك بإعطائها ذرات الهيدروجين لجذور البيروكسي $^{\bullet}$ROO(proxy) أو $^{\bullet}$RO(alcoxy) مشكلة بذلك جذر الفلافونويد [8].

وفي المجال الاقتصادي لها أهمية كبيرة في الصناعات الغذائية حيث تستعمل كمضادات للتأكسد ومثبطات للأنزيمات، حيث يتم استعمالها في صناعة مواد التجميل حيث تحمي البشرة الخارجية من الأشعة فوق البنفسجية [7].

III.1.6. أهمية الفينولات:

للفينولات العديد من الخصائص نذكر فيها ما يلي [9]:

- التخلص من ضرر الضوء الزائد وذلك بامتصاص الطاقة الضوئية و حماية المواد الحيوية؛
- تلعب دورا في تكوين اللجنين؛
- تكيف بيئة الخلية بتنظيم درجة الغليان والتجمد؛
- تنظيم النمو وتطور النبات وذلك بتأثير على فعالية الهرمونات؛
- تسيطر على فعالية الانزيمات؛
- تقوم بدور عامل مضاد للأكسدة حيث تعرقل أكسدة الكلوروفيل أو الهرمونات؛
- تلعب دور مهم في مقاومة الأمراض في بعض النباتات.

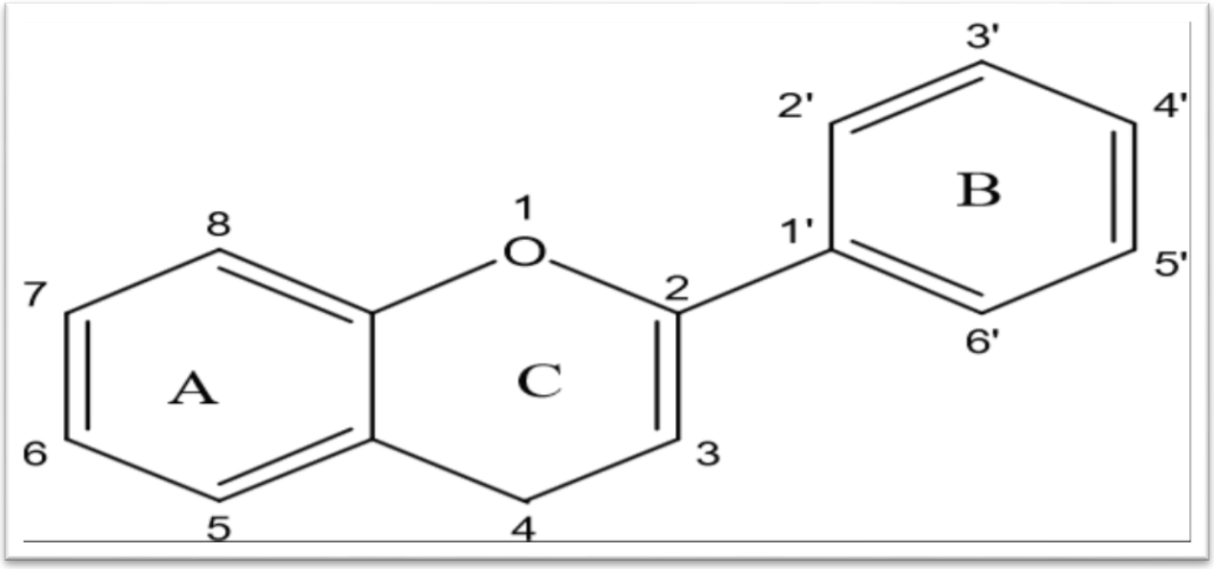
III.2. الفلافونويدات:

III.2.1. تعريف :

نظرا لاتساع دائرة البحث في مجال المنتجات الطبيعية، فقد أخذت الفلافونويدات حيزا كبيرا من اهتمام الباحثين باعتبارها من أهم المجموعات الفينولية والقسم البالغ الأهمية من نواتج الأيض الثانوي التي تحدث في جميع خلايا وأنسجة النباتات والدليل على ذلك أن 8000 نوع من الفلافونويدات في صورتها الايتروزيدية و الأجليكونية تم استخراجها طبيعيا من النبات [10].

تتشكل أساسا من البنية C_6-C_3-C_6 موزعة على ثلاث حلقات تدعى بالفلافون Flavone، والذي يعتبر المركب الأم للفلافونيدات [10].

وكلمة فلافونويد تعود إلى (Flavus) وهي في الأصل كلمة لاتينية تعني اللون الأصفر[11]، وهي المسؤولة على اللون الأصفر المميز للأزهار، الثمار وأحيانا الأوراق [4]. توجد في جميع الأصناف النباتية خاصة الراقية منها، وبشكل واسع عند كاسيات البذور كذلك عند نباتات أحادية الفلقة، ونسبي عند عاريات البذور وشحيحه لدى الطحالب [12]، تتمركز بصفة خاصة في الجزء الهوائي من النبات على شكل مركبات ذات أساس سكري (وجود السكر في الجزيئة يكسبها القدرة على الإذابة في الماء) أو على شكل مركبات حرة في الفجوات والسيتوبلازما والأغشية الليفية [3].



الشكل III-02: الهيكل الأساسي للفلافونويدات.

III.2.2. تصنيف الفلافونويدات:

تصنف الفلافونويدات الى عدة أقسام حسب درجة تأكسد الحلقة البيرانية C، وكذلك حسب نوع التحلق، في حين يحدد نوع الفلافونويد داخل المجموعة الواحدة من خلال المستبدلات على الحلقتين A و B [7].

❖ **الفلافون:** يمكن الحلقة B المشار اليها سابقا أن تتواجد في الموضع 2، واذا كانت الرابطة C_2-C_3 غير مشبعة و استبدل الموقع 4 بمجموعة كربوكسيل، سمي المركب حينئذ فلافون، وتتضمن هذه المركبات مجموعات بديلة تكون في الغالب مجموعة هيدروكسيل أو ميتوكسيل وقد يحوي بناؤها على وحدات سكرية على هيئة سكر أحادي أو ثنائي أو أكثر، وقد ترتبط هذه الوحدات بذرة أكسجين المكونة لمجموعة الهيدروكسيل أو ترتبط مباشرة بإحدى ذرات الكربون للهيكل الفلافونويدي ومن أشهر هذه السكريات نجد: الهكسوزات(Hexoses(D-glucose, D-galactose, D-allose و البنتوزات Pentoses (D-xylose, L-rhamnose, L-arabinose, D-apioses) [12].

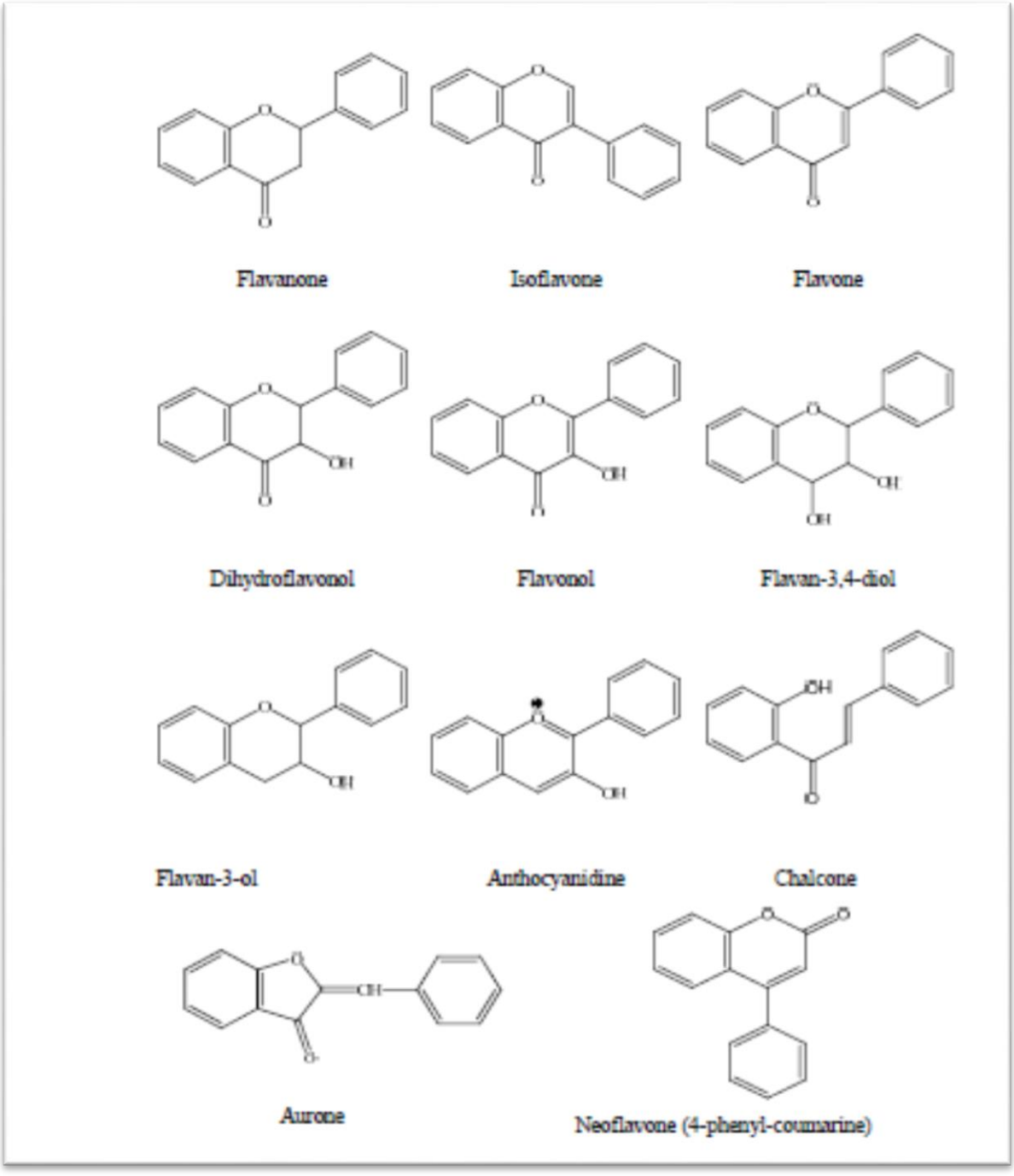
❖ **نيوفلافون:** اذا وجد استبدال بين مجموعة الكربوكسيل والمجموعة B في هيكل الفلافون سمي المركب نيوفلافون والذي تم عزله من عدة أنواع للعائلة البقولية [15]. فهو يشكل مع الايزوفلافون الفلافونويدات الشاذة وذلك لقلة انتشارها في الطبيعة خلافا عن الفلافونات والفلافونولات المنتشرة على نطاق واسع [13].

❖ **الفلافونول:** اذا وجدت مجموعة هيدروكسيل (OH) حرة أو مستبدلة (OR) في الموقع (3) لمركب الفلافون حيث يتم تثبيت مجموعة الهيدروكسيل في مجموعة الشالكون سمي المركب بالفلافونول وهو يشكل نواة أساسية للعديد من المركبات الطبيعية [14].

❖ **الفلافانون:** اذا كانت الرابطة C_2-C_3 في هيكل الفلافون مشبعة يسمى المركب فلافانون [14].

❖ **ايزوفلافون:** وهي لا تختلف في بنائها عن الفلافونات إلا باختلاف ارتباط الحلقة B حيث تتواجد في الموضع رقم 3.

مع نهاية 2004 تم احصاء ما يزيد عن 1600 ايزوفلافون أغلبها مفصول من العائلة البقولية[16] التي تعتبر ثالث أهم عائلة زهرية.



الشكل III-03: الهياكل الأساسية للفلافونويدات.

3.2.III. خصائص الفلافونويدات:

- ✓ أصباغ مسؤولة عن اعطاء الألوان المختلفة للنباتات بالإضافة إلى كونها تجذب انتباه الحشرات المساهمة في تلقيح النباتات [18،17]، كما انها تلعب دور حماية لها اذ تعطي طعما مميزا للنبتة مما يبعد الحشرات الضارة عنها [19]؛
- ✓ تتواجد في أغلب الأحيان على شكل جليكوزيدات مرتبطة بوحدة سكر أو أكثر[19]؛
- ✓ توفر الحماية للنباتات من الأشعة فوق البنفسجية المؤذية [20]؛
- ✓ لما كانت الفلافونويدات مركبات هيدروكسيلية فإنها لابد أن تتصف بصفات وخواص الفينولات، فهي مركبات ذات صفة حمضية ذوابه في القواعد القوية مثل هيدروكسيل الصوديوم. تتصف الفلافونويدات التي تحمل عدد أكبر من مجموعات الهيدروكسيل الحرة أو مجموعة سكر بالصفة القطبية وعليه فهي تذوب في المذيبات القطبية، مثل الميثانول والإيثانول وثنائي مثيل سلفوكسيد والأسيتون والماء أما الفلافونويدات الأقل قطبية مثل الأيزوفلافونات وكذلك الفلافونات التي تحمل عددا من المجموعات الميثوكسيلية فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الايثر [21،20]؛
- ✓ لها دور في مراقبة نمو وتطور النبات وهذا بتفاعلها بطريقة معقدة مع مختلف هرمونات النمو النباتية كما تتكامل فيما بينها لتساهم في ما يسمى ب Phytoalexines وهو انتاج النبتة لأيض يعالج الإصابات التي تسببها البكتيريا والفطريات [22].

4.2.III. أهمية الفلافونويدات في التغذية:

للفلافونويدات دور هام في النظام الغذائي للإنسان، إذ بينت الدراسات أننا نحصل على كمية من الفلافونويدات تقدر ب50 الى 800 مع في اليوم راجعة الى تناول كميات من الفواكه والخضروات والبقوليات الخضراء والمشروبات مثل الشاي [23].

كما يمكننا الحصول عليها كذلك من خلال النباتات والأعشاب المتداولة عند عامة الناس، اذ تعد أغلب النباتات المستعملة في الطب الشعبي عبر العالم غنية بالمركبات الفلافونويدية [24] .

5.2.III. أهمية الفلافونويدات البيولوجية:

للفلافونويدات أدوار بيولوجية وعلاجية نذكر منها: [29،28،27،26،25]

- تعتبر الفلافونويدات كأدوية لمعالجة العجز الوريدي ؛
- تستعمل كمبيدات للحشرات وكمضادات حيوية خاصة الايزوفلافونات؛
- بعض الفلافونويدات لها خاصية تثبيط الفطريات مثل(الفلافون، الفلافان)؛
- الوقاية من الاصابة بمرض السكري تمنع أو الانقاص من الاصابة به وهذا عن طريق قدرتها على تثبيط الانزيم المسبب له Aldose réductase؛

- الوقاية من تصلب الشرايين المرتبط بالجذور الحرة فالفلافونويدات لها فعالية ضد انزيم Cyclooxygénase فتحي استجابة البطانة والحد من تأكسد الكوليسترول المنخفض الكثافة، دراسة هولندية أظهرت انخفاض معدل الوفيات بالشريان التاجي (Coronarienne) لمستهلكي الفلافونويدات ذات الأصل الطبيعي؛

- مكافحة للسرطان حيث أظهرت الفلافونويدات أن لها قدرة وقائية ضد العديد من أنواع السرطانات كسرطان البروستات، الكولون والرئة.

3.III. الجذور الحرة ومضادات الأكسدة:

1.3.III.الجذور الحرة:

1.1.3.III. تعريف:

الجذور الحرة هي أصناف كيميائية ذرية أو جزيئة متعادلة أو مشحونة بشحنة سالبة أو موجبة، تحتوي في تركيبها الالكتروني على الكترون منفرد (غير مزدوج) أو أكثر، ويكون معظمها شديدة الفعالية وتتفاعل بسرعة مع مركبات أخرى محاولة اقتناص ما ينقصها من الكترونات لتصل الى النبات الكيميائي [30].

2.1.3.III. أنواع الجذور الحرة:

ان حجم الذرة والوضعية الفراغية والخاصية الميزوميرية لهذه العناصر لها علاقة مباشرة في استقرار أو عدم استقرار الجذر [5]، وعلى هذا الأساس تنقسم الى نوعين: حسب الاستقرار وحسب النوع.

أ- حسب الاستقرار: ويضم قسمين:

✓ القسم الأول:

وهي الجذور الحرة التي لها أعمار قصيرة جدا أي غير مستقرة في الظروف الاعتيادية، يشمل هذا النوع الجذور الحرة ذات العناصر مثل ذرات الهيدروجين والنيتروجين والفلور،الكروم، البروم، اليود والجذور الحرة التي لها وزن جزيئي صغير مقل الايثيلن الفينيل والهيدروكسيل، حيث تلاحظ تفاعلات هذه الجذور وتشخص حركة تفاعلها بالطرق الطيفية الحديثة [30].

✓ القسم الثاني:

هي الجذور الحرة التي لها أعمار طويلة حيث تقدر أعمارها بالثواني او الدقائق أو الساعات أو حتى الأيام مثل جذرDPPH [28].

ب- حسب النوع: وتضم كل من [31]:

✓ **الجذور الحرة الاوكسجينية:** مثل جذر الهيدروكسيل؛

✓ **الجذور الحرة النيتروجينية:** تشمل كل من أكسيد النتريك وثنائي أكسيد النتروجين؛

- ✓ **الجذور الحرة الدهنية:** و هي جذور طويلة العمر لذلك تعتبر خطيرة؛
- ✓ **جذور السموم:** وهي معظم المواد السامة.

III.3.1.3. مصادر الجذور الحرة:

للجذور الحرة عدة مصادر كالمركبات البترولية والمواد الملونة والحافظة، اضافة الى المواد المنظفة والكحول وكذلك شوارد المعادن الثقيلة والقطران في التبغ [3].

III.4.1.3. تأثير الجذور الحرة:

في الجسم تتواجد الأنواع الأوكسجينية النشطة (ROS) بكميات او تراكيز ضعيفة حيث تقوم بأدوار فسيولوجية مهمة وتستعمل كوسائط منظمة للوظائف البيولوجية مثل استعمالها كرسائل عصبية أو توسع الأوعية الدموية، كما تنتج من أجل الدفاع عن الجسم ضد الأجسام الغريبة، الا أن الانتاج المفرط لها يؤدي الى أضرار على مستوى الجزيئات الخلوية [32]، وتكون هذه الأضرار اما على مستوى :

- الحامض النووي والذي يؤدي الى موت الخلايا أو ضعف المناعة
- البروتينات وتحويل وضيفتها مؤديا بذلك الى حدوث أمراض المناعة الذاتية
- الدهون أو الأكسدة الفوقية للدهون وهي الأخطر اذ تنتج عنها جذور ذات عمر أطول وانتشار أوسع مسببة عموما خلايا سرطانية [33].

III.4. مضادات الأكسدة:

III.1.4. تعريف مضادات الأكسدة:

تعرف مضادات الأكسدة انها مركبات لديها القدرة على منع أكسدة المركبات الأخرى أو اعاقتها، حيث تقوم بتقديم الكترونات الى الجذور الحرة، وتتحول بدورها الى جذور حرة ضعيفة غير فعالة وغير سامة [34].

والدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر سلسلة التفاعلات الجذرية الناتجة من الأكسدة وتقسم مضادات الأكسدة من حيث مصدرها الى قسمين طبيعية ومصنعة [6].

III.2.4. مصادر مضادات الأكسدة:

لا شك أن جميع الأغذية النباتية من خضروات وثمار وفاكهة ومعظم الأعشاب الطبية تحتوي على نوع أو أكثر من مضادات الأكسدة، وقد تشترك عدة مضادات أكسدة أخرى بمهمة واحدة ولا يخفى على أحد أن كل شعب عرف بفطرته تارة وبخبرته تارة أخرى عددا من مضادات الأكسدة التي تتميز بقدرتها على تقوية الجسم وحفظ الشباب ومضادات الأمراض [3].

III.3.4. مضادات الأكسدة الطبيعية:

تحمل العضوية أنظمة دفاعية جد فعالة وتنقسم الى نوعين: مضادات الأكسدة الانزيمية . هذه المواد المضادة للأكسدة يمكن استخدامها في علاج أو محاولة الوقاية لمنع الأكسدة. ومن مضادات

الأكسدة التي يمكن أن تكون في متناول غذائنا اليومي مثل الفيتامينات من أصل البيتاكاروتين وفيتامين C وفيتامين E ومن المعادن الزنك Zn والسيليلوز Sn [3].

III.4.4. مضادات الأكسدة المصنعة:

تعتبر هذه الأخيرة عنصر أساسي يجب إضافته للأطعمة المعلبة للتقليل من عدم صلاحيتها إلى أقصى حد وذلك لتأكدها قبل غيرها منها: Butylhdroxyanisol(BHA)، Butylhydroxytoluene(BHT)، gallatepropylée(PG)، tetre-butylhydroquinone (TBHQ).

هذه المركبات واسعة الاستعمال في الصناعة الغذائية، لأنها فعالة وقليلة التكلفة بالمقارنة مع المضادات للأكسدة الطبيعية وغير السامة، ولكن لها أضرار جانبية على المدى البعيد لذلك تم التخلي عنها في دول الاتحاد الأوروبي مؤخرا [13].

- **مراجع بالعربية:**

[1]: العابد ابراهيم، (2009)، دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران Traganu mnudatum، مذكرة التخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء عضوية تطبيقية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[2]: عبد الكريم ربيعي، (2010)، المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء تحليلية ومراقبة المحيط، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[3]: الأحمادي بشيرة،(2017)، دراسة الفعالية البيولوجية لثمار نبات القناوية Abelmoschus esculentus، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، تخصص كيمياء عضوية تحليلية، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي.

[4]: طارق بوديار،(2008)، فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة Euphorbiaguyoniana، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء عضوية شعبة المواد العلاجية، جامعة منتوري قسنطينة.

[8]: عمران أمال،(2013)، دور فيتامين E,C ومستخلص البوتانولي لنباتي Rhantherium suaveolens و Chrysanthemum fontanes في الوقاية من التسمم المحرض بدواء Sodium Valproate لدى الفئران الحوامل دراس In vitro و In vivo، رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراء العلوم وبيولوجيا وفيسيولوجيا خلية الحيوان، جامعة قسنطينة.

[9]: شباح كوثر،(2007)، فصل وتحديد منتجات الأيض الثانوي الفلافونيدي للنبتة Phoenix dactylifera (Degla beida)، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماجستير في العلوم، تخصص كيمياء عضوية شعبة كيمياء النبات، جامعة منتوري قسنطينة.

[13]: سهيلة الواعر،(2009)، تقييم كيميائي وحيوي لنوعين نبتاتين من عائلتي الخيميات والبقليات، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم، شعبة الكيمياء العضوية فرع كيمياء النبات، جامعة منتوري قسنطينة.

[14]: عباس بن مرعاش، (2012)، دراسة نواتج الأيض الثانوي الفلافونيدي والفعالية المضادة للأكسدة للنبتة Convolvulus supinus Coss. & Kral.(Convolvulaceae)، مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء، تخصص كيمياء عضوية، جامعة منتوري قسنطينة.

[20]: جمعة برحال، فصل وتحديد منتوجات الأيض الثانوي الفلافونيدي لبعض نباتات العائلة الريزيدية (Resedaceae) ، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراء في العلوم، تخصص كيمياء عضوية شعبة كيمياء النبات، جامعة منتوري قسنطينة.

[29]: حوة ابراهيم، دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية والفعالية مضادة للأكسدة، مذكرة ماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[30]: سعيد ع ع ح، (2001)كيمياء الجذور الحرة، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان الأردن،ص191.

[31]: بوقوادة م، (2007) دراسة فيتو كيميائية للبيدات و الفينولات في بعض أنواع التمر المحلي، مذكرة لنيل شهادة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

[34]: جبالي .ه، (2012)، التقدير المخبري للنشاطية المضادة للأكسدة والجذور الحرة لبعض المركبات الكبريتية، مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

- **مراجع بالأجنبية:**

[5]: Abdelghafour M, (2003). radioltse gamma des flavonoides, étude de leur reactivite avec les radicaux issus des alcools formation de depsides, These de doctorat.

[6]: Abdelrazag H, (2013), Etude phytochimique et activité biologique de la plante Limoniastrum guyonianum, mémoire présenté pour obtenir le diplôme de magister en chimie organique.

[7]: Jean B, (1999). pharmacognnosi phytochimie planater médicinales, 3eme edition Tachnique et Documention, Paris.

[10]:Sarita Kesarkar, Amol Bhandage, Smita Deshmukh, Kavita Shevkar, Mukta Abhyankar. 22/03/2009. Article. Flavonoids: An Overview.

[11]: Harbone, J.B.(1989). The flavonoids, advances in research since 1980, eds. Chapman and Hall, New York.

[12]: Harborne, J. B.(1975). Progress in phytochemistry, 5, eds. Swin, T, Pregamon press. Oxford.

[15]: Eyton, W.B, Ollis, W.D, Sutherland, I.O, Gottlieb, O.R, Tavira Magalhaes, M.(1965). Proc. Tetrahedron, 21, 2683.

[16]: De Laire, G. Tiemann, F.(1893). Iridin, the glucoside of the iris root, J. Am. Chem. Soc.15, 400-411.

[17]: J. Bruneton, (1997). Phytochimie, Plantes médicinales, EdTec et Doc.

[18]: Y. Dacosta,(2003).Les phytonutriments bioactifs, Ed Y. Dacosta,669 références bibliographiques, Paris.

[19]: Tian-yang Wang, Qing Li, Kai-shun Bi. 10/08/2017. Article. Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate.

[21]: Docencia.udea.edu.co/~farmacogfit/Flavonoides/D_main.html-3k.

[22]:M.G.Hertog,E.J.Feskens,P.C.Chollman,M.B.Katan,D.Kromhout,(1993).Dietaryantioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease the Zutphen Elderly Study, Lancet 342,1007-1011

[23]: MARFAK, A.G.(2003) Thése de magister, Université de Constantine.

[24]: Pietta P.(2000) Flavonoids as Antioxidants.J.Nat. Prod. 63(7), 1035-1042.

[25]: Hollman P.C.H, Arts I.C.W(2000) Flavonols, flavones and flavanols-nature, occurrence and dietary burden. Journal of the Science of Food and Agriculture. 80(7), 1081-1093.

[26]: Meclure, J.W.(1975) "physiology and function of flavonoids in the flavonoids", ed. Harborne, J.B, Mabry, T.J, Mabry,H. Chapmann and Hall, London, 970-1055.

[27]: Kitaoka, M, Kadokawa, H. Sugano, M, Ichikawa, K, Taki, M., Takaishi, S, Iijima, Y., Tsutsumi, S., Boriboon, M., Akiyama, T.(1998) " Preny flavonoids, A new class of nonsteroidal phytoestrogen (Part 1). Isolation of 8-isopentenylnaringenin and an initial study on its structure- activity relationship". Planta Médical, 64, 511-515.

[28]: B.RAMLI. (2013). Extraction des flavonoides de la plante Inula viscosa de la région d'Oran et mise en évidence de l'activité microbienne, Mémoire de Magister, Université d'Oran.

[32]: FLAVIER A, 2003- Le stress oxidant, Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique, L'actualité chimique, 108-115p.

[33]: GOD'SWILL N A . et KAYODE O ., (2010), Comparative Antioxidant Phytochemical and Proximate Analysis of Aqueous and Methanolic Extracts of

Vernonia amygdalina and Talinum ttriangulare, Pakstan Journal of Nutrition 9(3): 259-264.

الجزء العملي

الفصل الرابع:
الطرق والوسائل

IV. المواد والطرق:

IV .1. الأجهزة والمواد المستعملة:

IV.1.1. الأجهزة:

الجدولIV-01: الأجهزة المستعملة

الأجهزة
جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية-المرئية Spectrophotometer UV
جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur BUCHI Heating bath R-210
ميزان الكتروني حساس
مجفف
آلة الطحن الكهربائي

IV.1.2. الأدوات:

الجدولIV-02: الأدوات المستعملة

الأدوات
بيشر
مخبار مدرج
أنابيب إختبار
حامل أنابيب الاختبار
ورق ألمنيوم
Micropipette
Spatule
Les cuves

3.1.IV. المحاليل:

الجدولIV-03: المحاليل المستعملة

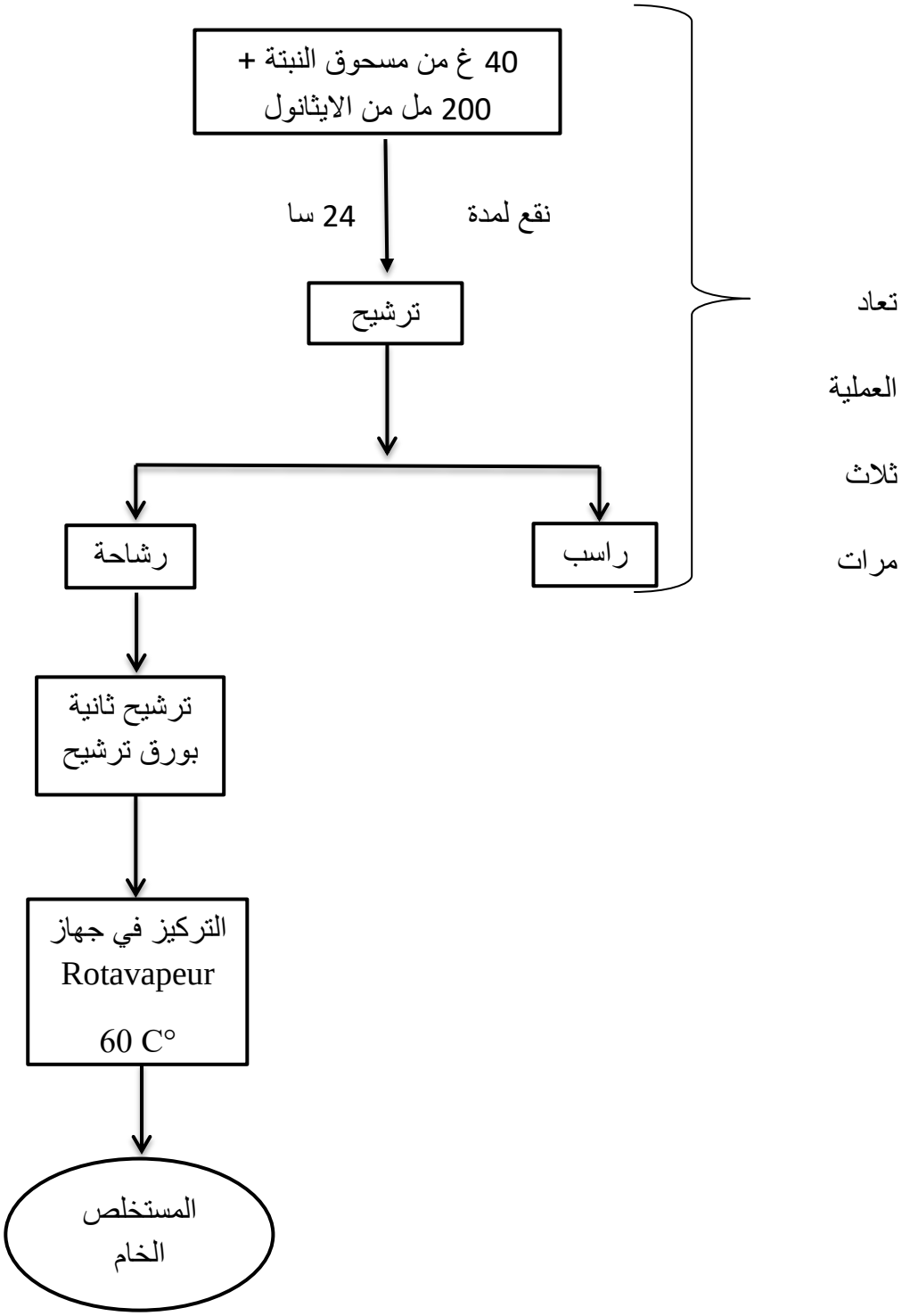
المحاليل
ماء مقطر H_2O
إيثانول CH_3-CH_2OH
حمض الغاليك C_6H_5O
كربونات الصوديوم Na_2CO_3
كاشف الفولن
ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$
مركب الروتين
مركب الكرستين
خلات الصوديوم

2.IV. المادة النباتية:

تتمثل المادة النباتية في عينتين: الأجزاء الهوائية لنبتة S.O، والأجزاء الهوائية لنبتة P.O، لقد تم قطف نبتة S.O في مرحلة الازهار، من منطقة وادي سوف في شهر فيفري 2018، جففت أوراقها في المجفف في مخبر02 جامعة الوادي كلية التكنولوجيا. ونبتة P.O في مرحلة الازهار من منطقة وادي سوف، شهر نوفمبر 2017، جففت أوراقها في ظل لمدة شهرين تقريبا.

3.IV. استخلاص المادة النباتية:

تم الحصول على المستخلص بعد طحن كل عينة جافة على حدى، ونقع 40 غ منها في 200مل من الايثانول لمدة 24 ساعة، في درجة حرارة الغرفة مع الرج من حين لأخر، ثم رشح في جهاز الترشيح، ويركز المرشح في جهاز التبخير الدوراني، ثم تأخذ العينة بعد تركيزها للتجفيف في المجفف الموجود في المخبر، إلى حين التخلص نهائيا من المذيب، تكرر عملية الاستخلاص 3مرات.



الشكلIV-01: طريقة الحصول على المستخلص الخام

4.IV. التقدير الكمي بواسطة مطيافية الأشعة فوق البنفسجية-المرئية:

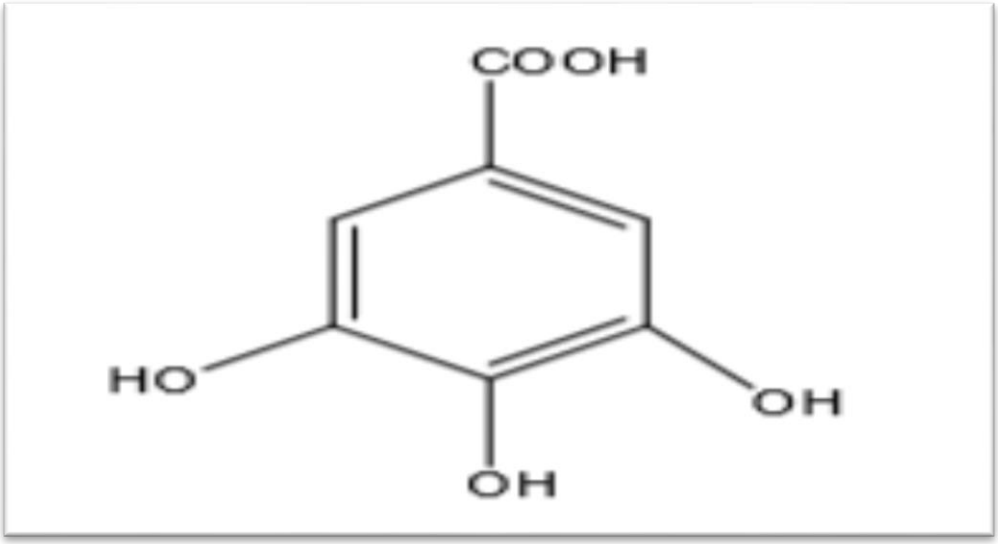
✓ **مطيافية الأشعة فوق البنفسجية-المرئية UV-visible:**

تعد هذه التقنية من أقدم الطرق للتحليل الكيفي والكمي والأكثر استعمالا، تساعد في تحديد البنى الكيميائية للمركبات، ومن أهم طرق التقدير الكمي طريقة قياس الامتصاصية (الكثافة الضوئية) للمحاليل، حيث مجال طولها الموجي محصور بين400-800 نانومتر[1].

1.4.IV.التقدير الكمي للفينولات الكلية:

نقدر كمية الفينولات الكلية باستخدام الطريقة اللونية ل Singeleton et Rossi باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu، ويتكون هذا الكاشف من حمض الفوسفوتنغستنيك (acide phosphotungstique $H_3PW_{12}O_{12}$) وحمض فوسفوموليبديك (acide phosphomolybdique $H_3PMo_{12}O_4$) والذي يرجع في وجود المركبات الفينولية إلى أكاسيد التنغستن و الموليبدن ($W_8O_{23}/Mo_{12}O_3$) ذات اللون الأزرق [2]. يعود اللون إلى كمية المركبات الفينولية الموجودة.

نستعمل حمض الغاليك كمتعدد فينول مرجعي، بحيث الصيغة الكميائية لحمض الغاليك يوضحها الشكلIV-02.



الشكلIV-02: صيغة حمض الغاليك.

- **المنحنى القياسي لحمض الغاليك:**

لتقدير كمية الفينولات الكلية المتواجدة في كل مستخلص نقوم بما يلي:

نقوم بتحضير محاليل ممددة لحمض الغاليك تراكيزها مختلفة في أنابيب اختبار، نأخذ 0.2 مل من المحاليل الممددة ونضيف لها 1مل من كاشف فولن (Folin- ciocalteu) (الممدد 10 مرات)، ثم بعد 5

دقائق نضيف 0.8مل من محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 7.5%)، ونضع المحاليل في الظلام لمدة 30 دقيقة.

تتم بعد ذلك قراءة الامتصاصية الضوئية لكل تركيز بجهاز UV-visible عند طول موجي λ_{max}=765nm.

من قيم الامتصاصية قمنا برسم المنحنى القياسي لحمض الغاليك بدلالة التراكيز.

- **طريقة العمل:**

نحضر من مستخلص تركيزه 1 ملغ/مل نأخذ منه 0.2مل، ونضيف له 1مل من كاشف الفولن (Réctif de folin-ciocalteai) ونتركه 5 دقائق في الظلام، ثم نضيف له 0.8 مل من محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3 7.5)، ونتركه في الظلام لمدة نصف ساعة، نتحصل على اللون الأزرق، ثم تقرأ الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=765nm.

2.4.IV.التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية:

يعتمد تقدير الفلافونيدات الكلية على قدرة تكوين المعقد الأصفر بين ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ مع مجموعة الهيدروكسيل OH الموجودة في الحلقات البنزينية للفلافونيدات، حيث يشكل معقدا ثابتا بين مجموعة الكربونيل وهيدروكسي الموقع 3 و 5 كما يشكل معقدات غير ثابتة مع مجموعتي اورثوهيدروكسي، ذو معامل امتصاص عال، ويمتص عند طول موجي λ_{max}=420nm [3].

نستعمل الروتين كفلافونيد مرجعي.

- **المنحنى القياسي لمحلول الروتين:**

نقوم بتحضير عدة تراكيز مختلفة من محلول الروتين، نأخذ من كل محلول1 مل ونضيف له 1 مل من محلول ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ ذو تركيز 2% ثم نتركها لمدة 30 دقيقة في الظلام، بعدها نقوم بقراءة الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=420nm.

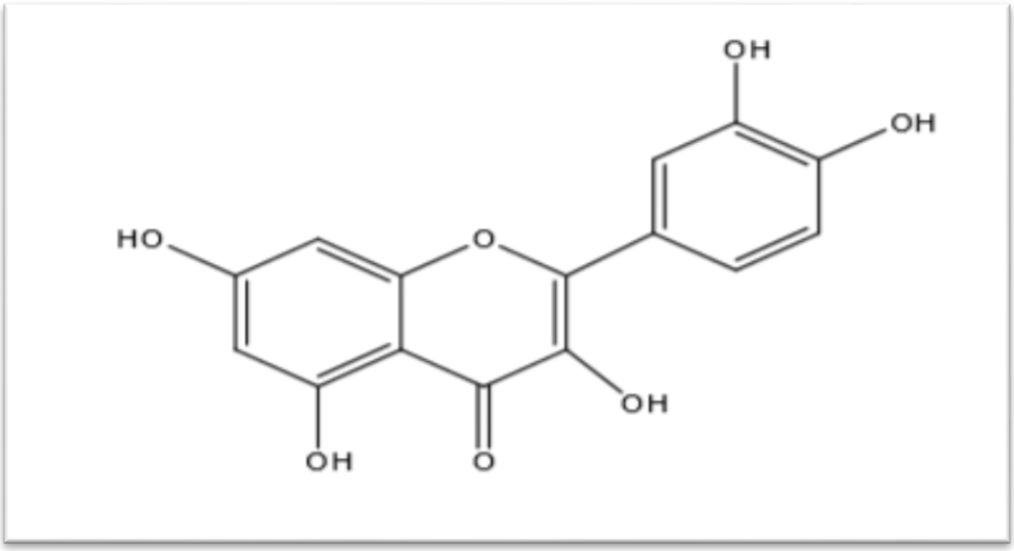
- **طريقة العمل:**

تركيز 0.5 ملغ/مل من المستخلص نأخذ منه 1 مل ونضيف له 1 مل من محلول ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ ذو تركيز 2%، ثم نتركها لمدة 30 دقيقة في الظلام نتحصل على اللون الأصفر، ثم نقوم بقراءة الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=420nm.

3.4.IV.التقدير الكمي للفلافانول:

يتم التقدير الكمي للفلافانول بطريقة Kumaran et Karunakaran باستخدام جهاز UV-vis عند طول موجي λ_{max}=440nm [4].

نستعمل الكرستين كفلافانول مرجعي. بحيث الصيغة الكميائية للكرستين يوضحها الشكلIV-02



الشكلIV-03: مركب الكرستين.

- **المنحنى القياسي للكرستين:**

نقوم بتحضير عدة تراكيز مختلفة من الكرستين في أنابيب، ونأخذ من كل تركيز 2 مل ونضيف له 2 مل من كلوريد الالمنيوم 2% و 3 مل من خلات الصوديوم 500 ملغ/مل ونتركها لمدة ساعتين ونصف في الظلام، ثم تقرأ الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=440nm.

- **طريقة العمل:**

نقوم بتحضير تركيز قدره 3 ملغ/مل من المستخلص، ونأخذ منه 1 مل ونضيف له 1 مل من كلور الألمنيوم 2%، و 1.5 مل من خلات الصوديوم 500 ملغ/مل، ونتركها لمدة ساعتين في الظلام فنتحصل على اللون الأخضر، ثم تقرأ الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=440nm.

5.IV. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

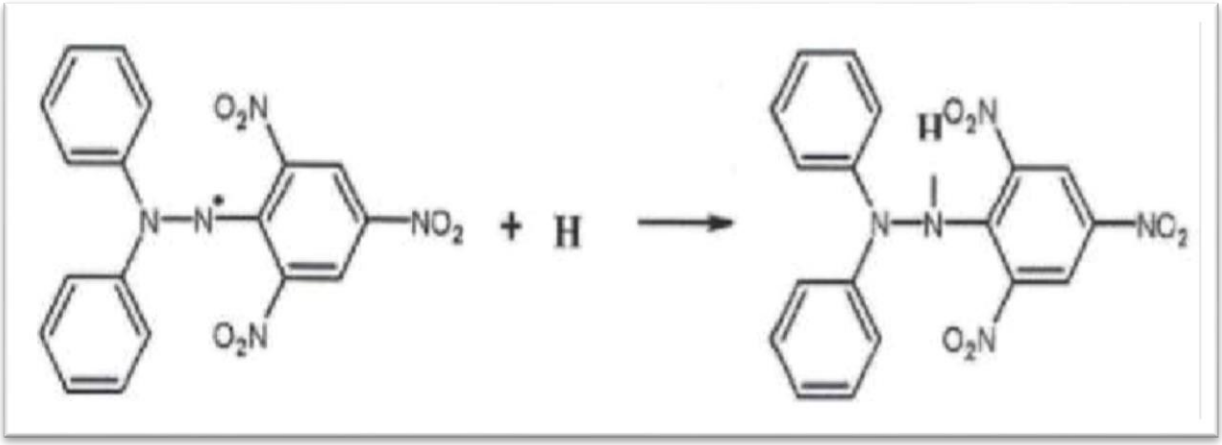
وهي قياس لقدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذر الحر أو توقيف عملية الأكسدة، تقدر الفعالية المضادة للأكسدة بعدة طرق نذكر منها: اختبار (DPPH)، اختبار (FRAP)، اختبار (ABTS)، اختبار (LMWA)، اختبار (TRAP)، واختبار القدرة الارجاعية (PR)، وهذه الطرق تعتمد على التلوين ونزعه في طول موجي معين.

وفي هذه الدراسة تم اختيار اختبارين مختلفين DPPH و CAT.

1.5.IV. اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH:

يسمح هذا الاختبار بتقييم قدرة المستخلصات على أسر والتقاط الجذور الحرة بالطريقة اللونية، وذلك باستعمال الجذر الحر الثابت نسبيا $DPPH^{\bullet}$ الذي يعتبر من أهم الاختبارات المستعملة مع مستخلصات النباتات.

في هذا الاختبار مضادات الأكسدة تقوم بارجاع الجذر الحر DPPH$^{\bullet}$ ذو اللون البنفسجي إلى مركب ذو لون أصفر حيث تكون شدة اللون متناسبة عكسيا مع قدرة مضادات الأكسدة في اعطاء البروتونات [5].



الشكلIV-04: يمثل ألية تثبيط العامل المضاد للأكسدة مع الجذر الثابت DPPH[6]

- **طريقة العمل:**

يحضر محلول DPPH انطلاقا من إذابة 2 ملغ من ثنائي فينيل هايدرازيل في 50 مل من الميثانول نتحصل على محلو بنفسجي داكن.

تحضر عدة تراكيز مختلفة من المستخلصات المخففة ونأخذ من كل تركيز 1مل ونضيف له 1.5 مل من DPPH، نجانس المحلول ونتركه 30 دقيقة في الظلام، وتتم القراءة عند طول موجي λ_{max}=517 nm.

تحسب نسبة التثبيط المئوية وفقا للعلاقة التالية:

$$I\%=((A_0-A_i)/A_0)*100$$

A_0: الامتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلص

A_i: الامتصاصية الضوئية للجذر الحر في وجود المستخلص

المحاليل المحضرة بتراكيز مختلفة تسمح لنا بحساب المقدار IC_{50}، الذي يدل على القدرة المضادة للأكسدة لمركب أو لمستخلص وهو معرف بأنه تركيز المستخلص المعبر عنه ب mg/ml اللازم لإرجاع 50% من الجذر DPPH.

المقدار IC_{50} لكل مستخلص يمكن التحصل عليه انطلاقا من معادلات المنحنيات I% بدلالة التركيز مع الاشارة انه كلما كانت قيمة IC_{50}أقل فإن الفعالية المضادة للأكسدة أكثر.

نرسم المنحنى البياني للنسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز I%=f(C) ، ثم حساب IC_{50} المعرفة على أنها تركيز المستخلص اللازم لتثبيط 50% من جذر $DPPH^{\bullet}$.

2.5.IV.اختبار CAT باستعمال موليبدات الفوسفات:

في اختبار الفوسفومولييبيدات يتم انتقال الهيدروجين والألكترون من المركب المرجع (المستخلص) الى المعقد المؤكسد (CAT)، يعتمد هذا الاختبار أساسا على إرجاع الموليبيدات Molybdate (MoO_4^{-2}) إلىMolybden(Mo) ، يتكون معقد ذو لون أخضر (phosphate/ Mo(v)) ويكونPhالمحلول حمضي.

وهذه الأخيرة التي تتميز بلون أخضر فاتح ويتكون من:

Molybdate d'ammonium: 4Mm

Acide sulfurique: 0.6M

Phosphate de sodium: 28mM

إن إجمالي الفعالية المضادة للأكسدة تقدر كميا بواسطة جهاز UV-Vis حيث يستعمل حمض الأسكوربيك كمرجع عند طول موجي λ_{max}=695nm.

- المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك:

نحضر عدة تراكيز مختلفة من حمض الأسكوربيك، ثم أخذنا من كل تركيز 0.3مل وأضفنا له 3 مل من محلول موليبيدات الفوسفات. ثم يحضن الخليط في حمام مائي عند درجة حرارة 95 °C لمدة ساعة. بعدها يترك ليبرد في درجة حرارة الغرفة، وتقرأ الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=695 nm.

ومن قيم الامتصاصية لمحاليل الاسكوربيك نقوم برسم المنحنى القياسي بدلالة التراكيز .

- طريقة العمل:

نحضر تركيز مخفف 2ملغ/مل من المستخلص، ونأخذ منه 0.1 مل في أنبوب ونضيف له 1 مل من الكاشف(موليبيدات الفوسفات). ثم يحضن الخليط لمدة ساعة في حمام مائي 95 °C. فنتحصل على اللون الأخضر، ونتركها تبرد ثم تقرأ الامتصاصية عند طول موجي λ_{max}=695 nm.

.

- **المراجع بالعربية:**

[1]: بشيرة الأحمادي. (2017)، "دراسة الفعالية البيولوجية لثمار نبات القناوية Abelmoshus esculntus". مذكرة ماستر، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي.

[3]: ربيعي عبد الكريم (2010)، المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء تحليلية ومراقبة المحيط، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

- **المراجع بالأجنبية:**

[2]: Karabegovi, I., Nikolova, M, and Lazi, M. (2011), " comparison of antioxidant and antimicrobial activities of methanolic extracts of the artemisia sp. recoverd by different extraction technique, bitechnology and bioengineering Chinese." Journal of chemical engineering, 19(3) 504-511.

[5]: Hatano, T., Takgi, M., Ito, H, Yoshida, T. (1997), Phenolic constituents of liquorice. VII. A New chalcone with a potent radical scavenging activity and accompanying phenolics from liquorice. Chmical and pharmaceutical bulletin.., 45(9): 1485-1492.

[4]: Mbaebie. BO, Edeoga. HO, Afolayan. AJ,(2012), "Phytochemical analysis and antioxdants activities of aqueous stem bark extract of Schotia latifolia Jacq". Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.

[6]: Tqng, S.Z., Kerry, J.P., Sheehan, D., Buckley, D.J,. (2002), "Antioxidative mechanisms of tea catechins in chicken meat systems". Food Chem., 76(1): 45-51.

الفصل الخامس:
النتائج والمناقشة

V. النتائج والمناقشة:

1.V. مردود المستخلصات:

- المستخلص الايثانولي لأوراق نبات S.O
- المستخلص الايثانولي لأوراق نبات P.O

نقوم بحساب المردود المستخلصات حسب العلاقة التالية:

$$R\%=(m_f/m_i)\times 100$$

R%: المردود

m_f: كتلة المستخلص

m_i: كتلة المادة الجافة

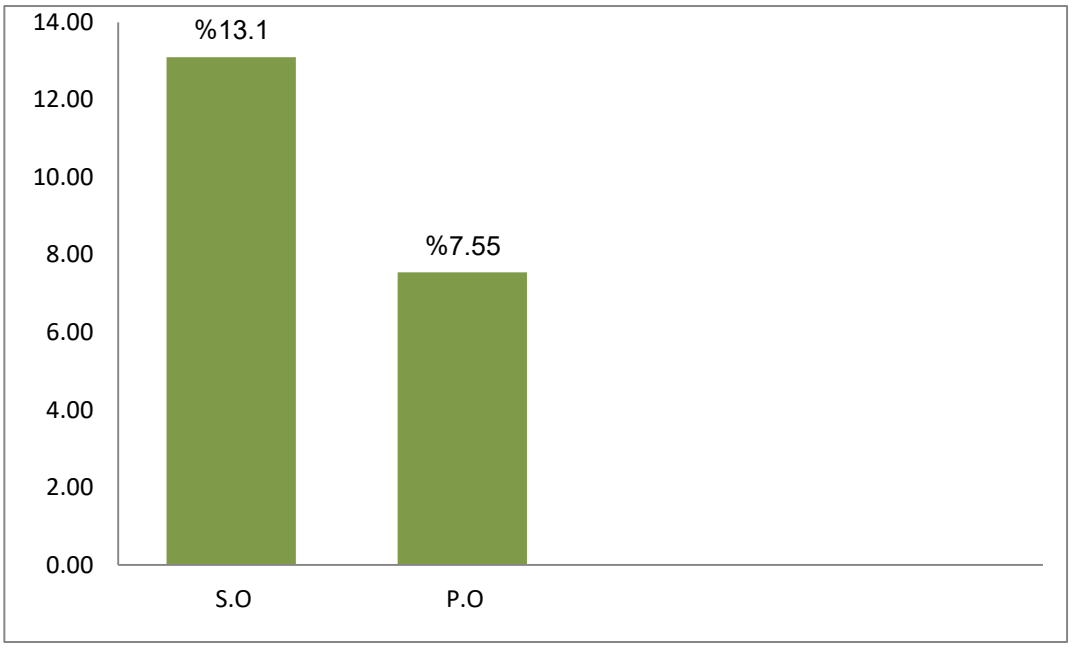
بعد عملية الاستخلاص نتحصل على قيم المردود التالية:

الجدولV-01: قيم مردود المستخلصات.

العينة	m_i(g)	m_f (g)	R%
S.O	40	5.24	13.1
P.O	40	3.02	7.55

- **تفسير النتائج:**

من خلال نتائج الموضحة في الجدول نجد أن مردود مستخلص الايثانولي لS.O (السبانخ) أكبر من مردود مستخلص الايثانولي ل P.O، وهذا الاختلاف راجع الى كمية المواد الموجودة في كل نبتة.



الشكلV-01: نسب مردود المستخلصات.

2.V. التحليل اللوني باستخدام المطيافية UV-vis:

1.2.V. التقدير الكمي للفينولات:

- **المنحنى القياسي لحمض الغاليك:**

إن الدراسة الكمية لمستخلصات العينات تهدف إلى حساب تراكيز المركبات الفينولية المحتواة بداخلها، لذلك يتم رسم المنحنى القياسي.

الجدول التالي يمثل قيم تراكيز وامتصاصية حمض الغاليك.

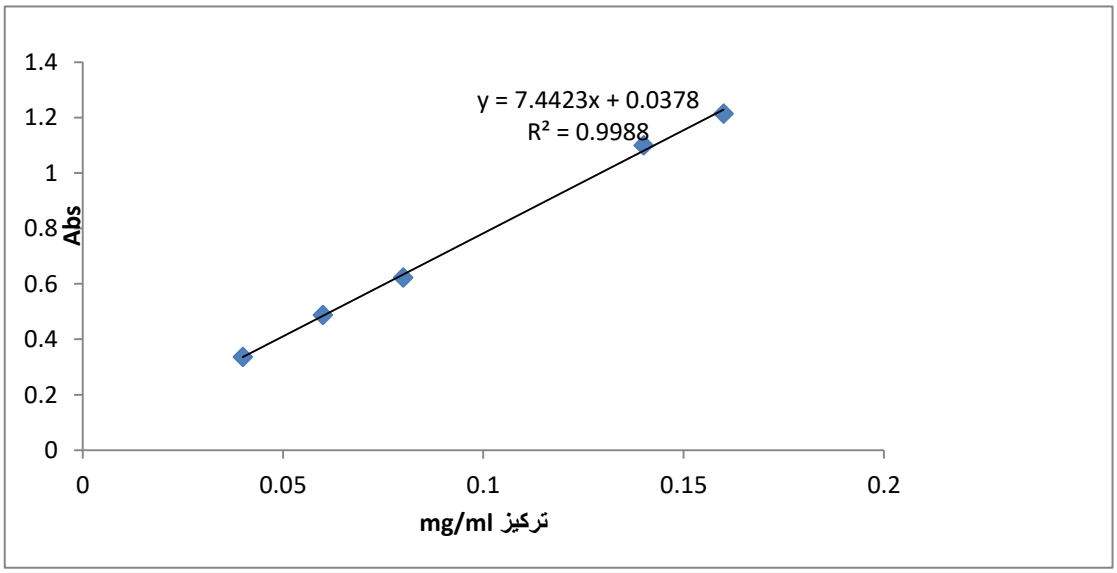
الجدولV-02: قيم الامتصاصية لحمض الغاليك.

C (mg/ml)	0.04	0.06	0.08	0.14	0.16
Abs (nm)	0.336	0.488	0.622	1.1	1.2145

نتحصل على المعادلة التالية من المنحنى القياسي للغاليك:

Y=7.4423X+0.0378

R^2=0.998عامل الترابط.



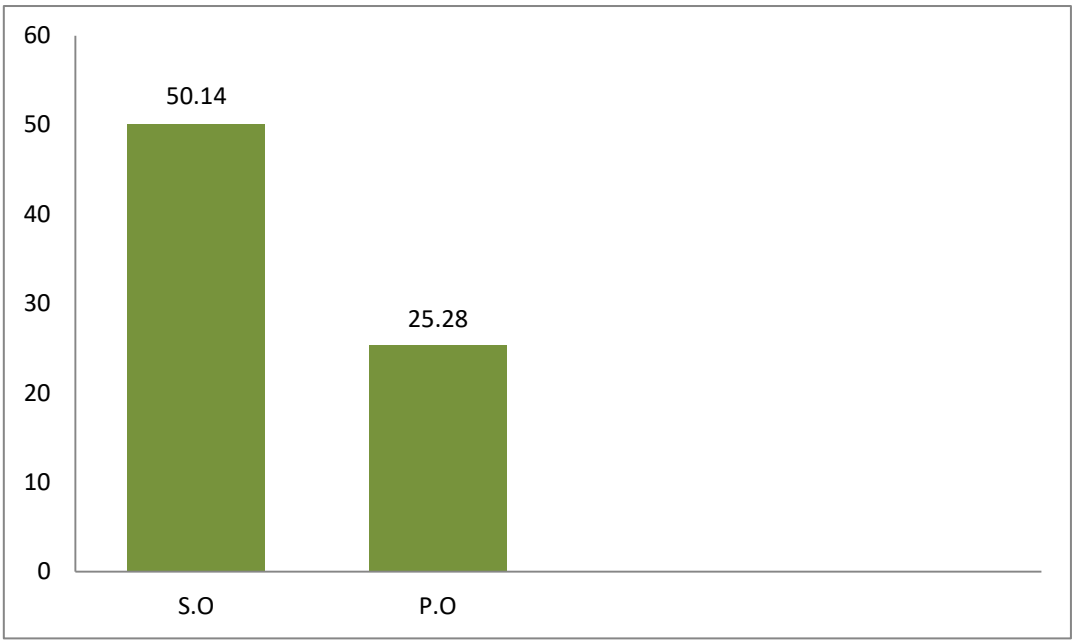
الشكلV-02: المنحنى القياسي لحمض الغاليك بدلالة التراكيز

من نتائج الامتصاصية للمحاليل المحضرة وبحسابات رياضية ومن علاقة المنحنى القياسي لحمض الغاليك تم تسجيل النتائج المتعلقة بتقدير الفينولات الكلية للمستخلصات، ويمكننا حساب الكمية المكافئة ل1غ من المستخلص، من خلال معادلة المنحنى القياسي للغاليك.

والجدول الآتي يوضح النتائج المحصل عليها:

الجدولV-03: قيم الامتصاصية وكمية الفينولات في كل عينة.

العينة	S.O	P.O
الامتصاصية nm	0.411	0.226
الكمية مغ/غ	50.14	25.28



الشكلV-03: كمية الفينولات بالملغ مكافئ لحمض الغاليك /غ من وزن المستخلص

(mg EGA/g Extr)

- **تفسير النتائج:**

من خلال النتائج الموضحة في الشكلV-03 والتي تمثل تقدير الكمي للفينولات الكلية داخل المستخلصات، حيث يتوضح لنا ان كمية الفينولات المتواجدة في مستخلص اوراق S.O تقريبا ضعف الكمية المتواجدة في مستخلص أوراق P.O، حيث كميتها 50.14mg GAE/g Extr ، اما بالنسبة P.O 25.28mg GAE/g Extr .اختلاف هذه النتائج راجع إلى اختلاف في تركيبة كل عينة.

2.2.V. التقدير الكمي للفلافونيدات:

- **المنحنى القياسي للروتين:**

من قيم الامتصاصية لمحلول الروتين قمنا برسم المنحنى القياسي بدلالة التركيز.

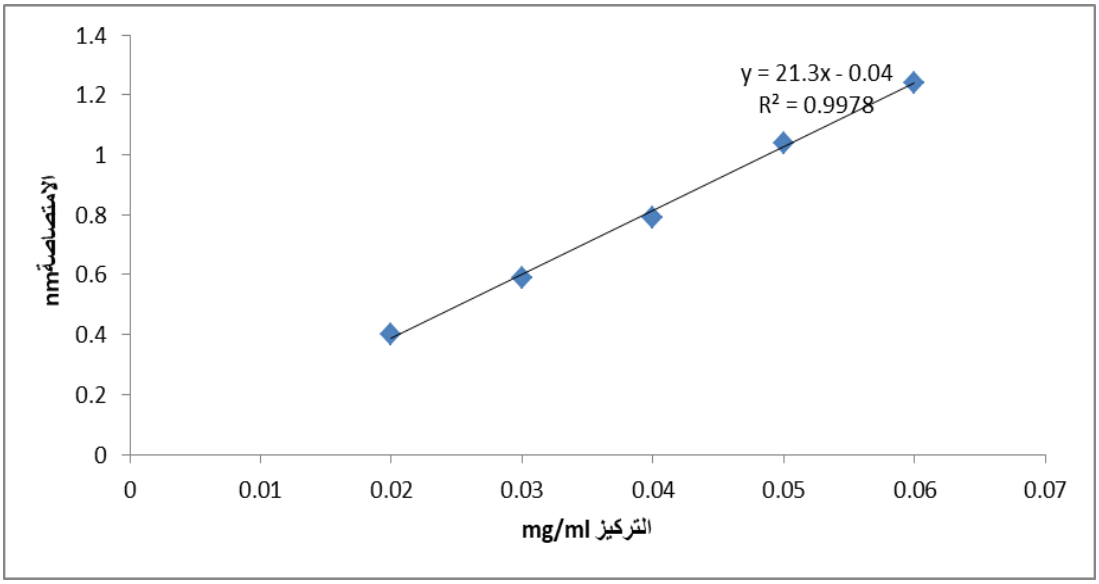
الجدولV-04: قيم الامتصاصية لمحلول الروتين

C (mg/ml)	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
Abs (nm)	0.4	0.59	0.79	1.04	1.24

نتحصل على المعادلة التالية من المنحنى القياسي للروتين:

Y=21.3X-0.04

معامل الارتباط R^2=0.997



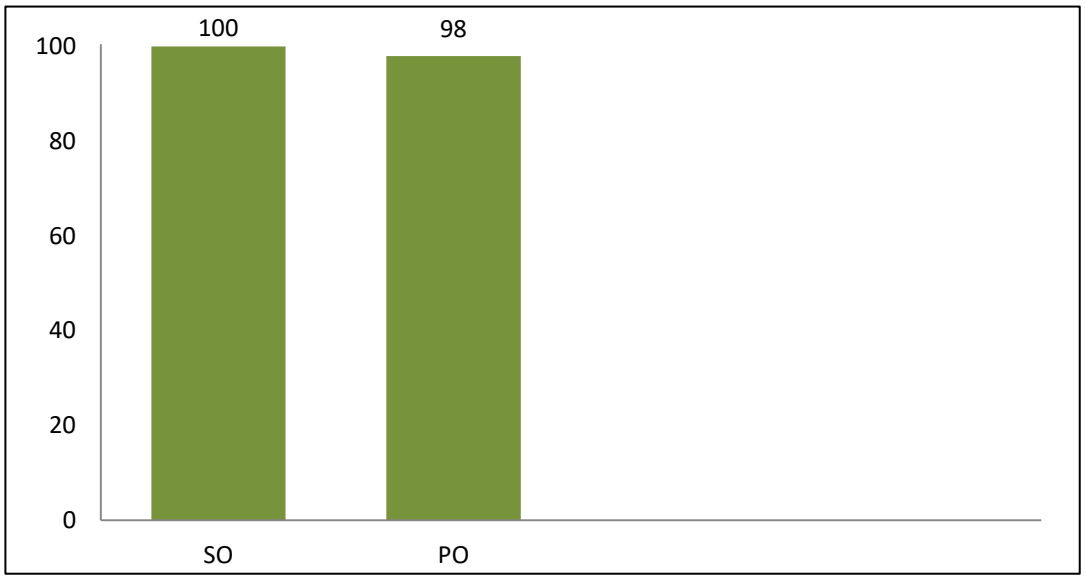
الشكلV-04: المنحنى القياسي لحمض الروتين بدلالة التركيز.

من نتائج الامتصاصية للمحاليل المحضرة وبحسابات رياضية ومن علاقة المنحنى القياسي روتين نجد تركيز الفلافونيدات الكلية للمستخلصات ويمكننا حساب الكمية المكافئة ل 1غ من المستخلص، من خلال معادلة المنحنى القياسي للروتين.

والجدول الآتي يوضح النتائج المحصل عليها:

الجدولV-05: قيم الامتصاصية وكمية الفلافونيدات في كل عينة.

العينة	S.O	P.O
الامتصاصية nm	1.055	1.018
الكمية مغ/غ	100	98



الشكلV-05: كمية الفلافونيدات بالملغ مكافئ لروتين/غ من وزن المستخلص (mg ER/g Extr)

- **تفسير النتائج:**

من خلال النتائج الموضحة في الشكلV-04 والتي تمثل كمية الفلافونيدات المتواجدة في كل عينة، بحيث نلاحظ ان كميتها متقاربة حيث قدرت لمستخلص أوراقS.O ب 100 mg ER/g Extr اما بالنسبة لمستخلص اوراق P.O فقدرت ب 98mg ER/g Extr ، وهذا راجع إلى اختلاف نسبة الفلافونويدات في كل عينة.

3.2.V. التقدير الكمي للفلافانول:

- **المنحنى القياسي للكرستين:**

من قيم الامتصاصية لمحاليل الكرستين نقوم برسم المنحنى القياسي بدلالة التراكيز.

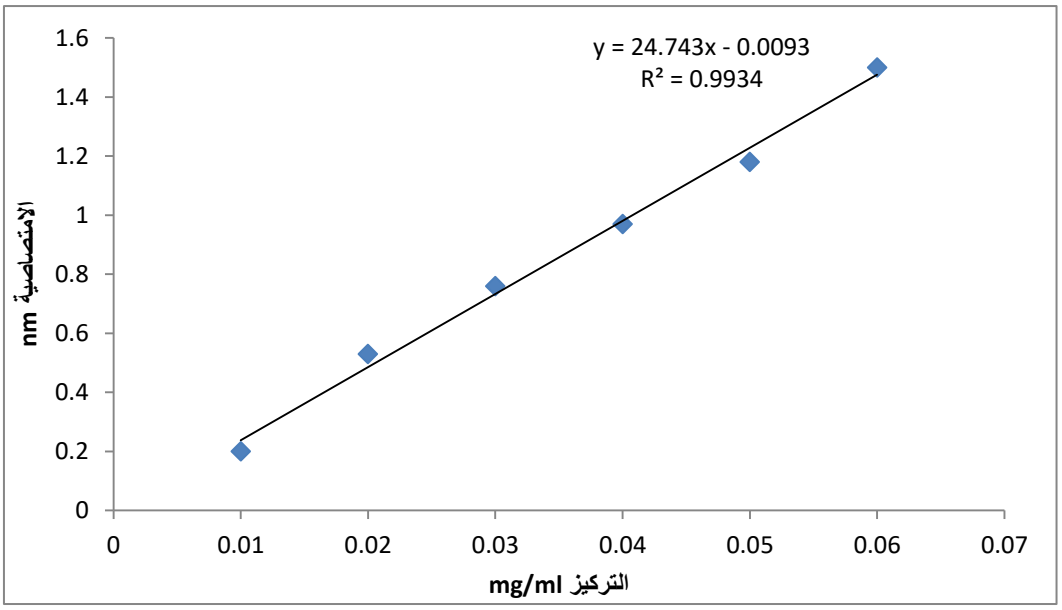
الجدولV-06: قيم الامتصاصية لمحلول الكرستين.

C(mg/ml)	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
Abs (nm)	0.2	0.53	0.76	0.97	1.18	1.5

نتحصل على المعادلة التالية من المنحنى القياسي للكرستين:

Y=24.743X-0.0093

R^2=0.993 معامل الارتباط



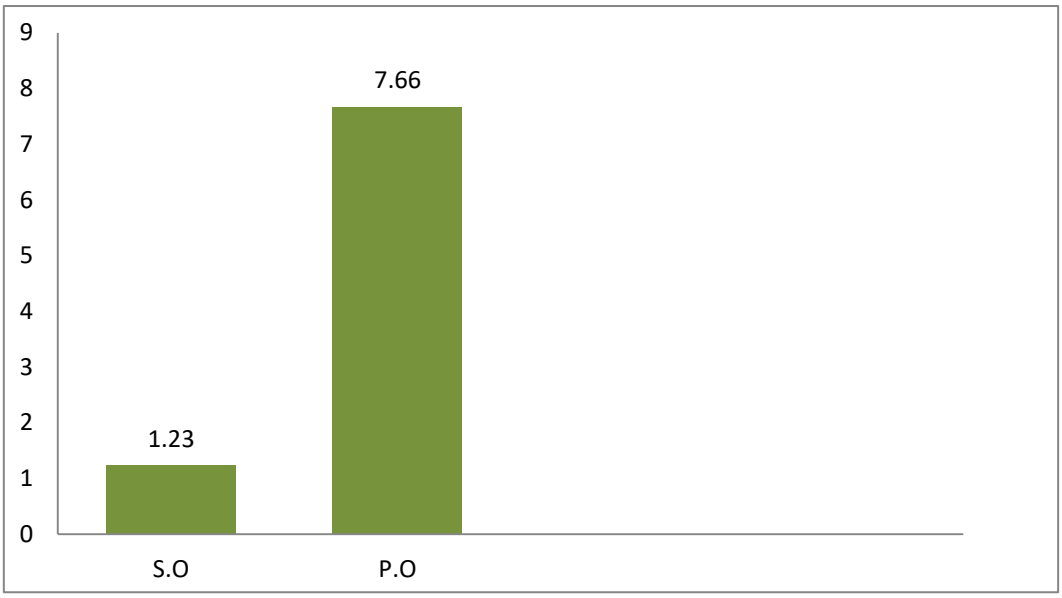
الشكلV-06: المنحنى القياسي للكرستين بدلالة التراكيز.

من نتائج الامتصاصية للمحاليل المحضرة وبحسابات رياضية ومن علاقة المنحنى القياسي للكرستين نجد تركيز الفلافانول الكلية للمستخلصات ويمكننا حساب الكمية المكافئة ل 1غ من المستخلص، ومن خلال معادلة المنحنى القياسي للكرستين.

الجدول الآتي يوضح النتائج المتحصل عليها:

الجدولV-07: قيم الامتصاصية وكمية الفلافانول في كل عينة

العينة	S.O	P.O
الامتصاصية nm	0.929	0.570
الكمية مغ/غ	1.23	7.66



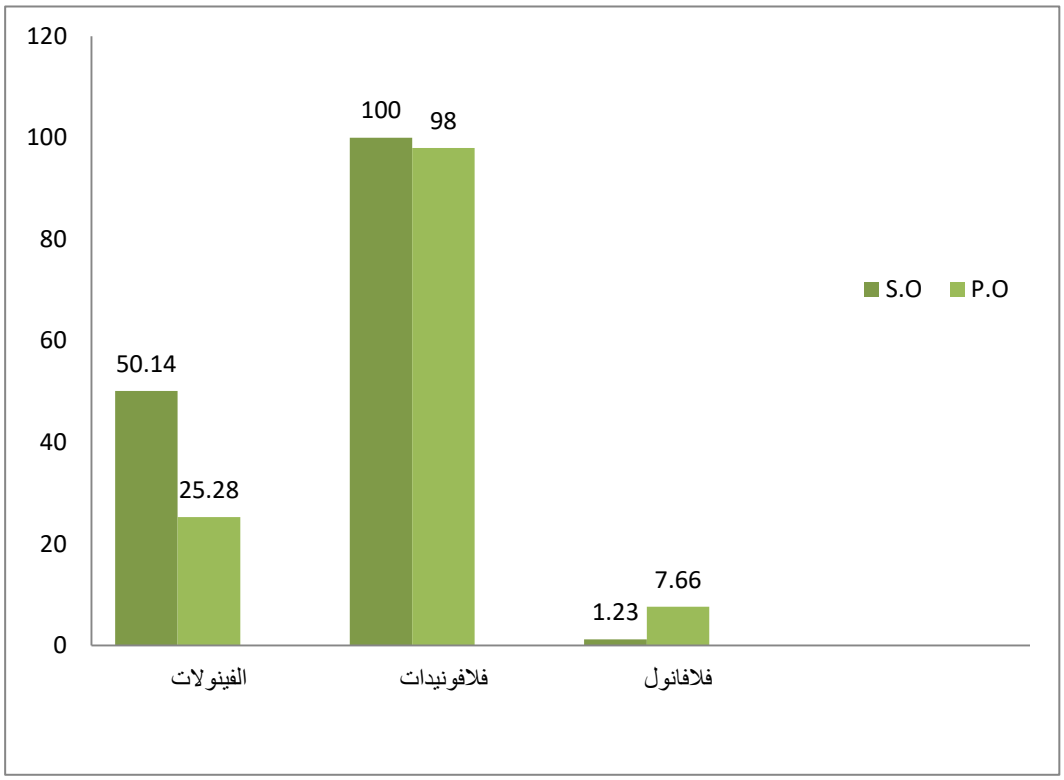
الشكلV-07: كمية الفلافانول بلمغ مكافئ لكرستين/غ من وزن المستخلص (mg EQ/g Extr)

- **تفسير النتائج:**

من خلال النتائج الموضحة في الشكلV-06 والتي تمثل التقدير الكمي لفلافانول في كل مستخلص، حيث ان قيمها متفاوتا نجد أنها في مستخلص أوراقP.O أكبر بكثير من قيمتها في مستخلص أوراق S.O، حيث قدرت بـExtr mg EQ/g 7.66 أما كميتها في S.O قدرت بـExtr mg EQ/g 1.23 ، وهذا يدل على ان P.O غنية بالفلافانول.

❖ **مقارنة نتائج التحاليل اللونية:**

من خلال نتائج الشكلV-07 نلاحظ أن نبات السبانخ S.O يحتوي على كميات كبيرة من كل من الفينولات الكلية و الفلافونيدات الكلية مقارنة بنبات الرجلة P.O، أما بنسبة لي الفلافانول الكلي فإن قيمته أكبر في نبات الرجلة P.O.



الشكلV-08: مقارنة بين الفينولات الكلية، الفلافونيدات الكلية والفلافانول الكلي بين S.O -P.O

3.V. تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

1.3.V. نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH:

من خلال المنحنيات التي تمثل منحنيات النشاطية للعينات المدروسة في تثبيط الجذر الحر DPPH والتي من خلالها تحسب قيمة IC_{50} للعينات علما أن القيمة الأقل لها تعني التأثير التثبيطي الأفضل. أظهرت أن في كل من مستخلص الايثانولي لأوراق S.O، والمستخلص الايثانولي لأوراق P.O تثبط الجذر الحر DPPH بشكل يتناسب طرديا مع زيادة في التركيز.

الجدول التالي يوضح نسبة التثبيط المئوية:

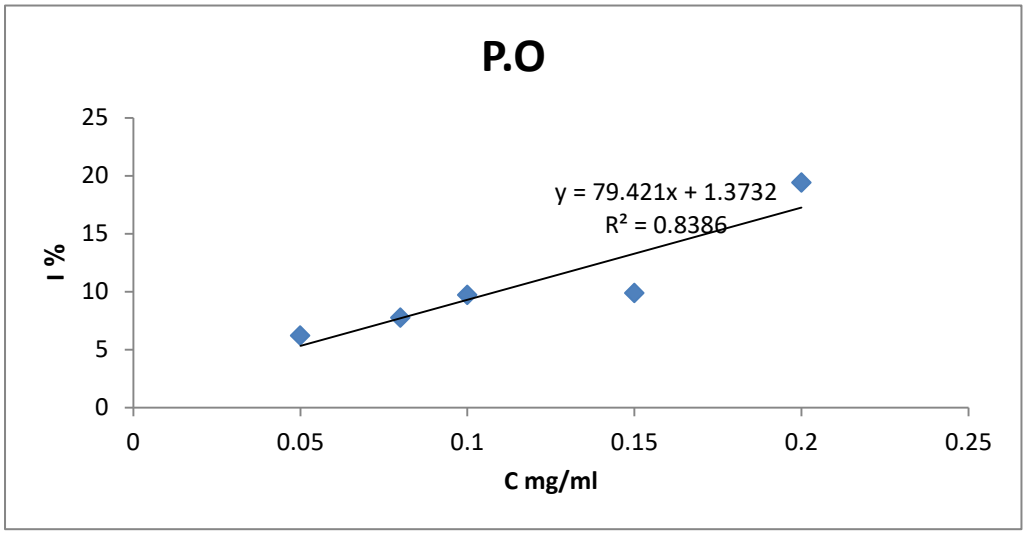
الجدولV-08: قيم الامتصاصية والنسبة المئوية للتثبيط لمستخلص S.O.

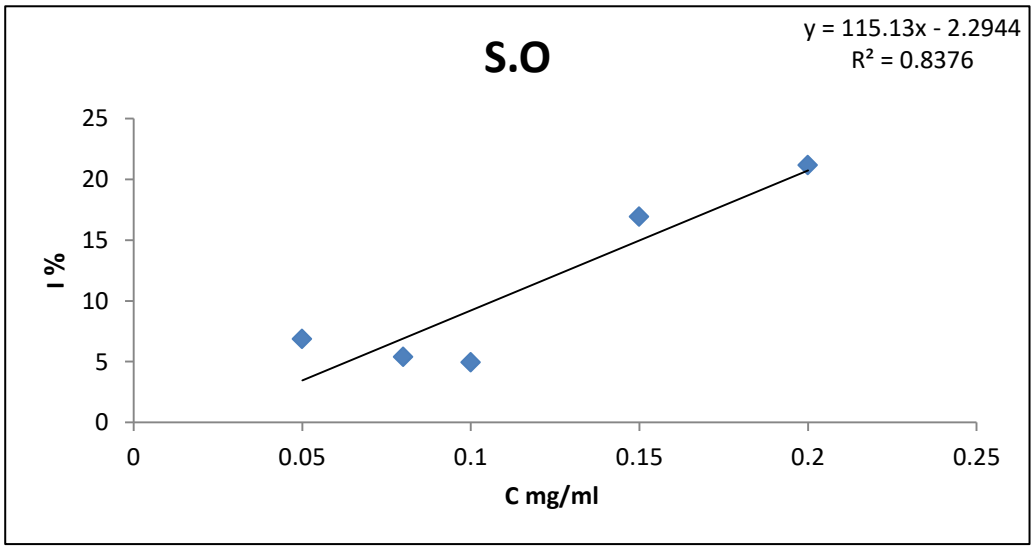
التركيز مغ/مل	0.05	0.08	0.1	0.15	0.2
الامتصاصية nm	0.528	0.549	0.539	0.471	0.447
نسبة التثبيط I(%)	6.878	5.14	4.938	16.93	21.16

الجدولV-09: قيم امتصاصية والنسبة المئوية للتثبيط لمستخلص P.O.

التركيز مع/مل	0.05	0.08	0.1	0.15	0.2
الامتصاصية nm	0.430	0.523	0.512	0.511	0.457
نسبة التثبيط I(%)	6.2	7.76	9.7	9.87	19.4

المنحنيات التالية تمثل نسبة التثبيط المئوية بدلالة التراكيز لكل عينة:



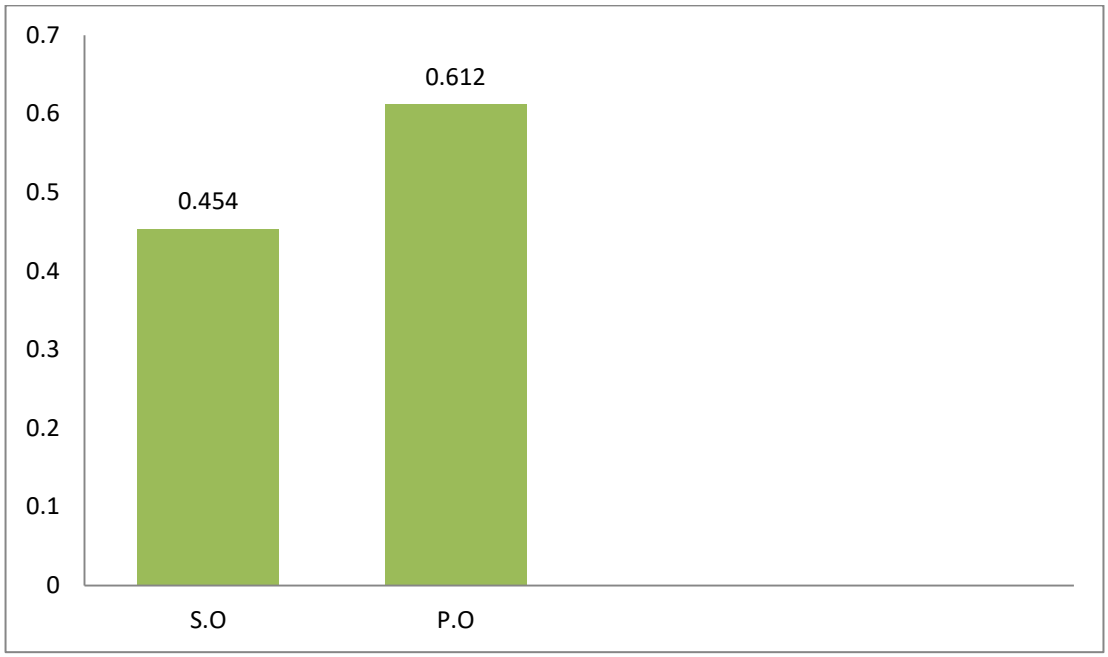


الشكلV-09: يمثل منحنيات النشاطية في تثبيط الجذر الحر DPPH بدلالة التراكيز.

من خلال علاقة المنحنيات تمكنا من حساب IC_{50} ونتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدولV-10:يمثل قيم IC_{50} لكل مستخلص.

العينة	S.O	P.O
IC_{50}	0.454	0.612



الشكلV-10: قيم IC_{50} للعينات المدروسة.

- **تفسير النتائج:**

أثبتت دراسات سابقة أن كلما قلت قيمة IC_{50} زادت الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص، ومن خلال نتائج النشاطية العظمى المضادة لأكسدة وجدت في مستخلص الايثانولي لأوراق S.O، بنسبة أكبر حيث قدرت قيمة IC_{50} ب 0.454مغ/مل مقارنة بالنشاطية المضادة لأكسدة المستخلص الايثانولي لأوراق P.O حيث قدرت قيمتها ب 0.612مغ/مل.

ويعزئ ذلك لامتلاك المستخلص S.O الكثير من المركبات الفعالة التي لها قابلية على اقتناص الجذور والعمل كمضادات أكسدة، وتعد المركبات الفينولية من ابرز مضادات الاكسدة الطبيعية التي تشمل الفلافونيدات، التانينات، الكاروتينات والاحماض الفينولية.

هذا يتطابق مع نتائجنا حيث من خلال التقدير الكمي للفينولات والفلافونيدات وجدنا ان كميتها في مستخلص أوراقS.O أكبر من مستخلص اوراق P.O، وهذا ما يفسر وجود النشاطية العظمى المضادة للأكسدة في مستخلص أوراق S.O.

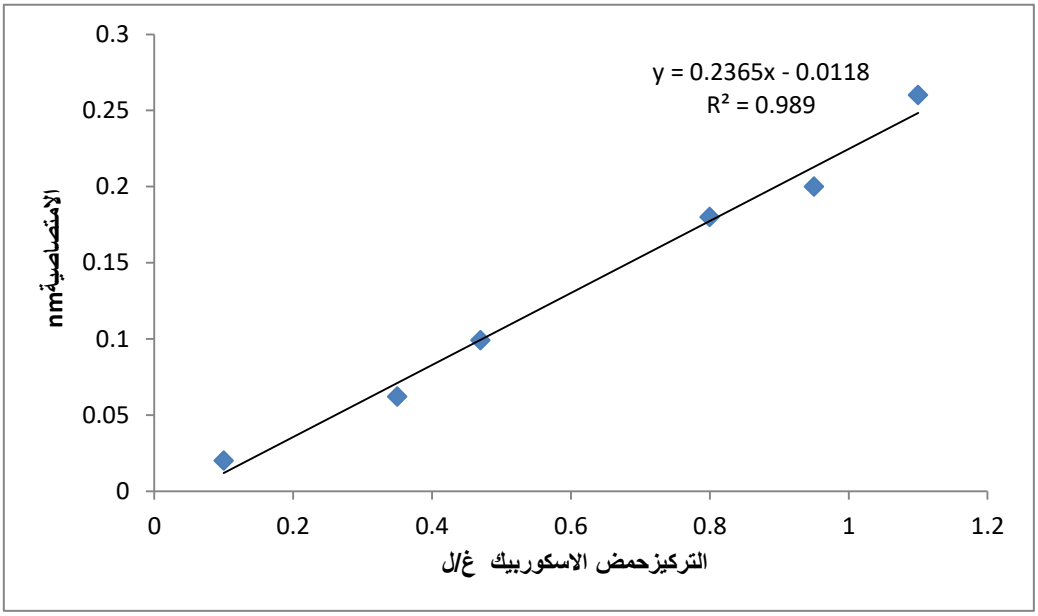
V.2.3. الفعالية المضادة للأكسدة الكلية CAT:

- **المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك:**

ومن قيم الامتصاصية لمحاليل الأسكوربيك نقوم برسم المنحنى القياسي بدلالة التراكيز.

الجدولV-11: قيم الامتصاصية لحمض الأسكوربيك.

C(g/l)	0.1	0.35	0.47	0.8	0.95	1.1
Abs (nm)	0.02	0.062	0.099	0.18	0.1999	0.26



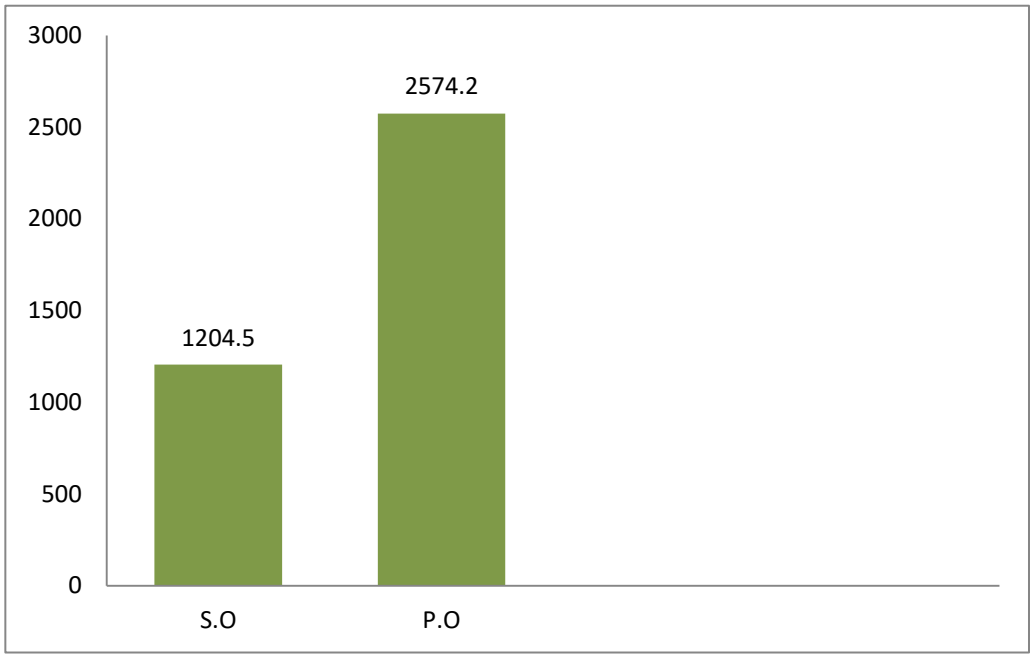
الشكلV-11: المنحنى القياسي للأسكوربيك بدلالة التراكيز.

من نتائج الامتصاصية لمحاليل المحضرة وبحسابات رياضية ومن علاقة المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك تم تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية CAT للمستخلصات يمكننا حساب الكمية المكافئة لـ1غ من المستخلص، من خلال المعادلة التالية:

Y=0.2365X-0.0118

الجدولV-12: نتائج اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية بملغ مكافئ لأسكوربيك /غ

العينة	S.O	P.O
الامتصاصية nm	0.558	0.597
الكمية مغ/غ	1204.5	2574.2



الشكلV-12: نتائج اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية لملغ مكافئ لأسكوربيك /غ (mg EAA/g Extr)

- **تفسير النتائج:**

من خلال النتائج الموضحة في الشكلV-12 والتي تعبر عن نتائج اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية بعدد الملغرامات الموافقة لحمض الأسكوربيك لكل غرام من وزن المستخلص إن المستخلص الايثانولي لP.O يملك أكبر فغالية مضادة للأكسدة.

خاتمة

خاتمة

إن الهدف الأساسي من عمل هذا البحث هو إجراء دراسة مقارنة بين نبتتين تستخدمان في الطب الشعبي وتنبتان في منطقة الوادي وهما نبتة السبانخ ونبتة الرجلة.

من خلال التقدير الكمي للفينولات، الفلافونويدات والفلافانولات الكلية في الحالة الجافة للنبات، وكذا تقييم الفعالية المضادة للأكسدة.

لقد قمنا بإجراء التقدير الكمي الكلي لهذه المركبات الفعالة في كل المستخلص الإيثانولي من خلال الاستعانة بمطيافية الأشعة فوق البنفسجية UV-vis.

أما النتائج المحصل عليها في تقدير البوليفينولات الكلية بطريقة كاشف الفولن وتقدير الفلافونويدات الكلية بطريقة كلور الألمنيوم أثبتنا أن المستخلص الإيثانولي لأوراق السبانخ غني أكثر بالمواد الفعالة مقارنة بمستخلص نبتة الرجلة، حيث قدرت نسبة الفينولات الكلية ب 50.14 mg EGA/g Exr وقدرت نسبة الفلافونويدات الكلية ب 100 mg ER/g Extr في مستخلص السبانخ. أما مستخلص الرجلة فقدرت الفينولات الكلية بـ25 mg EGA/g والفلافونويدات الكلية بـ98 mg ER/g Extr.

على عكس الفلافانولات التي كانت نسبتها اكبر في نبات الرجلة وقدرت ب 7.66 mg EQ/g Extr أما بالنسبة للسبانخ فقدرت ب 1.23 mg EQ/g Extr.

بالنسبة لتقييم الفعالية المضادة للأكسدة فقد تمت بطريقتين : طريقة DPPH وطريقة المولييدات ففي اختبار DPPH وجدنا أن المستخلص السبانخ أكثر فعالية مقارنة بمستخلص الرجلة حيث قدرت قيمة IC_{50} 0.454 ملغ/مل. بالنسبة لطريقة المولييدات CAT فوجدنا أن مستخلص الرجلة أكثر فعالية مقارنة بمستخلص السبانخ فقدرت ب 2.574 mg EAA/g Extr.

من خلال دراستنا لكل من السبانخ والرجلة(البرطلاق) اتضح لنا أن لكل منهما أهمية لا تقل على الأخرى ولهذا ينصح بتناولهما بشكل منتظم.

الملاحق

الملحق01:

آلة الطحن الكهربائي

ميزان الكتروني حساس

جهاز الترشيح

جهاز التبخير الدوراني
Rotavapeur

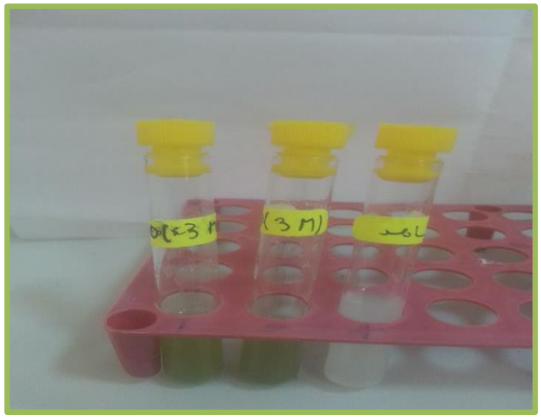
Spectrophotometer UV

الملحق02:

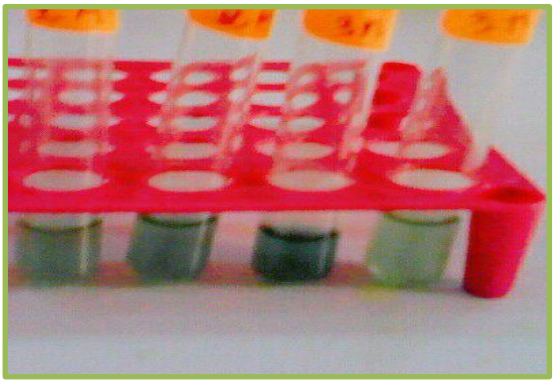
Spinacia Oleracea مطحونة

Portulacea Oleracea مطحونة

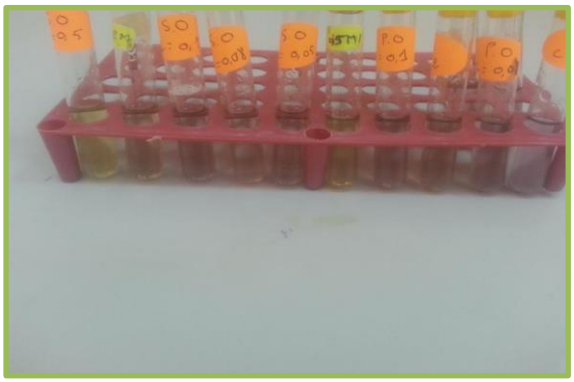
مستخلص P.O وS.O



اختبار التقدير الكمي للفلافانول



اختبار CAT باستخدام موليبيدات الفوسفات



اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH

Université Echahid Hamma Lakhdar El Oued

Faculté de la Technologie

Département de Génie des Procédés et Pétrochimie

Et

Laboratoire de Valorisation Technologie des Ressources Sahariennes

Journée d'étude sur la chimie verte et substances bioactives

El OUED : 17 Avril 2018

Attestation de Participation

Le président de la journée d'étude sur la chimie verte et substances bioactives atteste que Melle : **GORI Maroua.**

A participé avec une communication affichée intitulée : **Etude comparative des différents extraits de *Portulaca oleracea* et *Spinacia oleracea*.**

Co-auteurs : BOUBEKRI Chérifa et HANI Imane.

Directrice de la journée d'étude

Président de la journée

Université Echahid Hamma Lakhdar El Oued

Faculté de la Technologie

Département de Génie des Procédés et Pétrochimie

Et

Laboratoire de Valorisation Technologie des Ressources Sahariennes

Journée d'étude sur la chimie verte et substances bioactives

El OUED : 17 Avril 2018

Attestation de Participation

Le président de la journée d'étude sur la chimie verte et substances bioactives atteste que Melle : **HANI Imane.**

A participé avec une communication affichée intitulée : **Etude comparative des différents extraits de *Portulaca oleracea* et *Spinacia oleracea*.**

Co-auteurs : BOUBEKRI Chérifa et GORI Maroua.

Directrice de la journée d'étude

Président de la journée

الملخص:

هدفنا الرئيسي من هذا العمل هو مقارنة بين نبتاتين من عائلتين مختلفتين، وهما Spinacia Oleracea(السبانخ) وتنتمي إلى العائلة القطيفية، و Portulacae Olercea (الرجلة) وتنتمي إلى العائلة الرجلية، حيث قدرنا كمية الفينولات الكلية، الفلافونيدات الكلية والفلافانول الكلي باستعمال كاشف الفولن (Folin-ciocalteu)، كاشف كلور الألمنيوم، كاشف كلور الألمنيوم وخلات الصوديوم، على الترتيب. بواسطة مطيافية الأشعة فوق البنفسجية UV-vis.

وكانت النتائج أفضل من حيث الفينولات الكلية والفلافونيدات الكلية في نبات السبانخ، عكس الفلافونات الكلية. وكذا تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية باستعمال DPPH وCAT.

توصلنا إلى أن للنبتتين فعالية مضادة للأكسدة معتبرة.

الكلمات المفتاحية: Spinacia Oleracea، Portulacae Oleracea، الفينولات، الفلافونيدات، الفلافانول، الفعالية المضادة للأكسدة.

Résumé:

Notre travail port sur l'étude comparative entre deux plants ; qui ne sont pas de la même famille ; qui sont**:** Spinacia Oleracea qui appartient à la famille de « Amarantheceae » Portulacea Oleracea qui appartient à la famille de « Portulacaceae » .On à estimer les polyphénols totaux ; les flavonoïdes totaux ; et le flavanol total respectivement en utilisant les réactifs de "Folin-Ciocalteu "; le " Trichlorure d'aluminium" avec "L'acétate de sodium" ; à l'aide d'un spectrophotomètre UV-vis.

Les résultats est très significatifs**:** les polyphénols totaux et les flavonoïdes totaux leur concentrations étaient très élevés dans Spinacia Oleracea à l'inverse des flavanols totaux ; ainsi l'évaluation de l'activité antioxydant par la méthode chimique en utilisant DPPH et CAT Nous avons constaté que les deux plants ont des activités antioxydant élevés.

Mots clés: Portulacea Oleracea, Spinacia Oleracea, Flavonoïdes, phénols, Flavanol, L'activité antioxydant.