الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي
كلية العلوم الدقيقة
قسم الكيمياء

رقم الترتيب:.....

الرقم التسلسلي:.....

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: **كيمياء عضوية**

إعداد الطالبة: **بديار خلود**

بعنوان:

دراسة تأثير المذيبات على التركيب الكيميائي لمستخلصات نبتتي الكرفس *Apium graveolens L* والبقدونس *petroselinum crispium*

نوقشت يوم: 2018/06/09

أمام اللجنة المكونة من:

بوشقرة سماح	أستاذ مساعد أ	جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي	رئيسا
شيحي سمية	أستاذ مساعد أ	جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي	ممتحنا
زمالي جعفر	أستاذ مساعد أ	جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي	ممتحنا
د-بوبكري شريفة	أستاذ محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي	مؤطرا ومقررا

الموسم الجامعي : 2018/2017

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحم

إلى

من أشرقت الارض بنور وجهه وأرسله الله رحمة للعالمين

سيدنا محمد " صلى الله عليه وسلم "

أهدي ثمرة جهدي إلى من كانا نورا في ظلامي، وفرحا في أحزاني، وقدوة في كياني،

ومنبع الحنان، والداي الغاليين، فبفضل الله ثم جهودهما وصلت إلى ما أنا فيه الآن. أسال الله

أن يمتعهما بالصحة والعافية، وأن يطيل في أعمارهما في الخير.

إلى إخوتي الأعزاء أسامة ثابت معتز بالله

إلى أخواتي الغاليات منال أسماء .

إلى زملائي وزميلاتي في المخبر بدرالدين مليكة كريمة يمينة

كل من علمني حرفاً ..... أهدي ثمرة جهدي المتواضع .

إلى كل أفراد دفعتي

خلود

شكر وعرفان

الشكر الأول والحمد الأكبر لله عز وجل الذي أعطاني القدرة على إنجاز هذا العمل.

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذة بوبكري شريفة على قبولها الإشراف على هذا العمل وعلى كل مساعداتها لإنجاز هذا البحث.

أتقدم بجزيل الشكر للأستاذة بوشقرة سماح على قبولها رئاسة اللجنة.

أتقدم بجزيل الشكر إلى الأستاذين زمالي جعفر وشيحي سمية على قبولهما مناقشة هذه الرسالة.

كما أتقدم بالامتنان والشكر الجزيل إلى كل الأستاذة ربيعي عبد الكريم مصباحي عادل . . . . . على كل مساعدتهم ونصائحهم القيمة طيلة إنجازي هذا العمل.

أتقدم بالشكر الجزيل إلى أفراد مخبر العلوم الدقيقة كريمة حفيضة على المساعدات التي قدموها لي.

أتقدم بجزيل الشكر لكل من ساعدني على إنجاز هذه الرسالة من قريب أو بعيد وخاصة صديقاتي يمينة بثينة مريم

كما لاأنسى أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى زملائي وزميلاتي في الدراسة .

خلود

ملخص

تم من خلال هذا العمل دراسة تأثير ثلاث مذيبات مختلفة القطبية على نبتتين طبيتين وهما الكرفس والبقدونس في الحالة الجافة، لمنطقة الوادي. حيث قمنا بإجراء التقدير الكمي اللوني للفينولات الكلية ، الفلافونيدات الكلية والفلافانولات الكلية على التوالي وذلك بإستخدام إختبار فولين سيوكالتو ، ثلاثي كلورو الألمنيوم وأسيتات الصوديوم، وذلك بالإستعانة بجهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية .كما قمنا بالتحليل الكيفي بواسطة كروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC .

تقييم النشاط المضاد للأكسدة تمت بطريقتين مختلفتين وهما إختبار الجذر الحر DPPH وإختبار الفعالية الكلية المضادة للأكسدة TAC.

أكدت لنا نتائج هذه الأبحاث أن مستخلصات الكرفس تحوي كمية من الفينولات كلية ، و الفلافانولات الكلية أكبر من البقدونس وأفضل مذيب هو الأسيتون ،وكانت بقيمة (424.52 مغ/غ)،(76.64 مع/غ) على التوالي . أما كمية الفلافونيدات الكلية كانت في البقدونس أكبر من الكرفس وأفضل مذيب هو الأسيتون حيث قدرت ب(269.95 مع/غ) . أما بالنسبة للتحليل الكيفي ب HPLC بين وجود مركبات فعالة في النبتتين حيث عدد المركبات الفينولية لمستخلصات الكرفس أكبر مقارنة بالبقدونس .في إختبار DPPH مستخلص الأسيتون للبقدونس أعطى فعالية مضادة للأكسدة أكبر من مستخلص الكرفس ، أما في في إختبار CAT فكانت النتيجة العكس حيث كانت أكبر قيمة للفعالية الكلية المضادة للأكسدة بالنسبة للكرفس في مستخلص الأسيتون ، وبالنسبة للبقدونس في مستخلص الميثانول .

الكلمات المفتاحية: الكرفس،البقدونس ، إستخلاص، البوليفينولات الكلية،الفلافونويدات الكلية ، الفلافانولات الكلية،فعالية مضادة للأكسدة،DPPH، CAT، HPLC .

Abstract

This study examined the effect of three different polar solvents on two medicinal plants, celery and parsley in the dry state, for the region El-oued. We performed quantitative chromatography for total phenols, total flavonoids and total flavanols using phenol-cyclalto, trichloro-aluminum and sodium acetate using UV and visual spectroscopy. We also analyzed the results using high-performance liquid chromatography (HPLC).

Evaluation of antioxidant activity was done in two different ways: DPPH and TAC.

The results of this research confirmed that celery extract contains a total amount of phenols, total flavanol is greater than parsley and the best solvent is acetone, at 424.52 mg / g ,76.64m g / g respectively. The total amount of flavonoids in parsley was greater than celery and the best solvent is acetone 269.95 mg / g. In the DPPH test, acetone extract for parsley gave an antioxidant effect greater than celery extract . In the CAT test, the result was the opposite, where the highest value of the efficacy Total antioxidant for celery in acetone extract, and for parsley in methanol extract.

Keywords: celery, parsley, extract, total polyphenols, total flavonoids, total flavanolates, anti-oxidant activity, DPPH, CAT, HPLC.

فهرس الأشكال

الشكل I-1: صورة لنبات العائلة الخيمية 8

الشكل I-2: رسم تخطيطي لأزهار وثمار العائلة الخيمة 9

الشكل I-3: صورة لنبات الكرفس *Apium graveolens* L. 10

الشكل I-4: التوزيع الجغرافي لنبات الكرفس Apium graveolens L في العالم 11

الشكل I-5: الشكل العام ومختلف اجزاء نبات الكرفس Apium graveolens L 13

الشكل I-6: نبات الكرفس *Apium graveolens* L 13

الشكل I-7: الصيغ الكيميائية لبعض المكونات الرئيسية للكرفس*Apium graveolens* L 15

الشكل I-8: صورة لنبات البقدونس (Petroselinum crispum)..... 18

الشكل I-9: البقدونس أملس الأوراق..... 19

الشكل I-10: البقدونس مجعد الأوراق..... 19

الشكل I-11: الشكل العام ومختلف اجزاء نبات البقدونس (Petroselinum crispum) 20

الشكل I-12: رسم تخطيطي لنبات Petroselinum crispum 20

الشكل I-13: الصيغة الكيميائية للميرستين(Myricetin) 23

الشكل I-14: الصيغة الكيميائية أبيغنن (Apigenin) 23

الشكل I-15: الصيغة الكيميائية للأبيول(Apiol) 24

الشكل II-1: بعض الصيغ الكيميائية للفينولات..... 27

الشكل II-2: المركبات الفينولية من الشكل (C_6-C_2 , C_6-C_1 , C_6)..... 29

الشكل II-3: نماذج للمركبات الفينولية من الشكل (C_6-C_4 ,C_6-C_3)..... 29

الشكل II-4: بعض النماذج للفيونولات من الشكل (C_6 – C_2 – C_6 , C_6– C_1– C_6) ثنائي الفلافونيل 30

الشكل II-5: نماذج لأحماض البنزويك..... 30

الشكل II-6: أمثلة لأحماض السيناميك 30

الشكل II-7: العنصر الأساسي في تشكيل الكومارينات 31

الشكل II-8: بعض نماذج للكومارينات..... 32

الشكل II-9: الهيكل الأساسي للفلافونيدات..... 32

الشكل II-10: أماكن تواجد الفلافونيدات في عائلة المركبات الفينولية 33

الشكل II-11: بنية الفلافانول (Flavonol)..... 35

الشكل II-12: الصيغة الكيميائية للتانينات المتراكمة و المتحللة 36

الشكل II-13: مضادات الأكسدة المستعملة فالصناعة الغذائية 39
الشكل II-14: البنيات الرنينية في جزيئة (DPPH) 40
الشكل III-1: صور توضح مرحلة التجفيف ثم الطحن..... 46
الشكل III-2: طريقة الاستخلاص والحصول على المستخلص..... 47
الشكل III-3: مخطط يوضح مراحل العمل..... 48
الشكل III-4: مكونات جهاز مطيافية الأشعة UV-Visible..... 50
الشكل III-5: المنحنى القياسي لحمض الغاليك 51
الشكل III-6: آلية تشكيل المعقد الأصفر 52
الشكل III-7: المنحنى القياسي لروتين 52
الشكل III-8: المنحنى القياسي للكرستين..... 53
الشكل III-9: معادلة تثبيط جذر DPPH في وجود مضادات الجذور الحرة..... 54
الشكل III-10: المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك..... 56
الشكل III-11: مكونات جهازHPLC 57
الشكل IV-1: أعمدة بيانية تمثل مردود المستخلصات المستعملة في الدارسة..... 60
الشكل IV-2: كمية عديدات الفينول ب مغ مكافئ لحمض الغاليك/ غ من وزن المستخلص. 61
الشكل IV-3: كمية الفلافونيدات ب مغ مكافئ للروتين/غ من وزن المستخلص 63
الشكل IV-4: كمية الفلافانول بالمغ مكافئ لكرستين / غ من وزن المستخلص. 64
الشكل IV-5: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الميثانول في البقدونس..... 65
الشكل IV-6: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الأسيتون في البقدونس..... 66
الشكل IV-7: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الهكسان في البقدونس..... 66
الشكل IV-8: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الميثانول في الكرفس 66
الشكل IV-9: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الأسيتون في الكرفس 67
الشكل IV-10: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الهكسان في الكرفس 67
الشكل IV-11: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH للمستخلصات..... 67
الشكل IV-12: نتائج CAT بالمغ مكافئ لحمض الأسكوربيك/ غ من وزن المستخلص..... 69
الشكل IV-13: كروماتوغرام لمستخلص الميثانول..... 70
الشكل IV-14: كروماتوغرام لمستخلص الأسيتون..... 71
الشكل IV-15: كروماتوغرام لمستخلص الميثانول..... 72
الشكل IV-16: كروماتوغرام لمستخلص الأسيتون..... 73

فهرس الجداول

الجدول I-1: الأنواع النباتية الأكثر إنتشارا لجنس Apium 11

الجدول I-2: التصنيف النظامي لنبات الكرف Apium graveolens 14

الجدول I-3: القيمة الغذائية في 100 غ من الكرفس..... 16

الجدول I-4: التصنيف النظامي لنبات البقدونس Petroselinum crispum..... 21

الجدول I-5: القيمة الغذائية في 100 غ من البقدونس 22

الجدل II-1: بعض المركبات الفلافونيدية 67

الجدول III-1: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الغاليك 50

الجدول III-2: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الروتين 52

الجدول III-3: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الكرستين 53

الجدول III-4: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الأسكوربيك..... 55

الجدول III-5: الشروط اللازمة لفصل المركبات الفينولية في العينات بإستخدام. HPLC. 57

الجدول III-6: زمن مكوث لبعض المركبات الفينولية. 58

الجدول IV-1: قيم مردود المستخلصات. 60

الجدول IV-2: قيم الإمتصاصية و كمية الفينولات في كل عينة..... 61

الجدول IV-3: قيم الإمتصاصية وكمية الفلافونيدات في كل عينة. 62

الجدول IV-4: قيم الإمتصاصية و كمية الفلافانول لكل عينة. 64

الجدول IV-5: مقدار IC_{50} لكل مستخلص 65

الجدول IV-6: قيم الإمتصاصية و النشاطية المضادة للأكسدة الكلية 68

الجدول IV-7: المركبات الفينولية المتواجدة في المستخلصات 74

الجدول IV-8: كمية المركبات الفينولية المتواجدة في المستخلصات. 75

فهرس المختصرات

باللغة العربية

ب م: مستخلص الميثانول للبقدونس

ب أ: مستخلص الأسيتون للبقدونس

ك م: مستخلص الميثانول للكرفس

ك أ: مستخلص الأسيتون للكرفس

باللغة الأجنبية

AC: Acide

R : Rendement en **%.**

UV- visible : Spectrophotométrie ultra-violet.

ROS: Reactive oxygen species.

DPPH: 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl.

IC50 : Concentration permettant d'inhiber 50 % du radical DPPH.

A A : Acide ascorbique.

CAT : Capacité antioxydante totale (Total antioxidant capacity).

HPLC : Chromatographie liquide de haute performance.

فهرس المحتويات

الإهداء..... I

شكر وعرفان..... II

ملخص III

فهرس الأشكال..... IV

فهرس الجداول..... VI

فهرس المختصرات..... VII

فهرس المحتويات VIII

مقدمة عامة..... 2

الجزء النظري 4

I- الفصل الأول: عموميات حول نبتتي الكرفس والبقدونس..... 5

I-1- مدخل..... 6

I-2- عموميات حول النباتات الطبية..... 6

I-2-1- تعريف النباتات الطبية 6

I-2-2- تعريف النبات العطري..... 6

I-2-3- مصدر النباتات الطبية..... 7

I-2-4- أهمية النباتات الطبية 7

I-3- عموميات حول العائلة الخيمية (Apiaceae) 7

I-3-1- تعريف العائلة الخيمية..... 7

I-3-2- الوصف النباتي للعائلة الخيمية..... 8

I-3-3- الخصائص المورفولوجية للعائلة الخيمية 8

I-3-4- التوزيع الجغرافي للعائلة الخيمية 9
I-4- نبات الكرفس (*Apium graveolens* L). 10
I-4-1- نبذة تاريخية عن الكرفس 10
I-4-2- تعريف نبات الكرفس 10
I-4-3- جنس Apium 11
I-4-4- الاصل والتوزيع الجغرافي للكرفس 11
I-4-5- الوصف النباتي للكرفس 12
I-4-6- التصنيف النظامي 14
I-4-7- التركيب الكيميائي للكرفس 14
I-4-8- القيمه الغذائية 16
I-4-9- الإستخدامات العلاجية 17
I-5- نبات البقدونس *Petroselinum crispum* 18
I-5-1- نبذة تاريخية عن البقدونس 18
I-5-2- تعريف البقدونس 18
I-5-3- التوزيع الجغرافي للبقدونس 19
I-5-4- الوصف النباتي للبقدونس 19
I-5-5- التصنيف النظامي 21
I-5-6- القيمة الغذائية 22
I-5-7- الاستخدامات العلاجية 22
II- الفصل الثاني: المركبات الفينولية ومضادات الاكسدة 25
II-1- مدخل 26
II-2- خصائص نواتج الأيض الثانوي 26

II-3- المركبات الفينولية (عديدات الفينول) Les polyphenols 27
II-4- مصادر المركبات الفينولية 28
II-5- خصائص المركبات الفينولية..... 28
II-6- الاستعمالات العلاجية 28
II-7- أقسام المركبات الفينولية 29
II-7-1- المركبات الفينولية قليلة الإنتشار 29
II-7-2- المركبات الفينولية واسعة الإنتشار..... 30
II-7-3- المركبات الفينولية المتواجدة في صورة عديدات الجزيئات (Polymers) 36
II-8- الفعالية المضادة للأكسدة للمركبات الفينولية..... 37
II-8-1- تعريف الأكسدة 37
II-8-2- تعريف الإجهاد التأكسدي..... 37
II-8-3- مضادات الأكسدة..... 37
II-9- الجذور الحرة Les radicaux libres 39
II-9-1- مصادر الجذور الحرة..... 39
II-9-2- أنواع الجذور الحرة..... 40
II-9-3- أسباب زيادة الجذور الحرة 40
II-9-4- مصير الجذور الحرة 41
الجزء العملي..... 42
III- الفصل الثالث: الطرق والأدوات 43
III-1-الهدف 44
III-2- الأجهزة والمواد المستعملة والأدوات: 44
III-2-1- الأجهزة..... 44

III-2-2- المواد المستعملة..... 44
III-2-3- الأدوات..... 45
III-3-تعريف الإستخلاص..... 45
III-3-1- الإستخلاص صلب – سائل..... 45
III-4-تعريف المذيبات..... 46
III-5- طريقة تحضير المستخلصات..... 46
III-5-1- الجمع والتجفيف..... 46
III-5-2- الطحن..... 46
III-6-التقدير الكمي بواسطة مطيافية الأشعة فوق البنفسجية -المرئية..... 48
III-6-1- مطيافية الأشعة فوق البنفسجية -المرئيةUV-visible..... 48
III-7-التقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية..... 50
III-7-1- المنحنى القياسي لحمض الغاليك..... 50
III-7-2- تحضير تراكيز المستخلصات..... 51
III-8- التقدير الكمي لفلافونيدات الكلية..... 51
III-8-1-المنحنى القياسي لمحلول الروتين..... 52
III-8-2- تحضير تراكيزالمستخلصات..... 53
III-9-التقدير الكمي لفلافانول الكلي..... 53
III-9-1-المنحنى القياسي للفلافانول..... 53
III-9-2- تحضير تراكيزالمستخلصات..... 54
III-10- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية..... 54
III-10-1-إختبار تثبيط الجذر الحر DPPH..... 54
III-10-2-إختبار الفعالية الكلية المضادة للأكسدة CAT..... 55

III-11- التحليل الكيفي كروماتوغرافيا السائلة عالية الاداء (HPLC) 56
III-11-1- المبدأ 56
III-11-2- مكونات الجهاز 57
III-11-3- شروط التجربة 57
III11-4- طريقة العمل 58
IV- الفصل الرابع: النتائج والمناقشة..... 59
IV-1- حساب مردود المستخلصات 60
IV-2- التقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية..... 61
IV-2-1- بالنسبة لمستخلصات عينة البقدونس..... 62
IV-2-2- بالنسبة لمستخلصات عينة الكرفس 62
IV-3- التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية 62
IV-3-1- بالنسبة لمستخلصات عينة البقدونس..... 63
IV-3-2- بالنسبة لمستخلصات عينة الكرفس 63
IV-4- التقدير الكمي للفلافانولات الكلية 63
IV-4-1- بالنسبة لمستخلصات عينة البقدونس..... 64
IV-4-2- بالنسبة لمستخلصات عينة الكرفس 64
IV-5- الفعالية المضادة للأكسدة. 65
IV-5-1- نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحرDPPH 65
IV-5-2- تفسير النتائج..... 68
IV5-3- نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الكلية CAT بإستعمال موليبدات الأمونيوم 68
IV-5-4- تفسير النتائج..... 69
IV-6- التقدير الكيفي للفينولات بإستخدام HPLC..... 70

IV-6-1- بالنسبة للبقدونس 70
IV-6-2- بالنسبة للكرفس..... 72
IV-6-3- تفسير النتائج..... 75
الخـــــاتمة 77
قائمة المراجع 80
الملاحق 91

مقدمة عامة

مقدمة عامة

تهتم الدول الزراعية بمضاعفة دخلها القومي بالتوسع في زراعة المحاصيل التي تعطي أكثر غلة وأكبر ربح فتركز اهتمامها على زراعة محاصيل الخضر والفواكه والنباتات الطبية لما لها من تأثير في مضاعفة الدخل القومي [1] .

بدأ إهتمام الانسان بالنباتات الطبية والعطرية مع خلقه ووجوده، فقد إستطاع الانسان بفطرته البحث عما يخفف ألامه وأمراضه باستخدام النباتات المحيطة به، وتمكن بالتجربة من التعرف علي النباتات التي يمكن أن يستخدمها في تصميم الرماح لتمكنه من إصطياد الحيوانات. كما أدرك نوعية النباتات التي تعطي اللحم ،النكهة والطعم المقبول وكذلك النباتات التي تمكنه من المحافظة على اللحوم من التلف ومع تطور المجتمع البشري تخصص بعض أفراده الذين عرفوا بالعشابين في جمع الأعشاب ونباتات الطبية وكان من مهامهم تحضير الأدوية من الأعشاب لعلاج الحالات المرضية [2].

إن النباتات الطبية هي المصدر الرئيسي للعقاقير النباتية أو مصدر المواد الفعالة التي تدخل في تحضير الدواء على شكل مستخلصات أو مواد فعالة أو مواد خام لإنتاج بعض المركبات الكيميائية [3].

تحتوي بعض النباتات الطبية على مركبات كيميائية ذات فائدة وأهمية كبيرة تكون نواتج ثانوية من عمليات الأيض داخل النبات، ومن بينها الكرفس والبقدونس، حيث تستخدم لأغراض حياتية أو الحماية والدفاع ضد كائنات حية أخرى .يمكن أن تسمى بالنواتج الطبيعية أو الثانوية وغالباً ما يطلق عليها المواد الفعالة ومنذ القدم إستخدمت هذه المركبات بشكل مستخلصات خام (كعقاقير). إلا أن تنقية وتشخيص العديد من هذه المواد الفعالة ذات التأثير البيولوجي لا يزال يشغل علماء الصيدلة والكيمياء وعلوم الحياة . حيث إنصب الاهتمام نحو تأثير مستخلصات النبات الخام على عدد من السلالات البكتيرية والفطرية الممرضة .وكذلك لإيجاد طريقة أو نظام إستخلاص محدد يعتمد على إستخلاص المواد الفعالة حيث تتغاير هذه الطرق بين مستخلصات كحولية : ميثانول أو إيثانول أو مائية وحتى إستخدام العصير النباتي أحيانا لأغراض العلاج .كما تتغير طرق الإستخلاص تبعاً للجزء النباتي المعتمد للإستخلاص. والجدير بالذكر أن الجذور الحرة تتشكل بإستمرار في العضوية بمختلف الآليات الفسيولوجية سواء كانت إنزيمية خاصة على مستوى المصورات الحيوية، كرات الدم البيضاء أو لا إنزيمية [4].

حيث أنها ضرورية للعضوية بجرعات معقولة لكونها تساهم في مراقبة إنتقال الإشارات الخلوية، تكاثر وتمايز الخلايا، تقلص الأوعية الدموية [5].

غير أن الإنتاج الفائض وتراكم تلك الجذور يؤدي إلى تطور العديد من الأمراض خاصة السرطان،مرض القلب، الشيخوخة، عتمة العين، السكري، التسمم الكبدي، الإلتهاب والتسمم الجنيني إذ تتميز الجذور بقدرة عالية على إتلاف الأنسجة من خلال مهاجمتها للمكونات الخلوية ومن البديهي أن

معرفة النبتة معرفة حقيقية وصحيحة، وتحديد خصائصها ووصف مميزاتها ومكوناتها الفعالة بدقة يعد أساس البحث العلمي الناجح ، ونظرا لما تزخربه بلادنا من النباتات الطبية لما لها من مساحات واسعة ومناخات عديدة ، ومما لاشك فى أن لهذا التنوع المناخي الكبير الأثر البالغ على شدة التنوع النباتي على تركيب النباتات وإعطائها المميزات الخاصة ، ولذلك فقد تم التطرق في هذا البحث إلى دراسة نبتتين طبيتين تنبتان في بلادنا ،والتي تعرف باسم الكرفس *Apium graveolens* والبقدونس *Petroselinum crispum* ، وانطلاقا من كل ماذكر سابقا ما هو النبات الطبي؟ وما هي المركبات الكيميائية الفعالة المكونة له ؟ وهل لهاته المركبات تأثير على كبح الجذور الحرة ؟وهل لها فعالية مضادة للاكسدة ؟

وللإجابة على الأسئلة قمنا بدراسة لمعرفة النبات الطبي والمركبات الفعالة التي تحويها النبتتين (الكرفس والبقدونس)،وكذا التأثير البيولوجي لمستخلصات النبتتين المضاد للأكسدة في كبح الجذورالحرة .ومنها قسم البحث إلى قسمين:

- الجزء النظري

الفصل الأول: عموميات على النباتات الطبية، عموميات حول نبتتيني الكرفس و البقدونس.

الفصل الثاني: دراسة لأهم نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية البيولوجية المضادة للأكسدة .

- الجزء العملي

الفصل الثالث: الأدوات والطرق.

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة.

الجزء النظري

الفصل الأول

عموميات حول نبتتي الكرفس والبقدونس

I-1- مدخل

يعرف النبات الطبي على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضاءه المختلفة أو تحوراتها على مادة كيمياوية واحدة أو أكثر ولها القدرة الفزيولوجية على معالجة مرض معين أو على الاقل تقلل من أعراض الإصابة به ،إذ أعطيت للمريض في صورتها النقية من المادة النباتية أو أعطيت على صورتها الطبيعية في النبات.

وأن هذا المفهوم الشامل للنبات الطبي يهيئ فرصا عديدة لإكتشاف العديد من المواد الكميائية العلاجية وغير العلاجية ذات الأصل النباتي مثل المضادات الحيوية والمبيدات الحشرية .أما النبات العطري فيعرف بأنه ذلك النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه النباتية أوتحوراتها على زيوت عطرية طيارة وليس هناك حد فاصل بين كل من النباتات الطبية والعطرية.

وأن النبات هو المصدر الوحيد لإنتاج المواد الفعالة التي تتواجد في معظم أجزاء النبات المختلفة مثل الأزهار والثمار والأوراق والجذور والبذور حسب نوع النبات [6].

I-2- عموميات حول النباتات الطبية

I-2-1- تعريف النباتات الطبية

إن النبات الطبي هو كل شيء من أصل نباتي وكل ما يستعمل طبيا فهو نبات طبي [7] .يدعى النبات نباتا طبيا إذا امتلك عضو على الأقل من أعضائه خصائص علاجية [8] .

النباتات الطبية هي تلك التي تمتلك قدرات علاجية، يمكن الحصول عليها من الطبيعة ، كما يمكن إستعمال هذه النباتات الطبية غضة " طرية "أو مجففة، أو يتم إستعمالها كمادة أولية في صناعة مستخلصات سائلة أو صلبة [9] .

I-2-2- تعريف النبات العطري

يعرف النبات العطري على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه النباتية على زيوت عطرية طيارة سواء كانت في صورتها الحرة أو في صور أخرى تتحول أو تتحلل مائيا إلى زيوت عطرية طيارة ذات عبير مقبول، ويمكن إستخلاصها بالطرق المتعارف عليها، وتستخدم في المجالات العطرية المتعددة .

ليس هناك حدود فاصلة يمكن إستخدامها للتفرقة بين كل من النباتات الطبية والعطرية

فبعض الزيوت العطرية لها إستخدامات طبية مثل نبات القرفة كما أن بعض النباتات والتي تصنف على أنها من النباتات العطرية تحتوي على مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الطيارة كما هوالحال في نبات الورد [9] .

I-2-3- مصدر النباتات الطبية

يمكن الحصول على النباتات الطبية من مصدرين أحدهما النباتات البرية حيث تنمو أنواع عديدة في الوديان والسهول والغابات وقد يكون هذا مصدرا كافيا لبعض النباتات، أما المصدر الثاني للحصول على النباتات الطبية فهو عن طريق الزراعة حيث تقوم شركات الأدوية والمؤسسات الإستثمارية بإنشاء مزارع خاصة لإنتاج أصناف أو أنواع محددة يحتاجها السوق المحلي أو الدولي بكميات معينة [9].

I-2-4- أهمية النباتات الطبية

تكمن أهمية النباتات الطبية في إحتوائها على مواد كيميائية ذات فائدة وأهمية لتأثيرها الفيزيولوجي ونشاطها الدوائي على أعضاء الجسم البشري والحيواني. فالنبات الواحد يمكنه أن يعالج عدة أمراض وذلك لإحتوائه على أكثر من مادة فعالة وهذا بفعل المؤازرة المتوفرة طبيعيا في النبات وذلك بتداخل تأثير مادة فعالة مع أخرى لها الأثر البالغ في إحداث الشفاء دون أعراض جانبية [10].

I-3- عموميات حول العائلة الخيمية (Apiaceae)

إهتم الباحثون بالعائلة الخيمية أو المظلية فقد جرت الدراسات حول كون هذه النباتات تعد مصدرا للكثير من المواد الغذائية الضرورية ومن هذه النباتات (البقدونس، الكرفس، الجزر، الشبنت)، أوأهميتها كتوابل مثل :الكمون والكزبرة [11]، إستعمالها في العقاقير الطبية مثل: اليانسون وغيرها من النباتات.

كما أن البحوث والدراسات أثبتت أن القيمة الغذائية والصحية للبقدونس والكرفس سوف تكسبها أهمية كبيرة بالنسبة لعلماء التغذية في السنوات القادمة. إذ أن هذه النباتات فريدة من نوعها تستعمل تجاريا كخضر في عموم بلدان العالم ،أما بذورها غالبا فهي غنية بالبروتين. إن إستعمال الكرفس والبقدونس كغذاء يكون قليلا وكما نعرف فالدراسات عليه قليلة أيضا لذالك فإن الدراسة الحالية صممت لدراسة محتوى المستخلصات من المركبات الفعالة وتقييم الفعالية المضادة للأكسدة [12].

I-3-1- تعريف العائلة الخيمية

هي نباتات عشبية نوراتها عادة خيمية مضاعفة أو مركبة يسهل التعرف على أفراد الفصيلة، يضم الساق سلاميات جوفاء ويحمل أوراقا متعاقبة مقسمة عادة وغالبا مركبة مجهزة بقاعدة غمدية [4] .

العائله الخيمية هي عائلة كبيرة تضم حوالي 446 جنس وأكثر من 3540 نوعا، مما يجعل هذه العائلة واحدة من أكبر الأصناف بين النباتات الراقية [13].

الشكل I-1: صورة لنبات العائلة الخيمية

I-3-2- الوصف النباتي للعائلة الخيمية

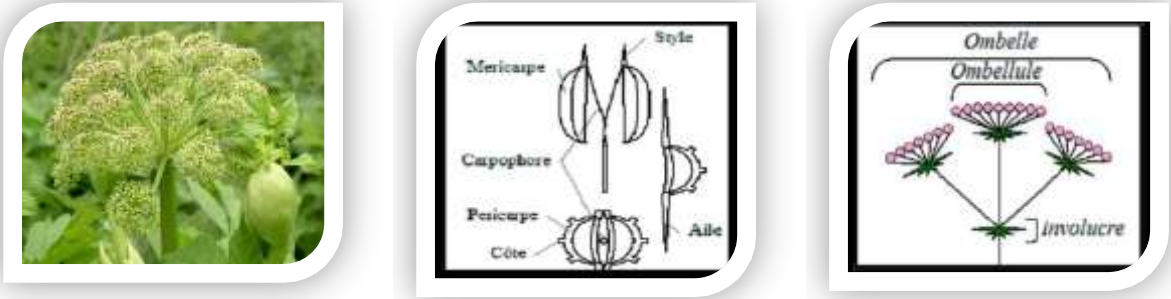
- **الأزهار:** خنثى منتظمة علوية تكون صغيرة الشكل و كثيرة،عادة ما تكون صفراء و بيضاء ونادرا ما تكون ذات لون مخضر أو وردي ذات بتلات عريضة تحمل شعيرات على عروقها.
- **الأوراق:** تكون صغيرة خضراء اللون ذات شكل إبري محمولة على سويقات طويلة نسبيا ومتفرعة الجذع.
- **الساق :**يكون عشبي صلب و تزداد صلابته صيفا.
- **الثمار:** تكون بيضاوية الشكل ذات قمم حادة محمولة على سويقات قصيرة جدا [4].

I-3-3- الخصائص المورفولوجية للعائلة الخيمية

تتميز الفصيلة الخيمية بعدة خصائص أهمها [14] [15] [16]:

- نباتات هذه العائلة عشبية حولية أو ثنائية الحول ونادرا ما تكون شجرة.
- أوراقها متعاقبة مقسة غالبا وتكون مركبة مجهزة بقاعدة غمدية وساقها مجوفة.
- الأزهار تكون متجمعة في نورة خيمية (Ombelle) بسيطة أو مركبة عادة ما تخرج من اباط القنابل تكون في مجموعها القلافة (Involucre).
- تكون الزهراء خنثوية منتظمة خماسية الاجزاء.
- الكأس ممثل أسنان صغيرة قد تغيب كلية.
- التويج مكون من 5 بتلات حرة.
- المذكر مكون من خمسه اسدية حرة.

- المؤنث ثنائي الكرابل ملتحمة والمبيض سفلي و ثنائي الحجيرة ينتهي بقلمين يتميزان بكون قاعدتهما منتفخ.
- الثمرة مميزة ثنائية مؤلفة من أقسومتين (Mericarpes) محمولتين بوساطة حامل ينشطر طوليا عند النضج مباعدا بين الأقسومتين .



الشكل I-2: رسم تخطيطي لأزهار وثمار العائلة الخيمة [14]

I-3-4- التوزيع الجغرافي للعائلة الخيمية

يوجد حوالي 1222 صنف من العائلة الخيمية. تنتشر على نطاق واسع خاصة المناطق المعتدلة في نصف الكرة الشمالي [14] . هذه العائلة متجانسة جدا و يسهل التعرف عليها، و ذلك بفضل نظام إزهارها الخيمي المركب، و خلافا لذلك فمن الصعب التمييز بين الأصناف المكونة لهذه العائلة [4] .

كان إستخدام النباتات الطبية لعلاج الأمراض الشائعة سائدا منذ العصور القديمة وكانت تستخدم أجزاء مختلفة من النباتات للصحة العامة. حيث كان إستخدام العلاجات الطبيعية فعالة منذ العصور القديمة ، كانت النباتات مهمة في الحد من الألم واليوم ينصب التركيز على دورها وقدرتها على الشفاء وخصائصها العلاجية للأمراض المختلفة. وقد أظهرت العديد من الدراسات الآثار الإيجابية لمختلف الأعشاب والنباتات الطبية على العقم، الإضطرابات الهرمونية، إضطرابات الكبد، الأنيميا، أمراض الكلى، والإضطرابات العصبية والعقلية.

تنتشر مركبات الفلافونويد والمركبات الفينولية الأخرى على نطاق واسع في النباتات ، وقد تم التحقيق في أنشطتها البيولوجية المتنوعة مثل تأثيرات مضادات الأكسدة في العديد من الدراسات مثل أمراض القلب التاجية ، مرض السكري ، والسرطان. إن للأعشاب الطبية آثار جانبية أقل من الأدوية الكيميائية وخصائصها المضادة للأكسدة تقلل من سمية هذه الأدوية. تستخدم الأدوية العشبية اليوم كبديل للأدوية الكيميائية والسبب الرئيسي هو انخفاض مستوى الآثار الجانبية مقارنة بالأدوية الكيميائية [17].

I-4- نبات الكرفس (*Apium graveolens* L).

I-4-1- نبذة تاريخية عن الكرفس

هناك الكثير من الآراء والقصص التي تحدد أصل الكرفس، لكن يرجح الكثيرون أن الكرفس يعود إستخدامه إلى عام 1323 قبل الميلاد في حين ذكرت دراسة نشرت عام 2013 أن الكرفس إستخدم من قبل الإغريق القدماء ما بين عامي 400 -900 قبل الميلاد.

كما أصدر الإمبراطور الروماني "شارلمان" عام 800 م لائحة بالنباتات التي يجب على المواطنين زراعتها في المملكة وكان من بين هذه النباتات "الكرفس"، أيضاً بدأ انتشار الكرفس منذ عام 1699م في المطابخ الإنكليزية، ثم لحقت أمريكا ببريطانيا لتبدأ بزراعة الكرفس في مستعمراتها منذ عام 1806م. [18]

I-4-2- تعريف نبات الكرفس

ينتمي الكرفس الى العائلة الخيمية *Apiaceae* ويعد من الخضروات الورقية حيث تنتشر زراعته في جميع انحاء العالم وهو من أكثر الخضروات إستخداما في الاستهلاك البشري بسبب أهميته في الطهي وصناعة الاغذية ومحتواه من المغذيات كالسكريات والبروتينات والدهون والالياف الغذئية كما يحتوي على المعادن كالبوتاسيوم والمغنزيوم والحديد حيث أثبتت عدة دراسات فعالية هذا النبات في علاج العديد من الامراض في حين انه يتميز بعدة خصائص منها مضادة للاكسدة، مضادة للفيروسات ،مضادة للالتهابات وغيرها [19].

الشكل I-3: صورة لنبات الكرفس *Apium graveolens* L. [17] .

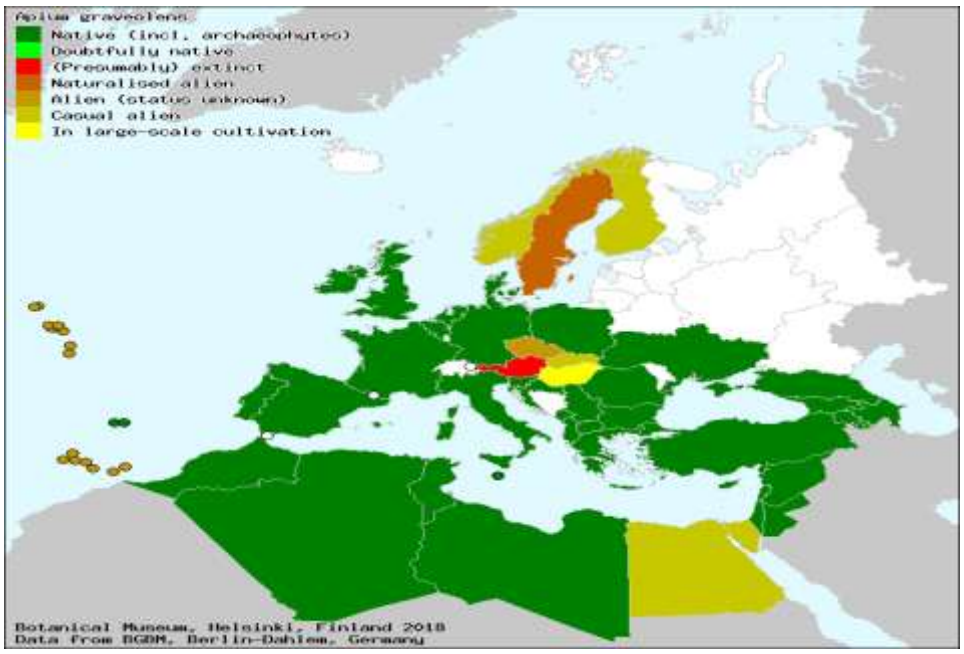
I-4-3- جنس Apium

يضم حوالي 20 الى 25 نوع، موزع في كل من نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، شرقا في اسيا الغربية وجنوبا إلى شمال وشرق إفريقيا، يتميز بتاريخ تصنيفي معقد،تنتشر بكثرة في اوروبا ووجد اهمها في سبعة أنواع هي موضحة في الجدول التالي:

الجدول I-1: الأنواع النباتية الأكثر إنتشارا لجنس Apium [20]

plantes du genre Apium	
Genre	**Espèce**
Apium	*graveolens L.*
Apium	*nodiflorum (L.) Lag*
Apium	*repens (Jacq.) Lag*
Apium	*inundatum (L.) Rchb.f*
Apium	*crassipes Rchb.f*
Apium	*bermejoi L.*
Apium	*leptophyllum (Cyclophyllum)(Pers)*

I-4-4- الاصل والتوزيع الجغرافي للكرفس



الشكل I-4: التوزيع الجغرافي لنبات الكرفس Apium graveolens L في العالم

ينتمي نبات الكرفس إلى منطقة البحر الابيض المتوسط بما فيها المناطق الرطبة في مصر والسويد ودول جنوب أوروبا [21] .كما يزرع ايضا في أجزاء أخرى من العالم على نطاق واسع [19]. وينمو أيضا في الترب المالحة في أمريكا الشمالية و الجنوبية وأوروبا وافريقيا [22]. بينما يعود الموطن الأصلي للكرفس في المناطق المنخفضة من إيطاليا وقد إمتدت إلى السويد مصر الجزائر اثيوبيا وفي أسيا والهند [23] .

I-4-5- الوصف النباتي للكرفس

يتميز الكرفس باللون الاخضر الداكن، عطرية قوي، يتراوح إرتفاعه ما بين 60-90 سم [22] ،مذاقه يذكر بمذاق الجوز ممزوج بحلاوة خفيفة [24].

- **الجذر:** لحمي .
- **السيقان :**عصارية ،تنتهي بخيمات من الازهار.
- **الاوراق :**تتكون إلي مايصل أكثر من مئة ورقة [25] ،ذات شكل ،ريشة رقيقة معينة الشكل طولها 2 سنتيمتر الى 7.5 سنتيمتر وبعرض 2 الى 5 سنتيمتر منتهية باوراق مدببة ذات الاعناق الطويلة [26].
- **الازهار:** صغيرة بيضاء وتتكون من 5 بتلات والكاس حر.
- **الثمار:**صغيرة بيضاوية مبططة من أحد جانبيها وتوجد عليها خطوط بارزة من الجهه الاخرى عددها 5 وتوجد القنوات الزيتية مفردة بين هذه الخطوط و تحتوي كل ثمرة على بذرة واحده والثمرة هي التي تسمى بالبذرة [27] ،لها رائحة عطرية نفاذة قطرها ما بين 1 الى 2 مم. [13]

الشكل I-5: الشكل العام ومختلف اجزاء نبات الكرفس Apium graveolens L

يعرف الكرفس بعدة أسماء وهي:

- Smallaga
- Acedouce
- Achedes marais
- Marsh parsle
- Celery

الشكل I-6: نبات الكرفس *Apium graveolens* L [28]

I-4-6- التصنيف النظامي

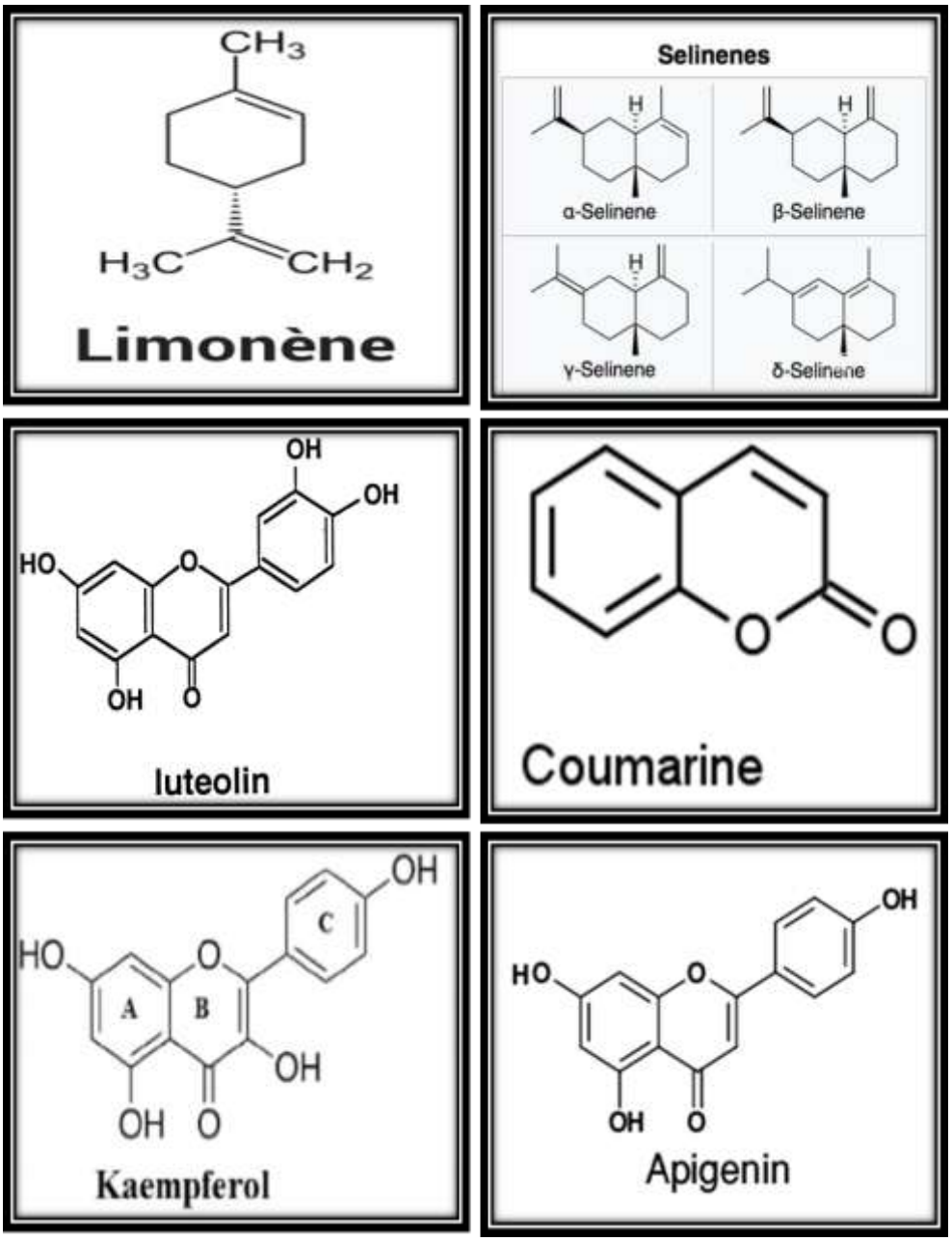
يمثل الجدول التالي التصنيف العلمي لنبات الكرفس التي تعد احدى النباتات الوعائية

الجدول I-2: التصنيف النظامي لنبات الكرفس *Apium graveolens* [28]

التصنيف العلمي	
المملكة	نبات
تحت المملكة	النبات الوعائية
فوق الشعبة	النباتات البذرية
الشعبة	النباتات الزهرية
القسم	ثنائيات الفلقة الحقيقية
الرتبة	خيميات Apiales
العائلة	خيمية Umbelliferae/ Apiaceae
الجنس	كرفس / *Apium*
النوع	كرفس / *Apium graveolens L.*
الاسم العلمي	*Apium graveolens L.*

I-4-7- التركيب الكيميائي للكرفس

الأجزاء المستخدمة في هذا النبات تشمل البذور والأوراق والزيوت الأساسية. من بين المركبات الكيميائية النباتية في الكرفس ،نجد مركبات مثل limonene، selinene، frocoumarin glycosides، flavonoids ، وفيتامينات A و C وهي السبب في أن الكرفس هو النبات الأكثر إستخدامًا في الطب التقليدي . وتظهر بعض المكونات الرئيسية للكرفس مع الهياكل الكيميائية في الشكل7.



الشكل I-7: الصيغ الكيميائية لبعض المكونات الرئيسية للكرفس *Apium graveolens* L [17].

I-4-8- القيمة الغذائية

يملك الكرفس الكثير من المواد الغذائية الضرورية للجسم التي نحتاجها للاستمرار بالقيام بوظائف الحيوية.

الجدول I-3: القيمة الغذائية في 100 غ من الكرفس [18]

القيمة الغذائية والسعرات الحرارية في 100 غ من الكرفس	
المادة الغذائية	كميتها في 100 غرام من الكرفس
الحريرات	16 حريرة
السكريات	1.34 غرام
الألياف	1.6 غرام
الدسم	0.17 غرام
البروتين.	0.69 غرام
فيتامين A	22 ميكروغرام
فيتامين B1	0.021 ميلليغرام
فيتامين B2	0.057 ميلليغرام
فيتامين B3	0.320 ميلليغرام
فيتامين B5	0.246 ميلليغرام
فيتامين B6	0.074 ميلليغرام
فيتامين C	3.1 ميلليغرام
فيتامين E	0.27 ميلليغرام
فيتامين K	29.3 ميكروغرام
الكالسيوم	40 ميلليغرام
الحديد	0.20 ميلليغرام
المغنيزيوم	11 ميلليغرام
الفوسفور	24 ميلليغرام
البوتاسيوم	260 ميلليغرام
الصوديوم	80 ميلليغرام
الزنك	0.13 ميلليغرام
الماء	95.43 غرام

I-4-9- الإستخدامات العلاجية

قد أشارت الدراسات إلى أن الكرفس يخفض ضغط الدم، وينظم وظائف القلب ويقلل من مضاعفات مرض السكري ،مضاد للالتهابات التي تقلل من التورم والالم حول المفاصل، لعلاج أمراض الكبد.

- يستخدم زيت المستخلص من بذور نبات الكرفس في صناعة العطور ومستحضرات صيدلانية كما أوردته الابحاث ان الكرفس مفيد في حالات الهستيريا ،وله تأثير المهدئ على الجهاز العصبي المركزي [13].
- التأثير المضاد لأمراض السرطان حيث يحتوي على 8 مركبات مختلفة لعلاج السرطان مثل phthalide و polyacetylens التي لها التاثير الايجابي في إزالة السموم المسببة للسرطان الناجم عن دخان السجائر [23] .
- التأثير المضادة للميكروبات والطفيليات حيث أن الكرفس يمتلك فعاليه ضد البكتيريا مثل:
    - Listeria monocytogenes
    - Escherichia coli
    - Micrococcus luteus[29]
- الفعالية المضادة للأكسدة:

لقد أشارت العديد من الدراسات المتقدمة تأثير المواد الكيميائية المشتقة من النبات على نظام الغدد الصماء ونشاط الأعضاء الجنسية إهتماما كبيرا حيث أثبتت الدراسات المخبرية إلى الفوائد الصحية للكرفس من بينها: المركبات الفينولية المضادة للاكسدة ،الفلافونويدات و الفيتامينات و هي أحد المكونات الرئيسية للكرفس حيث توصلت الأبحاث بفضل هذه المركبات للقدرة على حماية غشاء البلازمة المنوي للحيوانات المنوية التي هي عرضه للضرر الناتج عن الاكسدة و مكافحة موت الخلايا المبرمج و مكافحة الشيخوخة [19]

- التأثير المضاد للسمية:

أكدت الأبحاث أن المواد الفعالة لنبات الكرفس تعمل على تعديل السمية المستحدثة علي القدرة الإنجابية في الجرذان [23].

I-5- نبات البقدونس *Petroselinum crispum*

I-5-1- نبذة تاريخية عن البقدونس

هو عند اليونان (بطروسالينون) أي كرفس الصخور، عرف كنبات طبي منذ عهود بعيدة ،النوع البري هو ما إستعمل أول مرة ،أما البستاني فقد عرفه العرب من المقدونيين لذلك دعوه مقدونس أي المقدوني الذي صار فيما بعد على السنة العامة (بقدونس) [30].

لم يستقر المختصون في علم النباتات حتى الآن على اعتبار البقدونس من الخضراوات أو كعشبة عطرية، فقد زرعت نبتة البقدونس منذ 2000 عام تقريباً.

I-5-2- تعريف البقدونس

هو نبات أخضر مشرق ينتمي إلى عائلة Apiaceae [31]وهوعشبه تعيش في جميع فصول السنة ، وهي أكثر أعشاب المطبخ شيوعا ،هو من محاصيل الخضر الهامة من حيث القيمة الغذائية.

يعرف البقدونس بالكثير من الأسماء المختلفة، ومن أشهر أسماء البقدونس:

- "البقدونس" في بلاد الشام.
- "المعدنوس" في الجزائر وليبيا والمغرب العربي.
- "كرفس" في العراق.
- في مصر قديماً كان يدعى "ماتت" [27].
- في اللغة الإنكليزية (Parsley).
- في اللغة الفرنسية (persil).
- الاسم اللاتيني .(Petroselinum crispum).

الشكل I-8: صورة لنبات البقدونس (Petroselinum crispum)

I-5-3- التوزيع الجغرافي للبقدونس

يزرع على نطاق واسع في المناطق المعتدلة والمناطق المدارية ، ووطنها الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط [27].

I-5-4- الوصف النباتي للبقدونس

نبات ذو حولين، وفي بعض الاحيان معمر.

- **الجذر** :وتدي كبير في السنه الاولى .
- **الساق** : يستطيل في السنه الثانيه و يتفرع ويكون نورات خيمية مركبة.
- **الاوراق** :ذات أعناق طويله و مقسمه الى 2 الى 3 أزواج من الفصوص .الفصوص مسننه ولون الأوراق اخضر داكن وتختلف الأصناف في شكل الأوراق في بعض الأصناف، أوراقها منبسطه وبعضها مجعد يمتاز بإرتفاع قيمته الغذائيه فيمكن إستعمالها في تزيين الأطعمه و بعض الاصناف لها جذر وتدي كبير.

الشكل I-9 و I-10 يمثلان نوعان من البقدونس.

الشكل I-9: البقدونس أملس الأوراق

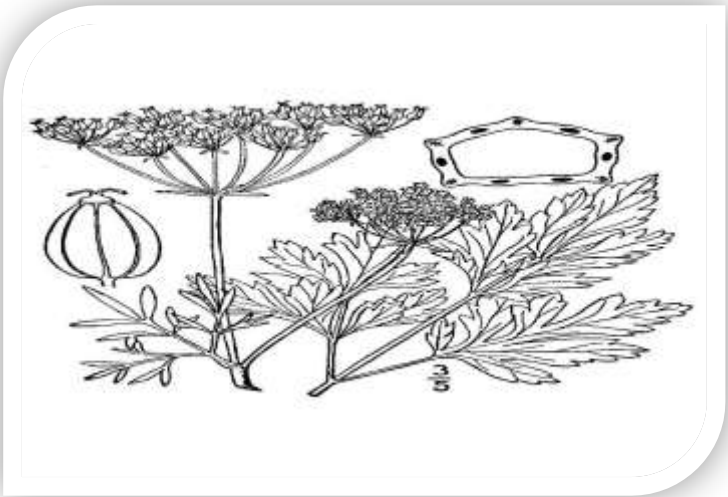
الشكل I-10: البقدونس مجعد الأوراق

- **الأزهار:** تحمل في نورات خيميه مركبة وهي صغيرة خضراء مصفره خصبه ذاتيا
- **الثمار:** صغيره مضلعة تضليعا طوليا [27].

الشكل I-11: الشكل العام ومختلف اجزاء نبات البقدونس (Petroselinum crispum)

يعرف البقدونس بعدة اسماء وهي:

- Petroselinum crispum (parsley).
- Petroselinum hortense Hoffm.
- Petroselinum sativum Hoffm.
- Petroselinum vulgare Lagasca.



الشكل I-12: رسم تخطيطي لنبات Petroselinum crispum [32]

I-5-5- التصنيف النظامي

يمثل الجدول التالي التصنيف العلمي لنبات البقدونس التي تعد احدى النباتات الوعائية

الجدول I-4: التصنيف النظامي لنبات البقدونس Petroselinum crispum [32]

التصنيف العلمي	
المملكة	نبات
تحت المملكة	النباتات الوعائية
فوق الشعبة	النباتات البذرية
الشعبة	النباتات الزهرية
القسم	ثنائيات الفلقة الحقيقية
الرتبة	خيميات *Apiales*
الفصيلة	خيمية *Umbelliferae / Apiacées*
الجنس	*Petroselinum*
النوع	*Crispum*
الإسم العلمي	*Petroselinum crispum*

I-5-6- القيمة الغذائية

يمتلك البقدونس الكثير من العناصر الغذائية التي تجعله من أكثر الأعشاب أهميةً وإستخداماً في المطبخ العربي [18].

الجدول I-5: القيمة الغذائية في 100 غ من البقدونس

المادة الغذائية	كمية المادة الغذائية في 100 غرام من البقدونس
الحريرات	36 حريرة
الكربوهيدرات	6.3 غرام
الدسم	0.5 غرام
البروتين	3 غرام
فيتامين A	8425 وحدة دولية
فيتامين C	133 ميلليغرام
فيتامين E	0.7 ميلليغرام
فيتامين K	1640 ميكروغرام
فيتامين B6	0.1 ميلليغرام
الكالسيوم	138 ميلليغرام
الحديد	6.2 ميلليغرام
المغنيزيوم	50 ميلليغرام
الفوسفور	58 ميلليغرام
البوتاسيوم	554 ميلليغرام
الصوديوم	56 ميلليغرام
الزنك	1.1 ميلليغرام
النحاس	0.1 ميلليغرام
المنغنيز	0.2 ميلليغرام
السيلينيوم	0.1 ميكروغرام
الماء	87.7 غرام

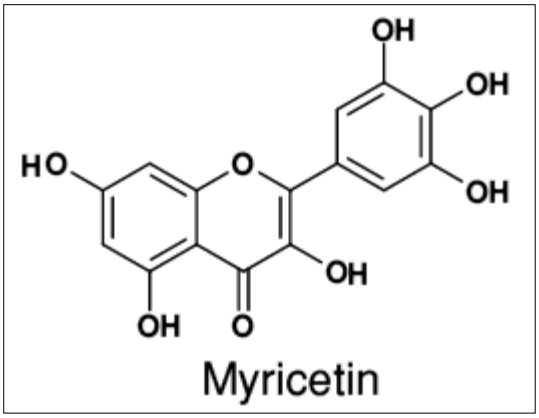
I-5-7- الإستخدامات العلاجية

تعددت فوائد البقدونس في علاج أمراض جلدية معينة ولسعات الحشرات، إضافة لشفاء العينين من التحسس الذي يصيبها جراء الحرارة الزائدة أو ما شابه ذلك. [18]

I-5-7-1- التأثير المضاد لسرطان الجلد

يحتوي البقدونس ومواد أخرى كالبطاطا الحلوة والتوت البري ونوع من العنب يدعى عنب الثعلب،على مادة الميرستين(Myricetin) .

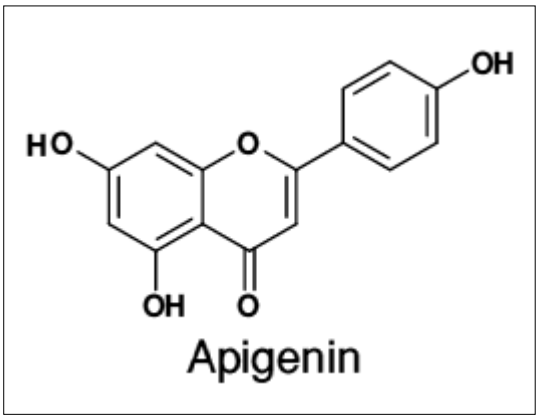
وهي من مركبات الفلافونيل المضادة للأكسدة ،حيث وصف الدكتور بهرات أكراول (Aggarwal Bharat) البقدونس في كتابه (Healing Spices) بأنه أحد أفضل مضادات الأكسدة الطبيعية [18].



الشكل I-13: الصيغة الكيميائية للميرستين(Myricetin)

I-5-7-2- التأثير المضاد لسرطان الثدي

توصل باحثون في جامعة ميسوري الأمريكية (University of Missouri) إلى مادة كيميائية موجودة في البقدونس ونباتات أخرى تدعى أبيجينن(Apigenin) ، والتي تساهم في خفض حجم الورم السرطاني في سرطان الثدي، وهذه الدراسة تمهد لمستقبل علاج الأورام السرطانية بمواد غير سامة [18].



الشكل I-14: الصيغة الكيميائية أبيغنن (Apigenin)

I-5-7-3- التأثير المضاد لهشاشة العظام

يساعد على تقوية العظام انخفاض نسب فيتامين K في الجسم تزيد فرص حدوث كسر في العظام. ولكن بسبب إحتواء البقدونس على نسب جيدة من فيتامين K فإنه يحسن من إمتصاص الكالسيوم ويقلل من طرحه عن طريق البول وبالتالي يحافظ على صحة العظام [18] .

I-5-7-4- التأثير المضا د لالتهابات المفاصل

يحتوي البقدونس على حمض الفوليك، وهو أحد أغنى الأحماض بفيتامين B ، كما يساعد البقدونس بفضل إحتوائه على فيتامين C على حماية الجسم من الإصابة بالتهاب المفاصل [18].

I-5-7-5- مدر للبول ومنظم لعملية الهضم

يعتبر البقدونس من أكثر النباتات فائدة للأشخاص الذين يعانون من سوء الهضم أو فقدان الشهية فتناول بضعة أغصان من البقدونس الطازج ستفي بالغرض، إضافة لكونه مدراً للبول [18].

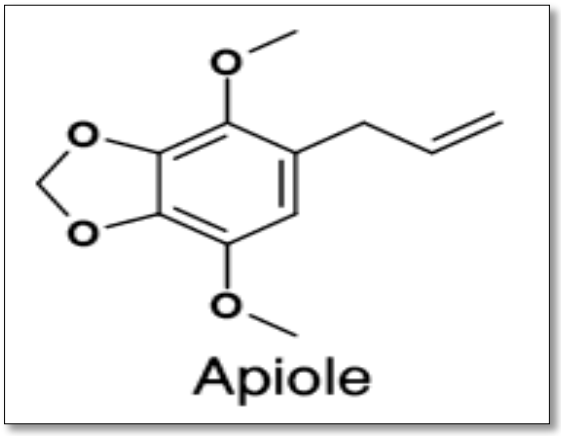
I-5-7-6- تنظيم الدورة الشهرية

يقوم البقدونس وبالتحديد جذوره بلعب دور جيد إلى حد ما في تحفيز التقلصات الرحمية وذلك للتحريض على الطمث عند النساء اللواتي يعانين من عدم وجود الطمث أو تأخره.

وبالتالي لا ينصح بأخذ كميات كبيرة من البقدونس للنساء الحوامل لتجنب التقلصات الرحمية المبكرة،علما أنه لا توجد دراسات جازمة تظهر مخاطر كثرة إستعمال البقدونس على النساء الحوامل [18].

I-5-7-7- منشط للدورة الدموية

يفضل الكثير من الناس شرب شاي البقدونس وهو أحد أنواع الشاي المفيدة جدا، وذلك بسبب الزيوت التي يحتويها والتي تحفز الدم على التدفق باتجاه الأعضاء الأكثر نشاطا في جسم الإنسان. وينصح لصنع شاي البقدونس باستخدام الأوراق وليس زيت البقدونس المركز المسمى بالأبيول(Apiol) [18].



الشكل I-15: الصيغة الكيميائية للأبيول (Apiol)

الفصل الثاني

المركبات الفينولية ومضادات الأكسدة

II-1- مدخل

جميع الكائنات الحية لديها الأيض الأساسي الذي يوفر لها الجزيئات الأساسية (الأحماض النووية، الدهون، البروتينات، الأحماض الأمينية و الكربوهيدرات). النباتات هي مصدر مجموعة متنوعة ومذهلة من نواتج الأيض الثانوي[4] بالإضافة إلى هذا تنتج النباتات عدد كبير من المركبات [33] والمتمثلة في المركبات الفينولية والتربينات والستيرويدات والمركبات الأزوتية (القلويدات...)الخ. [34]

تنتج مركبات الأيض الثانوي بكميات صغيرة، ويتوقف إنتاجها على العائلة، الجنس و النوع [35] وهي مجموعة من الجزيئات التي لديها العديد من الوظائف الهامة في النبات، حيث تلعب دورا مهما في تكيف النباتات لبيئتها، فهي تعمل بطريقة فعالة جدا في تحمل النباتات لمختلف الإجهادات، ضد الجفاف و ضوء، الأشعة فوق البنفسجية UV و ضد آكلات الأعشاب، و تثبيط الهجوم الممرض من البكتيريا والفطريات و الحشرات المفترسة [36].

في الوقت الحاضر، العديد من هذه المركبات تستخدم في الطب الحديث، وتعتبر هذه الجزيئات هي المكونات النشطة الموجودة في النباتات الطبية، وتمثل مصدرا كبير لمختلف العوامل العلاجية [33] [36]

هناك أكثر من 000 200 مركبات ثانوية ، وتنقسم وفقا لبنيها الكيميائية:

- القلويدات
- عديدات الفينول
- التربينات [37]
- الفيتامينات وغيرها [3]

وفي هذا الفصل سنتعرف عن المركبات الفينولية.

II-2- خصائص نواتج الأيض الثانوي

- لا تدخل مباشرة في نمو وتكاثر الخلايا .
- تعتبر مصدر للصبغات النباتية والكلوروفيل .
- مصدر للهرمونات النباتية، الفيتامينات، قرائن الإنزيمات، القواعد النيتروجينية والزيوت العطرية .
- بالإضافة لكونها خط الدفاع الثاني في النبات بعد الخط الأول وهو الشعيرات التي توجد على أسطح الخلايا كامتدادات لطبقة البشرة ، وكذلك طبقة الكيوتيل الشمعية. حيث تفرز للقيام بحماية النبات من الغزوات الخارجية للميكروبات ، والحشرات فهي بمثابة جهاز المناعة للنبات فعندما يهاجم النبات من الخارج بالآفات والأمراض تتكون الفينولات والقلويدات التي من شأنها إيقاف

عمل تلك الكائنات الغازية أو قتلها أو قتل الخلايا الحية التي أصيبت ليضحي النبات ببعض خلاياه لمحاصرة المرض. [38].

II-3- المركبات الفينولية (عديدات الفينول) Les polyphenols

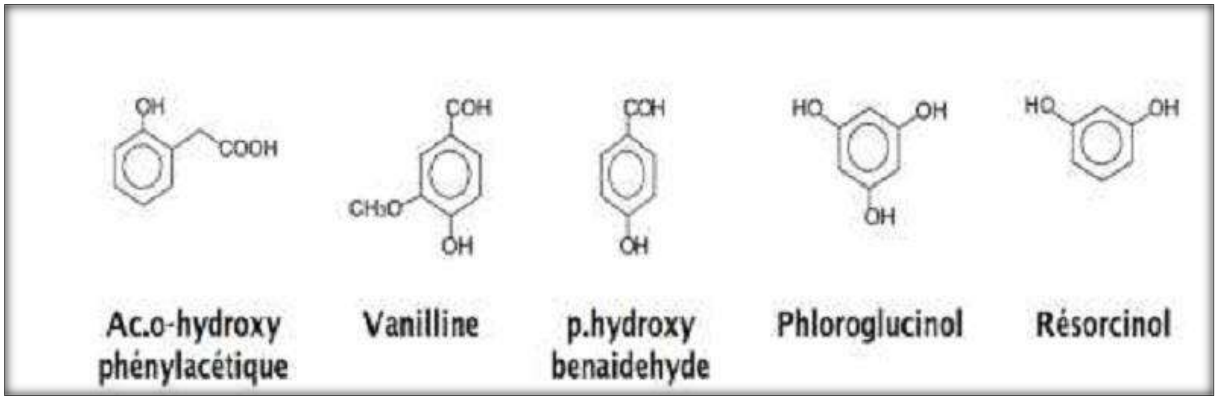
المركبات الفينولية أو عديدات الفينول هي مستقلبات ثانوية واسعة الإنتشار في المملكة النباتية.و الموجودة في جميع الفواكه والخضروات، حيث تتواجد في جميع أجزاء النباتات ولكن تختلف كميتها في كل عضو . حيث تم تحديد أكثر من 8000 بنية [39].

يتم تصنيعها من قبل جميع النباتات وتشارك في ردود الفعل الدفاعية لمختلف الضغوط الحيوية:مسببات الأمراض، الإصابات، الإجهادات ،الضوء ، الأشعة فوق البنفسجية ، درجة الحرارة المنخفضة .تساهم هذه المركبات في الجودة الحسية للأغذية النباتية [40] وهي مسؤلة عن الطعم واللون عند أغلب النباتات بالإضافة الى الفوائد البيولوجية العديدة [41].

تتميز بنيتها الأساسية بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة بعدة مجاميع هيدروكسيلية حرة (OH) [38]،أو مرتبطة بمجاميع أخرى مثل : الأستر (COOR) ، الإيثر(ROR)، الميثيل(CH3) [37].

الإختلاف في عدد الحلقات ونوع المجاميع المرتبطة بها يجعلها تنقسم إلى عدة مجاميع أهمها الأحماض الفينولية،الفلافونيدات، الدباغ (التانينات) ، حيث تمثل الفلافونيدات القسم الأكبر منها [42] [43] [44].

عديدات الفينول هي جزئيات تتكون من حلقة بنزين على الأقل تحوي مجموعة هيدروكسيل حرة أو مستبدلة يشترط فيها أن تكون مشتقة غير أزوتية، و تصطنع الحلقة أو الحلقات من حمض الشيكيميك أوعديد الأسيتات[45] ، تختلف بنية المركبات الفينولية الطبيعية من جزيئات بسيطة كحامض الفينول (Acides phenolique) إلى جزيئات جد معقدة يتم فيها بلمرة العديد من الفينولات لتعطي مركبات معقدة، و تسمى حينئذ بمتعددات الفينول polyphenols مثل التانينات [46].



الشكل II-1: بعض الصيغ الكيميائية للفينولات

II-4- مصادر المركبات الفينولية

توجد عديدات الفينول في العديد من الأطعمة ذات المصدر النباتي وتحديدا في الفواكه والخضروات و المشروبات (النبيذ الأحمر والشاي والقهوة وعصير الفاكهة) والحبوب و البذور الزيتية والبقوليات [47] [42]، و تعتبر الفواكه والخضروات من أهم المصادر لعديدات الفينول حيث تحتوي على حوالي نصف الكمية من عديدات الفينول والكمية الأخرى نجدها في المشروبات[47].

II-5- خصائص المركبات الفينولية

من المعروف أن لكل مركب كيميائي خصائصه المميزة التي تعطيه أهمية خاصة من بين جميع

- المركبات الأخرى ، ومن هنا يمكن تلخيص الخواص الكيميائية و الفيزيائية للمجاميع الفينولية أو متعددات الفينول فيما يلي:
- ترتبط الخواص الكيميائية لدى متعددات الفينول بالأنوية الفينولية التي تحتويها فهي مواد بلورية في درجات الحرارة العادية، تذوب في الماء بنسبة قليلة، و تذوب بنسبة أكبر في المذيبات القطبية كالكحولات.
- مركبات لها درجات غليان عالية بسبب إحتوائها على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.
- تتأكسد بفعل الهواء و الضوء كجميع منتجات الأيض الثانوي الأخرى.
- تمتلك الأحماض الفينولية درجة حامضية أعلى من الكحولات الأليفاتية هذا ما يجعلها تتفاعل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم و تتحول إلى أيونات الفينوكسيد بينما لا يؤثر هيدروكسيد الصوديوم في الكحول [48].
- تتميز متعددات الفينول اللاسكرية Polyphenoles Aglycones بكونها محبة للدهون،تستخرج بواسطة مذيبات متوسطة القطبية CH_2Cl_2 [49]

II-6- الإستعمالات العلاجية

تستخدم عديدات الفينول بشكل متزايد في الإستعمالات العلاجية، فهي تحتوي على مكونات فعالة لعديد من الأمراض: مضادة للسرطان، مضادة للإلتهابات، مضادة للفيروسات، مضادة للجراثيم، ومكافحة تصلب الشرايين، مضادة للحساسية، ومضادات للأكسدة [50] مضادة للأورام. تحتوي الفينولات على المجموعات الهيد روكسيلية (OH) فكلما كثر وجودها في المركب زادت في نشاطه المضاد (المقاومة للأورام)، تعد مخالب (مفخخة) للجذورالحرة فهي تمنح الهيدروجين ليوقف عملية إنتشار الجذور[51]

لهذه البوليفينولات المتواجدة بصفة خاصة في الشاي أثر مفيد ضد أمراض القلب الوعائية [52].

II-7- أقسام المركبات الفينولية

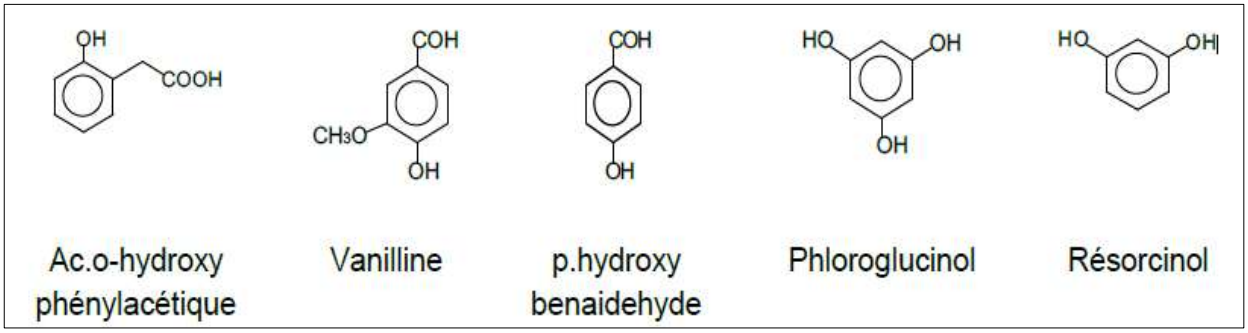
يمكن تقسيم المركبات الفينولية الطبيعية تبعا لتواجدها وتعقيداتها إلى 3 مجموعات :

- المركبات الفينولية قليلة الإنتشار.
- المركبات الفينولية واسعة الإنتشار.
- المركبات الفينولية في صورة عديدات الجزيئة (polymères).

II-7-1- المركبات الفينولية قليلة الإنتشار

II-7-1-1- المركبات الفينولية المتشكلة من (C_6-C_2 , C_6-C_1 , C_6):

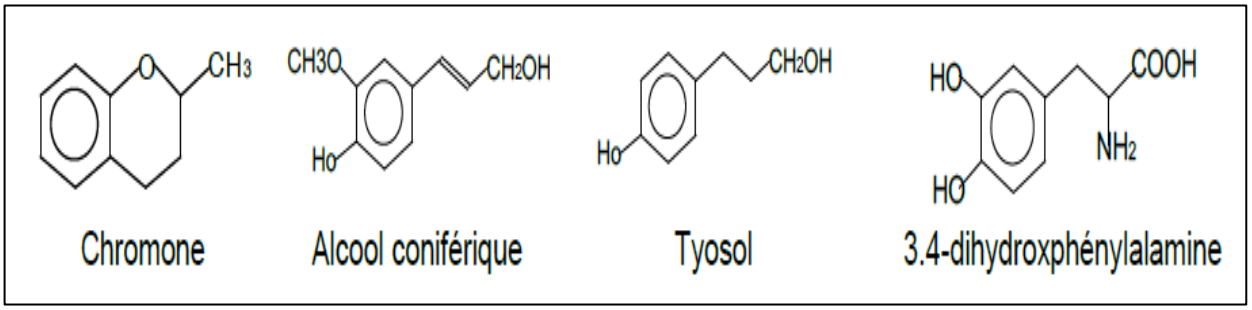
هي مركبات بسيطة توجد مصادفة في الطبيعة وينتمي لهذه العائلة أيضا ألدهيدات مشتقة من أحماض بنزينية. تعد في أغلب الأحيان ضمن زيوت طيارة.



الشكل II-2: المركبات الفينولية من الشكل (C_6-C_2 , C_6-C_1 , C_6).

II-7-1-2- المركبات الفينولية المتشكلة من ($C_6 - C_4$, $C_6 - C_3$)

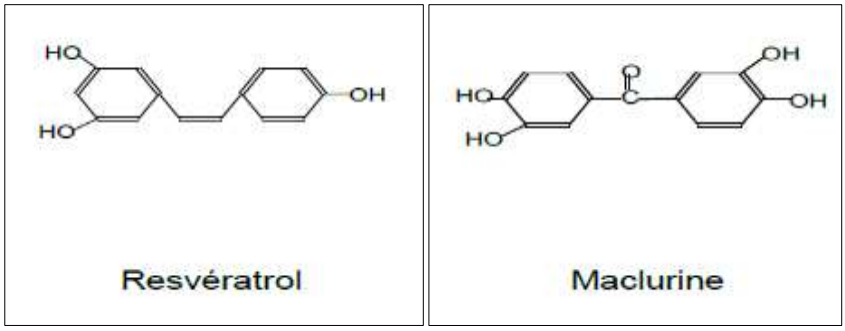
يعتبر الهيكل ($C_6 - C_3$) الأكثر مشاهدة والأكثر أهمية في هذه الفئة وتتضمن هذه المجموعة كحولات مشتقة من حمض السينامك والتي تعد الأكثر تواجدا من مثيلاتها ذات الهيكل (C_6-C_1) وبعض هياكلها موضحة في الشكل التالي:



الشكل II-3: نماذج للمركبات الفينولية من الشكل (C_6-C_4 ,C_6-C_3)

II-7-1-3- المركبات الفينولية المشكلة من ($C_6 - C_2 - C_6$, $C_6 - C_1 - C_6$)

وهي مركبات نادرة في الطبيعة ومنها :

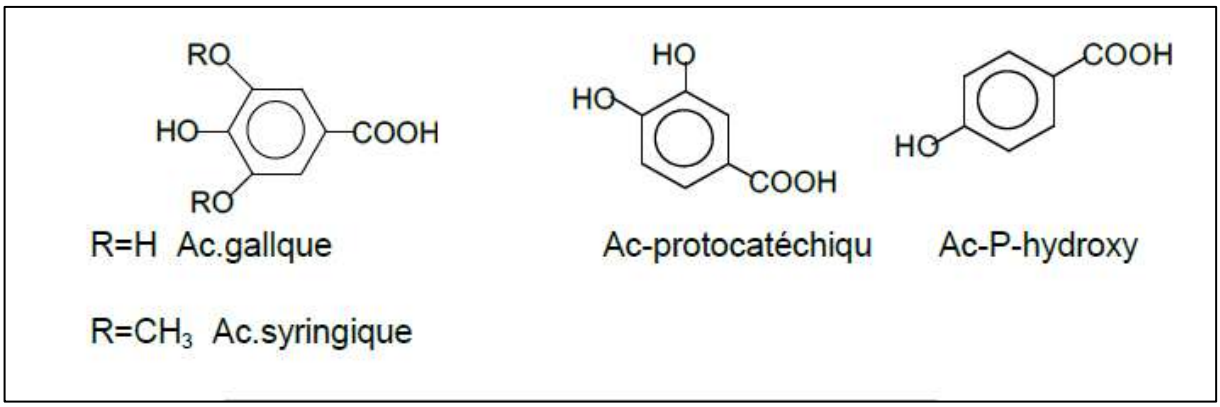


الشكل II-4: بعض النماذج للفيونولات من الشكل ($C_6 – C_2 – C_6$, $C_6– C_1– C_6$) ثنائي الفلافونيل

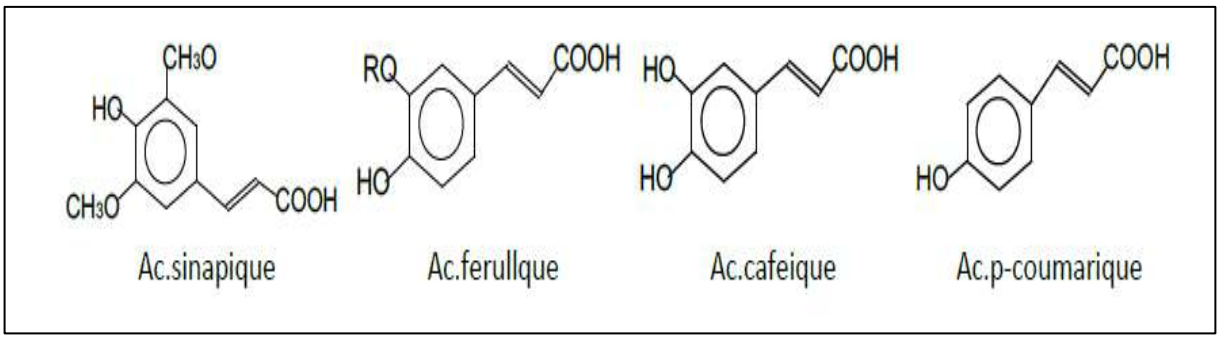
II-7-2- المركبات الفينولية واسعة الإنتشار

II-7-2-1- الأحماض الفينولية

تعتبر من المركبات الفينولية واسعة الإنتشار، وهي المركبات التي تملك على الأقل وظيفة كربوكسيلية (COOH) وتشتق إما من حمض البنزويك (acide benzoïque) ، أو حمض السيناميك (acide cinnamique)هي مركبات قابلة للذوبان في المذيبات العضوية القطبية [36]يمكن أن نضم تحت التسمية العامة للأحماض الفينولية: الأحماض البنزينية ($C_6 – C_1$) وأحماض السيناميك ($C_6 – C_3$)وهي كالتالي:



الشكل II-5: نماذج لأحماض البنزويك



الشكل II-6: أمثلة لأحماض السيناميك

❖ مصادرالأحماض الفينولية

عموما توجد الأحماض الفينولية في العديد من النباتات الزراعية و الطبية، وكذلك في جميع الحبوب[36]أربعة مركبات لا يكاد عضو نباتي يخلو تقريبا من إحدهما .

❖ أقسام الاحماض الفينولية

وتنقسم إلى ثلاث أقسام:

- أحماض فينولية بسيطة .
- أحماض مشتقة من حمض البنزويك.
- أحماض مشتقة من حمض السيناميك.

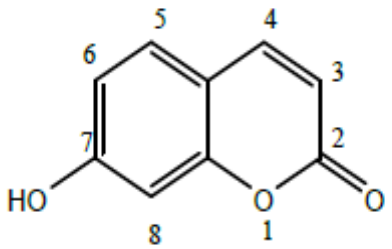
يعتبر القسم الأول نادرا ما عدا مركبات الهيدروكينون التي توجد في العديد من العائلات النباتية [37] [38].

❖ الإستعمالات العلاجية

تملك الأحماض الفينولية خصائص بيولوجية مثيرة للإهتمام و تعتبر الأحماض الفينولية ومشتقاتها مسؤولة عن العديد من النشاطات منها خافضة للحرارة، مضادة للإلتهابات، مطهر البولية والكبد، و محفزات حيوية، و يعتبر كل من هذه الأحماض حمض الكافييك ،حمض الغاليك ،حمض الكلوروجينيك مركبات تتميز بأنشطة مضادة للأكسدة، و يعتبر حمض الكافييك فعال جدا ضد الفيروسات والبكتيريا و الفطريات، وكذلك حمض الغاليك وحمض الفيروليك التي أ ظهرت نتائج ذو فعالية مضادة للسرطان في الرئة عند الفئران في المختبر [36] [47] .

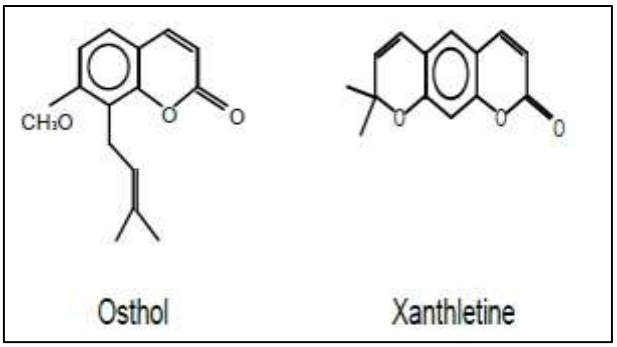
II-7-2-2- الكومارينات

تتشكل أساسا من العنصر ذي البنية (C_6-C_3)إذ تمثل السلسلة من C_3 حلقة أكسجنية غير متجانسة



Coumarine(Benzo-a-pyronses)

الشكل II-7: العنصر الأساسي في تشكيل الكومارينات

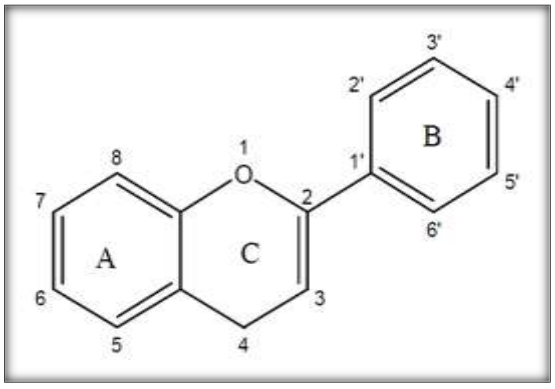


الشكل II-8: بعض نماذج للكومارينات

II-7-2-3- الفلافونويدات Les flavonoïdes

الفلافونيدات أصل هذه التسمية يوناني مشتقة من كلمة Flavus وتعني اللون الأصفر تمثل غالبا المركبات المسؤولة عن اللون الأصفر المميز للأزهار، الثمار، وأحيانا الأوراق، وهي عبارة عن عائلة واسعة من مركبات عديدات الفينول التي ينتجها النبات، حيث تمثل القسم البالغ الأهمية من عمليات الأيض الثانوي، تحوي على أكثر من 4000 نوع، وتملك بنية كيميائية مشتركة يتكون فيها الهيكل الكربوني من15ذرة كربون تملك الصيغة (C_6-C_3-C_6) في هيكلها الأساسي أي حلقتين بنزينيتين ترتبطان بسلسلة من 3 كربونات [3] [53] [54]

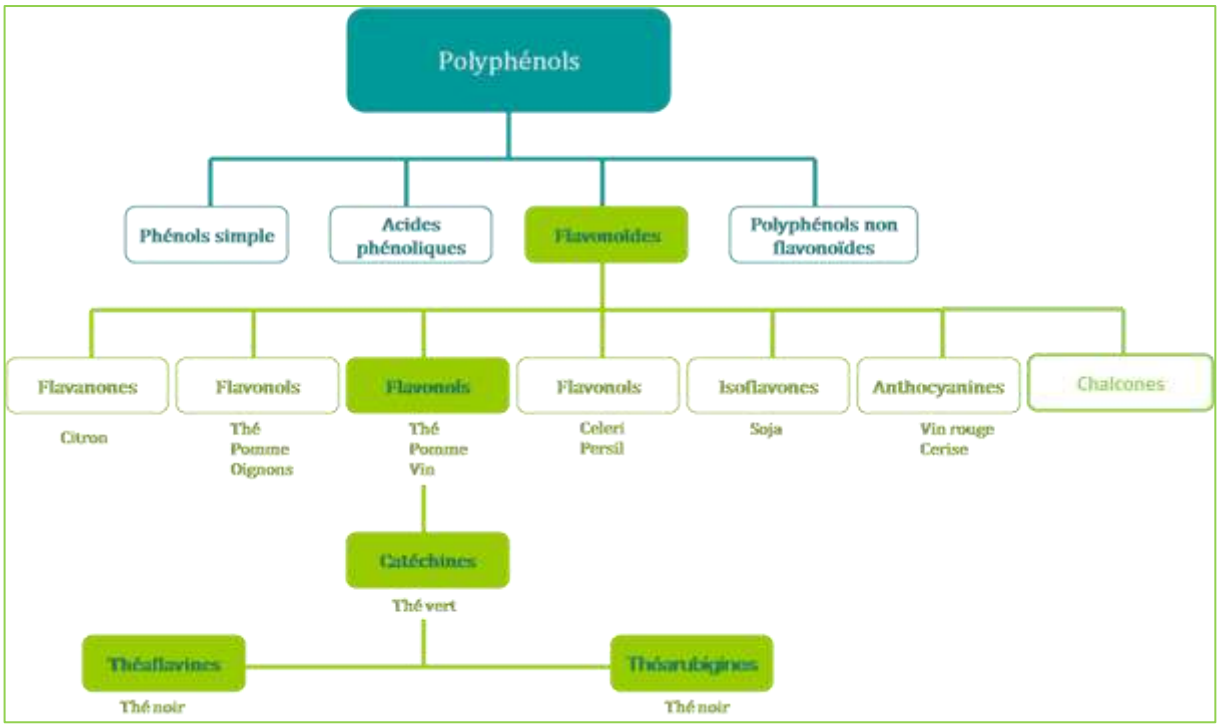
وهي عبارة عن أصباغ مسؤولة على بقع صفراء وبرتقالية وحمراء في أعضاء نباتية مختلفة [55]



الشكل II-9: الهيكل الأساسي للفلافونيدات

❖ مصادر الفلافونيدات

تصنع الفلافونويدات في الكلور وبلاست وتخزن في الفجوات [56] كما تتواجد في معظم الأنواع النباتية بالأخص الراقية منها وفي معظم الأعضاء أيضا، مثل البذور الأوراق والأزهارإلا أن نسبها تختلف من صنف لأخر، فتكون أكثر في الأزهار و البراعم الزهرية [57].



الشكل II-10: أماكن تواجد الفلافونيدات في عائلة المركبات الفينولية [58]

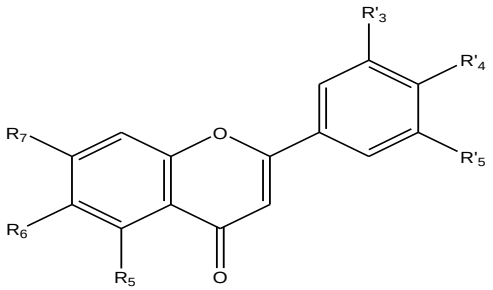
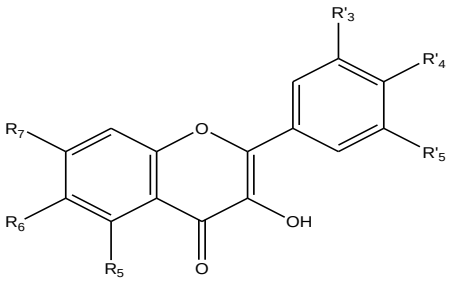
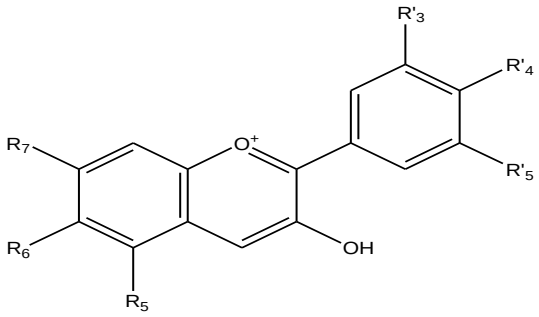
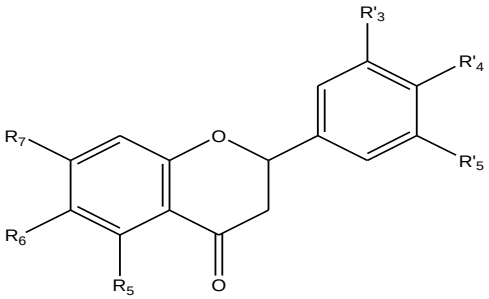
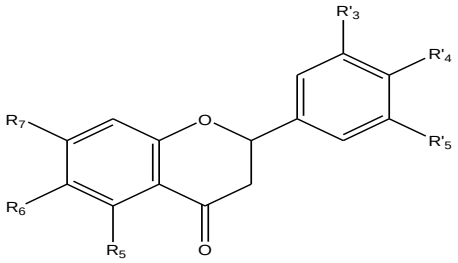
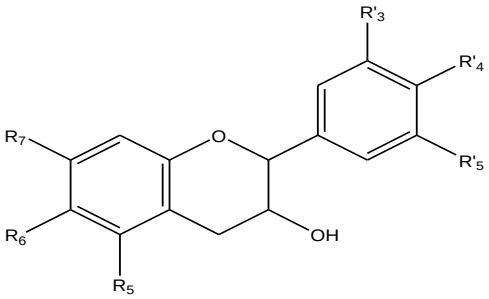
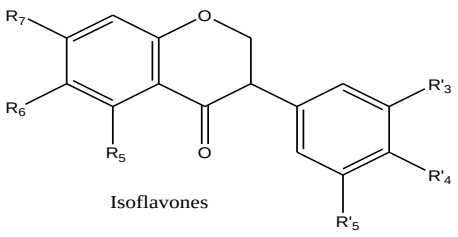
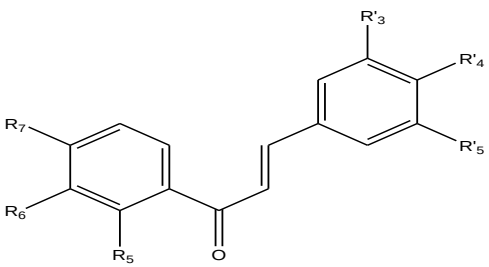
❖ خصائص الفلافونيدات :

الفلافونيدات وهي مركبات هيدروكسيلية ذات صفة حمضية ضعيفة، تذوب في القواعد القوية مثل: هيدروكسيد الصوديوم، قابلة للذوبان في الكحولات والأسيتون ومختلف المذيبات العضوية القطبية.أما الفلافونيدات الأقل قطبية مثل: الإيزوفلافونات والفلافونولات، التي تحتوي على مجموعة ميثوكسيلية مستبدلة، فهي قابلة للذوبان في المذيبات العضوية غير قطبية كالكلوروفورم والإيثر [59].

❖ أقسام الفلافونيدات

بنيويا تتفرع إلى عدة أنواع تبعا لعدد، موضع وطبيعة المستبدلات التي في الأغلب تكون عبارة عن مجموعات ميتوكسيل أو هيدروكسيل، الجدول التالي يوضح مختلف أقسام هذه المركبات [45] [60].

جدول رقم 1: بعض المركبات الفلافونيدية [61]

 Flavones	 Flavonols
 Anthocyanidines	 Flavanonols
 Flavanones	 Flavan-3-ols ou catéchines
 Isoflavones	 Chalcones

❖ أهمية ودور الفلافونيدات

للفلافونيدات وظائف وأدوار عديدة عند النبات منها الحماية ضد الأشعة فوق البنفسجية UV وضد الأكسدة ، الدفاع ضد مسببات الأمراض، كما يمكنها التحكم في نشاط الهرمونات المسؤولة عن

النمو مثل الأوكسينات، أيضا أهميتها في تلوين الأزهار و الفواكه، ففي الأزهار تكون مسؤولة عن إعطاء اللون المميز الذي يكون بمثابة العامل المساعد على جلب مختلف ملقحات النبات كذلك لها تأثيرات مضادة للفطريات و للميكروبات والحشرات وبعضها الأخر لها القدرة على منع إنتشار الخلايا السرطانية [50] [62] [63] [64].

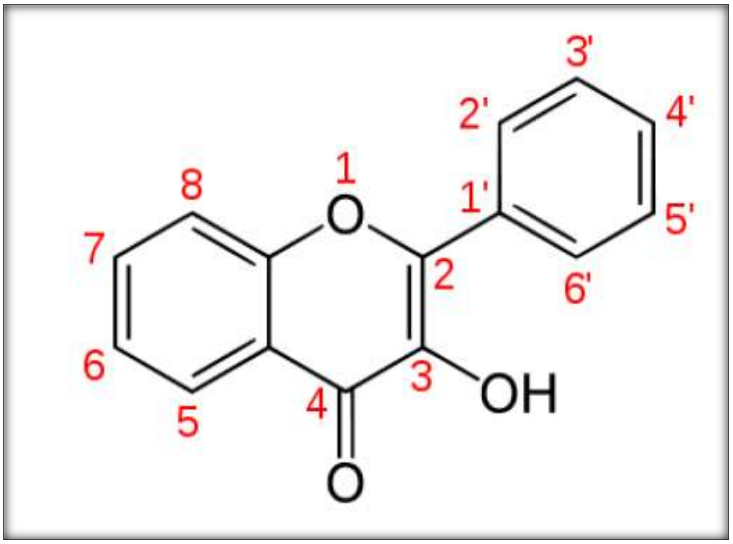
❖ **فوائد الفلافونيدات**

إن من أهم مميزات الفلافونيدات هو نشاطها المضاد للأكسدة و الناتج أساسا عن خاصيتها القابلة للأكسدة و الإرجاع، و بذلك فهي تعمل على الوقاية من الإجهاد التأكسدي الناتج عن الجذور الحرة [38] [65].

❖ **الإستعمالات العلاجية**

تم دراسة الخصائص العلاجية للفلافونويدات، حيث تم التعرف على العديد من الأنشطة البيولوجية والدوائية لها وتتمثل في :مضادات للأكسدة، مضادات للحساسية، مضادات للإلتهاب،مضادات لإرتفاع الضغط ، مضادات للفطريات ، مضادات للفيروسات، مضادات للقرحة المعدية، مضادات للتشنج، و لها دور في حماية الجهاز العصبي و أيضا تحمي من أمراض القلب والأوعية [66] [35] [38].

II-7-2-4- الفلافانول flavanol



الشكل II-11: بنية الفلافانول (Flavonol)

يطلق على مركب اسم فلافانول اذا وجدت مجموعة هيدروكسي (OH) حرة او مستبدلة (R) في الموضع 3 لمركب فلافوني حيث يتم تثبيت مجموعة الهيدروكسيل في هذا الموضع ،هذا النوع من المركبات يشكل نواة أساسية لعديد من المركبات الطبيعية. تنتشر كل من الفلافونات والفلافونولات على نطاق واسع في الطبيعة اذا تمثل حوالي 80% من الفلافونيدات [67] [68].

❖ **مصادرالفلافانول**

يوجد الفلافانول في الفواكه والشوكولاتة الداكنة والكاكاو والنبيذ الأحمر والشاي [69].

II-7-3- المركبات الفينولية المتواجدة في صورة عديدات الجزيئات (Polymers)

❖ **الدباغ (العفصيات) Les tanins**

هي الاكثر إنتشارا وهي ناتجة من البلمرة لجزيئات أولية تمتلك البنية العامة للفلافونيدات (عديدات فينولية).

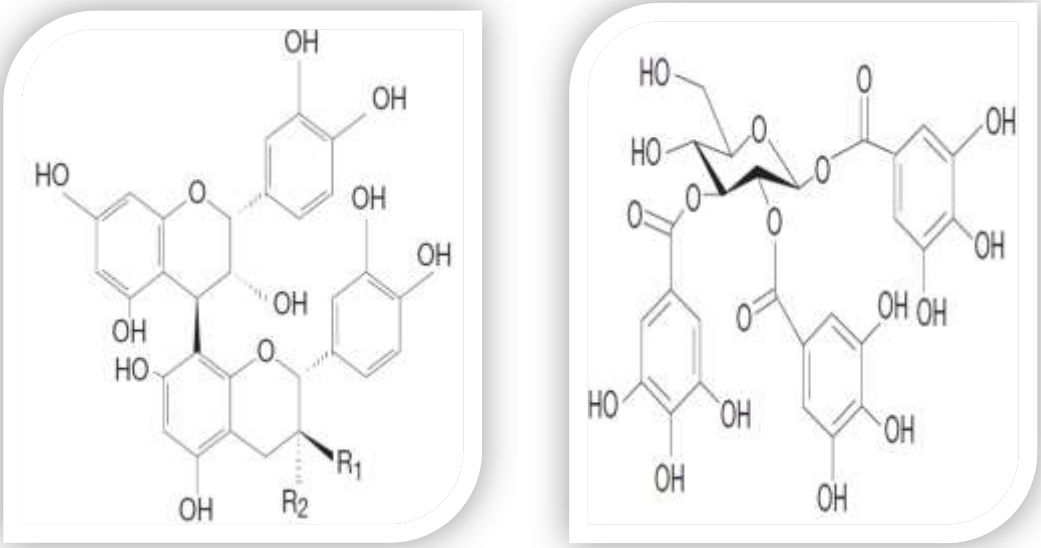
❖ **مصادر الدباغ**

تتواجد تقريبا في كل جزء من النبات، الخشب والأوراق والقشرة و الجذور، وفي الثمار والفواكه،العنب والتمر والقهوة و الكاكاو.

❖ **أقسام الدباغ**

وتنقسم التانينات إلى مجموعتين هما:

- a) التانينات المتراكمة (المكثفة) Tannins condenses
- b) التانينات المتحللة (الذوابة) Tannins hydrolysables



(a) **(b)**

(a) *proanthocyanidine* ***(b)*** *1,2,3-tri-O-galloyl-β-D-glucose*

الشكل II-12: الصيغة الكيميائية للتانينات المتراكمة و المتحللة [70] .

❖ **الإستعمالات العلاجية**

الإستعمالات الطبية للتانينات الناتجة عن إتحادها بالمواد البروتينية تحدث التأثير القابض، ولهذا تستعمل في علاج الإسهال لمفعولها القابض للأمعاء، مضيق للأوعية والحد من فقدان السوائل، كما تستعمل في الجروح السطحية والحروق و تعمل على وقف النزيف لمفعولها القابض بإضافة إلى تأثيرها المطهر [36] [66].

زيادة عن هذه الخصائص، التانينات لها قدرات كبيرة كمضادات للأكسدة نظرا لنوى الفينول بهم،التانينات الممتحللة والمتراكمة هي أكثر فعالية من الفينولات البسيطة[66] ومن الناحية الإقتصادية تستعمل في الصناعة بإضافتها إلى الحبر ودباغة الجلود وحفضها [71].

II-8- الفعالية المضادة للأكسدة للمركبات الفينولية

تعتبر مضادات الأكسدة ثورة العالم الحديث، فهي تعتبر مواد ذات أهمية بالغة، كونها تحمي الجسم عن طريق محاربة الجذور الحرة، والناتجة عن الإجهاد التأكسدي مثلا، وبذلك خلق التوازن بين المواد المؤكسدة من جهة، والمواد المضادة للأكسدة من جهة أخرى [72] .

II-8-1- تعريف الأكسدة

تعرف الأكسدة بأنها عملية فقدان الإلكترونات من قبل الذرات، أو الأيونات، ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة، أو نقصان في الشحنة السالبة [73].

II-8-2- تعريف الإجهاد التأكسدي

يعرف الإجهاد التأكسدي في النظام البيولوجي على أنه إختلال في التوازن بين المضادات ومولدات الأكسدة، هذا الاختلال راجع إلى الإنتاج المفرط لمولدات الأكسدة أو نقصان مضادات الأكسدة [74].

II-8-3- مضادات الأكسدة

يطلق مصطلح مضادات الأكسدة على كل مادة أو مركب له فعالية ضد الأضرار التأكسدية، ويعمل على تأخير أو الوقاية من فعل الجذور الحرة، وهي مجموعة من العناصر والمركبات الكيميائية، العضوية من ضمنها إنزيمات، فيتامينات، معادن، أحماض أمينية التي لها القدرة على منع أو إبطاء عملية الأكسدة عن طريق إزالة الجذور الحرة [75].

مضادات الأكسدة هي مركبات إما ترتبط بالجذور الحرة فتعمل على استقرارها وتمنع بذلك التأثير الضار الذي تلحقه بالجسم، إذ تعتبر نظاما دفاعيا ضد الضغط التي تسببه ذرات الأوكسجين الشاردة لحماية خلايا الجسم، وإما لأنها تمنع تكوين الجذور الحرة أو أن تصلح الضرر الناتج عنها أي هي

عبارة عن مواد مانحة لذرات الهيدروجين حيث أنها تتحد مع الجذر وتحوله إلى مركب مستقر كما هو موضح في المعادلة التالية:

$$ROO\bullet + AH_2 \longrightarrow ROOH + AH$$
$$AH\bullet + AH \longrightarrow A + AH_2$$

حيث تعمل مضادات الأكسدة على الحماية بعدة طرق، إما بالتثبيط المباشر لإنتاج ROS أو منع إنتشارها، أو هدمها كما توجد مضادات الأكسدة بصورة طبيعية في الخضروات والحبوب ومعظم النباتات الطبية، وقد زاد الإهتمام بمضادات الأكسدة في السنوات الأخيرة بسبب قدرتها على تحصين الجسم ضد غزو الجراثيم والقضاء عليها، ووقاية الجسم من الأمراض.

II-8-3-1- أقسام مضادات الأكسدة

وتقسم مضادات الأكسدة من حيث مصادرها إلى طبيعية ومصنعة [48] .

❖ مضادات الأكسدة الطبيعية

مضادات الأكسدة يمكن أن تكون في متناول غذائنا اليومي كالفيتامينات من أصل البيتاكاروتين و فيتامين C و الفيتامين E و من المعادن الحديد Fe الزنك Zn و السيليلوز Sn [76] والفيتامين Q وحمض اليوريك وكذلك وسائل دفاع طبيعية ذاتية داخلية [70].

حيث تتمثل مضادات الأكسدة الطبيعية في : الكاروتنويدات (الأحماض الفينولية ،الفلافونويدات ،التانينات) [3].

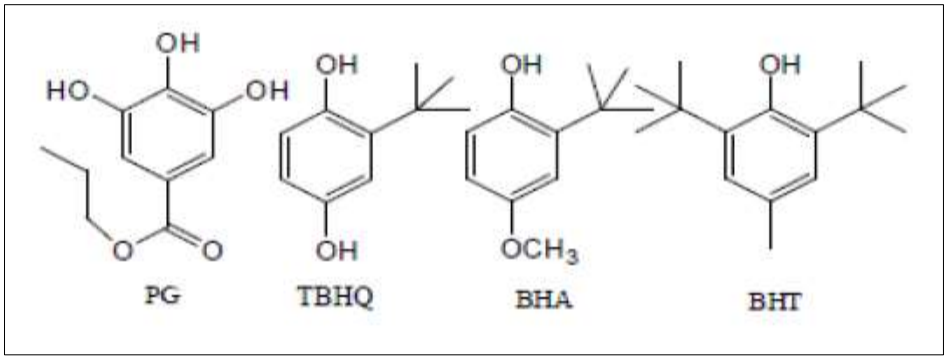
❖ مضادات الأكسدة المصنعة

تعتبر هذه الاخيرة عنصر أساسي يجب إضافته للأطعمة المعلبة للتقليل من إفسادها إلى أقصى حد و ذلك لتأكسدها قبل غيرها منها :

Butylhydroxytoluene (BHT) ، Butylhdroxyanisole (BHA)

.tetre-butylhydroquinone (TBHQ) ، gallate propylée (PG)

هذه المركبات واسعة الإستعمال في الصناعة الغذائية، لأنها فعالة و قليلة التكلفة بالمقارنة مع المضادات للأكسدة الطبيعية و غير السامة، و لكن لها أضرار جانبية على المدى البعيد لذلك تم التخلي عنها في دول الإتحاد الأوروبي مؤخرا [3].



الشكل II-13: مضادات الأكسدة المستعملة فالصناعة الغذائية

II-8-3-2- آلية عمل مضادات الأكسدة

تعمل مضادات الأكسدة على منع تكوين أو منع تأثير أصناف الأكسجين والنتروجين الفعال الناشئين داخل الجسم والذين يؤديان إلى أضرار في الأحماض النووية والدهون والبروتينات والجزيئات الحيوية الأخرى .وإن إزالة الجذور الحرة بواسطة مضادات الأكسدة تبدو هامة لصحة الإنسان، يجب تجنب العوامل التي تزيد من تعرضنا للجذور الحرة أو تزيد من إنتاج أجسامنا لها بتناول الأغذية الغنية بمضادات الأكسدة كالخضروات والفواكه [77].

II-8-3-3- أهمية مضادات الأكسدة

كلما زادت الجذور الحرة فإن قدرتها على إختراق غشاء الخلية ونفاذها للداخل يكون أكبر وهنا يكون الضرر الذي تلحقه هذه الشوارد أكبر وتصل إلى الميتوكندري والكروموزومات وأهم مكونات الخلية وتدمرها [77].

II-9- الجذور الحرةLes radicaux libres

الجذور الحرة هي أصناف كيميائية ذرية أو جزيئية متعادلة أو مشحونة بشحنة سالبة أو موجبة تحتوي في تركيبها الالكتروني على إلكترون منفرد أو أكثر، ويكون معظمها شديد الفعالية مع مركبات أخرى محاولة إقتناص ما ينقصها من الكترونات لتصل إلى الثبات الكيميائي،تتولد هذه الأصناف خلال التفاعلات الكيميائية كمركبات وسيطية شديدة الفعالية وتنتهي بنهايتها،وتتكون خاصة بالتفاعلات التسلسلية والتفاعلات المتعاقبة وبعض التفاعلات الأخرى مثل :البلمرة و التفاعلات الضوئية وتلك المحثة بتسليط الأشعة الكهرومغناطيسية والدقائق الإشعاعية الأخرى [76].

II-9-1- مصادر الجذور الحرة

للجذور الحرة عدة مصادر كالمركبات البترولية و المواد الملونة و الحافظة، إضافة إلى المواد المنظفة و الكحول وكذلك شوارد المعادن الثقيلة و القطران في التبغ [3].

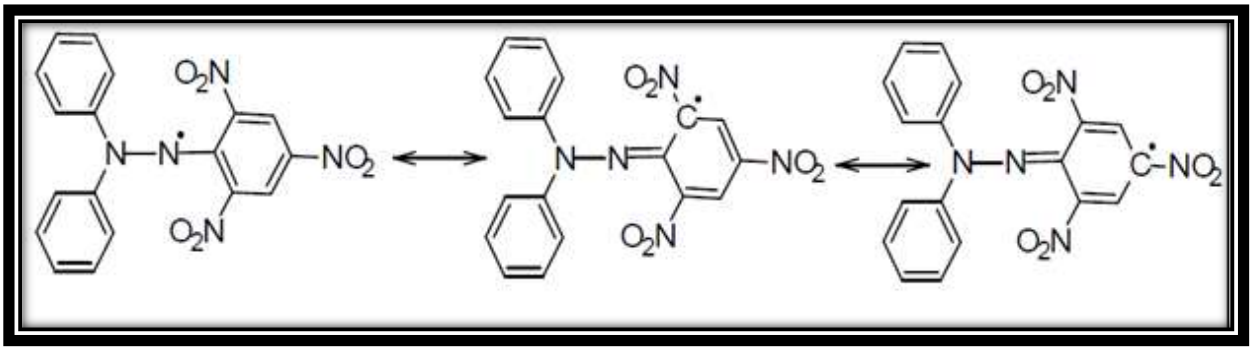
II-9-2- أنواع الجذور الحرة

II-9-2-1- الجذور الحرة الغير مستقرة

وهي التي تقدر أعمارها بالميكرو ثانية وتصل حتى بالبيكوثانية، يشمل هذا النوع الجذور ذات العناصر.مثل: ذرات الهيدروجين ،النتروجين ،الفلور، الكلور ،البروم ،اليود والجذور التي لها وزن جزيئي صغيرمثل: الميثل (CH_3)، الإثيل (C_2H_4)، الفنيل (C_6H_5) ،الهيدروكسيل (OH) ، وطاقة تنشيطها تقترب من الصفر [78].

II-9-2-2- الجذور الحرة المستقرة

وهي التي لها أعمار طويلة تقدر بالثواني أو الساعات أو حتى أيام مثل جذور 1,1 ثنائي فينيل-2-1بيكريل هيدرازايل (DPPH) وهو عبارة عن مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود ويكون مستقر لعدة أيام.ونستطيع القول بأن معظم الجذور الأروماتية التي تشتمل على تراكيب رنينية متعددة في تركيبها الجزيئي تكون مستقرة في أغلب الأحيان ويعزى إستقرار هذا النوع من الجذور لعدم تمركز الإلكترون المنفرد بموقع معين في تركيب الجذر [79].



الشكل II-14: البنيات الرنينية في جزيئة (DPPH)

II-9-3- أسباب زيادة الجذور الحرة

- إستهلاك كميات كبيرة من الأوكسجين .
- يزيد تشكل الجذور الحرة بازدياد سرعة الإستقلاب كما يحدث في حالة التوتر والشدة .
- يزيد بزيادة عوامل التلوث البيئي المختلفة .
- يزيد بالتدخين [76].
- كثرة استهلاك الدهون والسكريات .

II-4-9- مصير الجذور الحرة

إن الجذور الحرة بعد أن تأخذ حاجتها من الإلكترونات فإنها إما أن تطرح بشكل مباشر من الجسم وهذا أحسن ما يكون، أو تلتهمها الكريات البيضاء كأجسام غريبة ، أو أن ترتص في بعض المستقبلات الخلوية على شكل قفل ومفتاح معطلة بذلك وظيفة هذا المستقبل في أن يتصرف على الجزء الخاص به وهذا أخطر ما يكون وكمثال على ذلك إرتصاص الجذور الحرة على المستقبل الخلوي الخاص بجزيء الأنسولين، مما يمنع هذا الأخير من إدخال جزء السكر إلى داخل الخلية، فيصبح المريض لا يستجيب حتى للأنسولين البشري .

أما بالنسبة للآلية الطبيعية لتخلص الإنسان من الجذور الحرة المتشكلة أن الكريات البيضاء تستعمل هذه الجذور لقتل بعض الجراثيم والفيروسات، كما أن الكبد يستعملها ليزيل سمية بعض الكيماويات [4].

الجزء العملي

الفصل الثالث

الأدوات و الطرق

تمت هذه التجارب على مستوى مخابر كلية العلوم الدقيقة ومخبر ثمين تكنولوجيا الموارد الصحراوية VTRS بجامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي.

III-1- الهدف

دراسة تأثير المذيبات القطبية وغير القطبية على التركيب الكيميائي لمستخلصات النبتتين المدروستين (الكرفس، البقدونس) وذلك في الحالة الجافة والتقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية ،الفلافونويدات، الفلافانولات وكذالك لإختبار الفعالية المضادة للأكسدة .

III-2- الأجهزة والمواد المستعملة والأدوات:

III-2-1- الأجهزة

- مضخة.
- حاضنة.
- ميزان إلكتروني حساس .
- مخلاط مغناطيسي .
- جهاز التبخير الدوار.
- جهاز مطيافية الأشعة الفوق البنفسجية والمرئية .
- جهاز كروماتوغرافيا السائلة ذو الكفاءة العالية HPLC .

III-2-2- المواد المستعملة

- ماء مقطر.
- الاسيتون (C_3H_6O).
- الهكسان (C_6H_{14}) .
- ميثانول (CH_3OH) .
- حمض الغاليك.
- كرستين.
- الروتين.
- المستخلصات النباتية .
- كاشف الفولين (Réactif de Folin-ciocalteai).
- محلول ثلاثي كلوريد الأمونيوم ($AlCl_3$ (2%).
- محلول كربونات الصوديوم (Na_2CO_3(7.5%) .
- محلول أسيتات الصوديوم CH_3COONa.

- حمض الكبريتيك H_2SO_4 (98%).
- موليبدات الأمونيومMoO_4 $(NH4)_2$.
- فوسفات الصوديوم .NaH_2PO_4 2H2O .
- DPPH ذوالنقاوة (99%).

III-2-3- الأدوات

- بيشر.
- ورق الترشيح.
- قمع.
- أنابيب اختبار.
- حامل أنابيب اختبار.
- ورق الألمنيوم.
- ملعقة كيميائية.
- إرلينة.
- ماصة باستور.
- مخبار مدرج.
- حقنة.
- Parafilm.

III-3- تعريف الإستخلاص

هو عزل مركب أو عائلة مركبات من المادة الخام باستعمال المذيبات العضوية، و إن كانت المادة المراد فصلها سائلة فنطلق عليها إستخلاص سائل-سائل وأما إذا كانت المادة صلبة فنطبق إستخلاص صلب– سائل، ولهذا الأخير عدة أشكال ترتبط بعدة عوامل مختلفة منها درجة الحرارة ، الضغط و كيفية إستعمال المذيب [80].

III-3-1- الإستخلاص صلب – سائل

❖ الإستخلاص على البارد (النقع)

تعتمد هذه الطريقة على وضع المادة داخل إناء يحتوي على كمية محددة من المذيب، بحيث يكون حجم المذيب المستعمل يغطي المادة الجافة بنسبة تقريبية ،في الظروف العادية (ضغط و درجة حرارة الغرفة) مع التحريك من حين لآخر، تترك مدة زمنية معينة خلالها يتم انتقال المركبات المراد فصلها

من المادة الجافة إلى المذيب تتبعها عملية الترشيح و نستعمل طريقة النقع للمواد التي تتأثر و تتفكك بالحرارة [80].

III-4- تعريف المذيبات

المذيبات أو المُحِلات :هي عبارة عن مواد سائلة أو صلبة أو غازية تنحل فيها مواد أخرى تدعى بالمواد المنحلة قد تكون أيضاً سائلة أو صلبة أو غازية، مشكلة ما يسمى محاليل ، وتختلف درجة انحلال المادة المنحلة في المحلات بحسب درجة الحرارة وكمية المادة المنحلة المضافة وحجم المحل المستعمل وقدرة المحل على حل المادة المنحلة.

ترتبط قدرة المُحِلّ على الإذابة ارتباطاً وثيقاً ببنيته الكيمياوية، عُرفت هذه العلاقة منذ القدم، وعبر عنها بالمقولة الشهيرة التي مفادها: الشبيه يحل الشبيه، ، ويعني هذا القول أن السائل العضوي يحل المادة العضوية وأن السائل اللاعضوي يحل المادة اللاعضوية. ويُعد الماء أكثر المُحِلاّت اللاعضوية شيوعاً واستعمالاً [81].

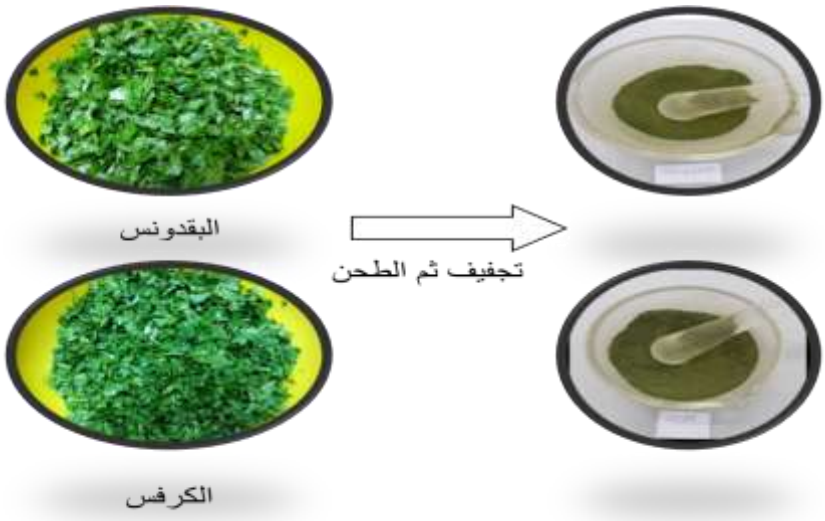
III-5- طريقة تحضير المستخلصات

III-5-1- الجمع والتجفيف

تم الحصول على العينات النباتية من السوق المحلية بمدينة الدبيلة بالوادي يوم 5 فيفري 2017 وتمت تنقيتها وتقسيمها إلى ساق وأوراق ثم وضع الاوراق في الفرن في درجة حرارة 60 Cº لتجف.

III-5-2- الطحن

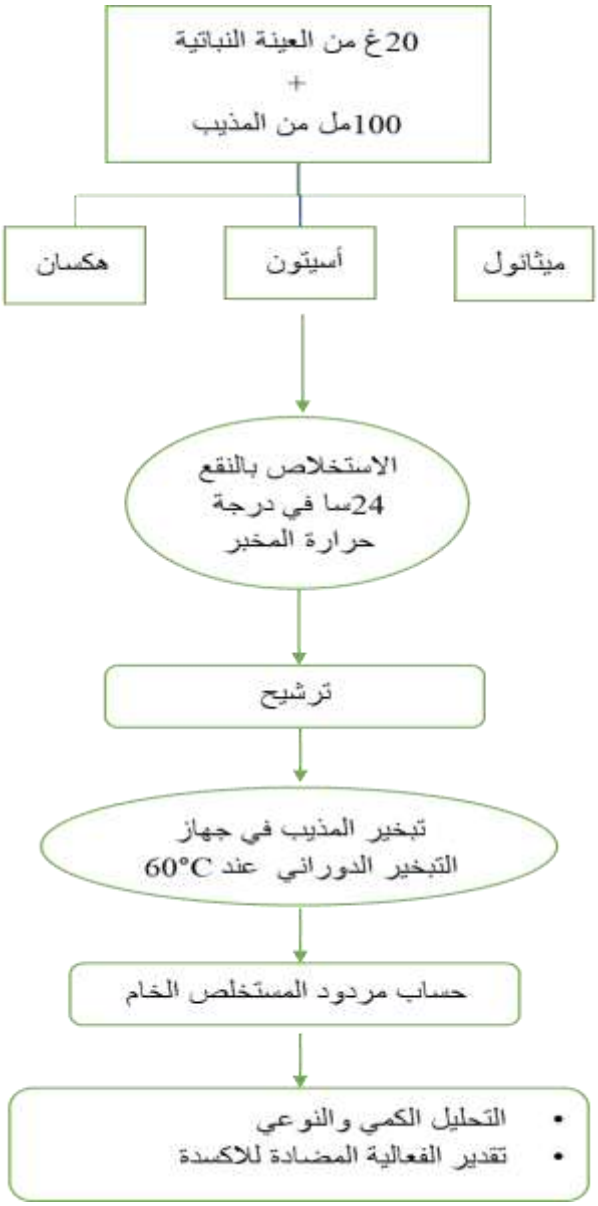
يتم طحن العينة النباتية جيدا بواسطة هاون لضمان الاستخلاص الجيد كما تبينه الصورة.



الشكل III-1: صور توضح مرحلة التجفيف ثم الطحن

نأخذ عينة وزنها 20 غرام من مسحوق النبتة الجافة بحيث توضع الكمية في بيشر Bécher ثم تغمرفي 100 مل من المذيب وتنقع لمدة 24سا في درجة حرارة المخبر،على مخلاط مغناطيسي وبعدها يتم الترشيح كررنا العملية مرتين للحصول على أكبر كمية ممكنة بعد الحصول على جميع الرشاحات تعرض لعملية التبخير بإستعمال جهاز التبخير الدوراني تحت درجة حرارة 60 C° حيث نحصل في النهاية على المستخلص الخام على شكل عجينة يحفظ لحين الإستخدام .

الشكل III-2: طريقة الاستخلاص والحصول على المستخلص



الشكل III-3: مخطط يوضح مراحل العمل

ملاحظة :هذه الخطوات السابقة تطبق على كل نبتة على حدى والإستخلاص يكون بإستعمال ثلاث مذيبات مختلفة في كل مرة للحصول على على المستخلصات الستة.

III-6- التقدير الكمي بواسطة مطيافية الأشعة فوق البنفسجية -المرئية

III-6-1- مطيافية الأشعة فوق البنفسجية -المرئيةUV-visible

كانت هذه الطرق تعرف قديما بالطرق اللونية ، حيث إستخدمت العين لتقدير التركيز المجهول وذلك بمقارنة لون المجهول مع ألوان محاليل قياسية من نفس المادة . حاليا تستخدم أجهزة تسمى الاجهزة الطيفية spectrophotometers للتحليل بدلا من إستخدام العين تعتمد هذه الطرق على إمتصاص الأشعة المرئية وفوق البنفسجية بواسطة جزيئات المادة في المحلول ، ويتناسب هذا الامتصاص طرديا مع التركيز حسب قانون بير لامبرت $A=\varepsilon.b.c$.

المواد الملونة أو التي يمكن تلوينها بإضافة كواشف طيفية تحلل بناءا على إمتصاصها للأشعة المرئية visible بينما المواد العضوية وبعضا من المركبات غير العضوية والتي تحتوي على مجموعات مثل NO^{-}_{3} ، SO^{-2}_{4} يتم تحليلها في الغالب بناءا على إمتصاصها للأشعة فوق البنفسجية (Ultra-Violet) [82].

III-6-1-1- المبدأ

تعتمد هذه الطريقة على إمتصاص الضوء من قبل الأنواع الكيميائية،ثم يقوم مقياس الكثافة الضوئية بالمقارنة بين الكثافة الضوئية للحزمة الواردة والصادرة ويسمح عن طريق الدوائر الإلكترونية، بعرض الامتصاصية .ويتناسب هذا الامتصاص طرديا مع التركيز حسب قانون بير لامبرت A = Ɛ.l.c، من الضروري العمل في ضوء أحادي اللون و يجب أن تكون المحاليل المستخدمة مخففة ومتجانسة، ويجب أن لا يعطي المذاب ردود فعل تحت تأثير الضوء الوارد [83].

$$A = \log I_0/I$$

حيث :

A :الامتصاصية الضوئية

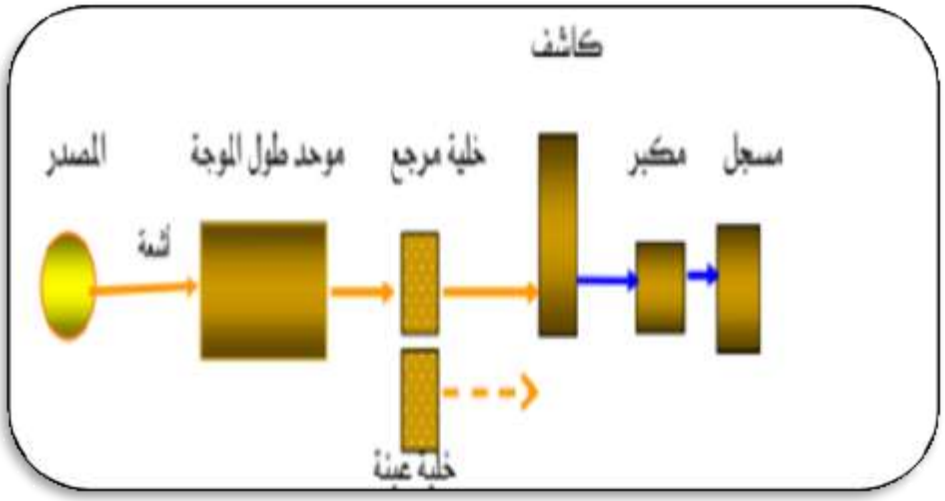
$\mathbf{I_0}$: شدة الضوء الوارد

I: شدة الضوء الصادر

III-6-1-2- مكونات الجهاز

توجد مجموعة مختلفة من الأجهزة والتي تختلف عن بعضها في التصميم منها الفوتوميتر والاسبكتروفوتوميتر وهذه الاجهزة تتكون أساسا من أربعة أجزاء رئيسية وهي:

- المصدر
- وحدة التحكم في الأطوال الموجية
- وحدة العينات
- الكاشف أو المقدر



+++

الشكل III-4: مكونات جهاز مطيافية الأشعة UV-Visible.

III-7- التقدير الكمي للمركبات الفينولية الكلية

تم تقدير عديدات الفينول الكلية حسب طريقة singleton Rossi وذلك بإستعمال كاشف (Folin-ciocalteu) وهو كاشف يتكون من حمض فوسفوتنغستنيك ($H_3PW_{12}O_{40}$) وحمض فوسفومولبيديك ($H_3PMO_{12}O_4$) والذي يرجع بواسطة الفينولات إلى أكسيد التنغستين (W_8O_{23}) و الموليبدن (MO_8O_3) ذات اللون الأزرق .

تقدر كمية الفينولات بواسطة جهازUV-visible باستخدام حمض الغاليك كفينول مرجعي عند طول موجي765nm [78].

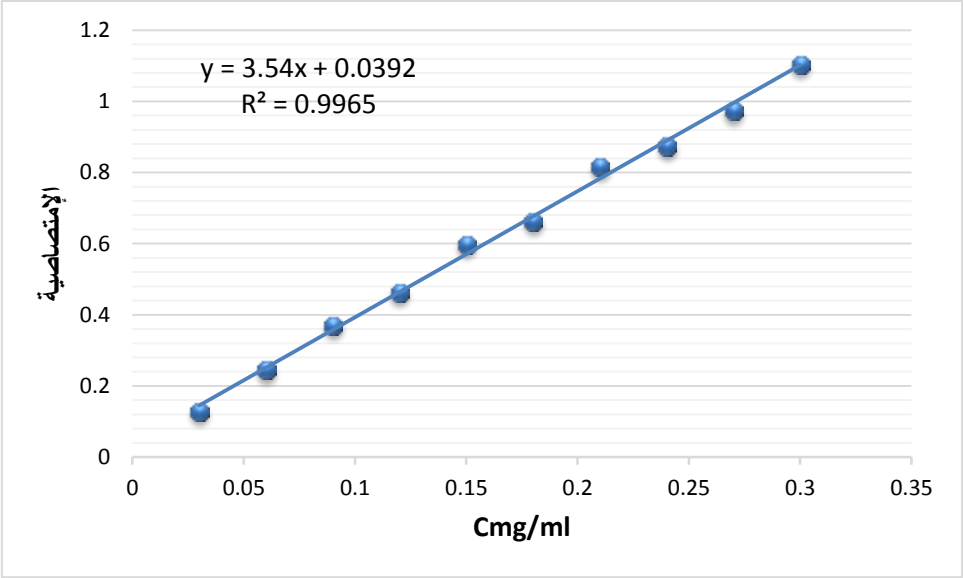
III-7-1- المنحنى القياسي لحمض الغاليك

نقوم بتحضير محاليل ممددة لحمض الغاليك تراكيزها تتراوح ما بين 0.03 و 0.3 ملغ/مل في أنابيب إختبار، نأخذ 1 مل من المحاليل الممدة و نضيف لها 0.5 مل من كاشف(Folin ciocalteu) الممدد 10 مرات، ثم نضيف 2 مل من محلول كربونات الصوديوم Na_2CO_3 7.5%ونضع المحاليل في الظلام لمدة 30 دقيقة .

تتم بعد ذلك قراءة الإمتصاصية الضوئية لكل تركيز بجهاز UV-visible عند طول موجي765 nm و الجدول الآتي يوضح ذلك

الجدول III-1: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الغاليك

التركيز Cmg/ml	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30
الإمتصاصية	0.128	0.245	0.370	0.463	0.598	0.662	0.816	0.874	0.973	1.104



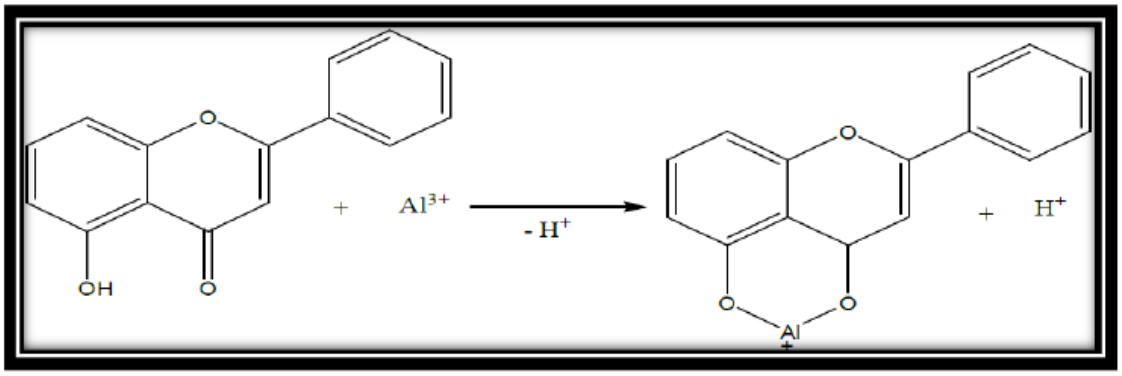
الشكل III-5: المنحنى القياسي لحمض الغاليك

III-2-7- تحضير تراكيز المستخلصات

تمزج 1 مل من سلسلة تراكيز الميثانول والأسيتون والهكسان المخففة لنبتتين مع 0.5 مل(Folin- ciocalteu) (المخفف 10 مرات) ثم تترك في الظلام مدة 5 دقائق نضيف للمزيج 2مل من كربونات الصوديوم(% 7.5) ثم نرج الأنابيب جيدا وتحضن في درجة حرارة المخبر وبعيدا عن الضوء لمدة 30 دقيقة نتحصل على اللون الازرق ثم تقرا شدة الإمتصاصية للمزيج عند طول موجة 765 nm (انظر الملحق).

III-8- التقدير الكمي لفلافونيدات الكلية

يعتمد في تقدير الفلافونيدات الكلية على قدرة تكوين المعقد الأصفر بين ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ 2 % مع مجموعة الهيدروكسيل OH الموجودة في الحلقات البنزينية للفلافونيدات، حيث يشكل معقدا ثابتا بين مجموعة الكربونيل و هيدروكسي الموقع 3 و 5 كما يشكل معقدات غير ثابتة مع مجموعتي اورثوهيدروكسي، ذو معامل إمتصاص عال، تقدر كمية الفلافونويدات بواسطة جهاز uv وباستعمال الروتين كفلافانويد قياسي عند طول موجي420nm [76].



الشكل III-6: آلية تشكيل المعقد الأصفر

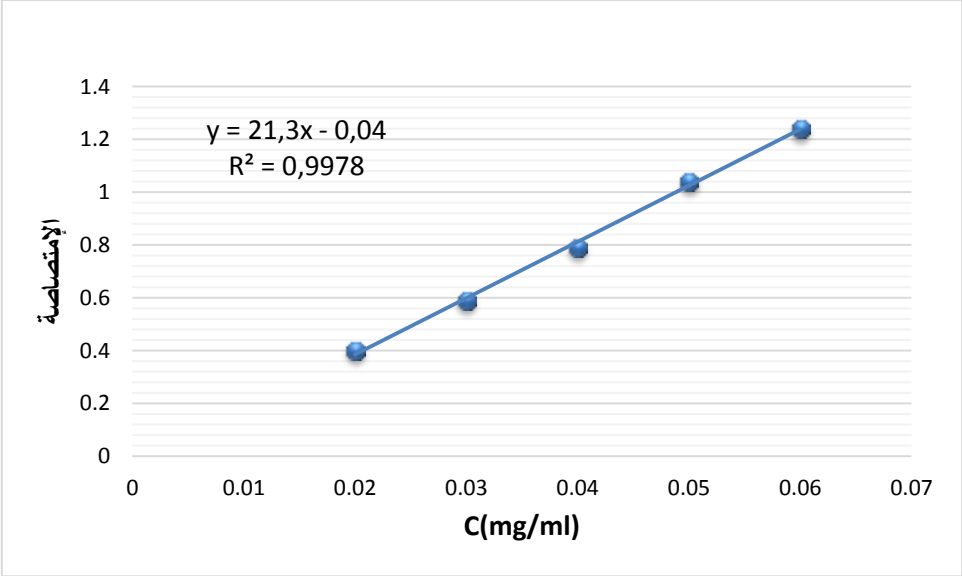
III-8-1- المنحنى القياسي لمحلول الروتين

نقوم بتحضير عدة تراكيز من محلول الروتين المخففة محصورة بين 0.02 و0.06ملغ/مل نأخذ من كل تركيز 1.5 مل و نضيف له 1.5مل من محلول ثلاثي كلور الألمنيوم $AlCl_3$ ذو التركيز2 % ثم نتركها لمدة 1 ساعة في الظلام، بعدها نقوم بقرءة الإمتصاصية عند طول موجي420nm من قيم الإمتصاصية لمحاليل الروتين قمنا برسم المنحنى القياسي بدلالة التركيز [84].

والجدول الاتي يوضح ذل

الجدول III-2: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الروتين

التركيزCmg/ml	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
الإمتصاصية	0.40	0.59	0.79	1.04	1.24



الشكل III-7: المنحنى القياسي لروتين

III-8-2- تحضير تراكيزالمستخلصات

تمزج 1.5 مل من سلسلة تراكيز الميثانول والأسيتون والهكسان المخففة للنبتتين مع 1.5مل من محلول ثلاثي كلور يدالألمنيوم$AlCl_3$ ذو التركيز 2 %ثم نتركها لمدة 1ساعة في الظلام نتحصل على اللون الأصفر،بعدها نقوم بقراءة الإمتصاصية عند طول موجي420nm (انظر الملحق).

III-9- التقدير الكمي لفلافانول الكلي

يتم تقدير كمية الفلافانول بطريقة Kumaran et Karunakaran باستخدام جهاز UV visible واستخدام الكرستين كفلافانول مرجعي عند طول موجي440nm [85].

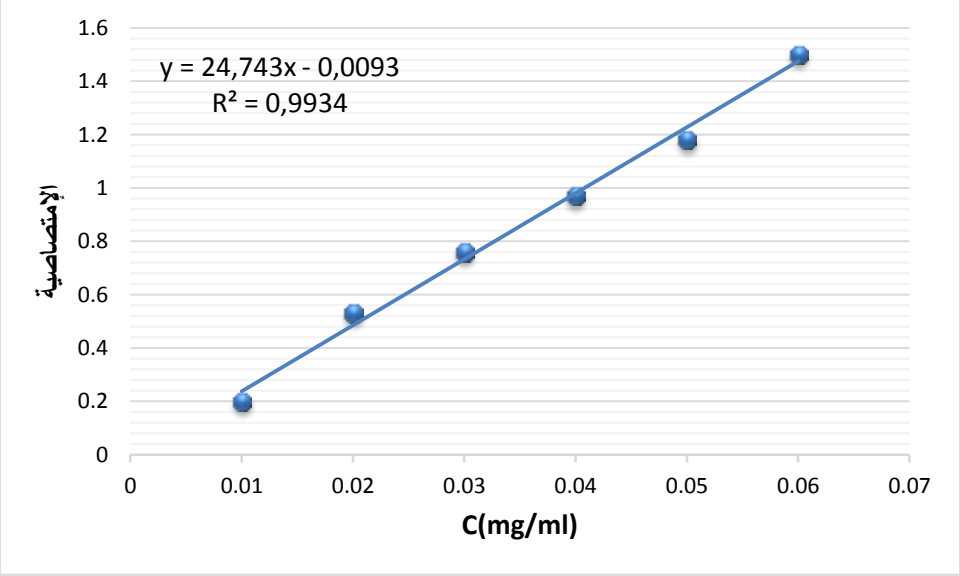
III-9-1- المنحنى القياسي للفلافانول

نقوم بتحضير عدة تراكيز مختلفة من الكرستين محصورة بين 0.01-0.06 مع/مل و نأخذ من كل تركيز 1مل في أنابيب إختبارونضيف له 1 مل من كلوريد الالومنيوم 2% و 1.5مل من خلات الصوديوم 7.5%ونتركها لمدة ساعتين و نصف في الظلام ثم تقرا الإمتصاصية عند طول موجي 440nmومن قيم الإمتصاصية لمحاليل الكرستين نقوم برسم المنحنى القياسي بدلالة التراكيز.

والجول الاتي يوضح ذلك

الجدول III-3: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الكرستين

التركيزCmg/ml	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06
الإمتصاصية	0.2	0.53	0.76	0.97	1.18	1.5



الشكل III-8: المنحنى القياسي للكرستين

III-9-2- تحضير تراكيزالمستخلصات

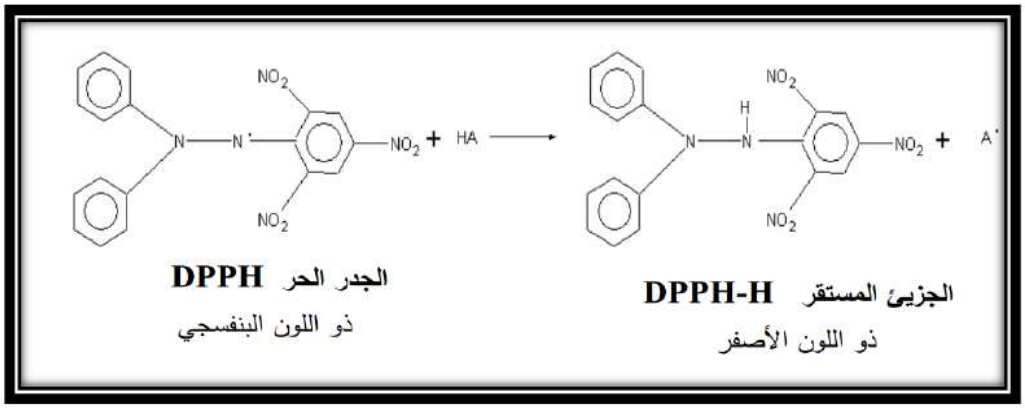
تمزج 1مل من سلسلة تراكيز الميثانول والأسيتون والهكسان المخففة مع 1 مل من كلوريد الألومنيوم 2 %و 1.5 مل من أسيتات الصوديوم و نتركها لمدة ساعتين و نصف في الظلام فنتحصل علي اللون الأخضر، ثم تقرا الإمتصاصية عند طول موجي 440nm (انظر الملحق).

III-10- تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بالطريقة الكيميائية

وهي قياس لقدرة المستخلص أو المركب لتثبيط الجذر الحر أو توقيف عملية الأكسدة، تقدر الفاعلية المضادة للأكسدة بعدة طرق نذكر منها اختبار **CAT،DPPH** .

III-10-1- إختبار تثبيط الجذر الحر DPPH

إختبارDPPH هو اختبار مضاد للجذور الحرة، هذا الإختبار يعتمد على تثبيط الجذر الحر وذلك إعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات (مضادات الأكسدة) لذرة لهيدروجين، ويظهر ذلك من خلال التفاعل اللوني للجذر الحرDPPH ذو اللون البنفسجي الذي يتحول إلى DPPH-H ذو اللون الأصفر كما هو موضح في الشكل التالي [86].



الشكل III-9: معادلة تثبيط جذر DPPH في وجود مضادات الجذور الحرة

الجذر DPPH مستقر نسبيا يتفاعل مع جزيئة مضادة للأكسدة ليتحول إلىDPPH-H مع نقصان الإمتصاصية عند طول موجي 517nm .

وتحسب نسبة التثبيط المئوية وفق العلاقة التالية:

$$I\% = [(A_0 - A_i)A_0] \times 100$$

حيث:

I%:النسبة المئوية لتثبيط

A_0 =الإمتصاصية الضوئية للجذر الخالية من العينة .

A_i = الإمتصاصية الضوئية للخليط (الجذر + العينة) .

و بعد رسم المنحنى نحسب IC_{50} (تركيز المحلول لتثبيط 50 % من الجذورDPPH)

هناك تناسب عكسي بين IC_{50} والفعالية المضادة للاكسدة

تحضير الكاشفDPPH

يتم تحضير محلولDPPH بإذابة 2 ملغ من ثنائي فينيل هايدرازيل في 50 مل من الميثانول فنتحصل عن محمول بنفسجي داكن. تركيزه 100 ميكرومولاري.

III-10-1-1- تحضير تراكيز المستخلصات

نحضر عدة تراكيز مختلفة من المستخلصات النباتية المخففة في الميثانول و نأخذ من كل تركيز 1.5مل ونضيف له 1.5 مل من(DPPH)نجانس المحلول ونتركه 30 دقيقة في الظلام و بعدها تتم القراءة عند طول موجي517nm (انظر الملحق).

III-10-2- إختبار الفعالية الكلية المضادة للأكسدة CAT

إن إجمالي الفعالية المضادة للأكسدة تقدر كميا بواسطة جهاز UV-VIS حيث يستعمل حمض الأسكوربيك كفينول مرجعي عند طول موجي 695nm .

III-10-2-1- طريقة العمل

يتم تحضير تراكيز مخففة من حمض الأسكوربيك محصورة بين (0.01-0.1)مغ/مل ونأخذ من كل تركيز 0.3 مل ونضعها في أنبوب إختبار نضيف 3 مل من الكاشف المتكون من:

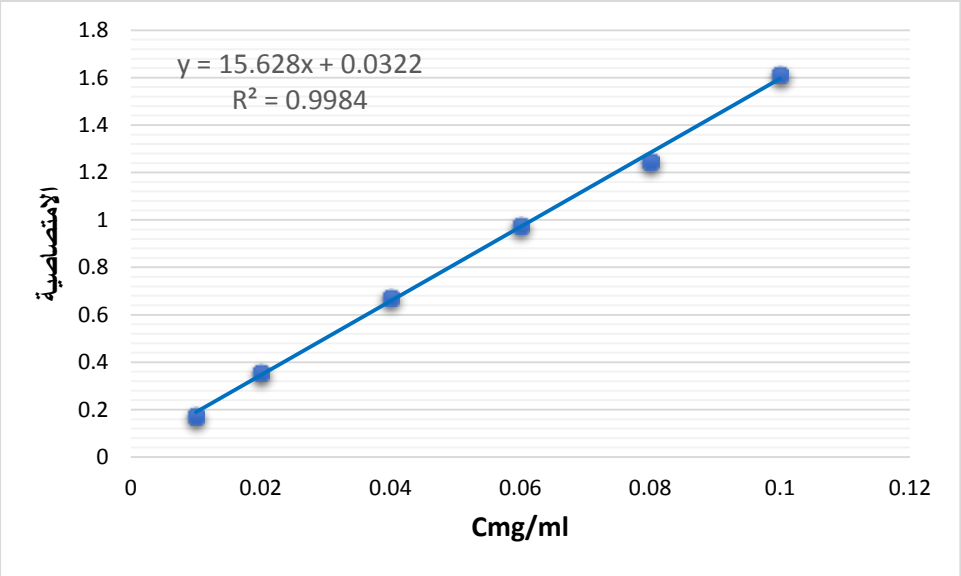
- موليبدات الأمونيوم 4mM
- حمض الكبريتيك 0.6M
- فوسفات الصوديوم 28mM

نضعيها في حمام مائي عند عند درجة° 95 لمدة 1ساعة ، نترك المزيج يبرد وتتم القراءة بجهاز UV عند طول موجي 695 nm.

إنطلاقا من قيم الامتصاصية لحمض الأسكوربيك نرسم المنحنى القياسي الذي يبين تغير الإمتصاصية بدلالة التركيزمغ/مل والجدول الأتي يوضح ذلك :

الجدول III-4: قيم الإمتصاصية لكل تركيز لمحاليل الأسكوربيك

التركيزCmg/ml	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.1
الإمتصاصية	0.173	0.356	0.673	0.977	1.246	1.613



الشكل III-10: المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك

ويتم تقدير إجمالي فعالية مضادات الاكسدة للعينات المدروسة حيث نعاملها بنفس الطريقة التي عاملنا بها حمض الاسكوربيك [87]. (انظر الملحق).

III-11- التحليل الكيفي كروماتوغرافيا السائلة عالية الاداء (HPLC)

تستعمل الكروماتوغرافيا السائلة HPLC منذ القدم في عمليات الفصل والتحليل إلا أنها تستغرق عدة ساعات ففكر الباحثون سنة 1966 في تطويرها إلى ما يعرف بكروماتوغرافيا السائل ذو الكفاء العالية والضغط العالي تم التطوير بإدخال نظام جديد للحقن (الحقن بواسطة الصمام) وإدخال كواشف حديثة للكشف عن المواد لحظة خروجها من العمود وعليه يتم الفصل والكشف في دقائق معدودة تستعمل هذه التقنية لفصل المواد الثقيلة كما أننا لا نحتاج لتحويل المركبات ألى مواد طيارة [88].

يقوم جهازHPLC بفصل مكونات العينة و تقديرها كميا، و يتم الفصل عن طريق توزيع العينات ما بين طورين أحدهما طور متحرك سائل و الآخر طور ثابت سائل أو صلب، يكون الطور الثابت في عمود طوله 2 سم و قطره 4 ملم [89] [90].

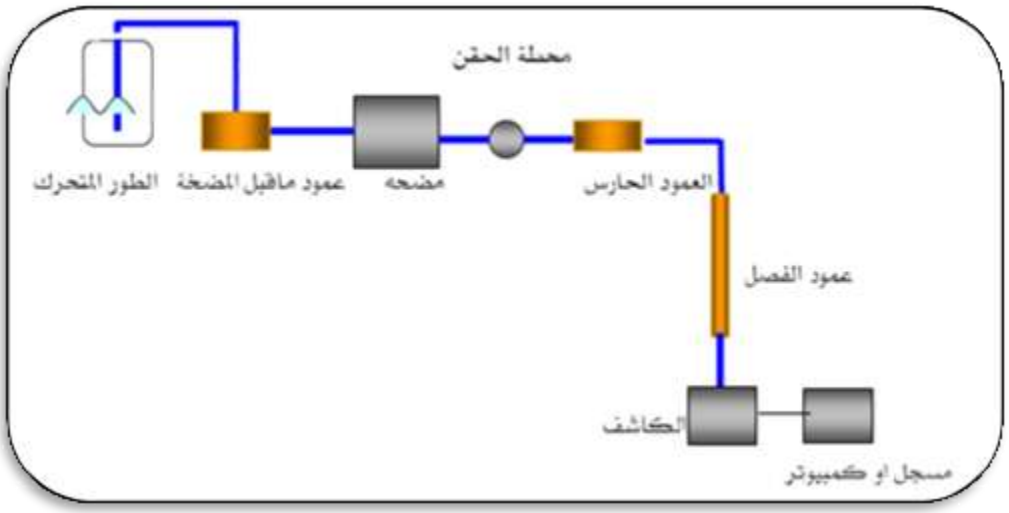
III-11-1- المبدأ

يتم حقن عينة المركب المرجع لمعرفة زمن المكوث المميز له، ثم نحقن بعد ذلك العينة (المستخلصات) المراد تحليلها في نفس شروط حقن المركب المرجع وبنفس الحجم 20μl بتركيز2 مغ/مل من الميثانول ثم نقرأ على الكروماتوغرام زمن المكوث للمركبات المكونة للعينة ونقارنها مع القيم المرجعية ، بذلك نحدد المركبات الفينولية الموجودة في العينة [91].

III-11-2- مكونات الجهاز

يتكون الجهاز من الاجزاء الرئيسية التالية :

- مستودع الطور المتحرك.
- المضخة.
- محطة الحقن.
- العمود.
- الكاشف.
- وسيلة لتسجيل الكروماتوغرام (مسجل أو كمبيوتر).



الشكل III-11: مكونات جهاز HPLC

III-11-3- شروط التجربة

الجدول III-5: الشروط اللازمة لفصل المركبات الفينولية في العينات بإستخدام. HPLC.

العامل	الشروط
النظام	الطور المعكوسRP-HPLC
العمود	(25cm*46mm) C 1
حجم الحقن	20μl
معدل الحقن	1ml/min
طول الموجة	λ =268nm
الزمن	50min
درجة الحرارة	25°C
الطور المتحرك	(acetonitrile) :(A) (0.2% acide acetique):(B)

و يتم تحديد المركبات الفينولية من خلال زمن مكوثها.

الجدول III-6: زمن مكوث لبعض المركبات الفينولية.

رقم المركب	المركبات الفينولية المرجعية	زمن مكوث(t_r(min)
(1)	حمض الغاليك	5.29
(2)	حمض الكلوروجينيك	13.392
(3)	حمض الفانيليك	15.531
(4)	حمض الكافييك	16.277
(5)	الفانيلين	21.46
(6)	حمض بيوكومارين	23.817
(7)	الروتين	28.37
(8)	النرجينين	34.788
(9)	كريستين	45.047

III-4-11- طريقة العمل

نأخذ وزن قدره 8 مغ من المستخلص الخام و نقوم بإذابتة في 4 مل من الميثانول نتحصل على تركيز قدره 2 ملغ/مل و نقوم بترشحه بورق ترشيح ثم نعيد عملية الترشيح بإستخدام ورق ترشيح خاصة لتصبح العينة جاهزة، للحقن في جهاز الـ HPLC .

المستخلصات المستخدمة :مستخلص الأسيتون والميثانول

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

IV-1- حساب مردود المستخلصات

حساب مردود المستخلصات هي النسبة بين كتلة المادة النباتية الجافة المستخلصة التي تم الحصول عليها (mf) على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة(mi) .

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

R% : المردود

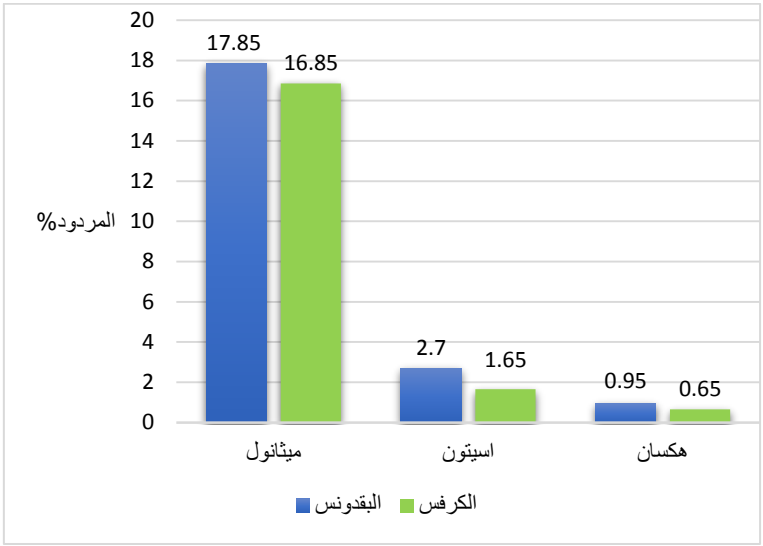
mf : الكتلة النهائية بعد تبخير المذيب

mi :الكتلة الابتدائية

وكانت نسبة المردود كما هي موضحة في الجدول التالي:

الجدول IV-1: قيم مردود المستخلصات.

الطريقة	المستخلص	كتلة المستخلص (غ)	كتلة العينة(غ)	المردود ب %
النقع 24 ساعة	بقدونس- ميثانول	3.57	20	17.85
	كرفس -ميثانول	3.37	20	16.85
	بقدونس- أسيتون	0.54	20	2.7
	كرفس -أسيتون	0.33	20	1.65
	بقدونس -هكسان	0.19	20	0.95
	كرفس -هكسان	0.13	20	0.65



الشكل IV-1: أعمدة بيانية تمثل مردود المستخلصات المستعملة في الدارسة

من خلال المخطط المبين عليه النتائج نلاحظ أن مردود الاستخلاص للبقدونس والكرفس متقاربين،بالنسبة للميثانول والتي قدرت بقيمها17.85 مغ/غ - 16.85مغ/غ على التوالي. وهذا راجع إلى طبيعة المركبات الفعالة،متبوعين بمستخلصي الأسيتون للنبتتين وأخيرا مستخلصات الهكسان .

عموما مردود الإستخلاص للبقدونس يعتبر أفضل من مردود الإستخلاص للكرفس.

IV-2- التقدير الكمي للمركبات الفينولات الكلية

من نتائج الإمتصاصية للمحاليل المحضرة و بحسابات رياضية و من علاقة المنحنى القياسي لحمض الغاليك تم تسجيل النتائج المتعلقة بتقدير الفينولات الكلية للمستخلصات، ويمكننا حساب الكمية معبر عنها بمليغرام من مكافئ حمض الغاليك بالنسبة ل 1غرام من المستخلص(mgEAG/g d'extrait)، من خلال معادلة حمض الغاليك التالية:

$$y=3.5345x+0.0398$$

Y =الإمتصاصية

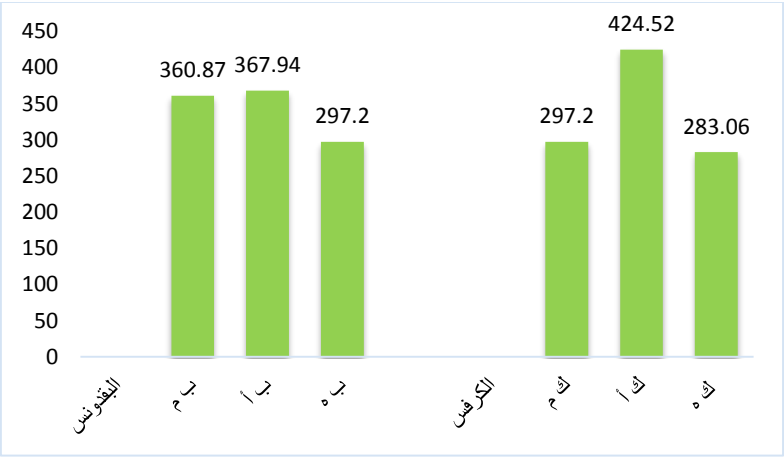
X =تركيز حمض الغاليك ب مغ/مل

معامل الإرتباط : $R^2=0.99$

و الجدول الآتي يوضح كمية الفينولات الموجودة في المستخلصات:

الجدول IV-2: قيم الإمتصاصية و كمية الفينولات في كل عينة

العينات	ب م	ب أ	ب ه	ك م	ك أ	ك ه
الإمتصاصية	0.55	0.56	0.46	0.46	0.64	0.44
كمية الفينولات الكلية مغ/غ لمستخلصات النبتتين	360.87	367.94	297.2	297.20	424.52	283.06



الشكل IV-2: كمية عديدات الفينول ب مغ مكافئ لحمض الغاليك/ غ من وزن المستخلص.

IV-2-1- بالنسبة لمستخلصات عينة البقدونس

الملاحظ من خلال النتائج المدونة في المخطط أن أكبر كمية للفينولات كانت في المذيب الأسيتون حيث قدرت قيمتها367.94 مغ/غ ، تليها في المذيب الميثانول بقيمة 360.87 مغ/غ،وأقل قيمة في المذيب الهكسان قدرت ب 297.2 مغ/غ.

IV-2-2- بالنسبة لمستخلصات عينة الكرفس

كانت أكبر كمية للفينولات في المذيب الأسيتون حيث قدرت قيمتها 424.52 مغ/غ تليها في المذيب الميثانول بقيمة 297.2 مغ/غ، وأقل قيمة في المذيب الهكسان قدرت ب. 283.06 مغ/غ .

بالمقارنة بين النبتتين يتضح أن أكبر قيمة للفينولات الكلية كانت في مستخلص الأسيتون للكرافس

IV-3- التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية

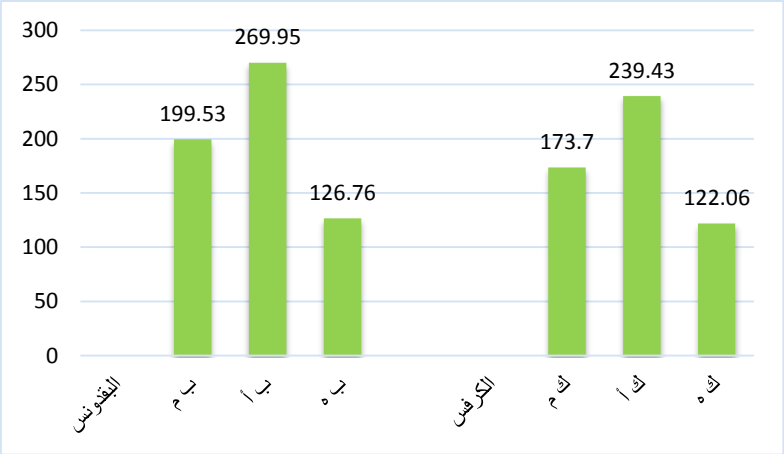
من نتائج الإمتصاصية لمحاليل المحضرة و بحسابات رياضية و من علاقة المنحنى القياسي لروتين نجد تركيز الفلافونيدات الكلية للمستخلصات، ويمكننا حساب الكمية معبر عنها بمليغرام من مكافئ لروتين بالنسبة ل 1غرام من المستخلص من خلال المعادلة الروتين التالية:

$$y = 21.3x - 0.04$$

و الجدول الآتي يوضح كمية الفلافونيدات الكلية:

الجدول IV-3: قيم الإمتصاصية وكمية الفلافونيدات في كل عينة.

العينات	ب م	ب ا	ب ه	ك م	ك ا	ك ه
الإمتصاصية	0.81	1.11	0.5	0.7	0.98	0.48
كمية الفلافانولات الكلية مع/غ لمستخلصات النبتتين	199.53	269.95	126.76	173.7	239.43	122.06



الشكل IV-3: كمية الفلافونيدات ب مغ مكافئ للروتين/غ من وزن المستخلص

IV-3-1- بالنسبة لمستخلصات عينة البقدونس

الملاحظ من خلال النتائج المدونة في المخطط أن أكبر كمية للفلافونيدات تعود لمستخلص الأسيتون حيث قدرت قيمتها 269.95 مغ/غ ويليه المذيب الميثانول بقيمة 199.53 مغ/غ، وأقل قيمة في المذيب الهكسان قدرت ب 126.76 مغ/غ.

IV-3-2- بالنسبة لمستخلصات عينة الكرفس

كذلك كانت أكبر كمية للفلافونيدات الكلية في المذيب الأسيتون حيث قدرت قيمتها 239.43 مغ/غ ويليه المذيب الميثانول بقيمة 173.7 مغ/غ، واقل قيمة في المذيب الهكسان قدرت ب 122.06 مغ/غ

عموما بمقارنة جميع المستخلصات كان مستخلص الأسيتون للبقدونس يحتوي على أكبر كمية من الفلافونيدات الكلية .

IV-4- التقدير الكمي للفلافانولات الكلية

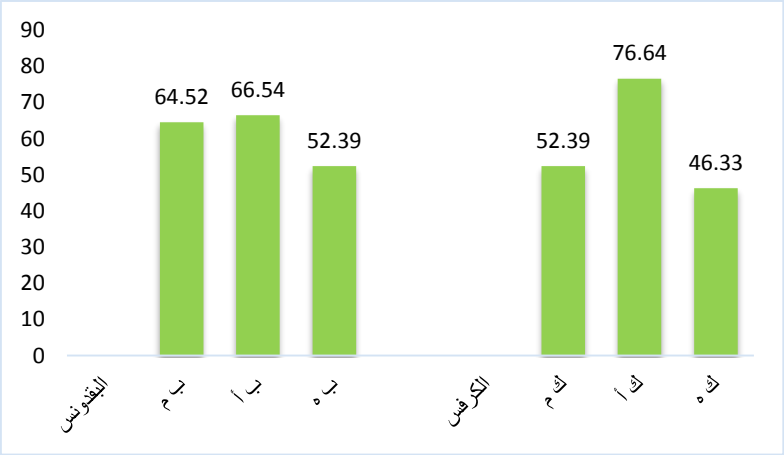
من نتائج الامتصاصية للمحاليل المحضرة وبحسابات رياضية و من علاقة المنحنى القياسي لكرستين نجد تركيز الفلافانولات الكلية للمستخلصات ويمكننا حساب الكمية معبر عنها بمليغرام من مكافئ للكرستين بالنسبة ل 1غرام من المستخلص من خلال المعادلة الكرستين التالية:

$$y=24.743\ x-0.009$$

الجدول الآتي يوضح كمية الفلافانولات:

الجدول IV-4: قيم الإمتصاصية و كمية الفلافانول لكل عينة.

العينات	ب م	ب ا	ب ه	ك م	ك ا	ك ه
الإمتصاصية	0.31	0.32	0.25	0.25	0.37	0.22
كمية الفلافانولات الكلية مغ/غ لمستخلصات النبتتين	64.52	66.54	52.39	52.39	76.64	46.33



الشكل IV-4: كمية الفلافانول بالمغ مكافئ لكرستين / غ من وزن المستخلص.

IV-4-1- بالنسبة لمستخلصات عينة البقدونس

الملاحظ من خلال النتائج المدونة في المخطط أن أكبر كمية للفلافانولات الكلية كانت في المذيب الأسيتون حيث قدرت قيمتها 66.54 مغ/غ، وأقل قيمة كانت في المذيب الهكسان قدرت ب 52.39 مغ/غ.

IV-4-2- بالنسبة لمستخلصات عينة الكرفس

كذلك كانت أكبر كمية للفلافانولات الكلية في المذيب الأسيتون بقيمة 76.64 مغ/غ ،وأقل قيمة كانت في المذيب الهكسان قدرت ب 46.33 مغ/غ.

عموما مستخلص الكرفس للأسيتون أعطى أكبر كمية للفلافانولات الكلية مقارنة بجميع المستخلصات.

IV-5- الفعالية المضادة للأكسدة.

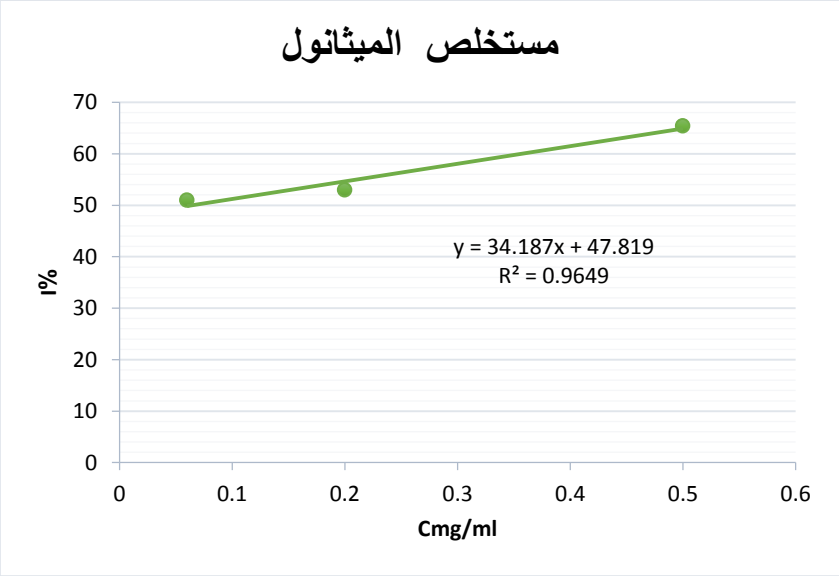
IV-5-1- نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحرDPPH .

من خلال المنحنيات التي تمثل منحنيات النشاطية في تثبيط الجذر الحر DPPH للعينات و التي من خلالها تحسب قيمة IC_{50} ،والأشكال 5 الى 10توضح ذلك

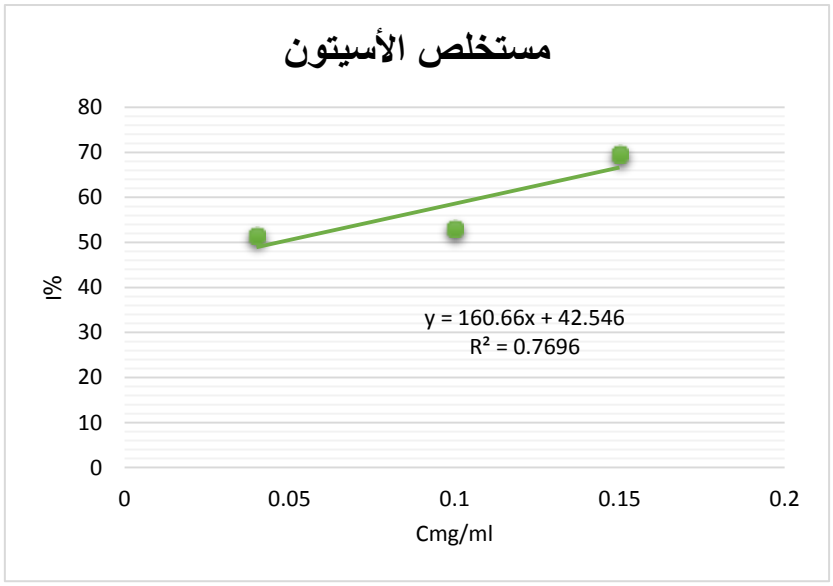
أظهرت النتائج أن كل من المستخلصات الميثانولية تثبط الجذر الحربشكل يتناسب طرديا مع الزيادة في التركيز.

الجدول IV-5: مقدار IC_{50} لكل مستخلص

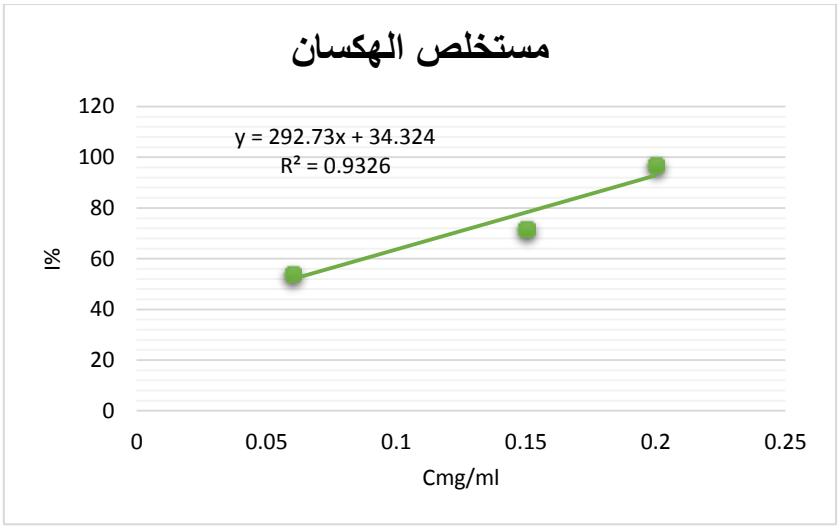
العينات	AA	ب م	ب ا	ب ه	ك م	ك ا	ك ه
IC_{50}(mg/ml)	0.18447	0.063	0.035	0.06	0.052	0.047	0.067



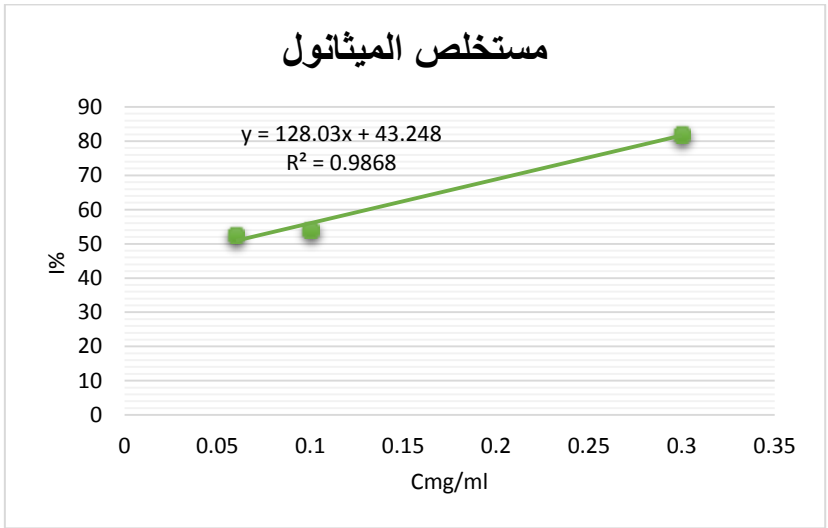
الشكل IV-5: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الميثانول في البقدونس



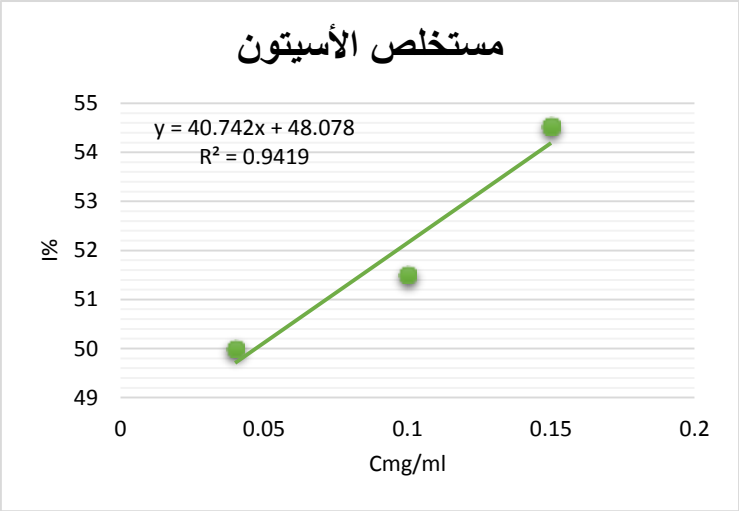
الشكل IV-6: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الأسيتون في البقدونس



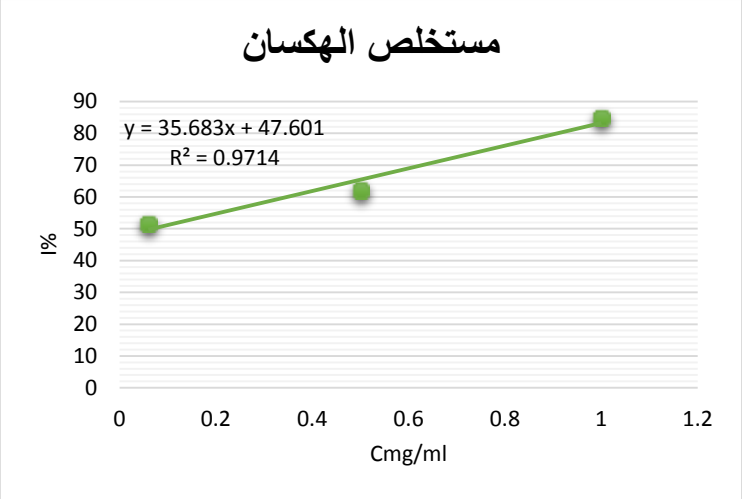
الشكل IV-7: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الهكسان في البقدونس



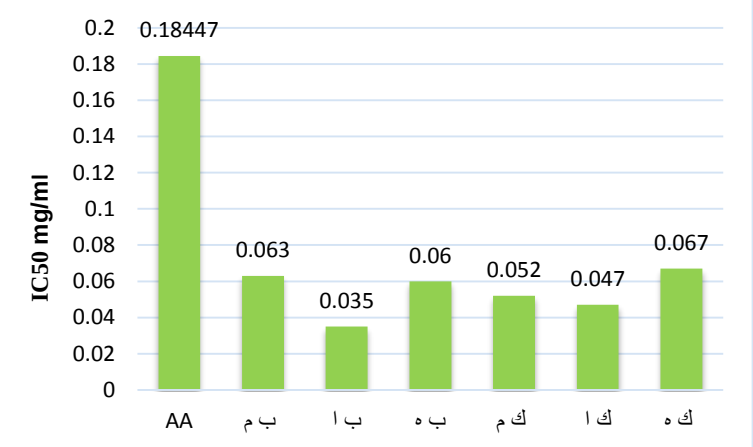
الشكل IV-8: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الميثانول في الكرفس



الشكل IV-9: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الأسيتون في الكرفس



الشكل IV-10: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH لمستخلص الهكسان في الكرفس



الشكل IV-11: نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحر DPPH للمستخلصات

IV-5-2- تفسير النتائج

ومن خلال نتائج الجدول التي تتراوح بين مابين 0.035- 0.067 مغ/مل حيث كانت أعلى فعالية مضادة للأكسدة في المذيب الاسيتون للبقدونس حيث وصلت قيمتيها إلى 0.035 مغ/مل تليها في المذيب الهكسان ثم الميثانول بقيمة 0.060و0.063 مغ/مل على التوالي .

وأما بالنسبة للكرفس كانت أعلى فعالية مضادة للأكسدة كذلك في المذيب الاسيتون حيث وصلت قيمتيها إلى 0.047 مغ/مل تليها في المذيب الميثانول ثم الهكسان بقيمة 0.052 و0.067 مغ/مل على التوالي

نلاحظ أن نتائج القدرة التثبيطية للجذر الحرDPPH لجميع العينات كانت أكبر مقارنة بحمض الاسكوربيك يمكن القول أن لجميع العينات تملك فعالية مضادة للأكسدة أكبر من المركب المرجعي وهذا راجع لفعالية المركبات المتواجدة في كل عينة.

بمقارنة جميع المستخلصات أحسن مستخلص من حيث الفعالية المضادة للجذر هو مستخلص الأسيتون للبقدونس.

IV-5-3- نتائج الفعالية المضادة للأكسدة الكلية CAT بإستعمال موليبدات الأمونيوم

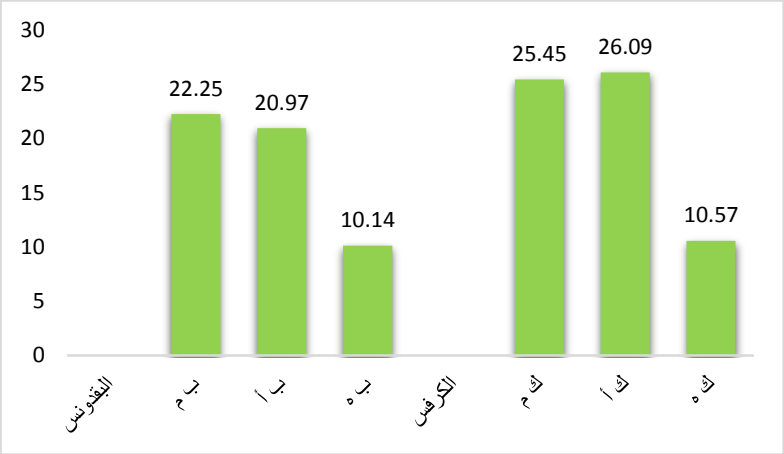
من نتائج الامتصاصية للمحاليل المحضرة و بحسابات رياضية و من علاقة المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك تم تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية **CAT** للمستخلصات و منه حساب الكمية المكافئة ل 1غ من المستخلص، من خلال المعادلة التالية:

$$y = 15.628x + 0.0322$$

الجدول الآتي يوضح قيم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية لمكافئة غرامي:

الجدول IV-6: قيم الإمتصاصية و النشاطية المضادة للأكسدة الكلية

العينات	ب م	ب أ	ب ه	ك م	ك أ	ك ه
الإمتصاصية	0.38	0.36	0.27	0.43	0.44	0.28
قيم إختبار النشاطية mg/g CAT	22.25	20.97	10.14	25.45	26.09	10.57



الشكل IV-12: نتائج CATبالمغ مكافئ لحمض الأسكوربيك/ غ من وزن المستخلص.

IV-5-4- تفسير النتائج

من خلال النتائج الموضحة أعلاه نجد أن قيم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية مرتفعة في المذيب الميثانول والأسيتون للبقدونس بقيم متقاربة قدرت ب 22.25 مغ/غ و20.97 مغ/غ على التوالي وأقل قيمة في الهكسان قدرت ب10.14مغ/غ.

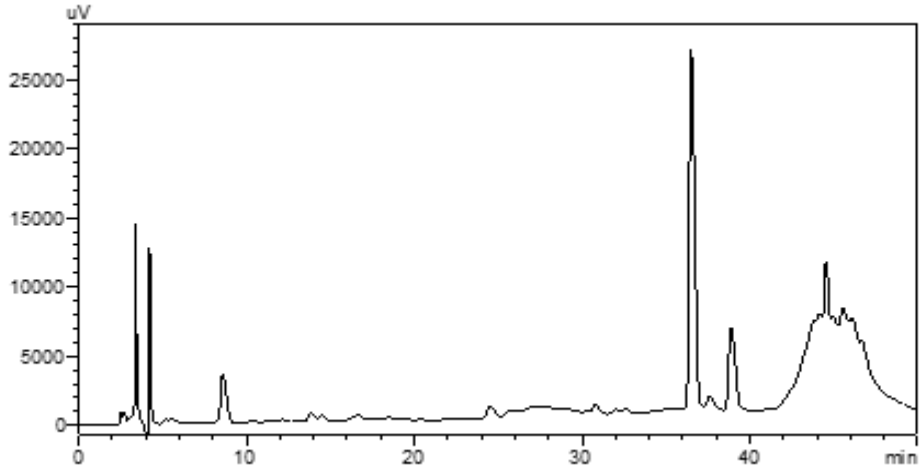
كذلك بالنسبة للكرفس كانت قيمة CAT متقاربة في المذيب الأسيتون و الميثانول حيث قدرت بقيمة 26.09 مغ/ع و25.45 مغ/غ ،على التوالي .وأقل قيمة في الهكسان قدرت ب 10.57 مغ/غ.

ويرجع هذا الإختلاف في النتائج بين العينات لإختلاف طبيعة المركبات الموجودة في كل عينة.

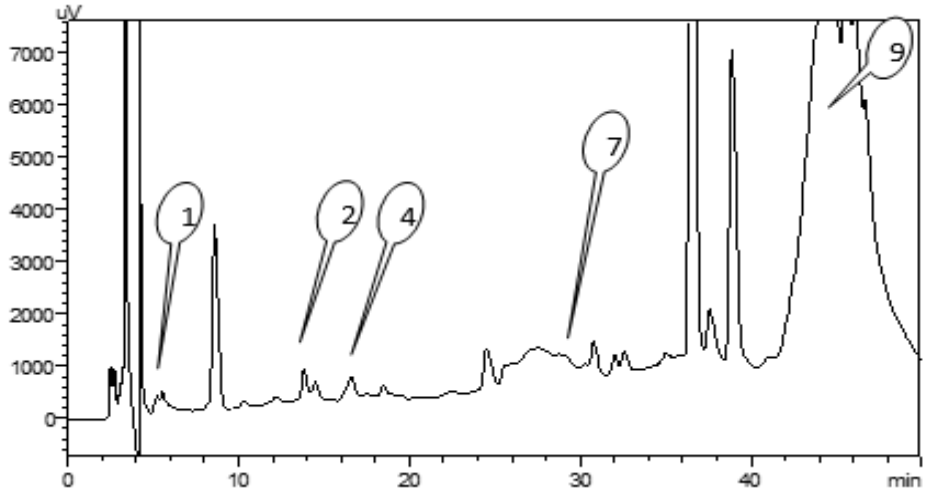
IV-6- التقدير الكيفي للفينولات بإستخدام HPLC

IV-6-1- بالنسبة للبقدونس

الكروماتوغرام الناتج لمستخلص الميثانول موضح كما يلي:

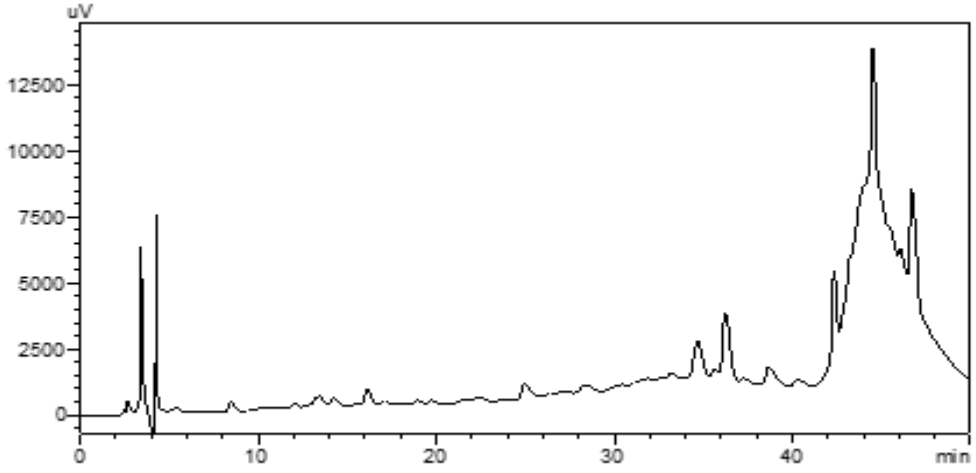


الشكل الثاني يمثل تكبير للكروماتوغرام

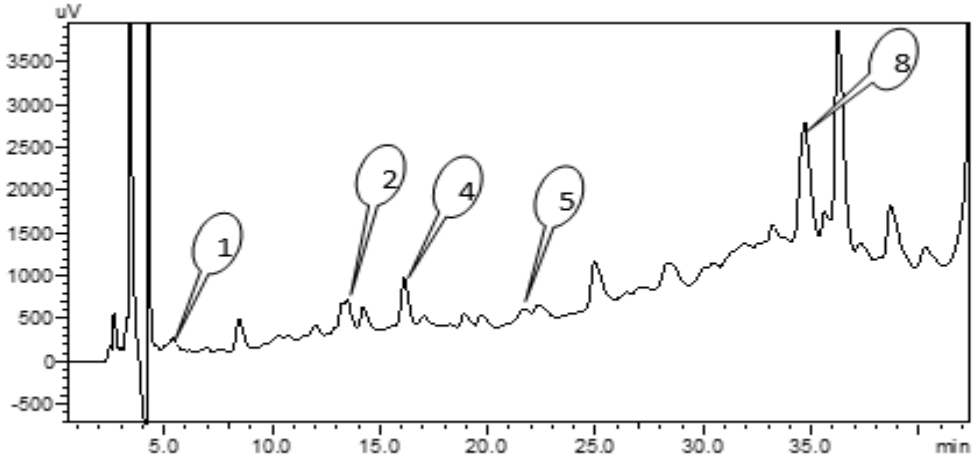


الشكل IV-13: كروماتوغرام لمستخلص الميثانول

الكروماتوغرام الناتج لمستخلص الأسيتون موضح كما يلي:



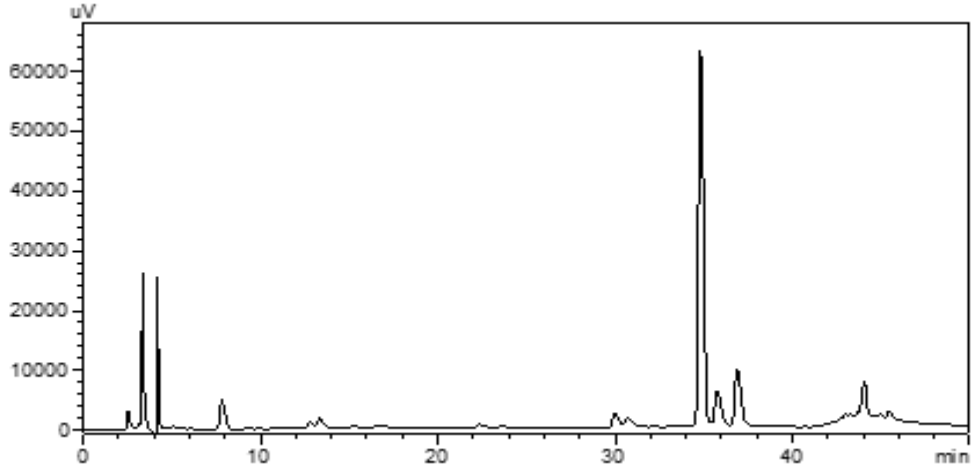
الشكل الثاني يمثل تكبير للكروماتوغرام



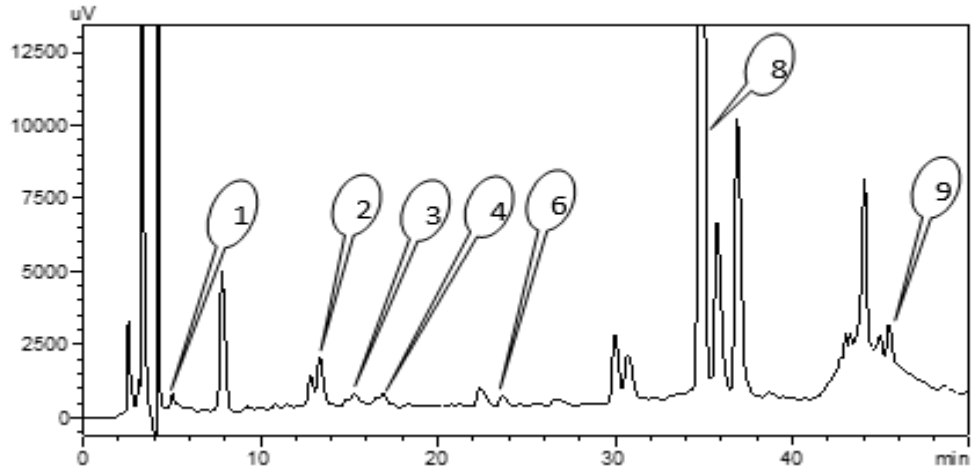
الشكل IV-14: كروماتوغرام لمستخلص الأسيتون

IV-6-2- بالنسبة للكرفس

الكروماتوغرام الناتج لمستخلص الميثانول موضح كما يلي:

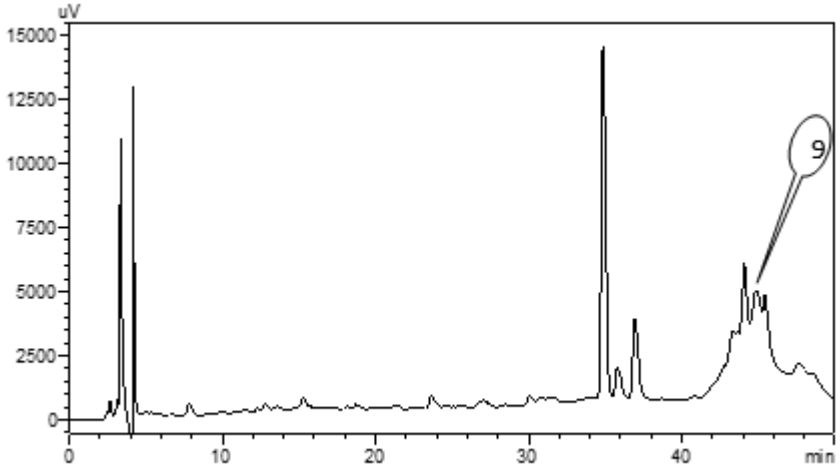


الشكل الثاني يمثل تكبير للكروماتوغرام

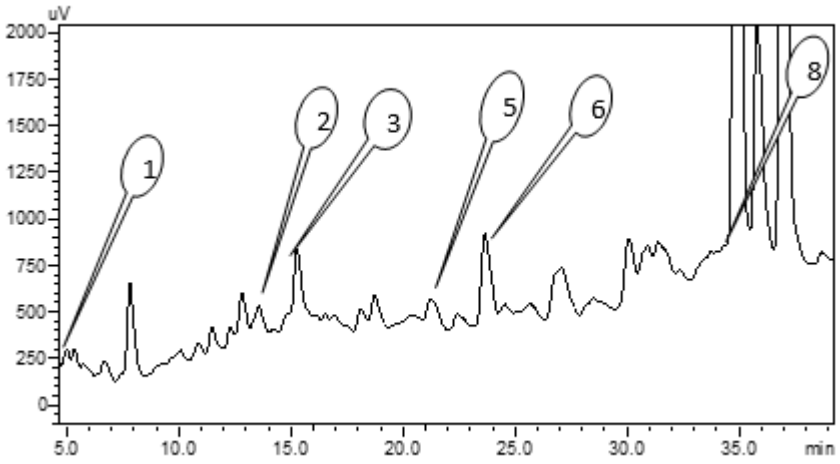


الشكل IV-15: كروماتوغرام لمستخلص الميثانول

الكروماتوغرام الناتج لمستخلص الأسيتون موضح كما يلي:



الشكل الثاني يمثل تكبير للكروماتوغرام



الشكل IV-16: كروماتوغرام لمستخلص الأسيتون

من خلال الكروماتوغرام تبين أن المستخلصات تحوي العديد من المركبات، و الجداول التالية توضح المركبات الموجودة وكمياتها.

الجدول IV-7: المركبات الفينولية المتواجدة في المستخلصات

رقم المركب	المركبات الفينولية	tr(min) للفينول المرجعي	tr(min) في العينة (ب م)	tr(min) في العينة (ب أ)	tr(min) في العينة (ك م)	tr(min) في العينة (ك أ)
1	حمض الغاليك	5.29	5.219	5.042	5.258	5.330
2	حمض الكلوروجينيك	13.392	13.821	13.494	13.327	13.560
3	حمض الفانيليك	15.531	–	–	15.263	15.255
4	حمض الكافييك	16.277	16.592	16.128	16.914	–
5	الفانيلين	21.46	–	21.759	–	21.239
6	حمض بيوكومارين	23.817	–	–	23.627	23.639
7	الروتين	28.37	28.806	–	–	–
8	النرجينين	34.788	–	34.689	34.801	34.845
9	كرستين	45.047	45.563	–	45.428	45.418

الجدول IV-8: كمية المركبات الفينولية المتواجدة في المستخلصات.

رقم المركب	المركبات الفينولية	كمية كل مركب في العينة(ب م) (µg /mg)	كمية كل مركب في العينة(ب أ) (µg /mg)	كمية كل مركب في العينة(ك م) (µg /mg)	كمية كل مركب في العينة(ك أ) (µg /mg)
1	حمض الغاليك	0.017	0.103	0.019	0.014
2	حمض الكلوروجينيك	0.303	0.186	0.903	0.101
3	حمض الفانيليك	–	–	0.084	0.074
4	حمض الكافييك	0.077	0.074	0.051	-
5	الفانيلين	–	0.040	–	0.034
6	حمض بيوكومارين	–	–	0.098	0.128
7	الروتين	0.036	–	–	–
8	النرجينين	–	1.257	32.40	7.236
9	كرستين	2.904	–	1.485	2.022

IV-6-3- تفسير النتائج

IV-6-3-1-بالنسبة للبقدونس

- تواجد المركب (1) في العينتين (ب م، ب أ) وأعلى كمية كانت في (ب أ) قدرت بـ 0.103 µg /mg
- تواجد المركب (2) في العينتين (ب م، ب أ) وأعلى كمية كانت في (ب م) قدرت بـ 0.303 µg /mg
- عدم وجود كل من المركب (3) (6) في العينتين (ب م،ب أ).
- تواجد المركب (4) في العينتين (ب م، ب أ) وأعلى كمية كانت في (ب م) قدرت بـ 0.077 µg /mg.

- وجود كل من المركب (5) و (8) في العينة (ب أ) وعدم وجودهم في العينة (ب م) بقيم 1.257-0.040 µg /mg على الترتيب.
- وجود كل من المركب (7) و (9) في العينة (ب م) وعدم وجودهم في العينة (ب أ) بقيم 2.904 -0.036 µg /mg على الترتيب.
- بالنسبة للكرفس
- وجود كل من المركب (1) ، (2) ، (3)في العينتين (ك م،ك أ) حيث كانت قيم (ك م) افضل من (ك أ).
- تواجد المركب (4) في العينة (ك م) وعدم وجوده في العينة (ك أ).
- تواجد المركب (5) في العينة (ك أ) وعدم وجوده في العينة (ك م).
- تواجد المركب (6) في العينتين (ك م، ك أ) وأعلى كمية كانت في (ك أ) قدرت بـ 0.128 µg /mg
- تواجد المركب (8) في العينتين (ك م، ك أ) بقيم جيدة حيث في (ك م)32.40 µg /mg و(ك أ) 7.236 µg /mg
- تواجد المركب (9) في العينتين (ك م، ك أ) بقيم جيدة حيث في (ك أ)2.022 µg /mg و(ك م) 1.485 µg /mg
- عدم وجود المركب (7) في العينتين (ك م،ك أ).

أظهرت نتائج الدارسة تباين في مختلف العينات المدروسة من المركبات الفينولية ،إذ تبين من منحنى كل عينة مقارنة بزمن مكوث المركبات المرجعية أن مستخلصات الكرفس تحتوي اكبر عدد من المركبات الفينولية مقارنة بالبقدونس .حيث كانت افضل كمية للمركبات الفينولية في النرجينين و الكريستين وهذا بالنسبة لمستخلصات الكرفس .

الخـــــاتمة

الخـــــاتمة

في إطار تثمين الثروة النباتية المحلية وبصفة خاصة النباتات الطبية المزروعة في منطقة وادي سوف، ومن بين هذه النباتات الأكثر إستعمالا في منطقتنا الكرفس والبقدونس لإحتوائهما على العديد من المركبات الفعالة وذات فعالية مضادة للأكسدة.

إعتمدت هذه الدراسة على مقارنة تأثير مختلف المذيبات حيث قمنا بتحضير ثلاث مستخلصات بالنقع في ثلاث مذيبات مختلفة القطبية، حيث تحصلنا على (مستخلص الميثانول، مستخلص الأسيتون و مستخلص الهكسان) وجدنا أعلى مردود في مستخلص الميثانول للبقدونس والمقدرة ب% 17.85 وأقل مردود في مستخلص الهكسان بنسبة 0.95%، أما بالنسبة للكرفس كان أفضل مردود في مستخلص الميثانول بنسبة (16.85%) وأقل مردود في مستخلص الهكسان بنسبة (0.65%).

إستعنا بجهاز مطيافية الأشعة فوق بنفسجية-المرئية (UV-visible)، لتقدير كمية الفينولات الكلية، الفلافونيدات الكلية والفلافانولات الكلية بإستعمال كاشف فولن سيوكالتو وكاشف كلوريد الأمونيوم وكذلك أسيتات الصوديوم على التوالي.

حيث أظهرت لنا نتائج هذه الأبحاث أن مستخلصات الكرفس تحوي كمية من الفينولات كلية ، و الفلافانولات الكلية أكبر من البقدونس وأفضل مذيب هو الأسيتون ،وكانت بقيمة (424.52 مغ/غ)،(76.64 مغ/غ) على التوالي . أما كمية الفلافونيدات الكلية كانت في البقدونس أكبر من الكرفس وأفضل مذيب هو الأسيتون حيث قدرت ب(269.95 مغ/غ)

ومن أجل تقييم الفعالية المضادة للأكسدة إستعملنا طريقتين وهما إختبار DPPH ، و TAC (موليبيدات الفوسفات) وقد كانت النتائج إيجابية فيما يخص DPPH أظهرت النتائج أن مستخلص الأسيتون للنبتتين لديه فعالية أكبر في تثبيط الجذر DPPH حيث قدرت أفضل قيمة IC 50 ب 0.035 مغ/مل لمستخلص البقدونس و 0.047 مغ/مل لمستخلص الكرفس .أما بالنسبة ل TAC التي تمثل الفعالية الكلية المضادة للأكسدة ،كان لمستخلص الأسيتون للكرفس الفعالية الأكبر في إرجاع موليبيدات الفوسفات والمقدرة ب 26.09 مغ/غ بينما مستخلص البقدونس كانت أفضل في الميثانول و قدرت الكمية ب 22.25مغ/غ .

إنطلاقا من هذه النتائج إستنتجنا أن أفضل مذيب لإستخلاص المركبات الفعالة هو الأسيتون في كلا النبتتين كما بينت نتائج الHPLC وجود مركبات فعالة في النبتتين حيث عدد المركبات الفينولية لمستخلصات الكرفس أكبر مقارنة بالبقدونس.

وكنظرة مستقبلية فإننا نأمل أن تكون الدراسات المستقبلية على زيوت النبتتين بطرق إستخلاص متعددة وعلى سلالات متعددة من البكتريا ولا تنتهي عند هذا الحد.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

المراجع العربية:

[1] ف. حسين، النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها، الرياض ،السعودية، دار المريخ للنشر، 1981.

[2] ص. سراج علي محمود ، م. الحسن يونس، تاثير استزراع النباتات الطبية البرية علي خواصها الكيميائية والحيوية (التقرير النهائي المقدم الي عمادة البحث العلمي)، السعودية: جامعة الملك فيصل، 2002.

[3] أ. العابد، دراسة الفعاليات المضادة للبكتيرية والمضادة للاكسدة لمستخلص القلو يدات الخام لنبات الضمران Traganumnudatum مذكرة ماجستير في الكيمياء، ورقلة: جامعة قاصدي مرباح، 2009.

[4] خ. بكوش ، أ. لمقدم، دراسة تأثير المستخلصات المائية والإيثانولية لنبات أم دريقة Ammodaucus leucotrichus على نمو بعض الأنواع البكتيرية الممرضة والفعالية المضادة للأكسدة مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمية، جامعة الشهيد حمه لخضر، 2017.

[6] م. هيكل و ع.عمر ، النباتات الطبية والعطرية كيمياؤها-انتاجها-فوائدها، مركز الدلتا للطباعة والنشر، 1977.

[7] م. هيكل و ع. عمر، النباتات الطبية و العطرية (كيمياؤها- إنتاجها- فوائدها) الطبعة الثانية، الإسكندرية، مصر دار منشأة المعارف،ص، 510، 1993 .

[9] ح. بوخبتي، النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية لنوعين من جنس Mentha والنشاطية ضد البكتيرية لزيوتهما الأساسية (مذكرة ماجستير)، سطيف جامعة فرحات عباس ، 2010.

[10] ز. الخفاجي، التقنية الحيوية، بغداد، العراق ،دار الحكمة للطباعة والنشر، 1990.

[11] ر. الزيدي، "الزراعة النسيجية انبات الكرفس خارج الجسم الحس،" مجلة تكرت للعلوم الصرفة، المجلد 15، رقم 2، 2010.

[12] م. ع. ج. الطائي، خ. ص. ج. الحسيني و ص. س. ن. العذاري، "تقدير الاحماض الدهنية والمركبات الفعالة في زيوت بعض بذور العائلة الخيمية (المعدنوس والكرفس والكزبر و الشبنت)،" مجلة الكوفة للعلوم الزراعيةص279-309، 2017.

[15] ي. الشرفاء، أنت ولأعشاب، دمشق، سوريا دار عالم الثقافة، ،ص92، 2007.

[16] ع. أ. الصباغ، التكاثر والتصنيف النباتي، دمشق دار النشر،ص464، 2008.

[18] ن. علي، "بابونج،" [متصل]. Available: https://www.babonej.com/parsley-598.html. [تاريخ الوصول 25 04 2018].

[19] ن. سقني ، خ. العايب، كفاءة الاداء المرفوفسيولوجي ومؤشرات الايض الثانوي لتحمل ثلاثة اصناف من الكرفس (Apium graveolens L.)للاجهاد الملحي مذكرة لنيل شهادة ماستر اكاديمي، جامعة الوادي الجزائر، 2017.

[24] أ رويحة، التداوي بالاعشاب طريقة علمية تشمل الطب الحديث والقديم، المجلد 6، بيروت، لبنان دار القلم، 1981.

[27] ح. قبيسي، معجم الاعشاب والنباتات الطبية، المجلد 7، دار الكتب العلمية،ص368، 2007.

[30] ب. خ. أنطوان، موسوعتي المجربة للنباتات الطبية، المجلد 1، الدار البيضاء بيروت المركز الثقافي العربي، 1998.

[35] ل. عمر، دراسة بعض الخصائص البيوكيميائية لنبات الشيح Artemisia herba albaAsso .مذكرة لنيل شهادة الماجستير في بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات، جامعة فرحات عباس، الجزائر،ص 90، 2010.

[38] ع. إ. بن سلامة، النشاطات المضادة للأكسدة والمثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراقHertia cheirifoliaL مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء، جامعة فرحات عباس، سطيف الجزائر، ص21 2012.

[42] م. جرموني، النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة الخياطة .Teucrium polium مذكرة لنيل شهادة الماجستير في البيوكيمياء و الفيزيولوجيا التجريبية، جامعة فرحات عباس، سطيف الجزائر، ص 95، 2009 .

[45] م. بن خناثة، المساهمة في دارسة مستخلصات نبتة الكلخة Ferula Vesceritensis . مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة ص 83، 2014.

[48] ح. بوبلوطة، النشاط المضاد للتاكسد و امكانية وقاية المستخلص الميثانولي لنبتتي الCentaurea Incanaو Matricaria pubescens على السمية الكبدية ، مذكرة ماجستير ،جامعة منتوري، قسنطينة، 2009.

[51] آ. عمران، دور فيتامين C.E ومستخلص البوتانولي لنبات Chrysanthemum fontanes و Rhantherium suaveolens في الوقاية من التسمم المحرض بدواء Sodium Valproate لدى الفئران الحوامل دراس In vivo و In vitroرسالة مقدمة لنيل شهادة. دكتوراء العلوم و بيولوجيا وفيسيولوجي، جامعة قسنطينة ، 2013.

[52] ه. عابد، الفعل الوقائي للمستخلص الفلافونيدي من الإلتهاب النفروني المحرض ب Paccetamol لدى الجرذان، مذكرة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة،ص34 ،2011.

[71] ر. حجاوى، غ. المسيمي و ح. قاسم، علم العقاقير والنباتات الطبية، بيروت. لبنان دار الثقافة لنشر والتوزيع، ص420 ،2009.

[62] ج. ميثاق، بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات Catha edulis من العائلة(Celastraceae)ونبات البوليكاريا Pulicaria jaubertii من العائلة (Asteraceae) وتقييم الفعالية البيولوجية، رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الكيمياء العضوية، جامعة منتوري قسنطينة، ص ،2010،142.

[63] إ. حوه، دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة ،مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ،ص 109، 2013.

[67] ل. زعيتر، تحديد المكونات الكيميائية لاطوار الكلوروفورم والزيوت الاساسية لانواع من العائلتين المركبة (composita) والسيستية (citaceae).رسالة مقدمة لنيل درجة دكتوراه الدولة في العلوم، جامعة منتوري، قسنطينة، ص219، 2000.

[70] ر. بوقافلة، دراسة الفعالية المضادة لألكسدة لنبات الحناء Lawsoni Inermis لمنطقة بسكرة مذكـرة ماستـر أكاديمـــي، كـيمياء مطبقـة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2013.

[76] ع. ا. ربيعي، المساهمة في دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بروبوليس جنوب الجزائر بطرق االكيميائية و الكهروكيميائية، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجستير، تخصص كيمياء تحليلية ومراقبة المحيط جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2010.

[77] ش. بكه و خ. حفيان، الدراسة الفيتوكيميائية والفاعلية المضادة للأكسدة لمستخلصات نبتة Zygophyllumgaetulum مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2016.

[78] م. بوقوادة، دا رسة فيتوكيميائية لليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي، مذكرة ماجستير،، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2008.

[79] ج،شريف، تقدبر تأثير المستخلص الإيثانولي والمائي لحبوب الرمان الحلو والحامض على بعض أنواع البكتيريا، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، 2017.

[80] ب. الأحمادي، دراسة الفعالية البيولوجية لثمار نباث القناوية Abelmoschus esculentus ،مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء، جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي، 2017.

[81] "مذيب،"المعرفة، [متصل]. Available: .https://www.marefa.org/%D9%85%D8%B0%D9%8A%D8%A8 [تاريخ الوصول 22 5 2018].

[82] ص، تريعة، دراسة التركيب الكميائي (فينولات، قلويدات) لثمار الحنظل ونشاطه المضاد للبكتيريا.مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر في الكيمياءالعضوية، جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي، 2017.

[88] ع. ا. حمزة، م. أ. آشي، ع. ا. بسطاوي، ع. ا. السباعي و ت. عميرة، الكيمياء التحميمية بعض الأسس النظرية لطرق التحليل الآلي، جدة: مطابع جامعة الملك عبد العزيز ، 1891 .

المراجع بالأجنبية:

[5] C. Al-Gubory, K. H. Fowler and P. A. Garrel, "The roles of cellular reactive oxygen species, oxidative stress and antioxidants in pregnancy outcomes.," The International Journal of Biochemistry and Cell Biology, vol. 10, pp. 1634-1650, 2010 .

[8] J. Bruneton, Pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales, vol. II, Paris: Editions médicales Internationales, Tec et Doc Lavoisier p 1120,1999.

[13] S. Seraga, R. Gedarab, Z. Abo El- Nagaa and G. Amera, "Habitat Effect on The Essential oils, Phenolics and Flavonoids of The Medicinal Weed Apium graveolens L," Scientific Journal for Damietta Faculty of Science, vol. 2, pp. 33-42, 2013 .

[14] S. Chibani, Etude phytochimique et biologique de six plantes médicinales de l'est algerien, En vue de l'obtention du diplôme de docteur en Sciences, Université Constantine, 2013 .

[17] N. Daraei and W. Kooti, "A Review of the Antioxidant Activity of Celery (Apium graveolens L)," Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine, vol. 22, no. 4, pp. 1029-1034, 2017 .

[20] A. Ronse, A. Popper, C. Preston and F. Watson, “Taxonomic revision of European A graveolens L. s.l, Helosciadium W.D.J. Koch restored, Springer-Verlag,” pp. 1-17, 2010 .

[21] H. Baek and M. Eldekashy, “Phytochemical Analysis of Some Celery Accessions,” Journal of Medicinally Active Plants, p. 4, 2014 .

[22] R. Kamlesh and P. haram, “Effect of Apium graveolens.L in Diabetic, Cataract and as Anti-oxidants in alloxan induced diabetic rats. Rajiv Gandhi University of Health Sciences, Karnataka Bangalore, P.G. Department of Pharmacology, Acharya & B.M.Reddy,” 2008 .

[23] K. Sufiyan Fazal Syed and R. Singla, “Review on The Pharmacognostical &

Pharmacological Characterization of Apium graveolens Linn,” Indo Global Journal of Pharmaceutical Sciences, vol. 2, no. 1, pp. 36-42, 2012 .

[25] E. Rożek Renata Nurzyńska, S. Wierdak Andrzej and P. Gumiela, “The Chemical Composition Of The Essential Oil Of Leaf Celery (Apium graveolens L. Var. Secalinum Alef.) Under The Plants’ Irrigation And Harvesting Method,” Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 2016 .

[26] P. Sutrisna .E, "The Potency of Lactuca sativa Linn. And Apium graveolens L. From Indonesia As Tranquilizer," International Journal of Ayurveda and Pharma Research , vol. 4, pp. 6-11, 2015 .

[28] "Apium graveolens L. var. dulce (Mill.) DC. Show All," Natural resources conservation services (USDA), 15 02 2018. [Online]. Available: https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=APGRD.

[29] A. Sipailiene, R. Venskutonis, A. Sarkinas and V. Cypiene, “Composition And Antimicrobial Activity Of Celery (Apium graveolens) Leaf And Root Extracts Obtained With Liquid Carbon Dioxide,” Perspectives in Natural Product Chemistry, vol. 3, pp. 71-77, 2005 .

[31] C. Agyare, T. Appiah, Y. D. Boakye and J. A. Apenteng, "Medicinal Spices and Vegetables from Africa," p. 527–547, 2017 .

[32] "Petroselinum crispum (Mill.) Nyman ex A.W. Hill Show All," Natural resources conservation services (USDA), [Online]. Available: https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=PECR2. [Accessed 15 02 2018.[

[33] Z. MOHAMMEDI, Etude phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales de la région nord et sud ouest de l'algérie.Thèse doctorat, Université Abou Bekr, , p 170 .2013،

[34] N. ZEGHEB, L'effet antibactérien de l'extrait flavonoïdique de la plante (Zygophyllum album L.). Mémoire de Fin d'Etudes En vue de l'obtention du diplôme MASTER. .., Université Mohamed Khider Biskra,p73،2013.

[36] H. N. BOUKRI, Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout. Thème Master Academique, Université Kasdi Merbah, Ouargla, p99,2014.

[37] K. KANOUN, Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de Myrtus communis L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Magister, Universite Aboubekr Belkaid, Tlemcen, p118,2011.

[39] M. Waksmundzka-Hajnos et J. Sherma, High Performance Liquid Chromatography in Phytochemical ience, Chromatographic Science Series, 2011 .

[40] F. Visioli, L. Borsani and C. Galli, "Diet and prevention of coronary heart disease: the potential role of Phytochemicals," Cardiovascular Research, vol. 47, pp. 419-425, 2000 .

[41] M. BOUZIANE, Caractérisation structurale de quelques molécules organiques dans la plante :Cotula cinereade la région de Ouargla.

Mémoire de Magister. Spécialité Chimie Organique, Université KassdiMerbah. Ouargla, p53P ,2002.

[43] J. BRUNETON, Pharmacognosie : Phytochimie, Plantes médicinale, Edition Technique et documentation, 1999 .

[44] V. Cheynier, "Polyphenols in foods are more complex than often thought1–3," Am. J. Clin. Nutr, vol. 81, no. suppl, pp. 223S-229S, 2005 .

[46] J. Dai and R. J. Mumper, "Plant Phenolics : Extraction, Analysis and Their Antioxydant and Anticancer Propreties," Molecules, vol. 15, no. 10, pp. 7313-52, 2010 .

[47] N. BENHAMMOU, Activité antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thése doctorat, Université Aboubakr Belkaïd.Tlemcen, p174،2012.

[49] I. W. R. AOUISSA, Etude des activités biologiques et toxicité aigue de l'extrait aqueux des feuilles de Mangifera indica L. (anacardiaceae). Mémoire de doctorat, Université de Bamako, Mali,p 127،2002.

[50] S. ATHAMENA, Etude quantitative flavonoides des grains de Cuminum cyminum et Les feuiles de Rosmarinus officinalis et l'evaluation de l'activite biologique. Memoire Présenté pour l'obtention du diplôme de Magister, Université El -Hadj Lakhder, Batna, 2009 .

[66] A. FERRADJI, Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies Pistacia lentiscus. Mémoire Présenté Pour l'obtention du Diplôme de magister, Université Ferhat Abbas, Setif, p 90,2011.

[53] M. D'Archivio, C. Filesi, R. Di Benedetto, R. Gargiulo, C. Giovannini and R. Masella, " Polyphenols, dietary sources and bioavailability," Ann. Ist. Super Sanità, vol. 43, no. 4, pp. 348-361, 2007 .

[54] A. R. Tapas, D. M. Sakarkar and R. B. Kakde, "Flavonoids as Nutraceuticals: A Review," Tropical Journal of Pharmaceutical Research, vol. 7, no. 3, pp. 1089-1099, 2008 .

[55] K. Ghedira ،"Les flavonoïdes: structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique،" Phytotherapie ،vol 3 no 4 pp. 162-169

[56] G. YAKHLEF, Etude de l'activite biologique des extraits de feuilles de thymus vulgarisl. et laurusnobilisl. Mémiore de Magister, Université Hadj Lakhdar, Batna, p 110 ,2010.

[57] B. ZARROUR, Etude phytochimique de quelques extraits obtenus de le plante Matricariapubescens(Astéracéas)et évaluation de leur activité antioxydante. Mémoire Master Academique, Université Kassdi Merbah, Ouargla, , p66,2012.

[58] Uniliver, «Polyphénols,» Unilever, 04 11 2015. [En ligne]. Available: http://www.unilever-pro-nutrition-sante.fr/nutrition-maladies-cardiovasculaires/polyphenols/. [Accès le 21 02 2018.[

[59] H. BAHRI et S. ZOUZOU, Evaluation biologique des extrait issus des plants Ferula Vesceritensis et Devevra Scoparia, Mémoire DES, Université de Kasdi Merbah, Ouragla, p 11, 2011.

[60] S. Sadasivam and B. Thayumanavan, Molecular host plant resistance to pests. Volume 96 de Books in soils, plants and the environment, CRC Press, 2003 .

[61] M. Belloul Et K. Chouiref, Etude De L'activité Antioxydante D'une Plante Médicinale (Le Romarin), Mémoire De Fin D'étude Présenté En Vue De L'obtention Du Diplôme De, Master Academique, Universite Echahid Hamma Lakhdar – El-Oued, 2016 .

[64] S. Fiorucis, Activité biologique de composé de la famille des Flavonoides: Approche par des méthodes de chimie quantique et de dynamique moléculaire se de doctorat, l'Université Nice, 2006 .

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

[68] C. G. Fraga, Plant phenolics and human health : Biochemistry, Nutrition, and Pharmacology, John Wiley & Sons Edition, 2009 .

[69] Nutritional Medicine, "Polyphenols And Bioflavonoids In Food," Nutritional Medicine, 2008. [Online]. Available: https://drsarahbrewer.com/food/polyphenols-and-bioflavonoids-in-food. [Accessed 18 02 2018.[

[72] C. Popovici et I. Isaykova, «Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH.» vol. 4, 2009 .

[73] I. I. TUNEZ, F. SANCHEZ-LOPEZ, E. AGUERA, R. FERNANDEZ, F. SANCHEZ and TASSET, "Important role of oxidative stress biomarkers in Huntington's disease.," J Med Chem, p 5602, 2011 .

[74] N. P. KIRSCHVINK, B. MOFFARTS and LEKEUX, "The oxidant/antioxidant equilibrium in horses," V et J, pp. 178-191, 2008 .

[75] I. Bossoki, Etude des activites biologies de fagarazanthoxyloideslan .Mémoire doctorat, 2003 .

[83] N. Zeghad, Etude du contenu polyphénolique de deux plantes édicinales d'intérêt économique (Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis) et évaluation de leur activité antibactérienne, Mémoire magister, Université Constantine, 2009 .

[84] Berst C.،Cuvelier M.E.،Sci Aliments ،16(1996).

[85] B. O. Mbaebie, H. O. Edeoga and A. J. Afolayan, "Phytochemical analysis and antioxidants activities of aqueous stem bark extract of Schotia latifolia Jacq," Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2012 .

[86] M. S. BLOIS, "Antioxidant determinations by the use of a stable free radical Nature," vol. 181, p. 1199–1200, 1958 .

[87]M.N.Vivek ,"Antimicrobial and Antioxidant activity of leaf and flower extract of Caesalpinia pulcherrima،Delonix regia and Peltaphorum ferrugineum," Journal of Applied Pharmaceutical Science . pp064-071, August 2013 .

[89] L. R. Snyder, J. J. Kirkland and J. W. Dolan, Introduction to modern liquid chromatography, Printed in the United States of America, 2010 .

[90] V. DALMEYDA, C. DAVID, J.-M. FOUGNION, B. ARNAUD and C. GENTY, Chromatographie en phase liquide (CHROMLIQ), 1999 .

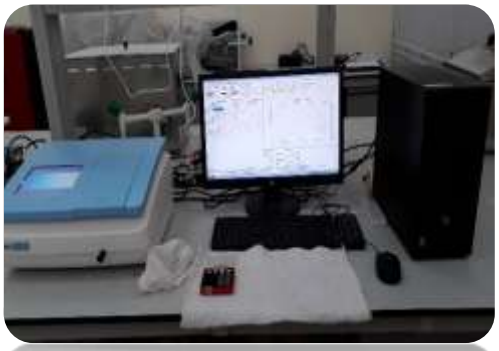
[91] T,Sirard. Fundamentals of HPLC .water corporation ,the science of what's spossible, 2012 .

الملاحق

الملاحق

الملحق رقم 01: الأجهزة المستعملة.

صورة رقم 1: جهاز تبخير الدوراني



صورة رقم 2: جهاز UV-Vis

صورة رقم 3: ميزان حساس

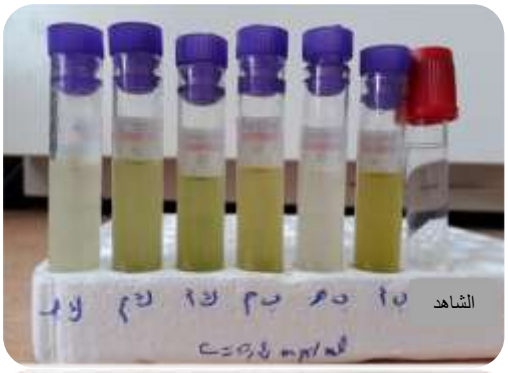
صورة رقم 4: جهاز HPLC

صورة رقم 5: حمام مائي

صورة رقم 6: حاضنة

الملحق رقم 02: نتائج الدراسة الفيتوكيميائية.

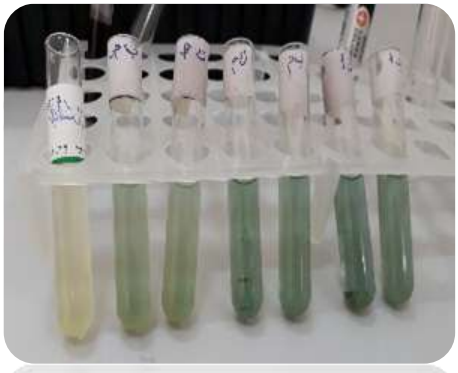
صورة رقم 7: مستخلصات محلول الأم قبل التخفيف



صورة رقم 8: الكشف عن الفلافونيدات

صورة رقم 9: الكشف عن الفينولات

صورة رقم 10: الكشف عن الفلافانول



صورة رقم 11: مضادات الأكسدة الكلية CAT

صورة رقم 12: مضادات الأكسدة DPPH (ب ه)

صورة رقم 13: مضادات الأكسدة DPPH (ك م)

الملحق رقم 03:نتائج HPLC للعينات

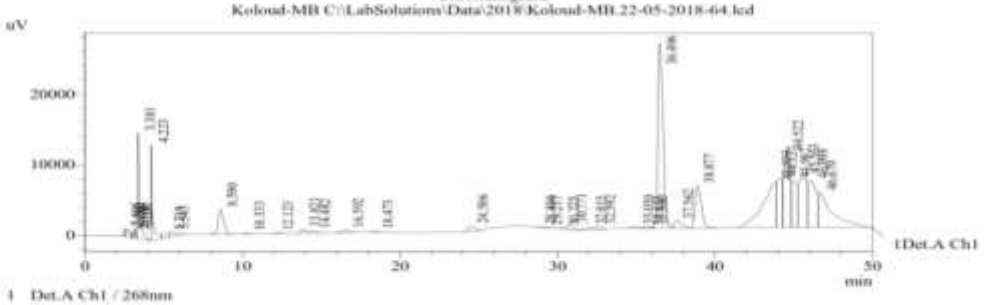
العينة (ب م)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar d'EL Oued
مخبر الموارد الصحراوية تزفيتها وتكنولوجيتها
Laboratoire de Valorisation et Technologie des Ressources Sahariennes

Sample Information

Acquired by	: Admin
Sample Name	: Koloud-MB
Sample ID	: Koloud-MB
Vial#	:
Injection Volume	: 20 uL
Data Filename	: Koloud-MB.2
Method Filename	: Noumia21 m
Batch Filename	:
Report Filename	: dis0.lcr
Date Acquired	: 22-05-2018 1
Data Processed	: 22-05-2018 1

Chromatogram
Koloud-MB C:\LabSolutions\Data\2018\Koloud-MB 22-05-2018-64.lcd



1 Det.A Ch1 / 268nm

Peak Table

Detector A Ch1 268nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.495	11248	1062	0.366	0.840
2	2.700	14924	1118	0.486	0.885
3	2.970	4999	725	0.163	0.574
4	3.108	6881	1015	0.224	0.803
5	3.237	9893	1399	0.322	1.107
6	3.381	125942	14915	4.100	11.803
7	4.223	82821	13501	2.696	10.685
8	5.219	19222	703	0.626	0.556
9	5.543	18150	665	0.591	0.526
10	8.590	83252	3539	2.710	2.801
11	10.333	2543	108	0.083	0.085
12	12.123	2295	103	0.075	0.082
13	13.821	13166	604	0.429	0.478
14	14.482	8621	345	0.281	0.273
15	16.592	13001	411	0.423	0.325
16	18.473	2883	165	0.094	0.131
17	24.506	22286	755	0.726	0.597

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
18	28.806	2044	81	0.067	0.064
19	29.217	2055	101	0.067	0.080
20	30.275	1791	85	0.058	0.067
21	30.771	14222	577	0.463	0.456
22	32.015	8331	373	0.271	0.295
23	32.592	9635	385	0.314	0.304
24	35.030	8563	245	0.279	0.194
25	35.633	4204	185	0.137	0.146
26	35.900	2826	199	0.092	0.157
27	36.496	602077	26182	19.602	20.720
28	37.562	39714	1093	1.293	0.865
29	38.877	174379	6090	5.677	4.820
30	43.833	361472	6394	11.769	5.060
31	44.127	164176	6950	5.345	5.500
32	44.522	276972	10637	9.017	8.418
33	44.982	155125	6698	5.050	5.300
34	45.563	263573	7360	8.581	5.825
35	46.098	237528	6641	7.733	5.256
36	46.679	300693	4954	9.790	3.921
Total		3071505	126361	100.000	100.000

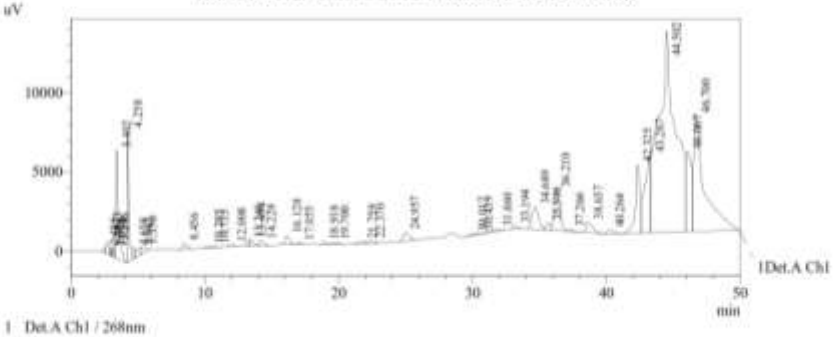
العينة (ب أ)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar d'EL Oued
مخبر الموارد الصحراوية ترقيتها وتكنولوجيتها
Laboratoire de Valorisation et Technologie des Ressources Sahariennes

Sample Information

Acquired by	: Admin
Sample Name	: Koloud-AB
Sample ID	: Koloud-AB
Vail#	:
Injection Volume	: 20 uL
Data Filename	: Koloud-AB.2
Method Filename	: Noumia21 ms
Batch Filename	:
Report Filename	: da0.lcr
Date Acquired	: 22-05-2018 1
Data Processed	: 22-05-2018 1

Chromatogram
Koloud-AB C:\LabSolutions\Data\2018\Koloud-AB 22-05-2018-63.lcd



1 Det.A Ch1 / 268nm

PeakTable

Detector A Ch1 268nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.485	2909	265	0.122	0.420
2	2.673	10256	730	0.431	1.157
3	2.926	2507	433	0.105	0.686
4	3.058	3407	471	0.143	0.746
5	3.246	7686	910	0.323	1.441
6	3.402	82476	6812	3.464	10.786
7	4.258	46821	8311	1.967	13.158
8	4.658	8171	671	0.343	1.062
9	5.042	11339	495	0.476	0.784
10	5.350	10573	421	0.444	0.666
11	8.456	8452	374	0.355	0.592
12	10.295	2258	90	0.095	0.142
13	10.735	1805	83	0.076	0.131
14	12.008	3005	136	0.126	0.215
15	13.246	5221	355	0.219	0.562
16	13.494	8071	386	0.339	0.611
17	14.229	6711	286	0.282	0.453

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
18	16.128	12593	560	0.529	0.886
19	17.055	1895	103	0.080	0.163
20	18.918	3810	151	0.160	0.240
21	19.700	3898	145	0.164	0.229
22	21.759	4773	137	0.200	0.217
23	22.370	6519	172	0.274	0.273
24	24.957	17147	531	0.720	0.841
25	30.017	2870	101	0.121	0.161
26	30.439	2439	104	0.102	0.165
27	31.860	7023	126	0.295	0.199
28	33.194	3542	173	0.149	0.273
29	34.689	48755	1418	2.048	2.245
30	35.598	10333	415	0.434	0.657
31	36.210	72621	2559	3.050	4.051
32	37.266	3489	136	0.147	0.215
33	38.657	22679	651	0.953	1.031
34	40.264	8446	238	0.355	0.377
35	42.325	105110	4304	4.415	6.815
36	43.267	140527	4888	5.903	7.739
37	44.502	1121617	12687	47.114	20.087
38	46.067	146547	5039	6.156	7.978
39	46.700	412321	7293	17.320	11.547
Total		2380623	63159	100.000	100.000

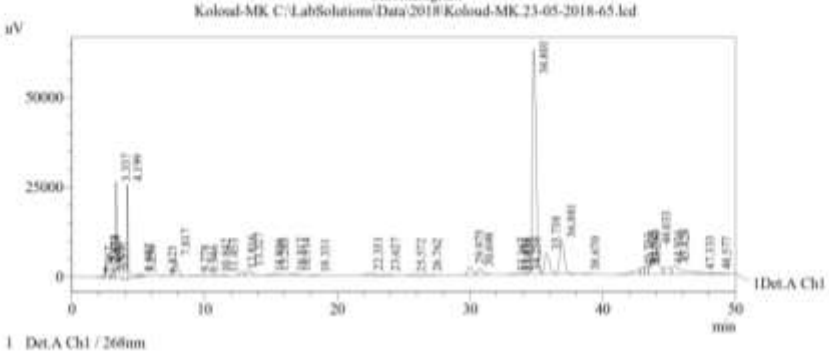
العينة (ك م)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar d'EL Oued
مخبر الموارد الصحراوية ترقيتها وتكنولوجيتها
Laboratoire de Valorisation et Technologie des Ressources Sahariennes

Sample Information

Acquired by	: Admin
Sample Name	: Koloud-MK
Sample ID	: Koloud-MK
Vial#	:
Injection Volume	: 20 uL
Data Filename	: Koloud-MK.2
Method Filename	: Nouania21 mc
Batch Filename	:
Report Filename	: dist0.lcr
Date Acquired	: 23-05-2018 1
Data Processed	: 23-05-2018 1

Chromatogram
Koloud-MK C:\LabSolutions\Data\2018\Koloud-MK 23-05-2018-65.lcd



1 Det.A Ch1 / 268nm

PeakTable

Detector A Ch1 268nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.067	4558	218	0.149	0.124
2	2.473	18482	3349	0.604	1.907
3	2.554	41230	3539	1.347	2.014
4	2.921	3556	723	0.116	0.412
5	3.177	21175	1740	0.692	0.990
6	3.337	207154	26908	6.769	15.317
7	4.199	138723	26319	4.533	14.982
8	5.032	6721	493	0.220	0.281
9	5.258	2156	161	0.070	0.092
10	6.823	1154	69	0.038	0.039
11	7.817	97098	4795	3.173	2.730
12	9.278	3411	134	0.111	0.076
13	9.946	2107	78	0.069	0.044
14	10.842	2763	148	0.090	0.084
15	11.453	2027	113	0.066	0.064
16	12.816	21140	1017	0.691	0.579
17	13.327	39140	1670	1.279	0.951

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
18	14.866	4033	230	0.132	0.131
19	15.263	10974	368	0.359	0.209
20	16.517	3939	251	0.129	0.143
21	16.914	8575	355	0.280	0.202
22	18.331	1725	66	0.056	0.037
23	22.351	20703	610	0.676	0.347
24	23.627	9764	347	0.319	0.197
25	25.572	1998	71	0.065	0.041
26	26.762	9353	211	0.306	0.120
27	29.975	59210	2339	1.935	1.332
28	30.698	47243	1565	1.544	0.891
29	33.167	2048	105	0.067	0.060
30	33.433	1782	128	0.058	0.073
31	33.658	2748	157	0.090	0.090
32	34.258	6668	284	0.218	0.162
33	34.801	1256122	62763	41.046	35.727
34	35.738	161804	6014	5.287	3.423
35	36.881	244753	9537	7.998	5.429
36	38.670	5016	178	0.164	0.101
37	42.733	56734	1399	1.854	0.797
38	43.025	33108	2204	1.082	1.255
39	43.260	31058	2158	1.015	1.228
40	44.033	232081	7482	7.584	4.259
41	44.936	66821	2111	2.183	1.202
42	45.428	134862	2450	4.407	1.394
43	47.333	20310	502	0.664	0.286
44	48.577	14271	313	0.466	0.178
Total		3060300	175673	100.000	100.000

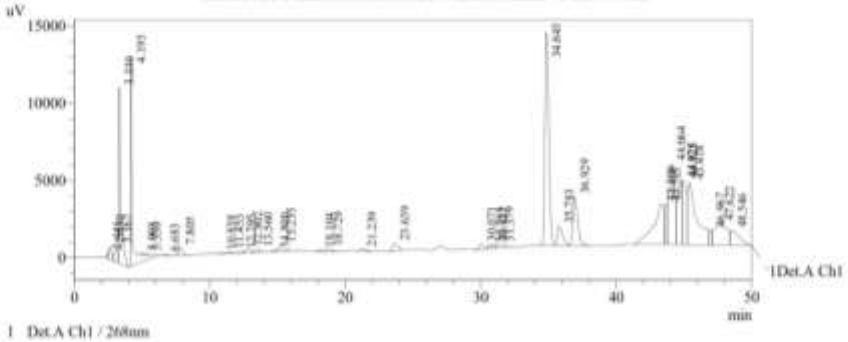
العينة (ك أ)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar d'EL Oued
مخبر الموارد الصحراوية ترقيتها وتكنولوجيتها
Laboratoire de Valorisation et Technologie des Ressources Sahariennes

Sample Information

Acquired by	: Admin
Sample Name	: Koloud-AK
Sample ID	: Koloud-AK
Vail#	:
Injection Volume	: 20 uL
Data Filename	: Koloud-AK.2
Method Filename	: Noumia21 mc
Batch Filename	:
Report Filename	: dist0.lcr
Date Acquired	: 23-05-2018 1
Data Processed	: 23-05-2018 1

Chromatogram
Koloud-AK C:\LabSolutions\Data\2018\Koloud-AK.23-05-2018-66.lcd



1 Det.A Ch1 / 268nm

PeakTable

Detector A Ch1 268nm

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
1	2.441	3641	392	0.232	0.520
2	2.630	11544	853	0.736	1.132
3	3.167	15491	1077	0.987	1.430
4	3.330	109877	11351	7.003	15.070
5	4.195	98879	13515	6.302	17.942
6	5.008	1372	92	0.087	0.122
7	5.330	1622	104	0.103	0.138
8	6.683	1728	81	0.110	0.107
9	7.805	10721	513	0.683	0.681
10	10.839	1419	75	0.090	0.100
11	11.453	2402	133	0.153	0.177
12	12.295	1625	103	0.104	0.137
13	12.802	6138	262	0.391	0.348
14	13.560	4417	162	0.282	0.215
15	14.800	1567	77	0.100	0.103
16	15.255	9712	405	0.619	0.537
17	18.104	2697	111	0.172	0.147

Peak#	Ret. Time	Area	Height	Area %	Height %
18	18.729	4643	180	0.296	0.240
19	21.239	4077	129	0.260	0.172
20	23.639	12717	468	0.811	0.622
21	30.071	9719	338	0.619	0.449
22	30.733	4365	221	0.278	0.294
23	30.927	3559	240	0.227	0.319
24	31.379	8321	224	0.530	0.297
25	34.845	280465	13745	17.876	18.247
26	35.783	34745	1251	2.215	1.661
27	36.929	83222	3186	5.304	4.230
28	43.308	140920	2631	8.982	3.492
29	43.705	34309	2598	2.187	3.449
30	44.064	152568	5228	9.725	6.940
31	44.828	94076	4153	5.996	5.513
32	44.925	85470	4138	5.448	5.494
33	45.418	183571	4018	11.701	5.335
34	46.967	13614	945	0.868	1.254
35	47.622	89407	1377	5.699	1.829
36	48.546	44284	950	2.823	1.261
Total		1568907	75326	100.000	100.000