رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

الجمهوريـــة الجزائريـــة الديمقـراطيـة الشعبيـــة

وزارة التعليـم العـالـي والبحث العلمـي

جـــــامعـة الشهيـــد حمـــة لخضـــر الـــوادي

كليـــة علـــوم الطبيعـــة والحيـــاة

قســـــم البيـولـــوجيـــا

مـــذكـــــرة تخـــــرج

لـنيـــل شهـــــادة مـــاستـــر أكـــاديـمـــي

ميدان: علـــوم الطبيعـــة والحيـــاة

شعبـــة علـــوم بيولوجية

تخصص: بيـــولـــوجيـا وتثـمـيـــن النبـــات

الموضوع

دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في مستخلص الكحولي والمائي عند نبت

(*Plantago albicans* L.)

من إعداد:

بالقط خولة

سباع نجوى

نوقشت يوم 2015/06/01 من طرف لجنة المناقشة :

جهرة علي بوتليليس	أستاذ مساعد (أ)	رئيسا	جامعـة الـــوادي
سمره حماده	أستاذ مساعد (أ)	مؤطرا	جامعـة الـــوادي
إسماعيل عسيلة	أستاذ مساعد (أ)	ممتحنا	جامعـة الـــوادي

الموسم الجامعي: 2015/2014

تشكرات

إن الشكر الله أولا وأخيرا، الذي أنعم علينا بالتوفيق لإتمام هذا البحث العلمي.

نتقدم بأخلص عبارات الشكر والعرفان للأساتذة المشرفة **حمادةسمرة** على ما بذلته من مساعدات وتوجيهات أثناء فترة إنجاز هذا العمل.

لكل العاملين في المخبر، لهادية همامي، جميلة بره، أستاذة شنة عدالة

كما نتقدم بالشكر لكل من ساعدنا من قريب أو بعيد ولو بكلمة طيبة لكل الأصدقاء ولكل زملاء دفعة ملستر 2015

لكل هؤلاء نقول جزاكم الله عنا كل خير

إهداء

إلى :

كل من كانت ولا تزال دعوتها تملأ الكون نورا

و يضيئ لي طريق الحياة صاحبة القلب الكبير

الذي يفيض حبا وحنانا مدرسة الحب والإخلاص

.....أمي الحنونة .....

أطال الله عمرها.

إلى من دفع بي إلى منعرج العلم والمعرفة وكافح من أجل تربيتي وتعليمي

.....أبي العزيز.....

أطال الله عمره.

إلى إخوتي لزهر مروان عادل خالد محمد الصديق فيصل إيمان

إلى براعمي الصغار بشير أمجد فراس غسان ميار

خولة

إهداء

إلى أمي و أبي العزيزين

وجدي وجدتي أطال الله في عمرهما

وإلى إخوتي و أخواتي

نجوى

قائمة الإختصارات

PEP: phosphoenol pyruvate

GPx: Glutathion peroxydase

GR: Glutathion reductase

$AlCl_3$: Trichlorure d'Aluminum

H_2O_2: Peroxyde d'hydrogène

$ROO^{\cdot}$: Radical pyroxyle

$OH^{\cdot}$: Radical hydroxyl

SOD: Superoxide dismutase

GSH: Glutathion

BHA: Butylhdroxyanisole

BHT: Butylhydroxytoluene

PG: gallate propylene

TBHQ: tetre-butylhydroquinone

EaOH: المستخلص الإيثانولي

EAq: المستخلص المائي

ERO: الجذور الحرة

DPPH: 2,2'-diphenylpicrylhydrazyl

IC_{50}: Inhibitory concentration 50%

I%: نسبة التثبيط

R: المردودية

Mg EAG/g d’extrait

الفهرس

المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول: العينة النباتية المدروسة	
I- الفصيلة الحملية plantaginaceae	03
II- نبات فقوس لنم *Plantago albicans* L	04
III- النمو والإزهار	06
IV- أماكن التواجد	06
V- الإنتشار الجغرافي	06
VI- إستعمالات النبتة	06
الفصل الثاني: الأيض الثانوي	
I- مواد الأيض الثانوي	07
I-1–المركبات الفينولية	07
I- 1-1-مصدر المركبات الفينولية	07
I- 1-2-أهميتها	08
I-1-3- أقسام المركبات الفينولية	08
I-1-3-1- المركبات الفينولية قليلة الإنتشار	08
أ-المركبات الفينولة من الشكل C_6، C_6-C_2، C_6-C_1	08
ب-المركبات الفينولية من الشكل C_6-C_3، C_6-C_4	09
ج-المركبات الفينولية المشكلة من C_6-C_2-C_6، C_6-C_1-C_6	09
I -1-3-1-2- المركبات الفينولية واسعة الإنتشار	10
أ-أحماض بنزويك C_7 و أحماض سينامويك C_9	10
ب-الكومارينات	10
I-1- 4 -التخليق الحيوي	11
ج- الفلافونيدات Flavonoïde	12
I-1-3-3-المركبات الفينولية النباتية المتواجدة في الطبيعة على صورة بوليميرات	16
أ- الدباغيات Tanins	16
ب- ليجنين	18
I-2- التربينات Terpène	18
I-2-1-الوحدة الإنمائية	18
I-2-2-تصنيف	19
I-3- القلويدات Les Alcaloïdes	20
I-3-1- تصنيف	20
I-3-2-أهمية القلويدات بالنسبة للنبات	20
I-3-3- أهمية القلويدات بالنسبة للإنسان	21

الفصل الثالث : الإجهاد التأكسدي	
I- الاجهاد التاكسدي	22
II- **الجذور الحرة** Espèce reactives de l'oxygène (ERO)	22
II-1-أنواع الجذور الحرة أو الأشكال النشطة للأوكسجين	22
II-1- 1- أنيون فوق الأكسيدAnion Superoxide	23
II- 1 -2- فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2	23
II- 1 -3- جذر الهيدروكسيل $OH^{\cdot}$	23
II- 2- مستهدفات **الجذور الحرة**	24
II-2-1 - **أكسدة الـ** DNA	24
II-2-2- أكسدة البروتينات	25
II-2-3- أكسدة الليبيدات	25
أ- مرحلة البداية	25
ب- **مرحلة الإنتشار**	25
ج- مرحلة النهاية	25
III- **مضادات الأكسدة**	26
III -1- مضادات الأكسدة الطبيعية	26
III -1-1-مضادات الإنزيمية	26
III -1-1-1- إنزيم سوبر أكسيد ديسموتاز (Superoxide dismutase SOD)	26
III -1-1-2- إنزيم الكتالاز Catalase	26
III -1-1-3- إنزيمات الجلوتاثيون بروكسيداز Glutathion peroxidases	27
III-1 -2- **مضادات الأكسدة** غير الإنزيمية	27
III- 1-2-1- الفيتامين C	27
III-1 -2-2- الفيتامين E	27
III- 1-2-3- إنزيم جلو تاثيون Glutathion	28
III -1-2-4-مضادات الأكسدة المعدنية	28
III -2- مضادات الأكسدة الصناعية	28
الجزء العملي	
الفصل الأول: المواد وطرق البحث	
I- **المواد المستعملة**	30
I-1-العينة النباتية المدروسة	30
I-1- 1-**منطقة الدراسة**	31
I- 2-**المواد** الكيميائية و الأجهزة المستعملة	32
II-**طرق العمل**	33
II- 1- تجفيف العينة النباتية	33
II- 2-**الحفظ**	33
II- 3- تحضير المستخلصات المائية و الكحولية	34

II- 4- الكشف الكيميائي	34
II- 4-1- **الكشف في المستخلصات**	34
II- 4-1 -1- الكشف عن القلويدات	34
II- 4-1-2- الكشف عن الدباغيات	34
II- 4-1 -3- الكشف عن الصابونيات	34
II- 4-1 -4- **الكشف عن المركبات** الإرجاعية	35
II- 4-1 -5- **الكشف عن** الفلافونويدات	35
II- 4- 2- **الكشف في المادة الجافة**	35
II- 4-2-1- **الكشف عن الصبغات** anthocyanes	35
II- 4-2 -2- **الكشف عن** الفلافونويدات	35
II- 4-2 -3- **الكشف عن** التربينات	35
II- 5- **حساب** المردودية Rendement	36
II- 6- تقدير الفينولات الكلية	36
II- 7- التقدير الفلافونويدات	36
II- 7- قياس الفعالية المضادة للأكسدة	36
II- 7- 1-اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (CAT)	36
II- 7- 2- إختبار تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$	37
الفصل الثاني: النتائج و المناقشة	
الخلاصة العامة	
المراجع	
الملخص	

قائمة الأشكال

الفصل النظري		
الرقم	العنوان	الصفحة
الوثيقة 1	جنس Plantago	04
الوثيقة 2	شكل أوراق نبات فقوس إنم *Plantago albicans*.	05
الوثيقة 3	أزهار نبات فقوس إنم *Plantago albicans*.	05
الوثيقة 4	متوك و أسدية نبات فقوس إنم *Plantago albicans*.	06
الوثيقة 5	أمثلة عن المركبات الفينولية من شكل C_6, C_6-C_2, C_6-C_1	09
الوثيقة 6	أمثلة عن المركبات الفينولية من الشكل C_6-C_3 ، C_6-C_4	09
الوثيقة 7	أمثلة عن المركبات الفينولية من الشكل C_6-C_1-C_6، C_6-C_2- C_6	09
الوثيقة 8	أمثلة لأحماض البنزويك	10
الوثيقة9	أمثلة لأحماض السينناميك	10
الوثيقة 10	العنصر الأساسي في تشكيل الكومارينات	10
الوثيقة 11	آلية تخليق بعض المركبات نواتج الأيض الثانوي	12
الوثيقة 12	الهيكل القاعدي للفلافونيدات	12
الوثيقة 13	هياكل الفلافونيدات مختلفة	14
الوثيقة 14	الاصطناع الحيوي لمختلف الفلافونيدات انطلاقا من الشالكون	15
الوثيقة 15	حمض الجاليك Acide gallique	17
الوثيقة 16	حمض الإيلاجيك Acide ellagique	17
الوثيقة 17	التانينات المتراكمة	17
الوثيقة 18	جزيئة ليجنين	18
الوثيقة 19	الإيزوبرين Isoprène	19
الوثيقة20	مصدر مختلف الأنواع الأوكسجينية الحرة	24
الوثيقة 21	بنية الفيتامين C	27
الوثيقة22	بنية الفيتامين E	28
الوثيقة23	بعض آليات مضادات الأكسدة	29
الفصل التطبيقي		
الوثيقة 24	صورة نبات فقوس إنم *Plantago albicans* L	30
الوثيقة 25	تمثل خريطة تبين المنطقة التي تم فيها قطف النبات بصحين الوادي –ولاية الوادي	31
الوثيقة 26	مردودية المستخلص المائي و الإيثانولي لنبات *Plantago albicans* L	41
الوثيقة 27	منحنى العيارية لحمض الجاليك لتقدير الفينولات للمستخلص الإيثانولي	41
الوثيقة 28	منحنى العيارية لحمض الجاليك لتقدير الفينولات للمستخلص المائي	42

الوثيقة 29	كمية الفينولات في نبات *Plantago albicans* L **بالمكافئة مع** حمض الجاليك	42
الوثيقة 30	منحنى العيارية لحمض الكرستين لتقدير الفلافونيدات للمستخلص الإيثانولي	43
الوثيقة31	منحنى العيارية لحمض الكرستين لتقدير الفلافونيدات للمستخلص **المائي**	43
الوثيقة 32	كمية الفلافونويدات في النبتة بالمكافئة مع حمض الجاليك	44
الوثيقة 33	منحنى العيارية لحمض الجاليك للقدرة المضادة للأكسدة للمستخلص الإيثانولي	45
الوثيقة 34	منحنى العيارية لحمض الجاليك لإختبارقدرة النشاطية المضادة **للأكسدة للمستخلص المائي**	45
الوثيقة 35	**اختبار** $DPPH^{\bullet}$ **للمستخلص المائي لنبات** *plantago albicans* L	46
الوثيقة36	**اختبار** $DPPH^{\bullet}$ للمستخلص الإيثانولي لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L	47

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
الجدول 01	تصنيف التربينات	19
الجدول 02	يبين التصنيف النباتي لنبات فقوس إنم *Plantago albicans* L	30
الجدول 03	المواد الكيميائية المستعملة في العمل التطبيقي	32
الجدول04	الأجهزة و المواد المستعملة في العمل التطبيقي	33
الجدول05	نتائج الكشف عن المركبات الكيميائية لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L	38
الجدول 06	الكشف الكيميائي عن المركبات الكيميائية **لنبات فقوس انم** *Plantago albicans* L **(النبات جاف)**	38
الجدول07	نتائج اختبار تقييم الفعالية المضادة للاكسدة الكلية لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L	46
الجدول 08	قيم IC_{50} لكلا المستخلصين المائي و الإيثانولي	47

الملخص

نبات *Plantago* هو أشهر أجناس العائلة الحمليةPlantaginaceae ، يحتوي على العديد من الأنواع من بينها *Plantago albicans* Lالذي يستعمل في الطب التقليدي لاحتوائه على العديد من المركبات الفعالة.

يهدف عملنا هذا إلى دراسة مقارنة بين المردودية وكذا الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصين المائي و الإيثانولي لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L.

تم تسجيل **أعلى مردود للمستخلص المائي بنسبة** 28.7 % مقارنة بمردود المستخلص الإيثانولي بنسبة 12.7 %، **كما أمكن اجراء** تقدير كمي للفينولات و الفلافونويدات بالمكافئة مع المنحنيات البيانية لحمض الجاليك والكرستين، حيث تفوق المستخلص الإيثانولي بكمية الفينولات و الفلافونويدات عن المستخلص المائي.

كما أمكن اختبار الكشف الكيميائي بإظهار القلويدات، فلافونويدات، الدباغيات، التربينات، المركبات الإرجاعية، وغياب الصابونين والأنتوسيانين.

أما في اختبار اقتناص مولبيدات الفوسفات Phosphomolybdate، **لوحظ تفوق في** المستخلص الإيثانولي **بنسبة مقدرة بـ** (29.89± 376.9 mg AGE/g) مقارنة مع قيمة المستخلص المائي والتي قدرت بـ (0.16±75.4 mg AGE/g).

كما بينت النتائج أن للمستخلص المائي فعالية أكبر في تثبيط جذر $DPPH^{\cdot}$ حيث قدرت بـ قيمة (IC_{50}) 0.71 **مغ**/مل، بينما قدرت (IC_{50}) للمستخلص الإيثانولي بـ 0.76 **مغ/مل**.

الكلمات المفتاحية: *Plantago albicns* L، المردودية، المستخلص المائي، المستخلص الإيثانولي، **النشاط المضاد للأكسدة** $DPPH^{\cdot}$.

Résumé

Plantaginaceae plantes ce sont de la famille des plus grands genre de la *Plantago*, elles contient de nombreuses espèces, y compris *Plantago albicans L. qui* reconnues comme produisant une grand partie des plantes médicinales utilisé dans la médecine traditionnelle, puisque elle contient de nombreux substances actives.

L'objectif de cet étude est de comparer entre le rendement des extraits éthanoliques et aqueux, plus de leurs composés phénoliques et l' efficacité antioxydante chez *Plantago albicans* L.

On calculé que le rendement des extraits, et sont constaté que le rapport coût-efficacité de l'extrait aqueux 28,7% est plus élevé par rapport à l'extrait d'éthanolique qui présent 12,7%. Mais l'estimation quantitative des phénols et flavonoïdes a partir l'équivalence avec des courbes de l'acide gallique et quercitine, quand apparait que la quantité de ces composés d'extraits de l'éthanolique de ce Plante est plus élevé par rapport à l'extrait aqueux.

Alors que, les résultats des tests détection chimiques, qui montre les extraits de ces plante, permi de détecter la présence des principe actives suivant : alcaloïdes, flavonoïdes, tanins, des terpènes, des composant réductive, avec l'absence de saponine et anthocyane.

Ainsi que , Dans le test phosphate molybdate, sont montré que le contenu de l'extrait éthanolique estimé (376,9 ± 29,89 mg AGE /g) par rapport la valeur de l'extrait aqueux (75,4 ± 0,16 mg AGE/g). Quand dans le test de $DPPH^{\cdot}$ sont montré que les extraits aqueux plus efficace dans l'inhibition de radial $DPPH^{\cdot}$ valeur estimée était (CI50) de 0,71mg /ml, tandis que l'extrait éthanolique a été estimer par 0,76mg/ml.

Enfin, on a résulté est le meilleur solvant pour les extrait de cette plant par rapport l'extrait aqueux pour décomposer les substances actives

Mots clé: *Plantago albicans L.*, Rendement, extrait éthanolique, extrait aqueux, L'activité anti-oxyda de $DPPH^{\cdot}$.

المقدمة

تتربع الجزائر على مساحات شاسعة لوجود تضاريس وظروف مناخية متعددة، مما انعكس ذلك على التنوع في البيئات النباتية وتدرجها من الغابات الرطبة الكثيفة إلى النباتات الجافة الصحراوية المبعثرة والمحدودة الانتشار، وساهم ذلك بدوره على وجود الأنماط البيئية والأنماط الحيوية، و العديد من الفصائل و الأجناس والأنواع النباتية البرية المختلفة.

كما تتميز بعض مناطقها بظروف بيئية قاسية وغير مشجعة لنمو النباتات، مثل ما هو موجود في البيئات الصحراوية القاحلة، بحيث تتميز بغطاء نباتي متواضع حسب تكيفها مع هذه الظروف، ورغم التنوع البسيط والعدد المحدود لنباتات المناطق الصحراوية، إلا أن هذه النباتات تحظى باهتمام بالغ لما تملك من فضائل علاجية غير محدودة اثبت فعاليتها في الاستعمالات الطبية التقليدية، بحيث يمكن أن تلبي الاحتياجات الأساسية في مجال الصحة.

ويعتبر الغطاء النباتي لمنطقة وادي سوف نموذجا مثاليا للنباتات الصحراوية، لذلك فإن دراسة الغطاء النباتي لهذه المنطقة يكتسي أهمية بالغة ليس فقط في التعرف على الأنواع النباتية وإنما وباعتبار النباتات مصدر أساسي لصحة الإنسان، حيث ازداد الاهتمام بدراستها في العصر الحديث مع تسارع الأبحاث في تحديد المكونات الفعالة المختلفة في النباتات لكشف تأثيراتها الطبية من جهة، وقيمتها في الصناعات الغذائية من جهة أخرى.

إلا أن الدراسات حول هذا المجال في منطقة وادي سوف تطرح عدة تساؤلات، حيث لا تزال غامضة، مع الاستعمال العشوائي لهذه الثروة النباتية الطبية، و غياب الاستعمال العقلاني لهذه الثروة، و كذلك ضياع ثروة المعارف وأسرارها لدى المتخصصين في هذا المجال منذ القدم، والاهم من ذلك مع تطور التقنيات فيه هذا المجال، لا نزال نجهل الطرق الأفضل استعمالا والأكثر فعالية لتناول هذه العلاجات من مصادر نباتية.

تعمل الجذور الحرة على مهاجمة وتدمير مكونات الخلايا لتحدث بها أضرار بالغة في مادتها الوراثية ووظائفها الخلوية المختلفة. ومع زيادة تراكم الجذور الحرة ، تظهر أمراض عديدة مثل الأمراض الإنحلالية وأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان والشيخوخة وغيرها ويمكن حماية الجسم من أضرار هذه الجزيئات عن طريق مضادات الأكسدة والتي تستعمل بكثرة كإضافات في الأغذية أو أشكال صيدلانية مختلفة، كما يخضع البعض الى برامج من اجل تنظيف الجسم من هذه المواد مثل الصيام لمدة أسبوع ،والاكتفاء بتناول السوائل أو مأكولات معينة فقط. ويفضل معظم الأطباء أن تكون عملية تنظيف الجسم على قاعدة أنواع معينة من الأعشاب الطبية المفيدة التي تعمل كمضادات للتأكسد مع إتباع نظام حمية خاص،ومن

أبرزها الأعشاب التي يمكن استخدامها في الطهي القرنفل، الكمون،الثوم، الزنجبيل، القصعين و الزعتر البري، كما تعتبر بهارات الكاري الهندي مضادة للأكسدة عالية الفعالية.

وهذا ما دفع الباحثين لاستثمار هذه الثروة النباتية و دراستها كيميائيا، خاصة النباتات التي لها استخدامات طبية واسعة،إلا انه لا نزال نجهل مدى فعالية الكثير من المستخلصات النباتية المختلفة و المستعملة من ناحية مدى فعاليتها المضادة للأكسدة؟

لذا كان الهدف من هذا البحث دراسة تثمينية لإحدى النباتات الصحراوية المتواجدة في منطقة وادي سوف، والتي تتميز باستخدامها الواسع في الطب الشعبي، وقد تم اختيار هذه النبتة و هي *plantago albicans* L، نظرا لانتشار استعمالها، ونبتغي في هذه الدراسة إلى اظهار نـتائج مقارنة لطريقتين في اســتخلاص المواد الـفعالة للـنبات والتعرف على مـركباتها الفعالة، كذلك تحديد كمية الفينولات و الفلافونويدات فيها، وكذا تقدير فعاليتها المضادة للأكسدة.

ومن اجل انجاز هذا البحث تم تقسيمه إلى قسمين رئيسيين:

القسم الأول يشمل دراسة نظرية في ثلاثة فصول،حيث تم التطرق في الفصل الأول لدراسة العينة النباتية المدروسة،والعائلة التي تنتمي إليها النبتة، بالإضافة إلى دراسة الخصائص المورفولوجية و أماكن انتشارها واستعمالاتها. أما في الفصل الثاني: فشملت دراسة لأهم المواد الفعالة المنتشرة عند النباتات الطبية، حيث تطرقنا دراسة أقسامها وخواصها الفيزيائية والكيميائية وأهميتها البيولوجية. وفي الفصل الأخير:تضمن دراسة شاملة لفعالية المضادة للأكسدة للتعرف على الجذور الحرة وأنواعها وأضرارها من جهة ومضادات الأكسدة وأقسامها من جهة أخرى.

أما بالنسبة للقسم الثاني: فتمحورت حول دراسة عملية منجزة في فصلين. فشمل الفصل الأول: تفاصيل حول المواد وطرق المستعملة في انجاز هذا البحث، حيث تطرقنا إلى طرق تحضير المستخلصات النباتية،كيفيات اختبارات الكشف الكيميائي للمركبات المتواجدة في النبتة ، مع تقدير كمية الفينولات و الفلافونويدات بطرق مدروسة، وتحديد الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلص المائي و الإيثانولي، حيث اعتمدنا على طريقة تثبيط الجذر الحر DPPH. وفي الفصل الثاني تطرقنا إلى تحليل ومناقشة مختلف النتائج.وفي الأخير لخصت جميع النتائج المحصل عليها في الخاتمة.

الجزء القطري

الفصل الأول

النبات المدروس

I-الفصيلة الحملية Plantaginaceae

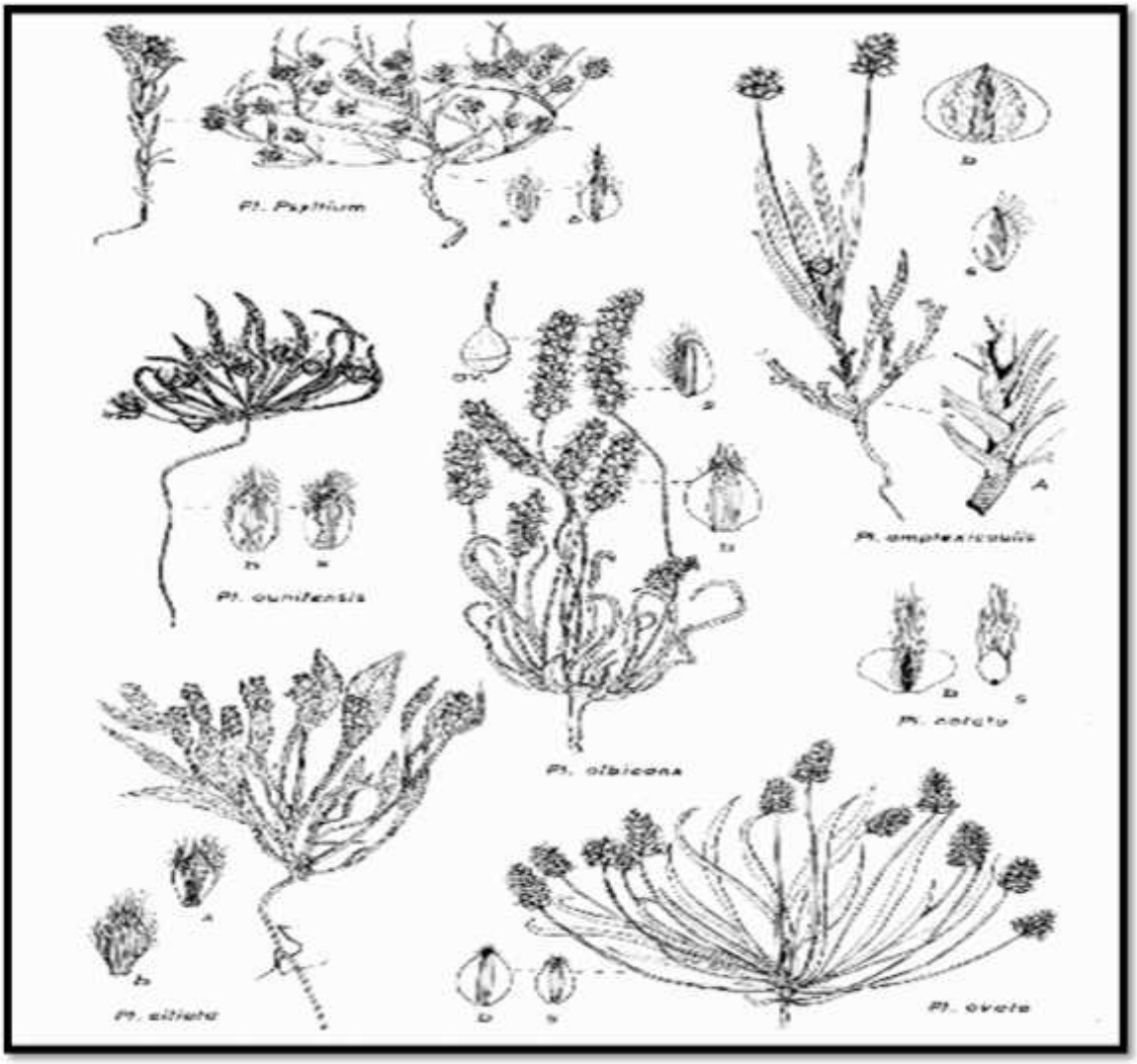
نباتات هذه العائلة عشبية و نادرا ما يكون الجذر متخشب، الأوراق سنانية متقابلة أو متبادلة، الأزهار صغيرة رأسية مخضرة، الكأس ملتحم رقيق، التويج أنبوبي ممدد يتكون من أربع فصوص سناني الشكل، الثمرة علبية (QUZEL ET SANTA, 1962) و من أهم أجناس هذه العائلة:

Calceolaria, Veronica, Penstemon, Plantago, Mimulus, Linaria, Lindernia Nemesia, Antirrhinum, Limnophila, Gratiola, Scoparia, Digitalis، حيث يطغى على هذه العائلة جنس *plantago* الذي يتواجد في المناطق المعتدلة و الاستوائية.

(JULES ET CHARLES-MARIE, 2002)

❖ أهم مركبات الكيميائية جنس *Plantago*:

بينت العديد الكشوفات الكيميائية أن جنس *plantago* يحتوي على العديد من المواد الكيميائية منها: القلويدات، مشتقات حمض الكافييك، الكومارينات، الفلافونيدات، الدهون و الزيوت، الإيرويدات، السكريات، الستيرول، المواد الطيارة (FONS ET *AL*., 2008)، و من أهم أنواعه: *Plantago psyllium*، *Plantago amplexicaulis*، *Plantago ounifensis*، *Plantago notata*، *Plantago ovata*، *Plantago ciliata*، *Plantago albicans*، كما هي موضحة في الوثيقة (01):



الوثيقة 01: جنس *Plantago* (OZANDA,1977)

II - نبات فقوس الماء *Plantago albicans* L:

وهو نبات حولي طوله من 10 إلى 30 سم، وهو لا ينمو على شكل أفرع وسيقان متفرعة وإنما ينمو على شكل باقة من الأوراق مثل نمو نبات البصل، أوراق هذا النبات رمحية متطاولة، لونها أخضر فاتح يميل إلى الأبيض وذلك لوجود شعيرات بيضاء كثيفة على سطح الأوراق. يخرج من مركز النبات مجموعة من النورات السنبلية، كل سنبلة محمولة على ساق طويلة قد تتعدى طول الأوراق، وتتكون السنبلة من مجموعة من الأزهار الصغيرة جدا و من خصائص المميزة له ما يلي:

- ✓ الأوراق ذات عروق متوازية، وتحمل شعيرات كثيفة .

الوثيقة 02: شكل أوراق نبات فقوس انم *Plantago albicans* L (ANONYME, 2015)

- ✓ كل زهرة تخرج من تحت قنابة صغيرة خضراء تحمل زغبات .

الوثيقة 03: أزهار نبات فقوس انم *Plantago albicans* L (ANONYME, 2015)

- ✓ الأزهار صغيرة جدا لا تتعدى 2مم، التويج غشائي، مبيض ملتحم من أسفل على شكل أنبوبة. أما الأسدية فهي محمولة على خيوط طويلة تتعدى طول الأنبوبة التويجية، وتمتلك الأسدية متك كبيرة صفراء تتساقط بعد مدة من تفتح الزهرة (حليس.، 2005).

الوثيقة 04 : متوك والأسدية لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L

(ANONYME, 2015)

III-النمو والإزهار:

يبدأ نموه في نهاية شهر جانفي ويزدهر في الربيع أين يزهر ويثمر.

IV-أماكن التواجد:

يكثر في مناطق المرتفعات الثابتة والمحمية من الظروف القاسية، كما نجده أيضا في معظم الأماكن، مثل العرق والصحن ونادرا ما ينمو في الترب المالحة.

V-الإنتشار الجغرافي:

ينتشر في دول حوض البحر الأبيض المتوسط (PERUZZI ET *AL*., 2004).

VII-استعمالات النبتة:

يستعمل لتضميد الجروح بجميع أنواعها (جروح، عضة الحيوانات، لسعات الحشرات، كالنحل والدبور) حيث تستعمل مسحوق الأوراق كضمادات للجروح تسكن الألم وتساعد على الشفاء السريع، كما تساعد على تخفيف الحموضة الزائدة في المعدة، على تخفيف الإمساك المزمن و العارض، كما أن لها أهمية رعوية (حليس، 2005).

الفصل الثاني

مواد الأيض الثانوي

I- مواد الأيض الثانوي

حسب عمر (2010) المركبات الثانوية هي مجموعة من الجزيئات، حيث تنتج عموما بكميات صغيرة، ويتوقف إنتاجها على العائلة، الجنس والنوع، يتم إنتاجها من عمليات ما بعد التمثيل الضوئي المباشر كالغلوسيدات أو غير المباشرة كالفلافونويدات (عابد،2011). بالإضافة إلى فعاليتها الطبية تستعمل هذه المركبات كمواد أولية في الصناعات الكيميائية (صمغ، راتنج، مطاط) ومواد التعطير الغذائي والمشروبات.

إلى وقت قريب كان الباحثون يصنفون هذه المركبات كفضلات إستقلابية بالنسبة للنبات، ومؤخرا وجد أن العديد من هذه المواد تقوم بأدوار مهمة للعضوية (عمر، 2010)، يمكن تقسيمها حسب ATTOU (2011) إلى ثلاث عائلات هي :

- المركبات الفينولية .
- التربينات.
- القلويدات.

I-1-المركبات الفينولية:

حسب جرموني (2009) تعتبر المركبات الفينولية من أكثر المركبات انتشارا في المملكة النباتية وهي من نواتج الأيض الثانوي تم التعرف على أكثر من 8000 مركب فينولي (COLIN ET CROUZET ,2011)، يتكون هيكلها القاعدي من الأحماض الفينولية البسيطة، تتميز بنيتها بوجود حلقة عطرية أو أكثر مرتبطة مع وظيفة أخرى مثل الأستر أو الإيثر، و الاختلاف في عدد الحلقات وعدد ونوع الوظائف المرتبطة بها يجعلها تقسم إلى عدة مجاميع تنتج هذه المركبات عبر مسلكين أساسين خلال المتابوليزم الثانوي للنبات هما shikimate و acetate. (جيدل، 2009).

I- 1-1-مصدر المركبات الفينولية :

توجد الفينولات في العديد من الأطعمة ذات المصدر النباتي، من بين الأغذية الغنية بهذه المركبات الخضر و البقوليات والمكسرات والحبوب والتوت البري والمشروبات كالشاي والقهوة والكاكاو، يمكن أن تصل هذه المركبات 100-500ملغ/غ في بعض الفواكه بينما توجد بصورة أقل في الخضر حيث تحتوي على ما يقارب 25-100ملغ/غ.

I- 1-2-أهميتها:

- التخلص من ضرر الضوء الزائد وذلك بامتصاص الطاقة الضوئية وحماية المواد الحيوية.

- تلعب دورا في تكوين اللجنين.

- تكيف بيئة الخلية بتنظيم درجة الغليان والتجمد وتنظيم المحتوى الاسموزي.

- تنظيم النمو وتطور النبات وذلك بتأثير على فعالية الهرمونات.

- تسبب سبات بعض البذور .

- تسيطر على فعالية بعض الإنزيمات.

- تعطي بعض الأزهار ألوان زاهية تؤدي الى جذب الحشرات وحدوث التلقيح.

- مواد مخزنة للنبات في وقت الحاجة.

- تقوم بدور العامل Antioxydant حيث تعرقل أكسدة الكلوروفيل أو الهرمونات.

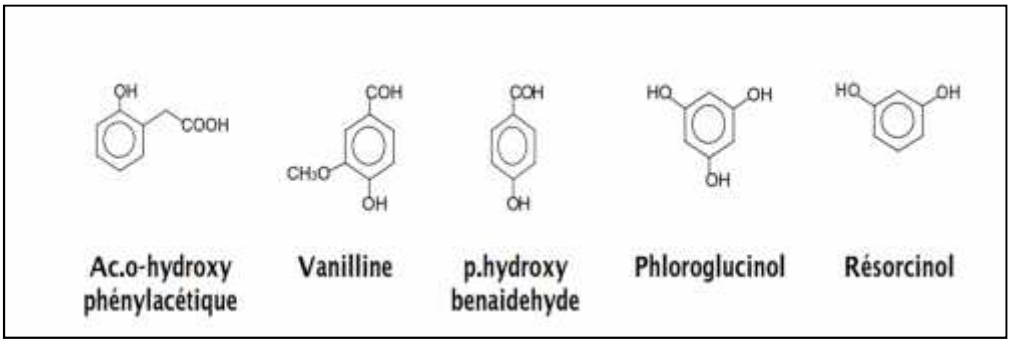
- تلعب دور مهم في مقاومة الأمراض في بعض النباتات Protocatechuicacide مثل : يمنع مرض التبقع الفطري في البصل حيث يتجمع في الحراشف القشرية ويمنع نمو الفطر (بوقافلة،2013).

I-1-3- أقسام المركبات الفينولية :يمكن تقسيم المركبات الفينولية تبعا لتواجدها وتعقيدها وحسب بن عشورة (2007):

- المركبات الفينولية النباتية قليلة الإنتشار.
- المركبات الفينولية كثيرة الإنتشار .
- المركبات الفينولية النباتية المتواجدة في الطبيعة على صورة بوليميرات.
- **I-1-3-1- المركبات الفينولية قليلة الإنتشار:**

أ-المركبات الفينولية من الشكل C_6، C_6-C_2 ،C_6-C_1:

وهي مركبات توجد مصادفة في الطبيعة، وتعد في معظم الأحيان مكونات للزيوت الطيارة كالكحولات و الألدهيدات (ZEGHD, 2009).

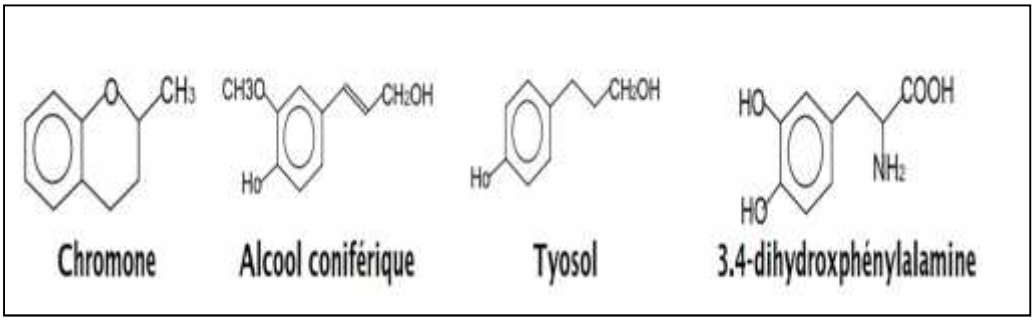


الوثيقة 05: أمثلة عن المركبات الفينولية من الشكل C_6-C_1، C_6-C_2، C_6

(قمولي، 2010).

ب-المركبات الفينولية من الشكل C_6-C_3، C_6-C_4 :

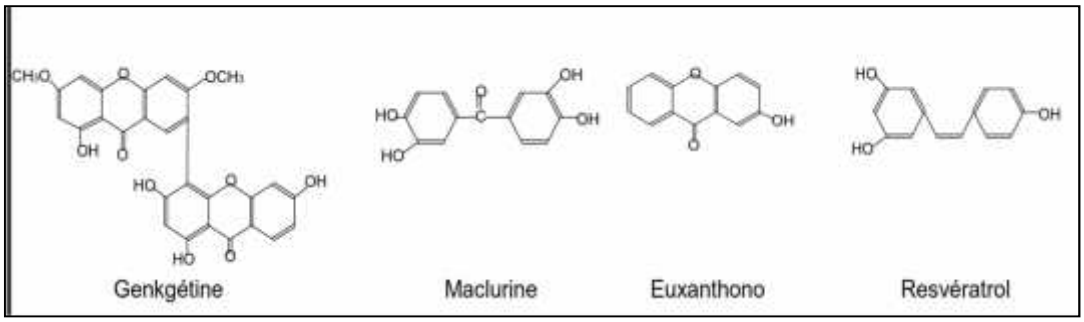
تعد أكثر تواجد من سابقاتها وأكثر أهمية، تعتبر كذلك زيوت طيارة (**بن عشورة**، 2007).



الوثيقة 06: أمثلة عن المركبات الفينولية من الشكل **C_6-C_3** ، **C_6-C_4**(**بوقافلة**،2013).

ج-المركبات الفينولية المشكلة من C_6-C_1-C_6، C_6-C_2-C_6:

وهي مركبات نادرة في الطبيعة ومنها(**بن عشورة**، 2007).

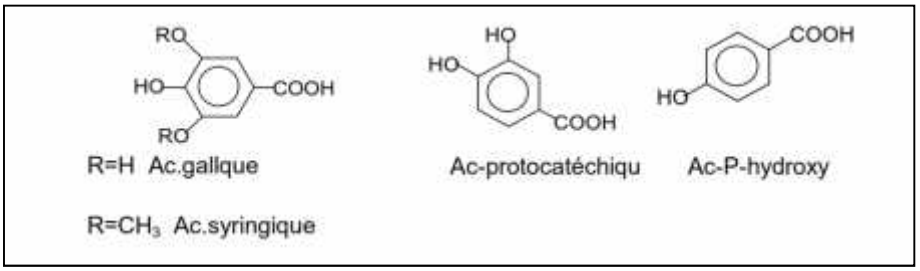


الوثيقة 07: أمثلة عن المركبات الفينولية من الشكل C_6-C_1-C_6 ، C_6-C_2-C_6

(قمولي، 2010).

I-1-3-2- المركبات الفينولية واسعة الإنتشار:

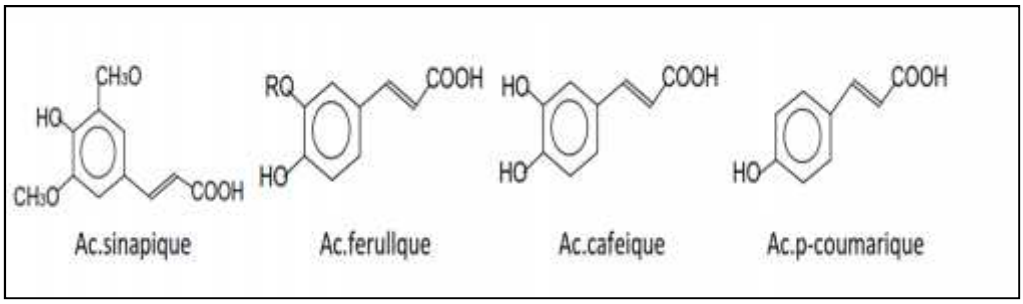
أ-أحماض بنزويك C_7 و أحماض سينناميك C_9:



الوثيقة 08: أمثلة لأحماض البنزويك (**قمولي**، 2010).

وتشمل أحماض السيناميك أربعة مركبات لا يكاد عضو نباتي يخلو تقريبا من أحدها على الأقل

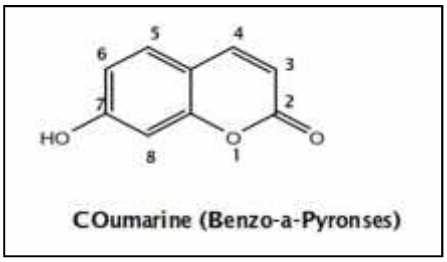
.(ZEGHD, 2009)



الوثيقة 09:أمثلة لأحماض السيناميك (**بوقافلة**،2013).

ب-الكومارينات:

حسب BOUZID (2009) تتشكل أساسا من العنصر ذي البنية C_6-C_3 **اذ تمثل السلسلة من** C_3 حلقة أكسيجينية غير متجانسة.



الوثيقة 10: : العنصر الأساسي في تشكيل الكومارينات(BOUZID ,2009).

I-1- 4 -التخليق الحيوي:

✓ **المسار الأكثر شيوعا هو مسار حمض الشكميك :**

حسب عمر (2011) **تخليق** عديد المركبات **الفينولية يبدأ على مستوى الأحماض الأمينية** التيروزينية tyrosine، **و** phénylalanine، **و** tryptophane، هذه الأحماض الأمينة من جهتها يبدأ بناؤها من phosphoenol pyr **و** Erythrose-4phosphate **بتعاقب التفاعلات المسمات**

حمض الشيكميك هذا المسار مشترك بين البكتيريا، الفطريات والنباتات، ويكون غائبا تماما عند الحيوانات.

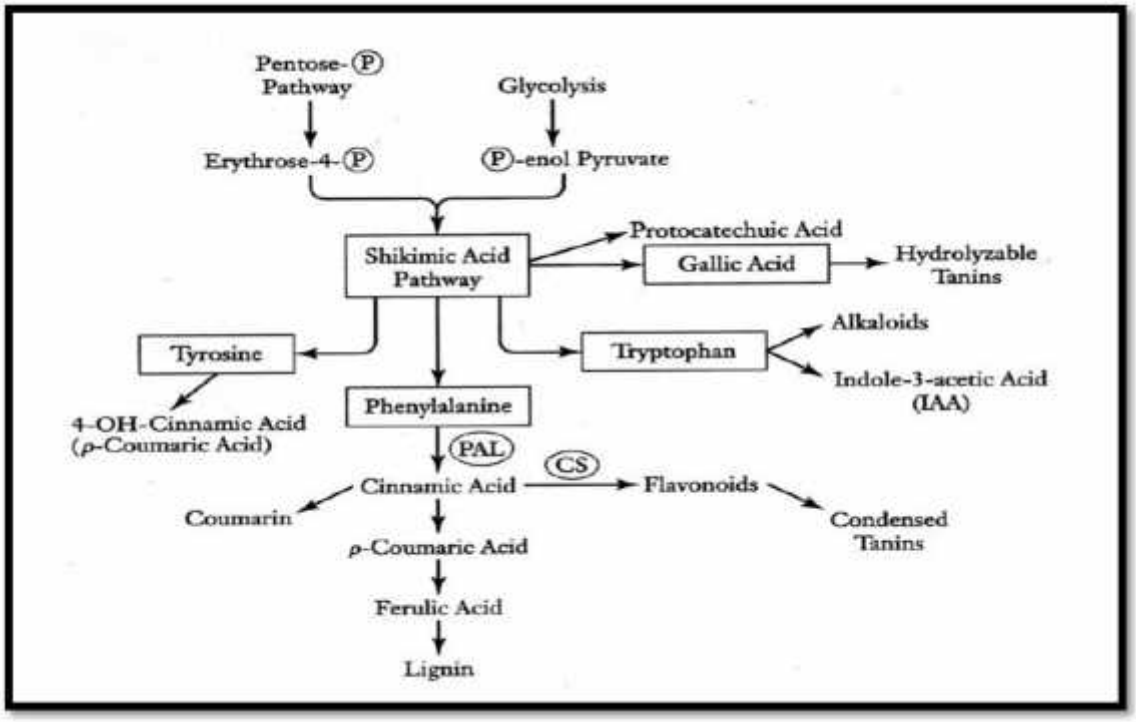
بناء الأحماض الأمينية العطرية يبدأ بتكثيف جزيئات Erythrose-4phosphate الذي ينتج من **المسار التنفسي** pentose phosphates، مع جزيئة من PEP الذي ينشأ من الغلوكوز. ينتهي هذا التكثيف إلى إنتاج الأحماض الأمينية الثلاث التي تكون الأصل في تكوين الأحماض الفينولية.

- ✓ **المسار الثاني هو مسار الأسيتات:**

حسب عمر (2011) ينطلق هذا المسار **ابتداء** من حمض الأستيك ليؤدي إلى-poly-β cétoester بتغيرات طويلة (polyacétates) التي تحدث بواسطة تشكيل حلقة (تفاعل claisen **أو** تكاثف الألدوليك).

هناك مركبات فينولية ذات مصدر مختلط بين حمض الشيكميك والأسيتات مثل: الفلافونويدات، stilbenes، pyrones، xanthones، وبين حمض الشيكميك و mévalonate : **مثل** بعض الكينونات.

حمض الأسيتات و mévalonate **مثل** : pyranocoumarine **و** furano بناء أغلبية المركبات الثانوية الفينولية تبدأ بإزاحة الأمين ل phényle alanine التي تؤدي إلى حمض السينناميك، الإنزيم المسؤول عن هذا التفاعل Phénylalanine ammonia lyase (PAL). هو الإنزيم المفتاح ويعد مراقب جيد لتوجيه الكربون نحو إنتاج مركبات فينولية.



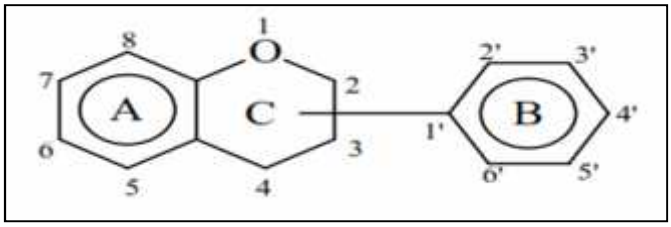
الوثيقة 11:آلية تخليق بعض المركبات نواتج الأيض الثانوي(عمر،2010).

ج- الفلافونويدات Flavonoïde :

حسب علشوري (2009) **مصطلح الـ** Flavonoide في اللغة اللاتينية مشـتق **من الـكلمة** اليونانية Flavus و تعني أصفر، وهي عبارة عن صبغات نباتية موزعة على جميع أجزاء النبات، و بشكل أكبر في الجزء الهوائي منه. مسؤولة عن ألوان الأزهار و الفواكه و أحيانا الأوراق، تتوزع بشكل واسع و تنوع كبير في النباتات الراقية خاصة كاسيات البذور، و بصفة متوسطة **عند** عاريات البذور و شبه منعدمة في الفطريات و الطحالب .

تحوي جميع الفلافونويدات 15 ذرة كربون في هيكلها الأساسي موزعة على ثلاث حلقات

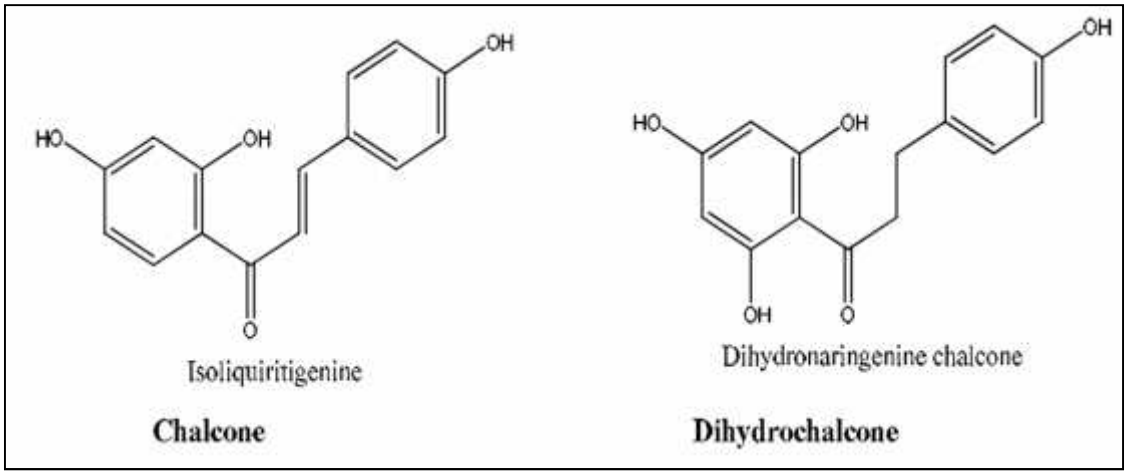
C_6-C_3–C_6 كما هو موضح في الشكل(MADI, 2010).

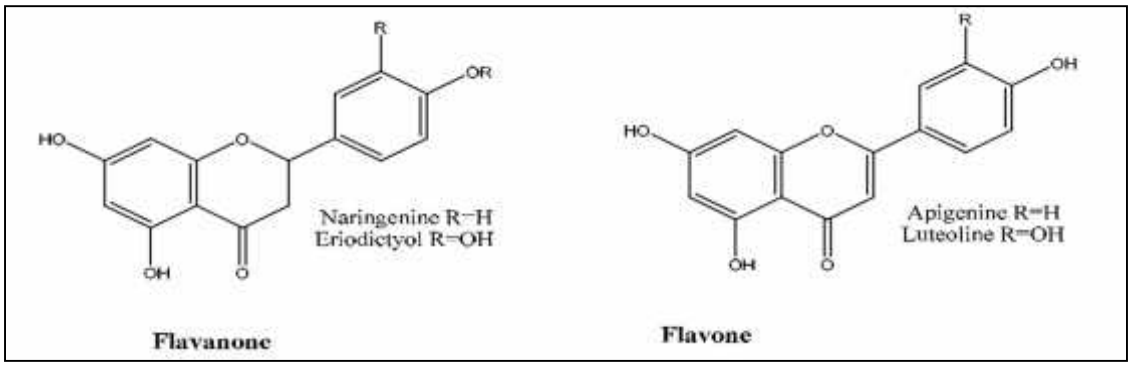


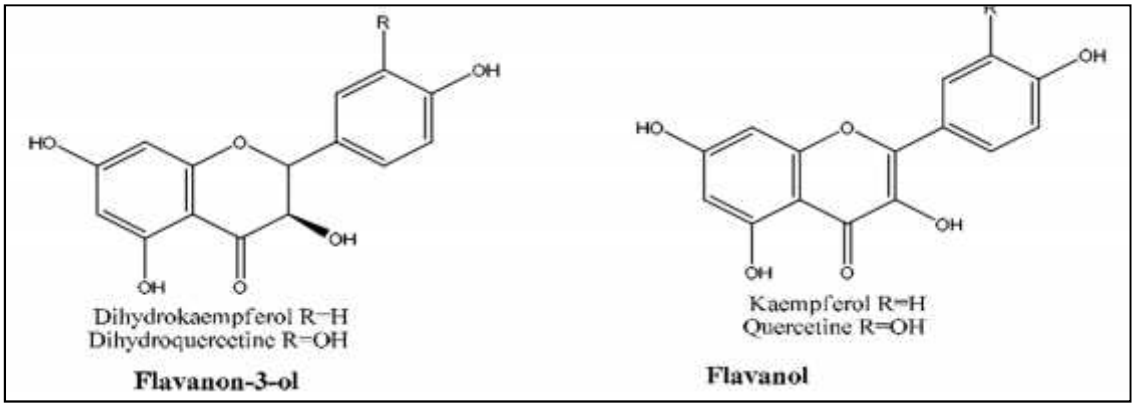
الوثيقة12: الهيكل القاعدي للفلافونويدات (YAKHLEF,2010).

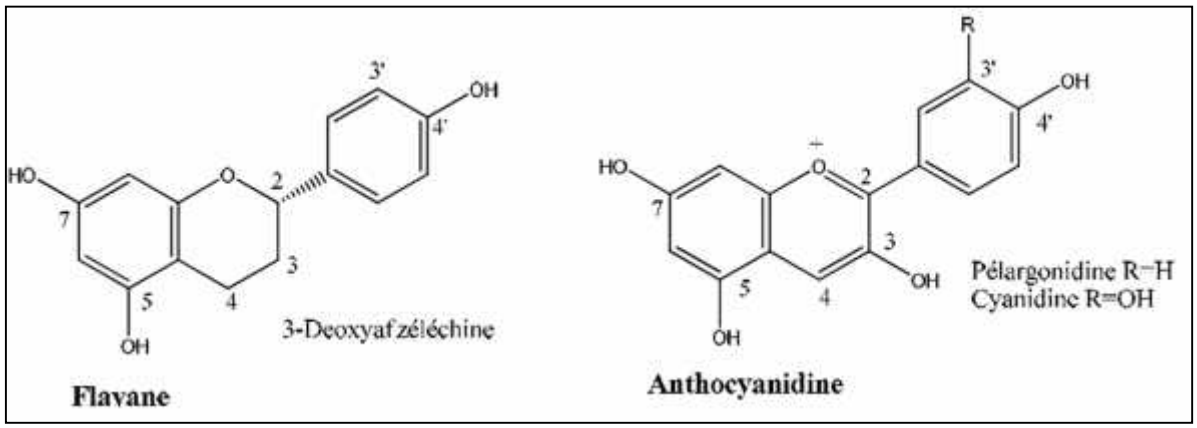
✓ **التصنيف:**

حسب لكحل (2008) نستطيع أن نقسم الفلافونويدات انطلاقا من الاصطناع الحيوي لها، فبعضها يعتبر وسائط ومركبات نهائية في الاصطناع الحيوي مثل الشالكونات، الفلافانو-3- أول، فلافان-3,4-ديول. بعضها الآخر تعرف فقط بالمركبات النهائية في الاصطناع الحيوي كأنثوسيانينات، الفلافانونات، الفلافونولات .







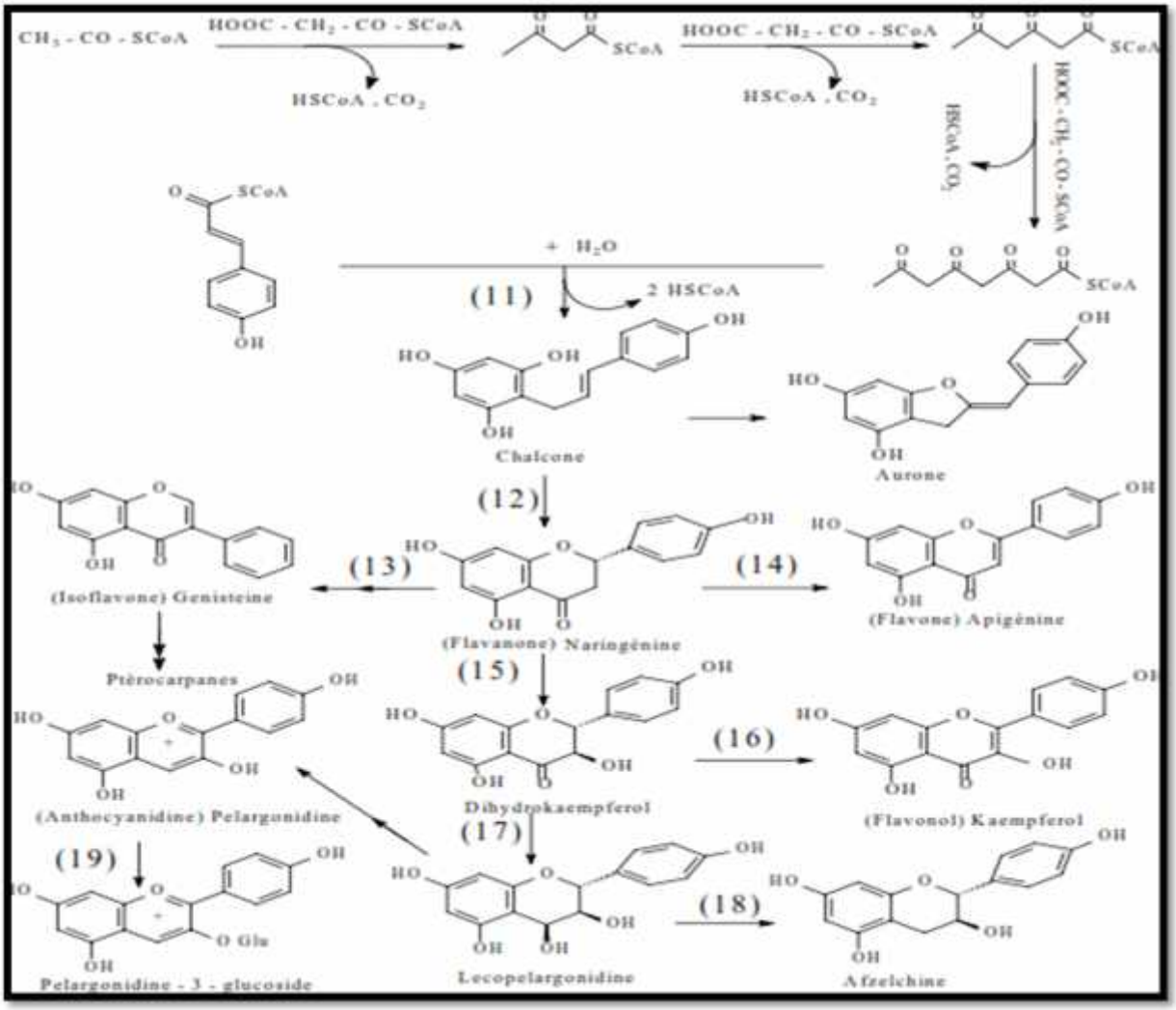


الوثيقة13: يوضح مختلف هياكل الفلافونويدات (شروانة،2008).

✓ **الاصطناع الحيوي :**

نـــظرا لأهـمية الفـــلافونويدات و انـــتشارها **الواسـع قد أثارت** اهتـــمام البـاحثين من الـــكيميائيين، **البيولوجيين، و حتى علماء الوراثة، و قاموا** بتوجيه أبحاثهم لمعرفة أصل التطور الوراثي لهذه المركبات، أي كيف يتم تصنيعها داخل النبات. **فالاصطناع** الحيوي **الفلافونويدات** يتبع عدة مسالك لتكوين النظام الحلقي داخل النباتات الراقية، و من أهم تلك المسالك :

- مسلك حمض الشكميك Voie du Shikimate.
- مسلك الأستيل مالونات Voie du malonate



الوثيقة14:الاصطناع الحيوي لمختلف الفلافونويدات انطلاقا من الشالكون (**عاشوري**،2009).

- ✓ **أهمية الفلافونويدات بالنسبة للنبات:**

فلافونويدات هي عناصر مسؤولة عن إعطاء اللون للنبتة وبصفة خاصة للأزهار مما يمنحها الصفة الجاذبة للحشرات والطيور التي تنقل حبوب الطلع وبذلك تمنح دورة جديدة لحياة هذه النباتات، **كما تلعب دور الحماية** لها **إذ تعطي طعما مميزا** لنبتة مما يبـ**عد الحشرات الضارة** عنها.

كما لها دور في مراقبة **و** نمو وتطور النبات وهذا بتفاعلها بطريقة معقدة مع مختلف هرمونات النمو النباتية كما تتكامل فيما بينها لتساهم فيما يسمى بـ: Phytoalexines وهو إنتاج النبتة لأيض يعالج الإصابات التي تسببها البكتيريا والفطريات.

تحمي نسيج النبات لكونها تمتص الأشعة فوق البنفسجية وعليه فهي تحمي المواد الأساسية (البروتينات والأحماض النووية) من الآثار السامة لهذه الإشعاعات، كما تساعد على إنقاص من ظاهرة النتح في المناطق الجافة (علشوري، 2009).

✓ **أهمية الفلافونويدات المضادة للأكسدة :**

حسب عابد(2011) فلافونويدات عبارة عن مركبات قادرة على التقاط العديد من الأنواع المؤكسدة مثل: أيونات فوق الأكسيد، الجذر الهيدروكسيلي، الجذر البيروكسيلي و الأكسجين الأحادي، حيث تم تحديد علاقة بين بنية الفلافونويد و النشاطية المضادة لأكسدة .

$$\text{Flavonoïde (OH)} + R^{\cdot} \longrightarrow \text{Flavonoïde (O}^{\cdot}\text{)} + RH$$

I-1-3-3-المركبات الفينولية النباتية المتواجدة في الطبيعة على صورة بوليميرات :

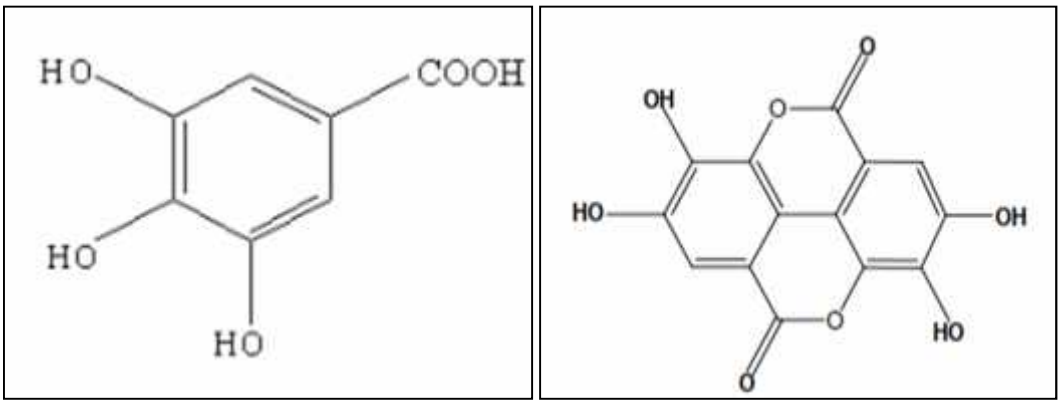
أ- الدباغيات Tanins:

مركبات عديدة الفينولات ذات تراكيب متنوعة، عبارة عن مواد قابظة، تنتج بشكل طبيعي في النباتات، قابلة لذوبان في الماء، وهي مركبات مستخدمة في الدباغة و لها خاصية تحويل جلود الحيوانات الطرية إلى جلود غير قابلة لتعفن و قليلة النفاذية ويعزى ذلك إلى قدرتها على الإتحاد بالبروتينات (GAZENGEL ET ORENCCHIONI,) (KHANBABEE ET VAN REE , 2001 2013).

و تصف الدباغيات إلى قسمين حسب بنيتها الكيميائية كالتالي :

✓ **دباغيات المنحلة (المميهة) Tanins hydrolysables:**

حسب بن ذهيبة(2013) هي أسترات لسكر و حمض الفينول، عند إماهتها ينتج جزء سكري في أغلب الأحيان يكون غلوكوز glucose، و جزءا فينوليا مشكل من حمض الجاليك (acide gallique) أو حمض الإيلاجيك (acide ellagique).

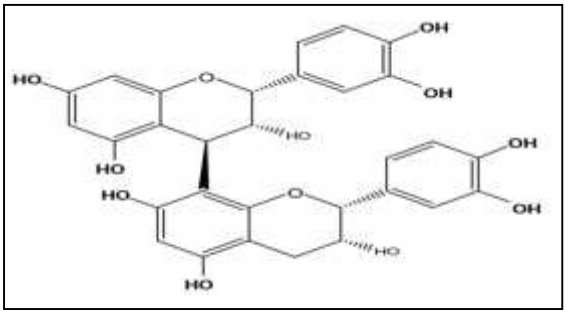


الوثيقة15: حمض الجاليك acide gallique **الوثيقة16:** حمض الإيلاجيك acide ellagique

(DJEMAI, 2009)

✓ **الدباغيات المتراكمة Tanins condensées :**

حسب بن ذهيبة (2013) هي مركبات ناتجة من بلمرة لجزيئات أولية تملك البنية العامة للفلافونويدات و يعد flavane 3ol (catéchines) أو flavane 3-4 diols (leuco-anthocyandines) الأكثر أهمية و ترتبط فيما بينها بروابط كربون-كربون (c-c) مما يجعلها صعبة الانحلال.



الوثيقة17: التانينات المتراكمة (حوة،2013).

✓ **الأهمية البيولوجية لدباغيات :**

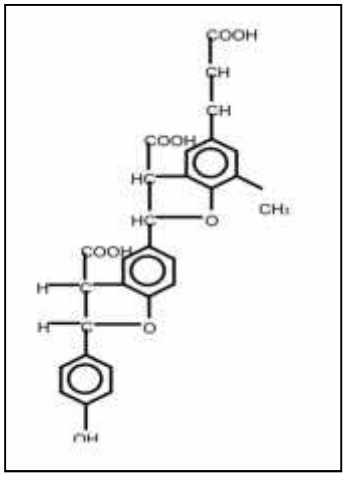
حسب عمر (2010) توجد في النبات عادة مركزة في أجزاء خاصة مثل الأوراق أو الساق أو القلف و توجد عادة في الثمار غير الناضجة و لكنها تختفي عند النضج الثمرة.

كما تلعب دور في وقاية النبات من الأمراض التي تسببها البكتيريا والفطريات فهي مبيدات للحشرات أو مضادات حيوية، فبعض النباتات تفرز هذه المركبات على مستوى الأوراق والجذور كموادسامة ضد نمو النباتات المتطفلة .

ب-ليجنين :

هي بوليميرات **ذات** بنية منتظمة كارهة بشدة للماء مكونة أساسا من وحدات فينيل بروبان C_6 -C_3 وهي كذلك شق غير سكري للأغشية الخلوية قليلة التواجد في الخضر والفواكه

(COLIN ET CROUZET., 2011)



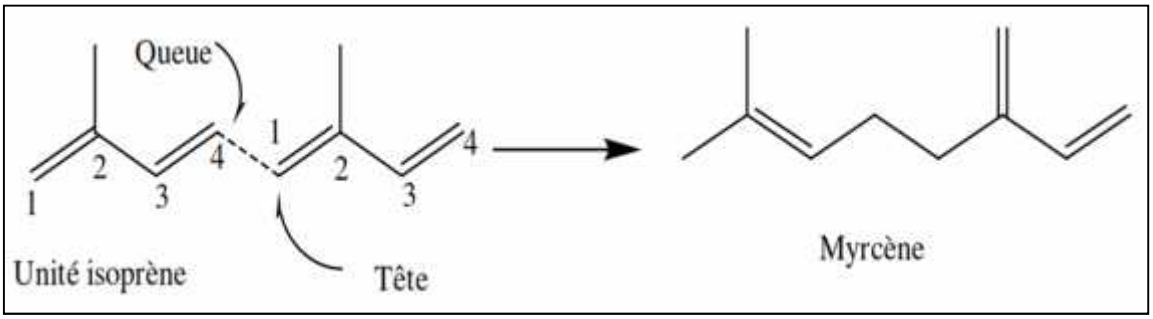
الوثيقة18: جزيئة ليجنين (COLIN ET CROUZET., 2011).

I-2- التربينات Terpène:

حسب حوة (2013) و هي مركبات عديدة ذائبة في الدهون، **توجد خاصة لدى النباتات، و** لكن أيضا لدى الحيوانات و البكتيريا، التربينات مجموعة هائلة من المنتجات الطبيعية ذات هياكل كربونية متنوعة بدءا من السلاسل الخطية البسيطة و انتهاء إلى بنى **متعددة** الحلقات الكربونية، إذ **أحصى العلماء أكثر من** 3000 مركب، فهي تشكل بذلك المنتجات العظمى النباتية، حيث يتم تركيب التربينات في الصانعات الخضراء.

I-2-1-الوحدة الإنمائية:

تتميز التربينات بأنها تشترك في الوحدة الأساسية، ، إذ يتكون هيكلها الكربوني من خمس ذرات كربون و أهمها الإيزوبرين isoprène (2-ميثيل-1، 3-بيوتاديين) (**حوة**، 2013).



الوثيقة19: الأيزوبرين isoprène (**حوة**،2013) .

و تطرأ على الهيكل التربيني عدة تغيرات لتشكيل المركبات التربينية المعقدة من بينها: الهرمونات (acide abscissique, gibbérellines)، صبغات جزرينية (xanthophylle, carotène)، ستيرولات (cholestèrol, sitotérol, ergostérol) و مشتقات ستيرولات (sitostérol, ergostérol, cholestérol) ومشتقات الستيرولات (héteroside digitalique) كما تعد المركبات التربينية جزء مهم من الزيوت الأساسية التي تمنح لنباتات رائحتها وذوقها(**عمر**، 2010).

I-2-2-تصنيف:حسب آيت (2006) تصنف التربينات على حسب عدد وحدات الإيزوبرين الداخلة في تشكيل المركب كما هو موضح في الجدول.

الجدول 01 : تصنيف التربينات (**عابد**، 2009).

نوع التربين	عدد ذرات الكربون	عدد وحدات الأيزوبرين	مثال
Monoterpène	10	2	Limonène
Sesquiterpène	15	3	Artémisinine
Diterpène	20	4	Forskoline
Triterpène	30	6	α-amyrine
Tétraterpène	40	8	β-carotène
Polymérique terpénoïde	N >8	N >8	Caoutchouc

I-3-القلويدات Les Alcaloïdes:

حسب بن ذهيبة (2013) تم عزل أول مركب قلويدي هو الأفيون سنة 1803 من طرف ديرسون و الذي أستخدم كمنوم و مسكن لقرون عديدة بواسطة الأطباء الشعبين.

لفظ كلمة القلويد عبارة عن مركب عضوي قاعدي له صفات القلوية و منها اشتقت و تحولت إلى كلمة القلويد أي القاعدة النباتية.

و بصفة عامة القلويدات هي قواعد أزوتية معقدة البنية، تحتوي على وظيفة حمضية أمينيه واحدة أو عدة وظائف، و هي مركبات لها أهمية عند البيولوجيين و الصيادلة نظرا لخصائصها السمية و الدوائية.

I-3-1- تصنيف :

حسب عابد(2009) تلجأ بعض المصادر إلى تصنيف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها، ولكن تزايد اكتشاف المئات من هذه المركبات حال دون استخدامها، أو حسب خصائصها الصيدلانية وتركيبها الحيوي أو حسب بنيتها الكيميائية.

ولقد كانت أكثر المحاولات قبولا وانتشارا هو نظام التقسيم الذي وضعه هيجاور، الذي قسم القلويدات إلى ثلاث أقسام رئيسية هي :

- كالقلويدات الحقيقية
- القلويدات الأولية
- القلويدات الكاذبة.

I-3-2- أهمية القلويدات بالنسبة للنبات :

- تمتاز القلويدات بأنها مواد سامة لذلك فان وجودها في النبات يحميه من الحشرات الضارة.

- تؤثر بعض القلويدات في حياة النبات كمنظمات للنمو.

- تعتبر مصدرا للعناصر التي قد ييحتاج إليها النبات في نموه و خاصة عنصر النيتروجين.

- تتحد القلويدات مع بعض المواد الموجودة في النبات و الضارة له و تحميه منها بإلغاء مفعولها (حجاوي وآخرون، 2004) (MERGHEM ,2009).

I-3-3-أهمية القلويدات بالنسبة للإنسان :

حسب عابد(2009) القلويدات لها تأثير فيزيولوجي واضح فمنها ما هو سام جدا، و منه ما يستخدم كعلاج، ولها تأثير على مناطق عديدة في الجهاز العصبي و هي مهمة جدا في الصناعة الصيدلانية، حيث أن لها **استعمالات** طبية مختلفة و لكن تأخذ بجرعات يسيرة، فمثلا الأدرينالين و الأفيدرين حيث يشار إليهما بعقاقير الضغط نظرا لما لهما من أثر فسيولوجي مهم فيرفع ضغط الدم و يستعمل الأدرينالين لوقف النزيف، و يستخدم الأتروبين في جراحة و طب العيون، حيث يعمل على توسيع حدقة العين، أما الكوكايين فهو مخدر، و الكنين يستعمل لعلاج حمى الملاريا، و بابافرين يستخدم لعلاج التقلص العضلي اللاإرادي، أما المورفين كمسكن للألم و مخدر و لكن تكرار تناوله يؤدي إلى الإدمان، و يحفز النيكوتين الجهاز العصبي المركزي عند تعاطيه بكميات قليلة، و لكن تعاطيه بكميات كبيرة يؤدي إلى شلل عصبي، و هو سام جدا حيث تتراوح الجرعة القاتلة ما بين 40 **إلى** 60 **ملغ**.

الفصل الثالث

الإجهاد التأكسدي

I- الإجهاد التأكسدي

تعتبر مضادات الأكسدة ثورة العالم الحديث فهي تعتبر مواد ذات أهمية بالغة كونها تحمي الخلية عن طريق محاربة الجذور الحرة الناتجة عن الإجهاد التأكسدي و بذلك خلق التوازن بين المواد المؤكسدة من جهة و المواد المضادة للأكسدة من جهة أخرى.

ويعرف **التوتر التأكسدي** باختلال التوازن ما بين الآليات التي تؤدي إلى إنتاج الجذور **الحرة** (Pro-oxidant) و الميكانيزمات التي تعمل على التخلص منها أو ما تسمى بمضادات **الأكسدة** (Antioxidant). و قد يرجع ذلك **الاختلال** إما إلى تنشيط الآليات الأولى أو إلى تثبيط الميكانيزمات الثانية أو الاثنين معا، فيؤدي عدم التوازن إلى ظهور أضرار خلوية غالبا ما تكون غير عكسية (JOËL ET *AL*., 2002).

II- الجذور الحرة (ERO) Espèce reactives de l' oxygène:

الجذور الحرة هي أصناف كيميائية ذرية أو جزيئية **متعادلة أو مشحونة بشحنة سالبة أو** موجبة تحتوي في تركيبها الالكتروني على إلكترون أو **أكثر** غير مزدوج، و يكون معظمها شديدة الفعالية ، **تتولد أثناء** التفاعلات الكيميائية كمركبات وسطية و تنتهي بنهايتها (BOURAS ET HOUCHI, 2013).

وحين يفقد الجزيء أحد الإلكترونين فإنه يصبح غير مستقر ومؤذ للجزيئات الأخرى **المجاورة، وعدم الاستقرار** هذا عن طريق استقبال إلكترون آخر أو عن طريق نقل الإلكترون الحر إلى جزيئة أخرى. تنتج هذه الأنواع الجذرية غير المستقرة و**النشطة جدا بشكل مستمر في** العضوية من خلال العديد من الظواهر البيولوجية (Berger, 2006).

II-1-أنواع الجذور الحرة أو الأشكال النشطة للأوكسجين :

الأشكال النشطة للأوكسجين هي جزيئات صغيرة الحجم لا تحتوي على ذرات الكربون (عمراني، 2009) **وتتضمن جذر فوق الأكسيد** Superoxide و فوق أكسيد الهيدروجين(H_2O_2) **وجذور**($ROO^{\cdot}$) Radical pyroxyle **وجذور** الهيدروكسيل($OH^{\cdot}$) Radical hydroxyl (كربيع،2013).

II-1- 1- أنيون فوق الأكسيد Anion Superoxide:

عبارة عن جذر أحادي مشحون سلبا، يتكون نتيجة لإختزال الأكسجين الجزيئي الذي يستقبل إلكترونا خلال تفاعل يتطلب طاقة :

$$O_2 + e^- \longrightarrow O_2^{\bullet -}$$

يكون هذا الأنيون نشطا إلى حد ما حيث يعتبر أقل نشاطا من جذر هيروكسيل (OH)، لكن بإمكانه أن ينتشر بشكل كبير داخل العضوية (HAMIDI, 2013).

II- 1 -2- فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2:

يتحول أنيون فوق الأكسيد عن طريق عملية الدسمتة Dismitation إلى بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 (BOULDJADJ, 2009) الذي لا يعتبر جذرا حرا جد نشط و له قدرة كبيرة على الأكسدة.

ينتج H_2O_2 أيضا من الاختزال المضاعف للأكسجين بفضل عدد كبير من إنزيمات dehydrogenase مثل: Acyl Co A deshydrogenase، NADH deshydrogenase، xanthine oxidase، urinase، mono-amine-oxydase.

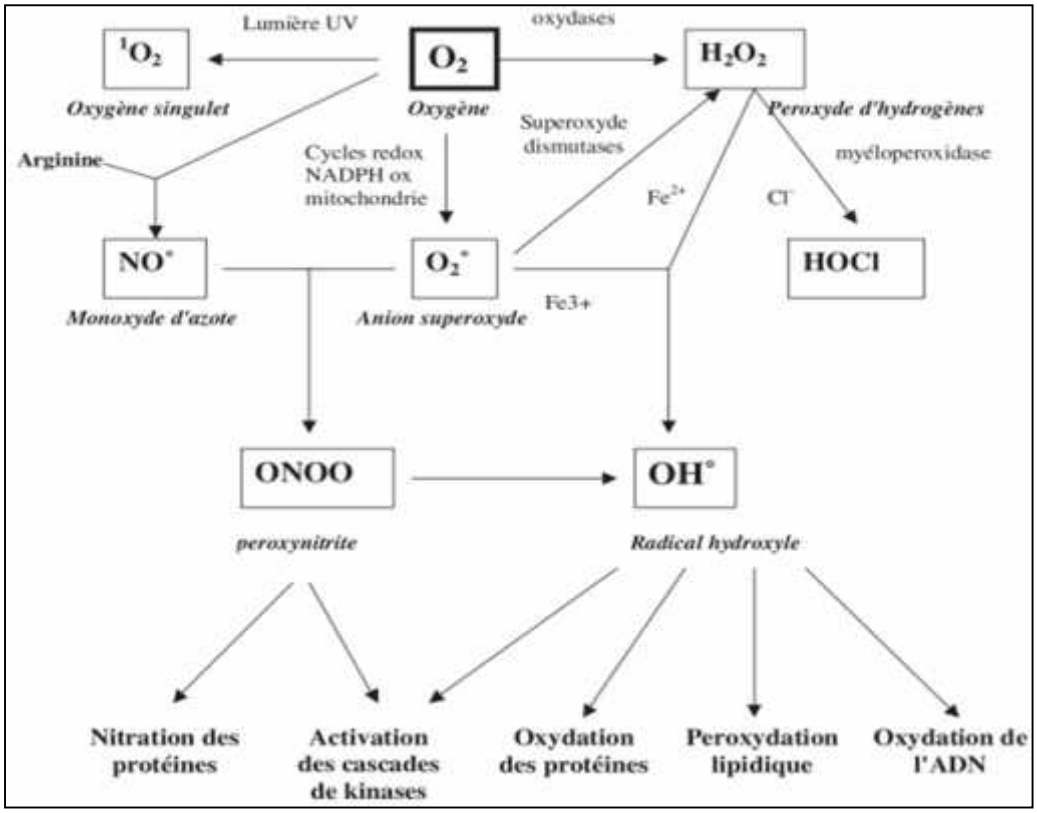
يتفاعل H_2O_2 في وجود Fe^{2+} حسب تفاعل Fenton ليعطي جذر $^{\bullet}OH$ و الجذر الهيدروكسيلي OH (عمراني،2009).

$$H_2O_2 + Fe^{2+} \longrightarrow {}^{\bullet}OH + {}^{-}OH + Fe^{3+}$$

II- 1 -3- جذر الهيدروكسيل $^{\bullet}OH$:

هو جزيء نشط جدا و يمكن أن يتفاعل مع البروتينات والأحماض النووية واللبيدات وغيرها من الجزيئات ليغير من التركيبات أو يسبب تلفا للأنسجة (MOHAMMEDI, 2006).

$$H_2O_2 + O_2^{\bullet -} \longrightarrow HO^{\bullet} + O_2 + OH^-$$



الشكل 12 : مصدر مختلف الأنواع الأوكسجينية الحرة (FAVIER, 2003).

II- 3- مستهدفات الجذور الحرة :

بسبب النشاط الكبير للجذور الحرة يمكنها أن تلحق الضرر بالمكونات البيولوجية الهامة من DNA و البروتينات و الليبيدات (DEFENG ET *AL*., 2003).

II- 3-1 - أكسدة الـ DNA:

تؤدي الجذور الحرة إلى :

- حدوث طفرات
- توقف تضاعف الـDNA.
- أكسدة القواعد المكونة للـ DNA.
- تشكيل جسور بين الـ DNA و البروتين.
- كسر على مستوى السلاسل (الأحادية والمزدوجة). تعتبر مصدرا للعديد من الأضرار التي تصيب القواعد 8-OXO-7,8-dihydroxy-guanine (8-oxoG) من جهة أخرى يلاحظ خلال سلسلة من التفاعلات عملية المتللة على مستوى القواعد، نتيجة هذه الأضرار تقود إلى خطأ في

القراءة خلال عملية الإستنساخ بالإظافة إلى ذلك ، في حالة الإشعاعات وترتبط إصابة ADN بجذر الهيدروكسيل.

II-3-2- أكسدة البروتينات:

فيما يخص البروتينات، يمكن أن تتأكسد تقريبا كل الأحماض الآمينية **بواسطة الأنواع** الأكسيجينية النشطة، **و تعد** كل من الأحماض الأمينية والكبريتية (سيستيين والمثيونين) والعطرية (و الثيروزين و الثريبتوفان) الأكثر حساسية. تؤدي **أكسدة الأحماض** الآمينية إلى تشكيل مجموعات الهيدروكسيل و الكربونيل على البروتينات، لكن يمكن أن تؤدي إلى ظهور تغيرات بنائية جد مهمة مثل التشابك داخل الجزيئات أو بينها. وقد تؤدي هذه الأضرار إلى تغيرات في بنية البروتينات. في حالة الإنزيمات، يمكن أن تقود التغيرات الحادثة على مستوى الموقع النشط إلى تثبيطه (**بوبلوطة**، 2009).

II- 3-1- أكسدة الليبيدات :

تحتوي الأغشية الخلوية على كميات كبيرة من البروتينات الدهنية و فوسفولبيدات غنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة و التي تكون عرضة للجذور الحرة المؤدية إلى حدوث أكسدة الليبيدات (**بن سلامة**، 2012)، تتم عملية أكسدة الليبيدات على **ثلاثة مراحل** :

أ- **مرحلة البداية:** تحدث هذه المرحلة بتحفيز جذري للرابطة C–H لسلسلة الأحماض الدهنية و تتشكل جذور جد فعالة في وجود الأوكسجين وهي جذور بروكسيلية.

ب- **مرحلة الإنتشار: امتداد** للمرحلة الأولى، الجذر البروكسيلي يأخذ هيدروجين من جزيئة أخرى من الأحماض الدهنية و بالتالي تخليق جديد بتحويل الحمض الدهني إلى جذر هيدروبروكسيد.

ج- **مرحلة النهاية:** تتعرض الهيدروبيروكسيدات الناتجة إلى عدة تحولات، إما ترجع بواسطة إنزيم GPx(Gluthation proxydase) أو تستمر أكسدتها و تتجزأ إلى ألدهيدات **سامة. تتوقف** هذه التفاعلات المتتالية إما بتدخل مركب مضاد للأكسدة و الذي يقوم بدور كاسر للسلسلة، أو بتفاعل جذرين مع بعض لإنتاج جزيئة مستقرة (عمر،2010).

III- مضادات الأكسدة :

تعرف مضادات الأكسدة أنها مركبات لديها القدرة على منع أكسدة المركبات الأخرى أو إعاقتها، حيث تقوم بتقديم إلكترونات إلى الجذور الحرة، و تتحول بدورها إلى جذور حرة ضعيفة غير فعالة و غير سامة (محمد و آخرون.، 2011).

والدور الأساسي لمضادات الأكسدة هو كسر سلسلة التفاعلات الجذرية الناتجة من الأكسدة وتقسم مضادات الأكسدة من حيث مصادرها إلى قسمين طبيعية ومصنعة (عابد، 2009).

III -1- مضادات الأكسدة الطبيعية :

تحمل العضوية أنظمة دفاعية جد فعالة و تنقسم إلى نوعين: مضادات الأكسدة الإنزيمية و مضادات الأكسدة غير الإنزيمية. هذه المواد المضادة للأكسدة يمكن استخدامها في علاج أو محاولة الوقاية لمنع الأكسدة (KANOUN, 2011).

III -1-1-مضادات الأكسدة الإنزيمية :

III -1-1-1- إنزيم سوبر أكسيد ديسموتاز (Superoxide dismutase SOD):

عبارة عن بروتين معدني يتواجد في كل العضيات الحيوانية و النباتية وفي كائنات الدنيا الهوائية، حيث يكمن دور هذا الأنزيم في تقصير مدة حياة أيون فوق الأكسيد فهو يعتبر كإنزيم مفتاح للدفاع ضد الجذور(FAVIER, 2003).

III -1-1-2- إنزيم الكتالاز Catalase :

تكمن الوظيفة الأساسي لإنزيم الكتالاز في النبات هو حماية الأنسجة من التأثيرات السمية لبروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) كما يعمل على إزالة الالكترونات التي تقود إلى إنتاج (O_2).

كما يتواجد إنزيم الكتالاز في جميع الكائنات الهوائية و في الخلايا التي تحتوي السايتوكروم ، حيث تمت تنقيته و درست فعاليته في العديد من النباتات منه السبانخ و ثمار التفاح الأصفر (الأنباري و عبد الوهاب، 2011).

III -1-1-3- إنزيمات الجلوتاثيون بروكسيداز Glutathion peroxidases :

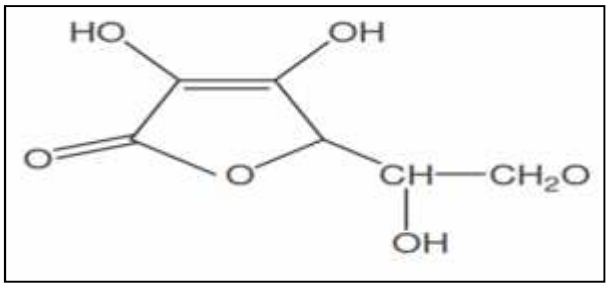
يتواجد هذا الإنزيم في الميتاكوندريا (عمر،2010) و مهمته إتلاف بروكسيد الهيدروجين و البروكسيدات الليبيدية (AL-HELALY, 2013).

-3 - مضادات الأكسدة غير الإنزيمية:

هناك عدة مضادات للأكسدة غير إنزيمية منها:

III- 3-1- الفيتامين C :

مركب قابل لذوبان في الماء، يتواجد في السيتوزول و في السوائل خارج خلوية، يتم صنعه في الكبد ابتداءا من الغلوكوز عند كل الثديات، و لا يتم صنعه عند الإنسان. يمتلك حمض الأسكوربيك وظائف متعددة مضادة للأكسدة من أهمها إزاحة **OH·** و **$O_2^{\cdot-}$**. **بإمكان حمض** الأسكوربيك أن يتفاعل مع الفيتامين E (**عمر**، 2010).

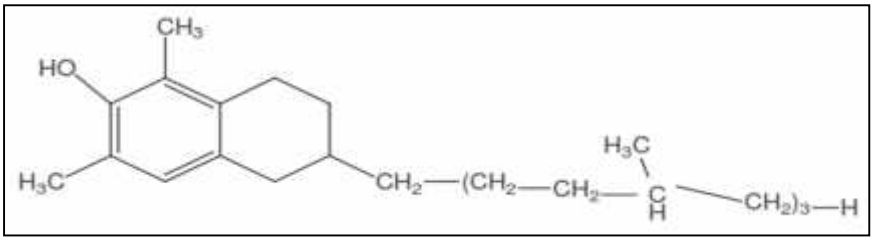


الشكل 13 : بنية الفيتامين**C** (AMADOU, 2005).

III-3 -2- الفيتامين E:

هي مركبات ذائبة في الدهون، تعيق المرحلة الابتدائية **و مرحلة الانتشار في الأكسدة** الذاتية. تساعد بنيتها على **القط** الجذور الحرة حيث ترتبط خواصه المضادة للأكسدة بقدرته على منح ذرة هيدروجين (JERRY ET WILLIAM, 2007).

يتواجد الفيتامين E في الزيوت النباتية (الأنوية و البذيرات و الفيتامين المستخلص طبيعيا) يبدي قوة بيولوجية تفوق مرتين من الفيتامين **الاصطناعي** (**عمر**، 2010).



الشكل 14: بنية الفيتامينE (AMADOU,2005).

III- 3-3- إنزيم جلو تاثيون Glutathion:

عبارة عن ببتيد ثلاثي يمثل أهم مضادات الأكسدة التي له دور في الحماية داخل العضوية، يقدر تركيزه بالميلي مولر في جميع الخلايا تقريبا كما يوجد في السوائل الخارج خلوية بتراكيز جد ضعيفة، فهو عامل مساعد لإنزيم glutahtione peroxidase في تخفيض الإنتاج الداخل خلوي للبروكسيد كما تعمل عن الإزاحة المباشرة للـ ROS .

و يعمل GSH على حماية بروتينات التي تحمل مجموعات SH من الأكسدة و القطط الأيونات المعدنية مثل النحاس (HADBAOUI, 2007) .

III-3 -4-مضادات الأكسدة المعدنية:

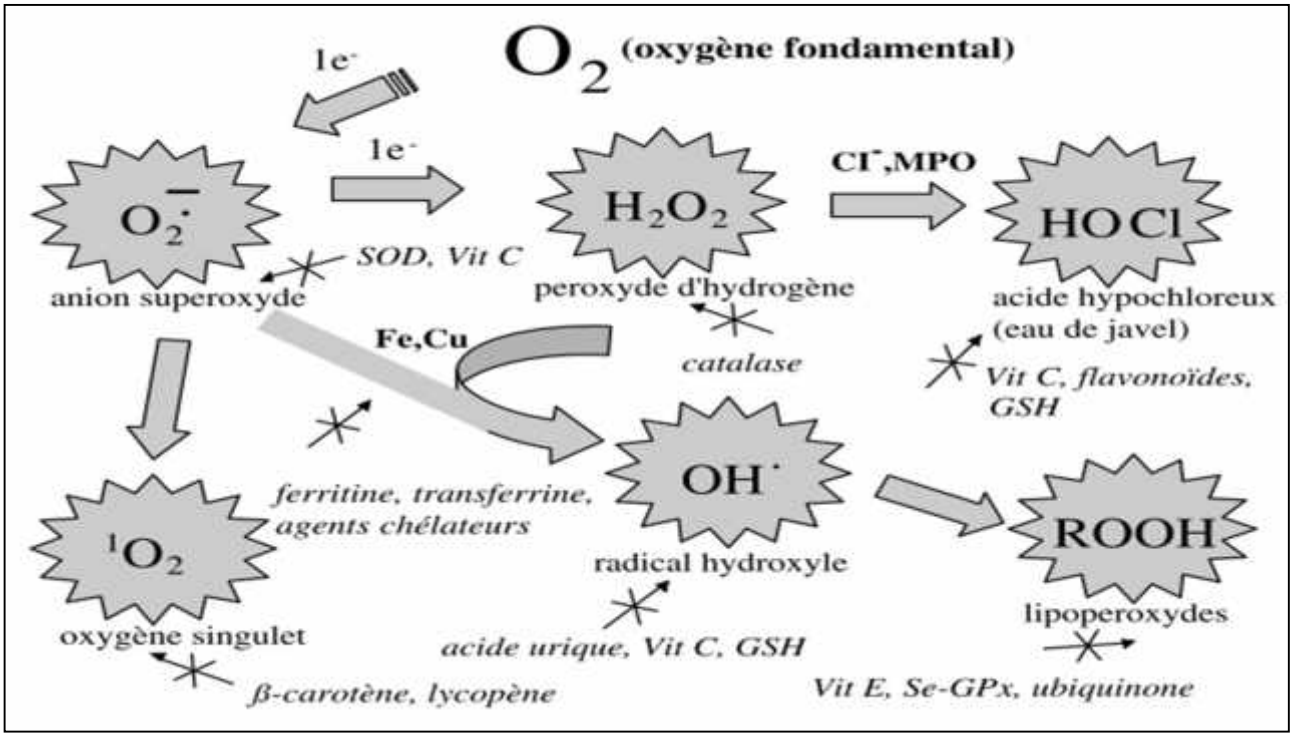
يكمن دور كل من النحاس' والزنك ' الحديد' السيلينيوم كمضادات للأكسدة من خلال دورهم كعوامل مرافقة للإنزيمات المضادة للأكسدة مثل : Catalase SOD و GPx (KANOUN,2011).

III -5- مضادات الأكسدة الصناعية:

حسب عابد(2009) تعتبر عنصر أساسي يجب إضافته للأطعمة المعلبة للتقليل تلفها إلى أقصى حد وذلك لتـأكسدها قبل غـــيرها (عابد، مـــــــنها:

- ✓ Butylhdroxyanisole (BHA).
- ✓ Butylhydroxytoluene(BHT)
- ✓ (PG) gallate propylene
- ✓ (TBHQ) tetre-butylhydroquinone

هذه المركبات واسعة **الاستعمل** في الصناعة الغذائية لأنها فعالة و قليلة التكلفة بالمقارنة مع مضادات الأكسدة الطبيعية (HADBAOUI, 2007). كما وجد أن لهذه المضادات تأثيرات سامة و سرطانية على صحة الإنسان (الكوري و المقطري، 2011).



الشكل 15: بعض آليات مضادات الأكسدة (JOËL ET *AL*., 2002).

الجزء العملي

الفصل الأول

مواد وطرق البحث

I- المواد المستعملة:

I-1-العينة النباتية المدروسة:

قمنا بجمع عينات نباتية من نبات فقوس إنم *Plantago albicans* L خلال المرحلة الزهرية من منطقة الصحين بولاية الوادي يوم 7 أفريل 2015، حيث أستعمل النبات كاملا و هو نبات صحراوي يستعمل في الطب الشعبي، وتم التعرف عليه من طرف أشخاص مختصين في معرفة وتصنيف النبات وحسب المراجع التالية (حليس،2005) و(OZANDA, 1962).

الوثيقة24 : صورة نبات فقوس إنم *Plantago albicans* L (صورة أصلية)

و الجدول (02) يبين التصنيف النباتي لنبات فقوس إنم *Plantago albicans* L

(JULES et CHARLES-MARIE, 2002)

Règne	Plantae	المملكة النباتية
Sous-règne	Tracheobionta	تحت-المملكة
Division	Magnoliophyta	القسم
Classe	Magnoliopsida	الصف
Sous-classe	Asteridae	تحت- الصف
Ordre	Plantaginales	الرتبة
Famille	Plantaginaceae	العائلة
Genre	*Plantago*	الجنس
Espèce	*Plantago albicans* L	النوع

I-1- 1-منطقة الدراسة :

تقع منطقة وادي سوف في الجنوب الشرقي من القطر الجزائري بالعرق الشرقي من الصحراء الكبرى، و تمتد أراضيها بين خطي عرض 31°- 34° شمالا و بين خطي طول 6°- 8° شرقا و تبلغ مساحتها 82.800 كلم مربع، حيث تتميز بارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف يصل متوسطها إلى 34°، أما بالنسبة للأمطار فهي قليلة التساقط حيث يصل المتوسط السنوي إلى 3.8 ملم (ضيف، 2014).

الوثيقة25 :تمثل خريطة تبين المنطقة التي تم فيها قطف النبات بصحين الوادي-ولاية الوادي (GOOGLE EARTH, 2015).

I- 2-المواد الكيميائية و الأجهزة المستعملة :

الجدول 03: المواد الكيميائية المستعملة في العمل التطبيقي

المواد الكيميائية المستعملة	
كاشف Folin-ciocalte	D=1.22 /N=2N/VWR-Prolabo-BDH
كلوريد الألمنيوم $AlCl_3$	M(241.43g/l). P=97%
ميثانول CH_4O	P=99.7%
حمض الكبريت H_2SO_4	D=1.84
إيثانول C_2H_6O	D= 0.789g/ml / P=99.8%
-كلوريد الحديد $FeCl_3$	M(162.29g/l)/ P=98%
كاشف فهلنج $CuSo_4+5H_2O$ A+B	P= 7.2%
كلوروفورم $CHCl_3$	M=119.38g/mol
حمض الأسكوربيك	$C_6H_80_6$
فوسفات الصوديوم NaH_2Po_4	M=119.98 g/mol
محلول DPPH	M=394. 3 g/mol
حمض الجاليك	$C_7H_6O_5$
موليبدات الأمونيوم	(NH_4) 6 Mo_7O_{24} M=1235.86
كربونات الصوديوم Na_2CO_3	P=99.8%
حمض كلور الماء (HCl)	P= 33% ،36.64 g/ml

الجدول 04: الأجهزة و المواد المستعملة في العمل التطبيقي

الأجهزة المستعملة	دورها	الخصائص
جهاز التبخير Rotavapeur	إزالة المذيبات من العينات بكفاءة بواسطة التبخير	B-491Büchi
الحاضنة étuve	تبخير المذيبات	Memmert BLM100-800
جهاز قياس الامتصاصية الضوئية Spectrophotomètre	قياس امتصاصية المادة للحزمة الضوئية	UVmini -1240 (220-240V)
حمام مائي bain marie	التسخين	WNB-14T_{max}=95C°
الميزان الحساس balance	وزن المادة النباتية الجافة	Max= /D=0.01g 1210
الخلاط الكهربائي	طحن المادة النباتية الجافة	
موقد بنزن Bec benzen	التسخين	

II طرق العمل :

II- 1- تجفيف العينة النباتية:

قبل البدء في عملية التجفيف نقوم بتنقية أوراق و سيقان النبات و إزالة الشوائب منها أما بالنسبة للجذور فقد تم غسلها بالماء البارد لإزالة الشوائب و الرمل منها، ثم تجزأ مختلف أعضاءه كل واحد على حدى (الأوراق، الأزهار، الثمار، الأغصان، الجذع، الجذور) **و** تنقى من الحشرات الرقيقة و الأجزاء الخشنة مثل الجذع و الجذور يتم تقسيمها إلى أجزاء صغيرة حتى تسهل عملية التجفيف، ثم وضعت في الحاضنة 37° درجة مئوية بعيدا عن الأشعة الضوئية لمدة خمسة أيام وذلك للتخلص من أي رطوبة في العينة، ثم جمعت جميع الأعضاء النباتية و سحقت، لنتحصل على المادة الجافة للدراسة.

II- 2- الحفظ :

بعد تجفيف وسحق النبتة، يجب حفظها في ظروف لا تسمح لها بالتعفن أو التأثير على مركباتها الفعالة، لذلك حفظت المادة الجافة المتحصل عليها في أواني زجاجية عاتمة محكمة الغلق بعيدة عن الضوء.

II- 3- تحضير المستخلصات المائية و الكحولية:

نقوم بنقع 10 غ من المادة الجافة في 120 مل سواءا من الماء أو الإيثانول لمدة 24 ساعة في درجة حرارة المخبر، و من أجل الحصول على أكبر كمية ممكنة نكرر العملية ثلاثة مرات لكل مستخلص، بعد ذلك نرشح كلا المستخلصين باستخدام ورق الترشيح حيث جمعت خلاصة التكرارات الثلاثة و تعرض لعملية التبخير باستعمال جهاز التبخير تحت درجة حرارة 60°م بالنسبة للمستخلص الإيثانولي أما المستخلص المائي تحت درجة حرارة 65° ، حيث نحصل في النهاية على ناتج عبارة عن المستخلص الخـام، يحفظ لحـين الاستخدام (REBIAI et *al.*, 2014).

II- 4- الكشف الكيميائي :

II- 4-1 - الكشف في المستخلصات :

II- 4-1 -1- الكشف عن القلويدات :

أضيفت 2 -3 قطرات من الكواشف التالية إلى 1 مل من المستخلص المائي أو الإيثانولي و دل ظهور راسب بالألوان التالية لكل كاشف على وجود القلويدات :

أ- كاشف دارجندروف Dragendroff : ظهور راسب برتقالي

ب- كاشف وانر Wagner : ظهور راسب بني (دهري نعمه و آخرون.، 2007).

II- 4-1-2- الكشف عن الدباغيات :

للكشف عن الدباغيات نضيف لـ 1 مل من المستخلص المائي أو الإيثانولي، 1 مل من الماء المقطر و من 1 -2 قطرات ثلاثي كلوريد الحديد ($FeCl_3$) المخفف (1%). ويدل ظهور اللون الأخضر الداكن أو الأخضر المزرق على و جود الدباغيات (رزاق زغير، 2011) .

II- 4-1 -3- الكشف عن الصابونيات :

للكشف عن الصابونينات نقوم بإضافة القليل من الماء إلى 2 مل من المستخلص المائي و الإيثانولي و نقوم بالرج جيدا و نتركها لمدة 20 دقيقة و نقدر محتوى الصابونيين كالتالي :

عدم وجود رغوة = نتيجة سلبية (عدم وجود الصابونين).

الرغوة أقل من 1 سم = نسبة الصابونين منخفض في النبات.

الرغوة 1-2 سم = نسبة الصابونين متوسط في النبات.

الرغوة أكثر من 2 سم = نسبة الصابونين عالية في النبات (KANOUN, 2011).

II- 4-1 -4- الكشف عن المركبات الإرجاعية :

نضيف 1 مل من المستخلص إلى 2 مل من الماء المقطر و 20 قطرة من محلول فهلينج ثم نقوم بتسخينها. ظهور راسب أحمر آجوري دليل على وجود المركبات الإرجاعية مثل السكريات (KANOUN, 2011).

II- 4-1 -5- الكشف عن الفلافونويدات :

نمزج 5 مل من المستخلص المائي أو الإيثانولي مع 1 مل من HCl المركز و 0.5 غ من برمنغنات المغنزيوم، ظهور لون وردي أو أحمر بعد 3 دقائق دليل على وجود الفلافونيدات (KANOUN, 2011).

II- 4-2 - الكشف في المادة الجافة :

II- 4-2-1- الكشف عن الصبغات anthocyanes :

نقوم بنقع 5 غ من مسحوق النبتة في 100 مل من الماء المغلي لمدة (15 دقيقة)، بعدها نقوم بترشيح المستخلص حيث نأخذ منه 2 مل نضيف إليها 2 مل من HCl (2N) . ظهور لون وردي أو أحمر الذي يتحول إلى بنفسجي عند إضافة عدة قطرات من الأمونياك دليل على وجود الـ anthocyanes (KANOUN, 2011).

II- 4-2 -2- الكشف عن الفلافونويدات :

تنقع 10 غ من مسحوق النبتة في 150 مل من HCl (1 %) لمدة 24 ساعة، بعد الترشيح نأخذ 5 مل من الرشاحة و نضيف لها 2.5 مل من الكحول. إذا تواجدت طبقة كحولية في أعلى الأنبوب ذات لون أصفر فاتح هذا دليل على وجود الفلافونويدات (ZEGHEB, 2013).

II- 4-2 -3- الكشف عن التربينات :

نأخذ 5 غ من وزن النبتة المسحوقة، نذيبها في 20 مل من $CHCl_3$، بعد الترشيح نضيف لها 1 مل من H_2SO_4 بعناية على جدران الأنبوب، حيث نلاحظ نقطة التقاء بين المرحلتين يعطي اللون الأخضر و هذا دليل على وجود التربينات (ZEGHEB, 2013).

II- 5- المردودية Rendement :

حسب ADJOU وSOUMANOU (2013) تحسب إنتاجية المستخلص الإيثانولي أو المائي نتبع المعادلة التالية :

$$R(\%) = (Me/Ms) \times 100$$

Me : كتلة المستخلص المتحصل عليه بعد التبخر.

Ms : كتلة المادة الجافة المستعملة

R: نسبة المردودية.

II- 6- تقدير الفينولات الكلية :

تم تقدير الفينولات الكلية حسب (CHAVAN et SINGHAL, 2013) بواسطة كاشف Folin-ciocalteau، حيث نقوم بمزج 0.2 مل من المستخلصات الإيثانولية أو المائية مع 1مل من محلول Folin-ciocalteau (10 %)، ثم تحضن الأنابيب في الظلام مدة 5 دقائق، بعدها نضيف 0.8 مل كربونات الصوديوم (7.5 %) و تحضن في الظلام لمدة 30 دقيقة. تقاس امتصاصية الناتج عند طول الموجة 765 نانومتر و يستعمل حمض الجاليك لتحديد منحنى العيارية، و يتم التعبير عن النتائج بالملغ مكافئ مع حمض الغاليك لكل غرام من المستخلص.

II- 7- تقدير الفلافونويدات :

حسب (MBAEBIE et *al.*, 2012) تم التقدير الكمي للفلافونيدات بواسطة $AlCl_3$ بأخذ 0.5 مل من المستخلصات الإيثانولية أو المائية و نضيف لها 0.5 مل من $AlCl_3$ (2 %)، حيث يحضن المحلول الناتج مدة ساعة و نصف، بعدها تقرأ الامتصاصية عند طول الموجة 420 نانومتر. يتم التعبير عن النتائج بالملغرام مكافئ مع الكرستين quercetin لكل غرام من المستخلص.

II- 7- قياس الفعالية المضادة للأكسدة :

II- 7- 1-اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة (CAT):

تم تقدير القدرة الكلية المضادة للأكسدة للمستخلصين الإيثانولي و المائي بالاعتماد على طريقة phosphomolybdenum حسب (ARDESTANI et YAZDANPARAST, 2007)، حيث نقوم بمزج 0.1 مل من المستخلص (ما يعادل 100µg) مع 1 مل من المحلول الكاشف (0.6 M حمض الكبريتيك، 28 Mm فوسفات الصوديوم، 4 Mm موليبدات الأمونيوم). أما في حالة الشاهد نضع 0.1 مل من الإيثانول أو الماء بدل من المستخلص، ثم نضعها في حمام المائي عند 95° درجة مئوية لمدة 90 دقيقة. بعد أن تبرد العينات يتم قياس الامتصاصية في طول الموجة 695 نانومتر، و يتم التعبير عن النتائج بالملغرام مكافئ من حمض الجاليك لكل غرام من المستخلص.

II- 7- 2- إختبار تثبيط الجذر الحر $^{\bullet}$DPPH:

يتم قياس النشاط المضاد للأكسدة للمستخلصين المائي و الإيثانولي بتعيين النشاط الكابح للجذور الحرة باستخدام $^{\bullet}$DPPH حسب (DZIRI et *al.*, 2012) .

نحضر تراكيز مختلفة من المستخلصين الإيثانولي و المائي حيث نمزج 1 مل من كل مستخلص (0.001 -1 مغ /مل) مع 2 مل من محلول DPPH (0.1 mM). نترك المزيج مدة 15 دقيقة في الظلام، بعدها تقرأ الامتصاصية في طول موجة 515 نانومتر. و يعبر عن النشاط الجذري (I%) بنسبة مئوية وفقا للمعدلة التالية :

$$\mathbf{I\ \% = [(A_o - As)/A_o] \star 100}$$

A_o : تمثل امتصاصية الشاهد

As : تمثل امتصاصية العينة

باستخدام اكسل (Excel) نرسم المنحنى البياني للنسبة المئوية للتثبيط بدلالة التركيز، حيث نحصل على التركيز المناسب للقضاء على 50 % من الجذور الحرة و الذي يعرف على أنه تركيز المستخلص اللازم لتثبيط (كبح) 50 % من جذر $^{\bullet}$DPPH، و الذي نحسبه من المعادلة منحنى تغير نسبة التثبيط (I %) بدلالة تراكيز المستخلصات.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

I-النتائج:

I-1 – الكشف الكيميائي للمركبات الفعالة للمستخلص المائي و الإيثانولي لنبات فقوس إنم *Plantago albicans* L:

بعد تحضير المستخلصات الخام المائية و الإيثانولية، تبين بالكشف عن محتواهما من المركبات الفعالة، كما هو موضح في الجدول (05) (06)، كذلك الصور:

الجدول 05: نتائج الكشف عن المركبات الكيميائية لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L

المركبات الكيميائية		EAq	EaOH
القلويدات	Dragendroff	+	+
الدباغيات		+	-
المركبات المرجعة		+	+
الصابونين		-	-

الجدول 06: الكشف الكيميائي عن المركبات الكيميائية لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L (النبات جاف)

الفلافونويدات	حسب (ZEGHEB, 2013)	+
المركبات الستيرويلية و التربينات		+
الصبغات anthocyanes		-

ملاحظة:

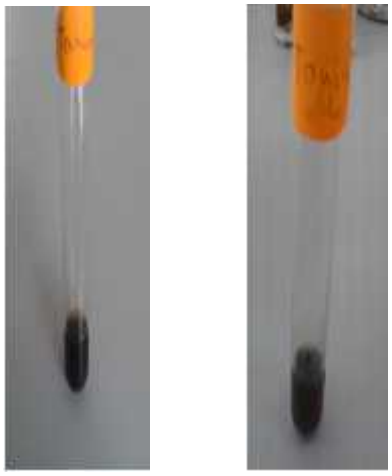
(-):غياب المادة الفعالة.

(+):وجود المادة الفعالة.

من خلال الجدول يتبين لنا أن نبات فقوس انم *Plantago albicans* L غني بالمواد الفعالة، وذلك بعد الكشف الكيميائي عن المركبات التالية : القلويدات، الفلافونيدات، والدباغيات، المركبات الستريويلية و التربينات، والمركبات الإرجاعية، ولوحظ غياب كل من الصابونيات و anthocyanes.

أ- الدباغيات:

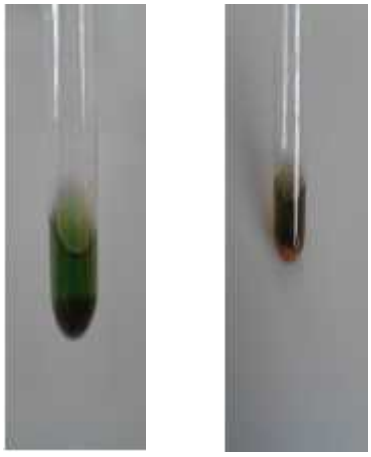
تغير لون المحلول المائي و الإيثانولي إلى الأخضر المزرق دليل على وجود الدباغيات الكاتيشية Tanins cathéchiques في نبات فقوس لنم *Plantago albicans* L.



A- المستخلص المائي B- المستخلص الإيثانولي

ب -المركبات المرجعة

ظهور راسب أحمر آجوري في المستخلص المائي و الإيثانولي دليل على تواجد المركبات المرجعة في نبات فقوس لنم *Plantago albicans* L.



A- المستخلص المائي B- المستخلص الإيثانولي

ج-الفلافونويدات:

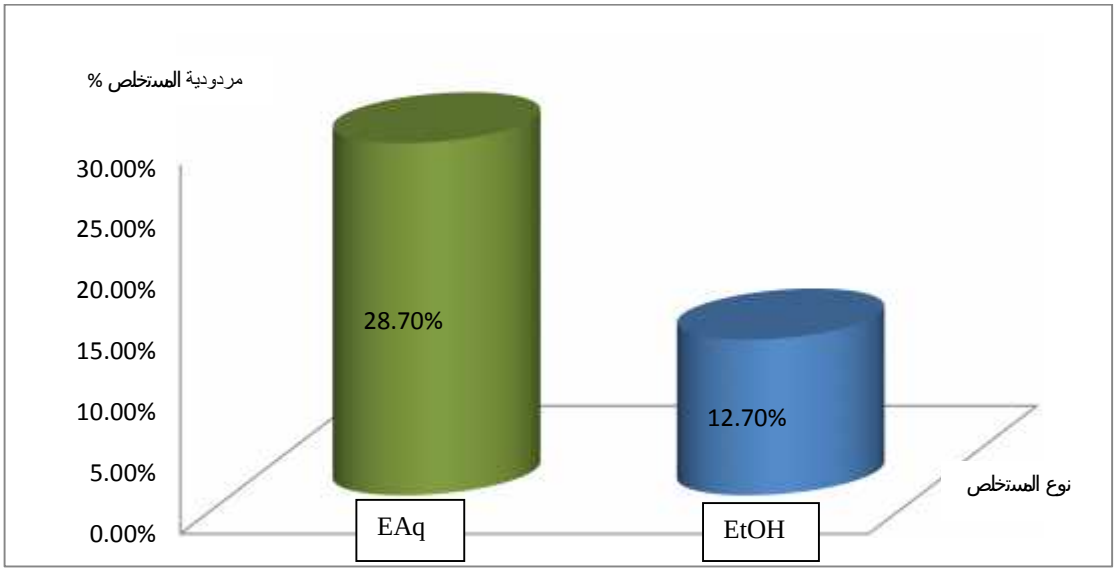
ظهور طبقة في الأعلى لونها أصفر دليل على وجود الفلافونويدات في نبات فقوس إنم *Plantago albicans* L.

د-التربينات:

تغير لون المحلول إلى الأخضر دليل على وجود التربينات في نبات فقوس انم *Plantago albicans* L.

I-2-مردودية المستخلصات:

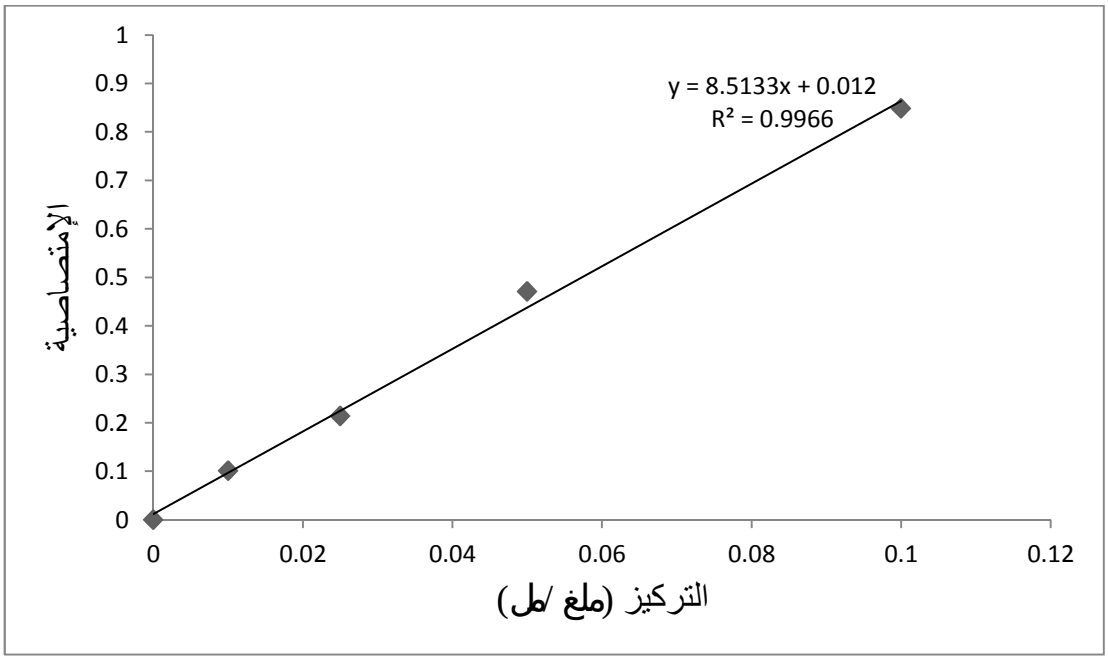
تم تحضير المستخلصات بواسطة القع، فوجد أن مردود المستخلص المائي أعلى من مردود المستخلص الإيثانولي و المعبر عنه بنسبة مئوية كما هو موضح في الوثيقة (26):



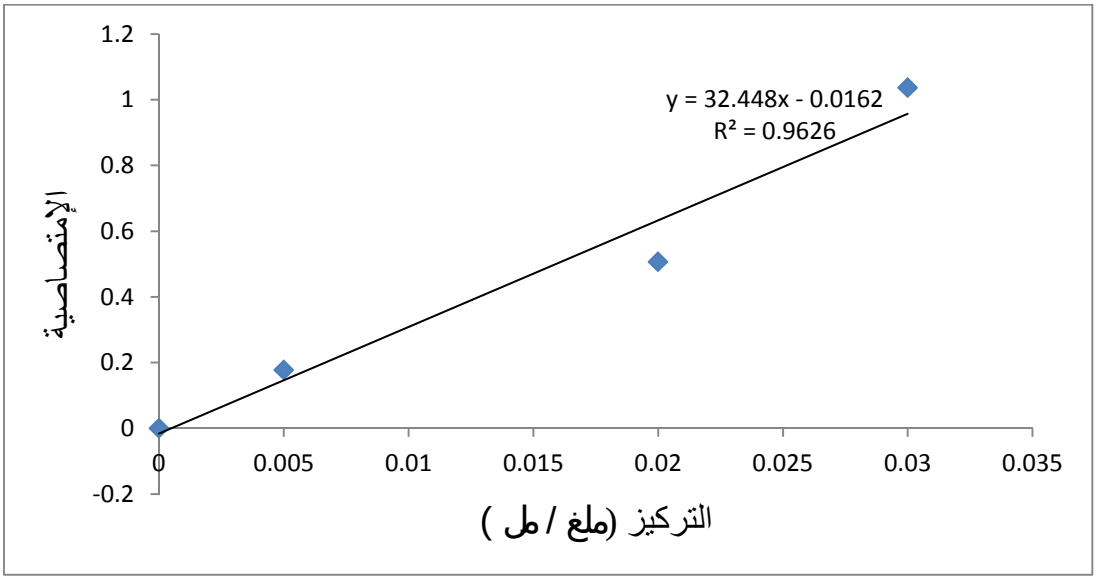
الوثيقة26 : مردودية المستخلص المائي و الإيثانولي **لنبات** *Plantago albicans* L.

I-3-تقدير الفينولات الكلية:

قدرت الفينولات الكلية **باعتماد** طريقة **كلثف** Folin-Ciocalteu **ولستعمل** حمض الغاليك **كمرجع** (الوثيقة 27 و 28)، **وقمنا** بقياس الكثافة الضوئية في طول موجة 765nm.



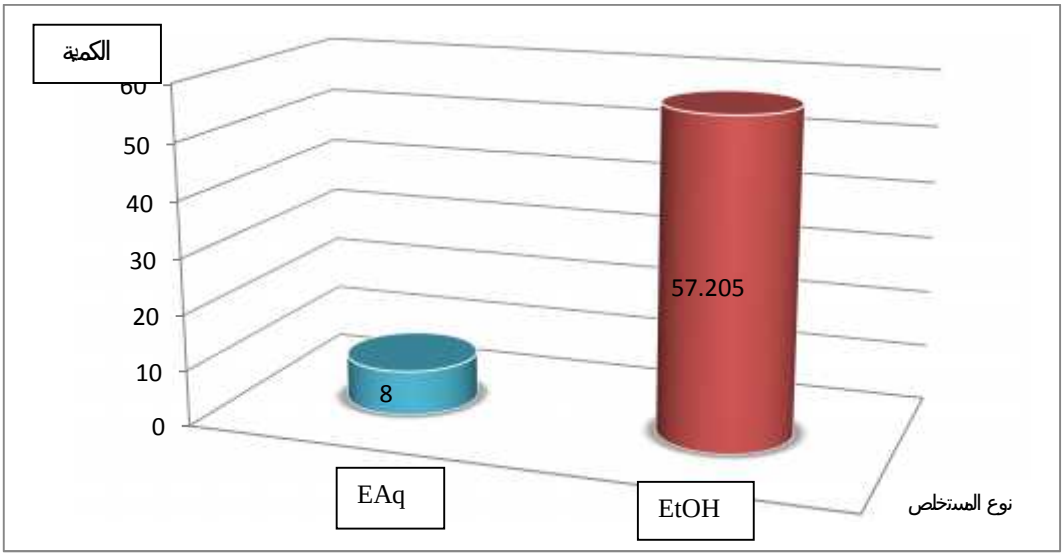
الوثيق27: منحنى العيارية لحمض الجاليك لتقدير الفينولات للمستخلص الإيثانولي



الوثيقة28: منحنى العيارية لحمض الجاليك لتقدير الفينولات للمستخلص المائي

تم التعبير عن المحتوى الفينولي في كلا المستخلصين بعدد **الملغرامات المكافئة من** حمض الغاليك **لكل غرام من المستخلص، لوحظ** أن كمية الفينولات للمستخلص الإيثانولي أعلى **من المستخلص المائي إذ قدرت** كميتها بـ (57.20±0.23 mg GAE/g) **و**

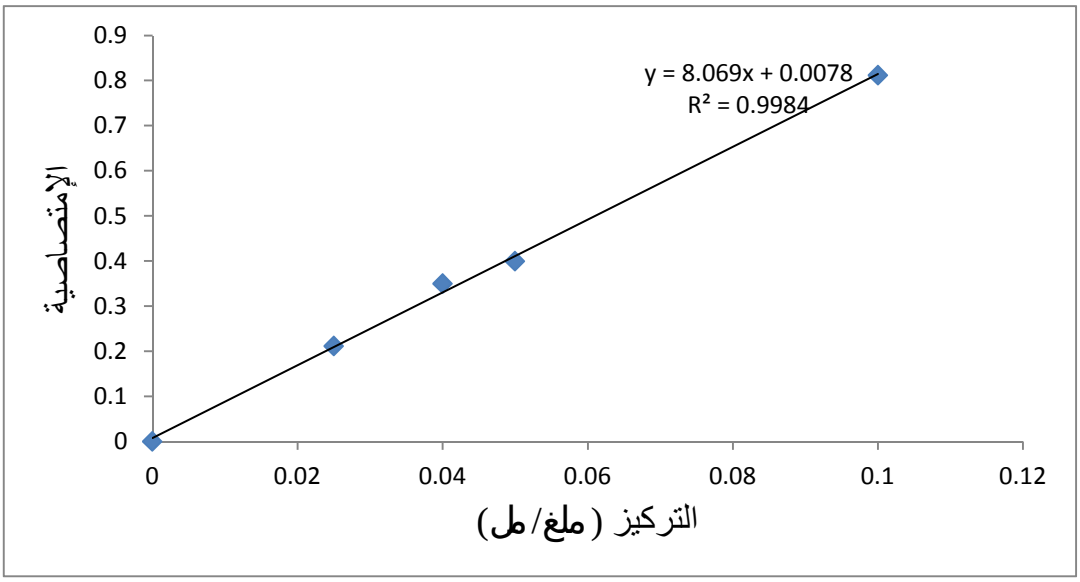
(8±0.05 mgGAE/g) كما هو موضح في الوثيقة (29):



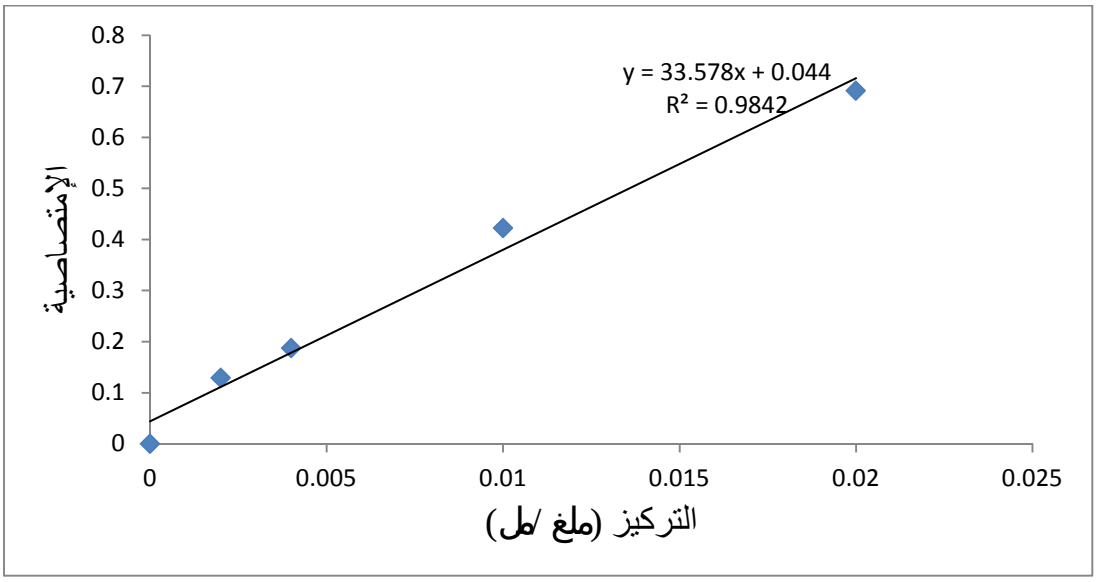
الوثيقة29: كمية الفينولات **في النبات** *Plantago albicans* L بالمكافئة مع حمض الجاليك

I-4-تقدير الفلافونويدات الكلية :

قدرت الفلافونويدات الكلية **باعتماد** طريقة كاشف كلوريد الالمنيوم $AlCl_3$ **واستعمل** حمض الكرستين **كمرجع** (الوثيقة 30 و 31)، تم قياس الكثافة الضوئية في طول موجة 765nm.



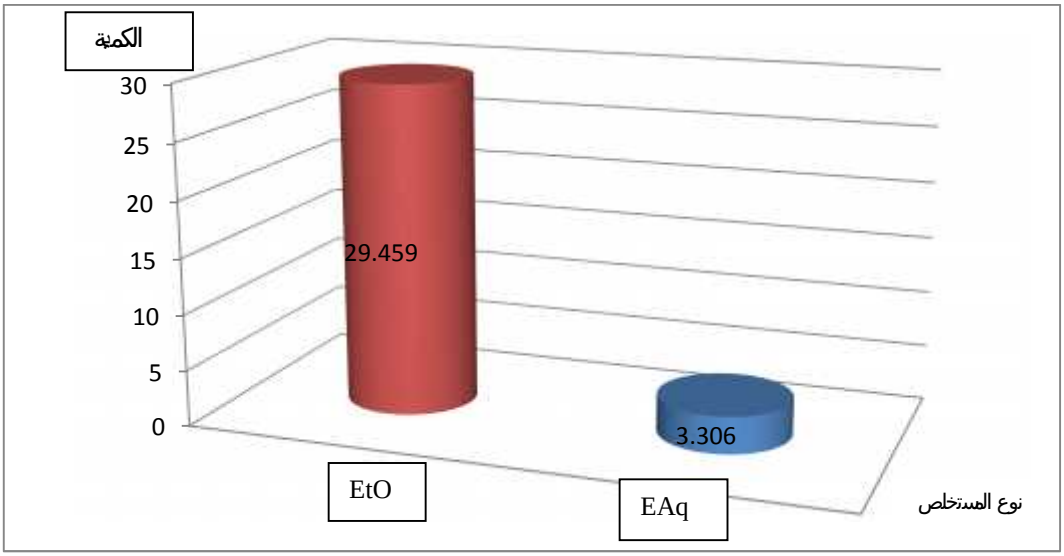
الوثيقة30: منحنى العيارية لحمض الكرستين لتقدير الفلافونويدات للمستخلص الإيثانولي



الوثيقة31: منحنى العيارية لحمض الكرستين لتقدير الفلافونويدات للمستخلص المائي

تم التعبير عن المحتوى الفلافونويدات في كلا المستخلصين بعدد الملغرامات المكافئة من حمض الكرستين **لكل غرام من المستخلص**، وجدنا أن كمية الفلافونويدات للمستخلص الإيثانولي **أعلى من المستخلص المائي، إذ قدرت كميتها بـ** (29.49 ±0.53 mg GAE/g) **في المستخلص**

الايثانولي، و بقيمة (3.306 ±0.004 mg GAE/g) في المستخلص المائي كما هو موضح في الوثيقة (32):

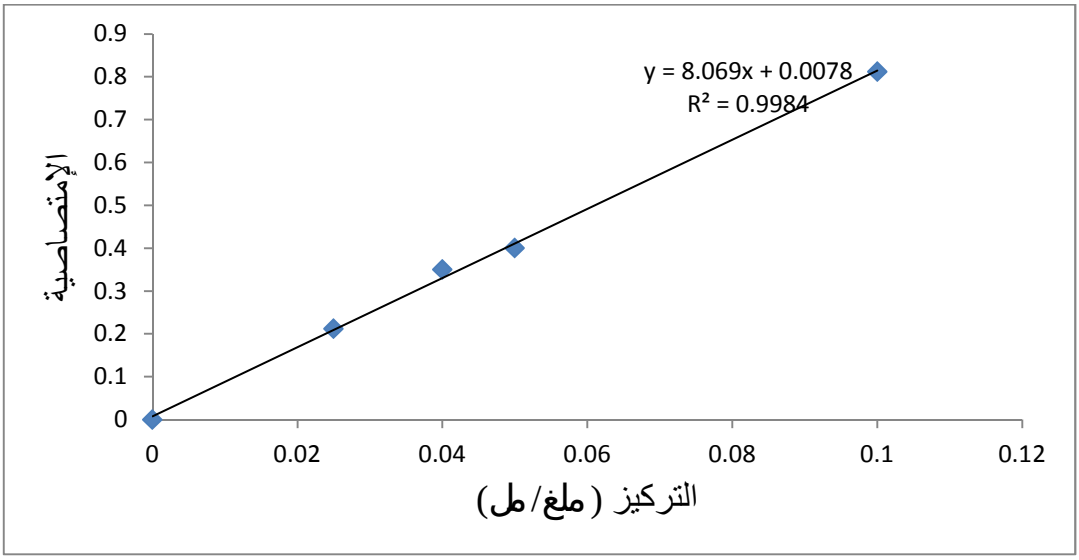


الوثيقة 32: كمية الفلافونويدات في النبات *Plantago albicans* L بالمكافئة مع حمض الجاليك

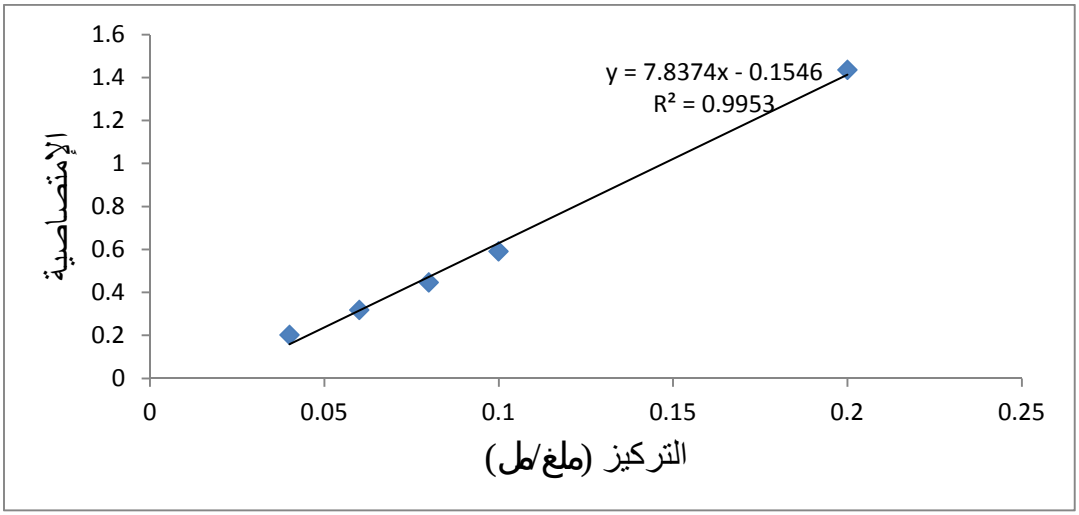
I-5- قياس الفعالية المضادة للأكسدة :

I-5-1 -إختبار قدرة النشاطية المضادة للأكسدة :

تم اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية باعتماد طريقة Phosphomolybdate و استعمل حمض الجاليك كمرجع (الوثيقة 33 و 34) حيث سجلت النتائج المبينة في الجدول (07):



الوثيقة 33: منحنى العيارية لحمض الجاليك لاختبار قدرة النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الإيثانولي



الوثيقة 34: منحنى العيارية لحمض الجاليك لاختبار قدرة النشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص المائي

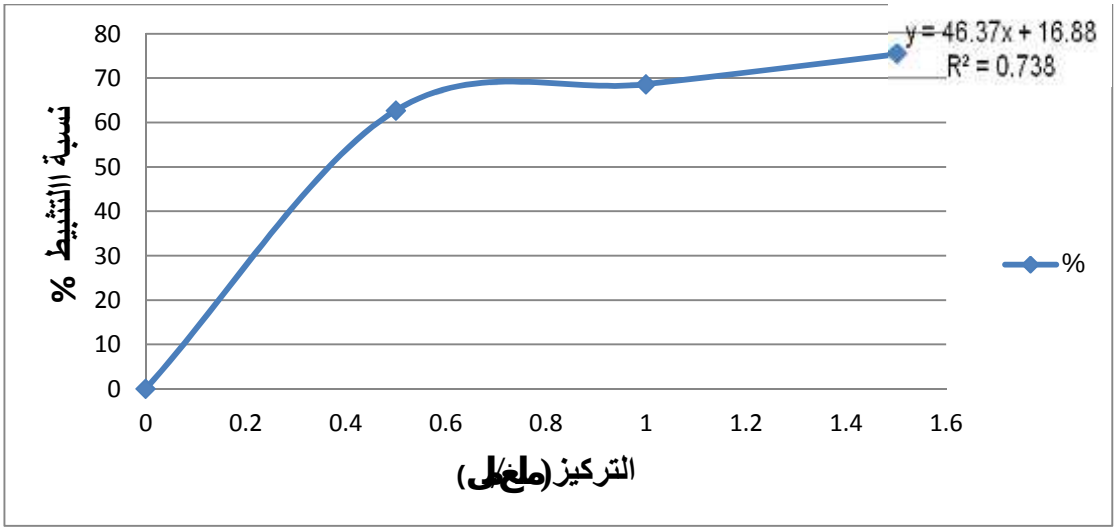
من خلال النتائج المبينة في الجدول رقم (07) ، و التي توضح اختبار تقييم النشاطية المضادة للأكسدة الكلية تفوق المستخلص الإيثانولي في اختبار اقتناص جذور مولوبيدات الفوسفات Phosphomolybdate مقارنة بقيمة المستخلص المائي و التي تقدر كميتها بـ (376.9 ±29.89 mg AGE/g).

الجدول 07 : نتائج اختبار تقييم الفعالية المضادة للأكسدة الكلية لنبات فقوس لنم *Plantago albicans* L

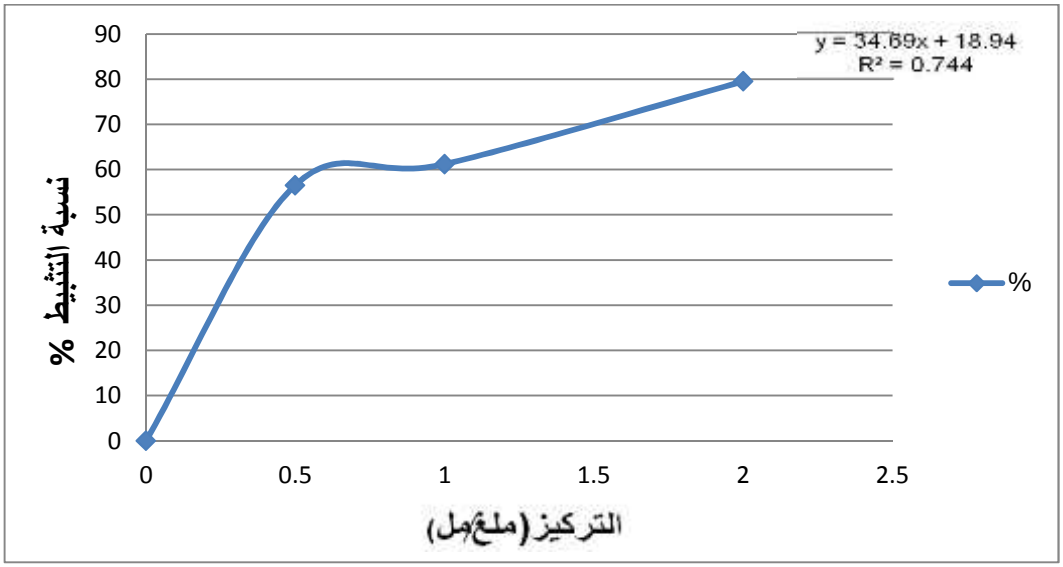
مستخلص نبات فقوس لنم *Plantago albicans* L.	EAq	EaOH
القدرة الكلية للأكسدة (mg AGE/g)	75.4 ±0.16	376.9 ±29.89

I -2-5-اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH˙:

من خلال تطبيقنا لاختبار تثبيط الجذر الحر DPPH˙ تحصلنا على النتائج الموضحة في الوثيقة (35) و (36):



الوثيقة 35: اختبار DPPH˙ للمستخلص المائي لنبات *plantago albicans* L .



الوثيقة 36: اختبار $DPPH^{\bullet}$ للمستخلص الإيثانولي لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L.

تبين الوثيقة (35) و (36) **أعلى نسب التثبيط** I% **لجذر** $DPPH^{\bullet}$، إذ بلغت أقصاها عند التركيز 1.5mg/ml **بنسبة مقدرة بـ** 75.33% **في المستخلص المائي، و بنسبة** 79.50% **في** المستخلص الإيثانولي عند التركيز 2 mg/ml.

الجدول 08 : قيم IC_{50} لكلا المستخلصين المائي و الإيثانولي

المستخلص	**قيمة IC_{50} (مغ/مل)**
EAq	0.71
EaOH	0.76

من خلال قيم IC_{50} **المثبطة لجذر** $DPPH^{\bullet}$ **للمستخلصات نبات فوق إنم** *Plantago albicans* L **الممثلة في الجدول** (08) حيث أبدى المستخلص المائي أكبر فعالية في ثـتبيط جذر $DPPH^{\bullet}$ **و التي قدرت قـيمتها بـ** 0.71 مغ/مل، بينما قدرت قـيمة IC_{50} **للـــمستخلص الإيثـــانولي بـ** 0.76مغ/مل.

II - المناقشة:

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها، لوحظ تفوق واضح في مردودية المستخلص المائي التي قدرت بـ % 28.7 مقارنة بالمستخلص الإيثانولي والذي قدر بنسبة % 12.7، و نفسر الاختلاف في قيم المردود إلى اختلاف في خصائص وطبيعة المذيب من حيث القطبية و الطبيعة الكيميائية للمركبات الفعالة الموجودة في النبات، (Djamai, 2009) وهذا يوافق ما توصل اليه (Ben Abbes, 2011) في دراسته لمردودية نبات *Phoenix dactylifera* L في مذيبات مختلفة القطبية (ايثانول، كلوروفورم، استات الإيثيل) وكانت أعلى مردودية للمستخلص أكثر قطبية (ايثانولي) بنسبة بلغت 16.02% ويليه مستخلص الكلوروفورم الذي قدرت مردوديته بـ 0.14% ومستخلص اسيتات الإيثيل بنسبة 0.03% و هذا يتوافق مع نتائج الدراسة المتحصل عليها بأن الاختلاف في نسبة المردودية مرتبطة بدرجة قطبية المذيب .

فيما يخص التقدير الكلي للفينولات، كانت الفينولات الكلية في المستخلص الإيثانولي أكبر منها في المستخلص المائي و هي على التوالي 57.20mg GAE/g 8mg GAE/g، وهذا يدل على أن النبات المدروس يحتوي على كميات متفاوتة من المركبات الفينولية، والتي تتوقف هذه الأخيرة على كمية و نوعية (بن عشورة،2007) و قطبية المذيب المستعمل (الحلفي و الموسوي، 2011) في الاستخلاص، كذلك يعود إلى طبيعة المركبات الفينولية، التي تختلف ذوبانيتها في المذيب حسب عدد مجموعة الهيدروكسيل والوزن الجزيئي، كذلك طول السلسلة الكربونية للهيكل القاعدي(Mahmodi el al., 2013).

في دراسة قام بها (Fons et *al.*,2008)، أثبت وجود العديد من المركبات الفعالة لجنس *Plantago* من ضمنها القلويدات، الكومارينات، الستيرويلات، و المركبات العطرية، وفي دراسة أخرى قام بها (Ronsted et al., 2000) على 34 نوع تابعة لجنس*Plantago* أثبت تواجد الايرويدات السكرية، وهذا يتفق مع ما ذكره (Velasco-lezama, 2006) الذي أثبت غنى جنس *Plantago* بالعديد من المركبات الفعالة والتي ربما يعزى إليها فعالية النبات في الطب الشعبي لعلاج الجروح والحروق، كما وجد (عبد الجليل وشفيق،2010) أن أوراق لسان الحمل الكبير *Plantago major* التابع لجنس *Plantago* تستخدم كمواد مضادة للالتهابات وكمعدلات مناعية، وفعالية مضادة للأكسدة.

أظهرت نتائج التقدير الكلي للفلافونويدات، بأن كمية الفلافونويدات للمستخلص الإيثانولي أعلى من المستخلص المائي، إذ قدرت كميتها على التوالي (29.49V ±0.53 mg GAE/g) (3.306 ±0.004 mg GAE/g)، و هذا الاختلاف في كمية الفلافونويدات يعزى إلى اختلاف قطبية المذيبين مثلما وضح (Mahmodi el al., 2012) في دراسته لأجزاء مختلفة لنبات *Cynara scolymus* L لمستخلصات مختلفة القطبية، وكان أفضلها المائي و الإيثانولي، وكذلك الطبيعة الكيميائية للفلافونويدات بحيث تعد مركبات هيدروكسيلية تمتاز بخواص المركبات الفينولية فهي ذات صفة حمضية ضعيفة سهلة الذوبان في القواعد القوية مثل : هيدروكسيد الصوديوم، وتمتاز الفلافونيدات التي تحمل عددا كبيرا من المجموعات الهيدروكسيلية الحرة أو التي تحوي جزيئة سكر في بنيتها بأنها أكثر ذوبانية في المذيبات القطبية مثل: الميثانول الإيثانول، أما الفلافونيدات الأقل قطبية مثل: الإزوفلافونات، الفلافونونات، والفلافونولات التي تحوي مجموعات ميثوكسيلية وتذوب في الإيثر والكلوروفورم (مخلوفي، 2008).

من خلال نتائج اختبار القدرة الكلية المضادة للأكسدة، لوحظ تفوق واضح للمستخلص الإيثانولي في اختبار اقتناص جذور مولبيدات الفوسفات(Phosphomolybdate) بكمية قدرت بـ (29.89 ±376.9 mg AGE/g)، مقارنة بقيمة المستخلص المائي والتي قدرت كميتها بـ (0.16± 75.4 mg AGE/g)، وهذا يدل على أن الفينولات كانت فعالة أكثر في إرجاع المولبيدات في المستخلص الإيثانولي، أما في المستخلص المائي كانت فعاليته ضعيفة، ويرجع كذلك إلى كمية الفينولات التي كانت أقل في المستخلص المائي من المستخلص الإيثانولي (Belyagoubi, 2012).

يستعمل جذر DPPH لتقييم النشاط المضاد للأكسدة، ويرجع دور مضادات الأكسدة في إقتناص DPPH إلى قدرتها على إعطاء جزيئة هيدروجين اذ يعتبر DPPH جذر حر قادر على قبول إلكترون أو ذرة هيدروجين ليصبح جزيئة مستقرة، و قد تم تحديد القدرة على إختزال جذر DPPH بقياس قيمة الانخفاض في الإمتصاص (الكثافة الضوئية) على طول موجة 515 نانومتر. ويمكن ملاحظة ذلك بالعين المجردة اثر تحول اللون البنفسجي إلى الأصفر.

أظهرت المستخلصات النباتية قدرة على إعطاء الهيدروجين حيث أبدت المستخلصات قدرة مقاربة على اقتناص جذر DPPH من خلال قيمة IC_{50} والذي يمثل التركيز المثبط لـ50% من DPPH ، والقيمة الأقل له تعني التأثير الإزاحي الأفضل للعينة، و من خلال نتائج النشاطية العظمى المضادة للأكسدة وجدت في المستخلص المائي بنسبة أكبر مقارنة بنشاطية

المضادة لأكسدة المستخلص الإيثانولي حيث كانت قيمة الـ IC_{50} للمستخلص المائي مقدرة بـ 0.71 مغ /مل، أما بالنسبة للمستخلص الإيثانولي فقدرت بـ 0.76 مغ /مل.

و يعزى ذلك لإمتلاك المستخلصات الكثير من المركبات الفعالة التي لها قابلية على اقتناص الجذور والعمل كمضادات الأكسدة وتعد المركبات الفينولية من ابرز مضادات الأكسدة الطبيعية التي تشمل الفلافونيدات والتانينات والكاروتينات والحوامض الفينولية، والفينولات مركبات أروماتية تحمل المجاميع الهيدروكسيلية وتوجد تقريبا في جميع أجزاء النبات (الحلفي و الموسوي، 2011)، وهذا ما أثبته (الكوري والمقطري، 2011) من أن المستخلصات تعمل كمستقبلات للجذور الحرة المتكونة، و لها القدرة في كبح فعالية الجذور الحرة وهذا يؤكد أن النباتات ومستخلصاتها لها فعالية مضادة للأكسدة.

أظهر المستخلص المائي تأثيرا إزاحيا عاليا مقارنة بالمستخلص الإيثانولي رغم فقره نسبيا من المركبات الفينولية و الفلافونيويدات، ومن هذه النتائج لا يمكن ربط النشاطية بمحتوى هذه المستخلصات على المركبات الفينولية القانصة للجذور الحرة كالفينولات و الفلافونويدات (عمر، 2010). أي لا يتعلق نشاط المستخلص المضاد للأكسدة بكمية الفينولات والفلافونويدات الكلية أو تركيزها، فحسب الحلو والبكري (2013) في دراسته على نبات الزيتون ونشاطيته المضادة للأكسدة، قد أرجع النشاطية إلى بنية ونوعية هذه المركبات الفينولية.

حيث بين بن سلامة في دراسته لنشاطية المضادة للأكسدة لنبات *Hertia cheirifolia* L أنه يمكن إرجاع النشاطية إلى بنية ونوعية المركبات الفينولية و الفلافونويدات، و في دراسات أخرى بينت أهمية العلاقة بين البنية الكيميائية للفينولات للفلافونيدات والتأثير الإزاحي لجذر DPPH، ترجع هذه العلاقة إلى مجاميع الهيدروكسيل التي تمتلكها الفينولات والفلافونيدات، حيث أدت الأبحاث التي اهتمت بالعلاقة بين البنية الكيميائية للفلافونيدات ونشاطه المضاد للأكسدة للتوصل إلى التعرف على عدد و موقع المجاميع النشطة والمتمثلة في:

-مجموعة أرثو ثنائي هيدروكسيل 3' ، 4' على الحلقة B .

-الرابطة غير المشبعة بين الموقعين C_2-C_3 المترافقة مع مجموعة الكربونيل C_4 للحلقة C.

- مجموعة الهيدروكسيل في الموقع 3 للحلقة C.

- مجموعة الهيدروكسيل في الموضعين 7 ،5 للحلقةA وهذا ما أثبته بن مرعاش (2011) في دراسته المضادة للأكسدة لنواتج الأيض الفلافونويدي لنبتة *Convolvulus supinus* Coss. & Kral حين تطرق لعلاقة بنية الفلافونويد بالنشاط المضاد للأكسدة، حيث كلما زادت مجموعة الهيدروكسيل في بنية الفلافونويدات زادت القدرة على أسر الجذور الحرة وهذا ما أكده مرزاق(2010) دراسته على نبات على نبات *Ononis angustissima* والذي أثبت فيها أنه كلما زادت مجاميع الهيدروكسيل في البنية الفلافونويدية زادت القدرة على تثبيط الجذور الحرة وهذا يؤكد أن النشاط المضاد للأكسدة له علاقة ببنية ونوعية المركبات التي يحويها المستخلص وهذا يوافق نتائج الدراسة المتوصل اليها أن قدرة اقتناص الجذور الحرة للفينولات والفلافونويدات بالإظافة الى ارجاعها لكمية وتركيز هذه المركبات فإن بنية هذه المركبات تلعب دورا مهما في النشاط الكابح للجذور الحرة .

الخلاصة العامة

خلاصة عامة

هذا العمل يندرج في إطار تثمين نبات *Plantago albicans L*،والمعروف بكثرة استعماله في الأوساط الشعبية في علاج الجروح والحروق، ونظرا للأهمية العلاجية لهذه النبتة في الطب الشعبي ولما تحويه من عناصر فعالة وغير معروفة، كان الهدف من هذه الدراسة تسليط الضوء حول اهمية هذه النبته.

وكخطوة أولية تم حساب مردودية المستخلصات النباتية في مذيبين مختلفين، المائي، والكحولي (الايثانول)، حيث بينت النتيجة أن أكبر مردود كان في المستخلص المائي مقارنة بالمستخلص الإيثانولي حيث بلغت نسبتها 28.7% ، 12.7 %على التوالي.

كما بينت نتائج اختبار الكشف الكيميائي في هذا النبات، غناه بالمركبات التالية: القلويدات، فلافونويدات، الدباغيات، التربينات، المركبات الإرجاعية، مع غياب الصابونيات والأنتوسيانين.

اما بالنسبة للتقدير الكمي للفينولات و الفلافونويدات، فمن خلال المنحنيات القياسية وجد أن كمية الفينولات والفلافونويدات في الإيثانولي نسبة أكبر مقارنتا بالمستخلص المائي، حيث قدرت نسبتها بـ في المستخلص الايثانولي للفينولات 57.20±0.23 mg GAE/g أما الفلافونيدات فقدرت بـ29.49 ±0.53 mg GAE/g، بينما كانت نسبة الفينولات في المستخلص المائي 8±0.05 mg GAE/g أما الفلافونيدات فقدرت بـ 3.306 ±0.004 mg GAE/g.

بعد ذلك تمت دراسة الفعالية المضادة للأكسدة بواسطة طريقتين، محاصرة الجذر DPPH، و اختبار اقتناص جذور مولبيدات الفوسفات. ففي اختبار DPPH وجد ان المستخلص المائي اكثر فعالية مقارنة بالمستخلص الإيثانولي في تثبيط جذر DPPH، حيث بلغت قيمة IC_{50} 0.71ملغ / مل ، و $0.76IC_{50}$ ملغ/مل على التوالي . بينما سجل في اختبار اقتناص جذور مولبيدات الفوسفات تفوقا واضحا في المستخلص الإيثانولي والتي قدرت بقيمة 376.9 ±29.89 mg AGE/g مقارنة بالمستخلص المائي المقدرة بـ75.4 ±0.16 mg AGE/g.

لذلك احسن مستخلص من خلال النتائج المتحصل عليها في اختبار النشاطية المضادة للأكسدة هو المستخلص المائي.

المراجع

المراجع

العابد إ.، 2011- دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا و المضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات لنبات الضمران *Traganum nurdatum*. مذكرة ماجستير. جامعة قاصدي مرباح ورقلة. 106 ص.

الحلفي س.، الموسوي أ.، 2011- الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات المائية و الكحولية لبعض الفواكه. مجلة أبحاث البصرة العلميات. 27: 5. 82-91ص.

الحلو ر.، البكري.، 2013- إستخلاص الفينولات من مياه عصير الزيتون لمحلات مختلفة و دراسة فعالية المستخلصات كمضادات أكسدة. مجلة دمشق للعلوم الأساسية. 29. 2: 27- 32.

الكوري ط و المقطري.، 2011- تقييم الفعالية المضادة للأكسدة لبعض المستخلصات الطبيعية و جاليت البروبيل في زيت النخيل المكرر. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.1 (25) : 213- 228.

بن ذهيبة خ.، 2013 – دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبات الحناء من ولاية ورقلة. مذكرة ماستر. جامعة قاصدي مرباح ورقلة. 74 ص.

بن سلامة ع.، 2011- النشاطات المضادة للأكسدة و المثبطة للإنزيم المؤكسد للكزانثين لمستخلصات أوراق L *Hertia cheirifolia*. مذكرة ماجستير. جامعة فرحات عباس سطيف. 90 ص.

بن عشورة ص.، 2007- الفعالية المضادة للأكسدة الزيوت الطيارة و المركبات الفينولية ل *Deverra scoparia*. مذكرة ما جستير. جامعة قاصدي مرباح ورقلة. 137ص.

بوبلوطة خ.، 2009- النشاط المضاد للتأكسد و إمكانية وقاية المستخلصين الميثانولين لنبتي ل *Matricaria pubescens* و ل على *Centaurea icana* السمية الكبدية.مذكرة ماجستير. 194 ص.

حجاوي غ.، حسين المسيمي ح ر و محمد جميل بلقاسم ر.، 2009- علم العقاقير و النباتات الطبية، دار الثقافة للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى. 120-259 ص.

حليس ي.، 2005- الموسوعة النباتية لمنطقة سوف -النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرقي الكبير. مطبعة الوليد. 248 ص.

حوة إ.، 2013- دراسة الفعالية البيولوجية لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة. مذكرة ما جستير. جامعة قاصدي مرباح ورقلة. 109 ص.

جبالي ه.، 2012- التقدير المخبري للنشاطية المضادة للأكسدة و الجذور الحرة لبعض المركبات الكبريتية. مذكرة ماجستير. جامعة قاصدي مرباح ورقلة. 49 ص.

رزاق زغير ز.، 2011- دراسة تأثير المستخلصات الخام لنبات المرير *Sonchus olereaceaus* على الجراثيم المرضية في الزجاج in vitro. مجلة الأنبار للعلوم البيطرية. 2 (4). 121 -128.

عمر ل.، 2010- دراسة بعض الخصائص البيوكيميائية لنبات الشيح *Artemisia herba albaAsso*. مذكرة ماجستير. جامعة فرحات عباس سطيف. 90 ص.

عمراني أ.، 2013- دور الفيتامين E، C و المستخلص البوتانولي لنباتي *Rhantherium suaveolens* و *Chrysanthemum fotanesii* في الوقاية من التسمم المحرض بدواء Sodium valproate لدى الفئران الحوامل دراسة In vivo و In vitro. مذكرة دكتوراه. جامعة قسنطينة. 149 ص.

ضيف إ.، 2014- الواقع السوسيولوثقافي و علاقته بالمشكلات البيئية مقاربة سوسيو اثنوغرافية في منطقة واد سوف. مذكرة دكتوراه. جامعة محمد خيضر بسكرة. 308 ص.

مخلوفي ه.، 2008- فصل و تحديد فلافونويدات الأجزاء الهوائية لنبتة *Hypercium tomentosumi* . مذكرة ماجستير. ماجستير. جامعة منتوري قسنطينة.89 ص.

نعمة ج.، أب مجداد ن.، جبر آ.، 2007- تقييم الفاعلية الضد مايكروبية للمستخلص المائي و الكحولي لأوراق نبات السدر. *Ziziphus spinus- christri (L) Desf*. مجلة البصرة للعلوم. 1(25): 1-16.

ABOU EL-ENAIN A et SHALALI L., 2013- Morphological varaition and morphometry in the genus plantago. Environmental and biological sciences :1.468-472.

ARDESTANI A., YAZDANPARAST R., 2007- Inhibitory effects of ethyl acetate extract of teucrium polium on in vitro protein glycoxidation. Food qnd chemical toxicology. 45: 2402-2411.

ATTOU A., 2011- Contribution à l'étude phytochimique et activités biologique des extraits de la plante *Ruta chalepeusis* (fidjel de la région d'ain témouchent). Mémoire de magister. Université Aboubekr elkaid Tlemcen. 119p.

BELYAGOUBI N., 2012- Activité antioxydant de extrait de composé phénolique de dix plantes médicinales de l'Ouest et sud ouest Algerien. Université Aboubekr elkaid Tlemcen. 119p.

BEN ABBES F., 2011- Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *phoenix dactylifera* L». Mémoire de magister. Université ferhat abbes- setif.111p.

BERGER., 2006- Manipulation nutritionelles du stress oxydant: état des connaissances, Nutritional manipulation of oxidative stress review of the evidence. . Nutrition clinique et metabolism. 20. 48-53.

BOULDJADJ., 2009- Etude de effet antioxydant de l'extrait aqueux lyophilisé d'*artemisia herba alba asso* chez des rats saines rendus diabétiques par streptozotocine. Mémoire de magister. Université Mentouri Constantine. 111p.

BOURAS F., Houchi A., 2013- Etude de l'activité antioxydante de la plantes rumex vesicariusl. Mémoire de master. Université Kasdi marbah Ouragla. 55p.

BOUZID W., 2009- Etude de l'activité biologique de extraits du fruit de crataegus monogyna jacq. Mémoire de magister. Université El hadj lakhder Batna. 88p.

CHAVAN Y., SINGHAL R., 2003- Ultrasound-assisted extraction (UAE) of bioactives from arecanut (Areca catechu L) and optimization study using response surface methodology. Innovative food and emerging technologies. 17 :106-113.

DEFENG W., Arthur I., Cederbarum M., 2003- Alcohol oxidative stress, and free radical damage. 27(4): 227-284.

DJEMAI S., 2009- etude de l'activité biologique des extrait du fruit de *zizyplus lotus* L. Mémoire de magister. Université -El hadj lakhater-Batna. 91p.

DZIRI S ., HASSEN I., FATNASSI S., MRABET Y., CASABLANCA H., HANCHI B., HOSNI K., 2012- Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy gallic (*Allium roseum* var. odoratissimum). Journal of functional foods. 4: 423-432.

FAVIER A., 2003- Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. L'actualité chimique. 108-115.

FONS F., GARGADENNEC A., RAPIOR S., 2008- Culture of Plantago species as bioactive components resources: a 20-year review and recent applications. Acta Botanica Gallica: Botany Letters. 155:2. 277- 300.

GACEME A., 2011- Conturbition de l'activité antifongique de extraits méthanolique et aqueux des graines de *citrullus colocyanthis* sur la croissance de qulque moisissure d'altération de blé tendre stoke. Mémoire de magister. Université Kasdi merbah Ouargla. 111p.

GAZENGEL J., ORENCCHIONI A., 2013- Le préparateur en pharmacie. 2éme Ed.Chantal. Paris. 269p.

HADBAOUI Z., 2007-Etude de l'activité antioxydante des frations lipidique, protéiques et phénoliques des graines de sorgho local.Mémoire de magister. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA. 107p.

HAMIDI A., 2013- Etude phytochimique et activité biologique de la plante *Limoniaastrum guyonianum*. Mémoire de magister. Université Kasdi merbah Ouargla. 111p.

JULES B et CHARLES-MARIE E., 2002- Botanique systématique. 1ére Ed. Bibliothéque nationale, Paris. 373p.

KANOUN K., 2011- contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de *Myrtus communis* L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Mémoire de magister. Universite aboubekr belkaid tlemcen. 118p.

KHANBABAEE K., VAN REE T., 2001- Tannins: Classification and Definition. The Royal Society of Chemistry: 18. 641-649.

MADI A., 2010- Caratéristion et comparision du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (thym et sange) et la mise en evidence de leur activités biologique. Mémoire de magister.Université Mentouri constante. 116p.

MAHMOUDI S., KHALI M., MAHMOUDI N., 2013- Etude de l'extraction des composé phénoliques de différents parties de la fleur d'artichant (cynara scolymus L). Nature et technologie. 09: 35-40.

MARGHEM R., 2009- Elément de biochimie végétale: à l'usage des étudiants en pharmacie, sciences de la nature et de la vie. 1ere Ed. Bahaeddine. Algerie. 172p.

MBAEBIE B., EDEOGA H., Afolayan A., 2012- Phytochemical analysis and antioxidants activities of extract *schotia latifolia* Jacq. Asian pacific journal of tropical biomedicine. 118-124.

MERMOD N., 2004- Botanique systématique des plantes à fleurs. 3éme Ed. presses polytechniques et universaires romandes. 90p.

MOHAMEDI Z.,2013-etude Phytochimique et Activité Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. Thèse de Doctora . Univesité Abou Bekr Belkaid Telmscen .169p.

MOULAY Y., 2012- Investigation phytochimique de l'*Acasia arabica* aux propriétés antioxydantes et inhibitrices. Mémoire de magister. Université kasdi Merbah Ouargla. 178p.

OZENDA P., 1977- Flore du sahara. Ed. C.N.R.S, Paris. 630p.

PERUZZI et *al*., 2004-Leutotypification of aizoon hispanicum, plantago albicans, and staphylea hispanicum, names of three linnaean species occurring in calabaria (S.Italy).Taxon: 53(2). 540- 542p.

PINCEMAIL et *al*., 2002- Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante Physiological action of antioxydant defences. Nutrition clinique et métabolisme. 16. 233-239.

QUZEL P., SANTA S., 1962- Nouvelle flore de l'Algérie et de régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S, Paris. 1165p.

REBIAI A., LANEZ T., BELFAR M., 2014- Total polyphénols contents, radical scavenging and cyclic voltammetry of Algerian propolis. Academic science. 6:396-400.

SPEARS J et WEISS W., 2008- Role of antioxydants and trace elements in health and immynity of transition dairy cows. The veterinary journal. 176. 70-76.

WWW .GOOGLE EARTH. Com (16/04/2015).

WWW. Tela botanica. Com (15/03/2015).

ZEGHD N., 2009- Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (Thymus vulgaris, rosmarinus officinalis) et évaluationde leur activité antibactérienne. Université Mentouri constante. 130p.

ZEGHEB N., 2013- L'effet antibactérien de l'extrait flavonoïdique de la plante (*Zygophyllum album* L) . Mémoire de magster. Université Mohamed Khider Biskra. 73p.

الملاحق

✓ **بعد القع مدة** 24 ساعة نرشح المنقوع حيث نتحصل على المستخلصات التالية:

أ-المستخلص المائي ب-المستخلص الإيثانولي

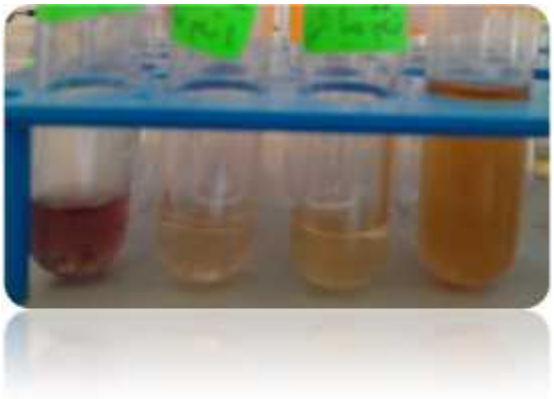
- في التقدير الكمي للفينولات الكلية يتغير لون ال**مستخلص إلى الأزرق بعد إضافة الكاشف** Folin **مباشرة**.

أ-المستخلص الإيثانولي ب- المستخلص **المائي**

- أما في تقدير الفلافونويدات يتغير لون المستخلص بعد إضافة الكاشف كلوريد الالمنيوم $AlCl_3$ **إلى اللون الأصفر كما هو موضح في الشكل:**

- **إختبار تقييم الفعالية المضادة للأكسدة:**

أ-المستخلص الإيثانولي ب- المستخلص المائي



إختبار الـ $DPPH^{\bullet}$ بالنسبة للمستخلص المائي

الجدول 01: مردودية مستخلصات فقوس انم *Plantago albicans* L

نوع المستخلص	المردودية R(%)
EAq	%28.7
EaOH	%12.7

الجدول 02: الفينولات الكلية لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L

نوع المستخلص	المردودية R(%)
EAq	57.20±0.23 mg GAE/g
EaOH	8± 0.05 mg GAE/g

الجدول 03: كمية الفلافونويدات لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L

نوع المستخلص	المردودية R(%)
EAq	29.49±0.53 mg GAE/g
EaOH	3.306 ± 0.004 mg GAE/g

الجدول04: نسب تثبيط (%)جذر $DPPH^{\bullet}$ في المستخلص المائي لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L

المستخلص المائي لنبات ***Plantago albicans*** **L**			
التراكيز	C=1.5mg/ml	C=1mg/ml	C=0.5mg/ml
النسبة I%	75.33	68.63	62.73

الجدول05: نسب تثبيط (%)جذر $DPPH^{\bullet}$ للمستخلص الإيثانولي لنبات فقوس انم *Plantago albicans* L

المستخلص الايثانولي لنبات ***Plantago albicans*** **L**			
التراكيز	C=2mg/ml	C=1mg/ml	C=0.5mg/ml
النسبة I%	79.50	61.18	56.53

الأجهزة المستعملة في العمل التطبيقي:

جهاز التبخير الدوراني

جهاز قياس الإمتصاصية الضوئية

الحاضنة

حمام مائي

ميزان حساس

موقد بنزن