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 – El OUED

كلية علوم الطبيعية والحياة

Faculté des sciences de la nature et de vie

قسم التنوع البيئي والمحيط

Département de la diversité environnementale et de l'environnement

مـــــــذكـــرة

تخرج لنيل شهـادة ماستر

تخصص : علم بيئة ومحيط

المـــوضوع

دراسة الفعالية البيولوجية لمستخلص نبات الثيل Cyanodon Dactylon .L معرف نوعيا بواسطة ال gc/ms

من إعداد الطلبة :

- باهي نصر الدين
- عميرة إيمان

نوقشت يوم .../...2023 من طرف اللجنة المناقشة :

حوات عمار	أستاذ مساعد (أ)	جامعة الشهيد حمه لخضر – بالوادي	مؤطر
بوعلي نور الدين	أستاذ محاضر (ب)	جامعة الشهيد حمه لخضر – بالوادي	رئيس
سنيقرة موسى	أستاذ مساعد (أ)	جامعة الشهيد حمه لخضر – بالوادي	مناقش

الموسم الجامعي: 2024/2023

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة شكر

الشكر لله أولا ، وأنه من الوفاء أن يرد الفضل لأصحابه

نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من ساهم في هذا العمل

و نخص بالذكر

الأستاذ الفاضل حوات عمار لقبوله الإشراف على هذا العمل

كما نتقدم بجزيل الشكر لكل من الأساتذة سنيقرة موسى و بوعلي نور الدين لقبولهم عضوية لجنة المناقشة

كما نشكر الأستاذ الباحث شوقي بن سويسي بمركز البحث البيوتكنولوجي CRBT (قسنطينة)

كما نشكر أستاذنا الفاضل الدكتور حسن لعوج على المجهودات المبذولة

طوال سنوات دراستنا

إهـــــــداء

الحمد الله الذي ما تم جهد ولا ختم سعي إلا بفضله

وما تخطيت هذه العقبات ولا الصعوبات إلا بتوفيقه

تخرجت ليس بجدي ولا باجتهادي وإنما بتوفيق من ربي

شكرًا أبي

الطالبة : عميرة إيمان

إهداء

ما أجمل أن يجود المرء بأغلى ما لديه و الأجمل أن يهدى هذا العمل لجميع من ساعدني

و هذه ثمرة جهدي لسنوات دراستي أجمع واليوم هو هدية أهديها إلى:

والدي الغالي حمد لله

و أمي العزيزة أطال الله في عمرها

و جميع إخوتي و أخواتي وأصدقائي

والى كل من وقفة بجانبي ولو بكلمة في هذا العمل .

الطالب : باهي نصر الدين

الملخص

Abstract

الملخص

نهدف من خلال هذا العمل إلى دراسة فعالية نشاطية لمضادات الأكسدة الموجودة في مستخلص من نبات الثيل cyanodon dactylon .L من العائلة النجيلية و المتواجد في منطقة تغزوت ، وادي سوف ، الجزائر ، و التي تستعمل في زيادة المساحات الخضراء ومنع ظاهرة التصحر .

تم استخراج المستخلص بواسطة عملية النقع ، و من خلال تقدير النشاطية المضادة للأكسدة لمستخلص نبات الثيل cyanodon dactylon .L والاعتماد على العديد من الاختبارات DPPH و اختبار β-carotène و اختبار نشاط الفينانثرولين نتج عنها :

وفقا لنتائج المتحصل عليها تم تحديد 10 مركبات فينولية حيث كان الفينول (Phytol) هو المركب الفينولي الأكثر وفرة (26.5%)، بحيث كانت المركبات البارزة الأخرى هي ايثيل جلوكوبيرانوسيد ethyl glucopranside (12.02%)،الهيدروكينون Hydroquinone (9.23%)، الجليسرين Glycerine (7.15%). وفي دراسة مماثلة قد قامنا باختبار مركبات مستخلص الجدور لهذا النبات .Cyandon Dactylon. L كان المركب الرئيسي الهيدروكينون (66.89%)، بينما كانت المركبات الثناوية الثيمول (1.23%)، الليفوغلوكوزينون (2.48%)، الفيتول (1.12%)، حمض الفانيليك (1.35%)، حمض السيرنجيك (0.98%).

الكلمات المفتاحية :

نبات الثيل cyanodon dactylon .L ، متعدد الفينول ، النشاطية المضادة للاكسدة ، اختبار DPPH و اختبار β-carotène و اختبار نشاط الفينانثرولين .

Ruséme

A travers ce travail, nous visons à étudier l'efficacité de l'activité des antioxydants trouvés dans un extrait de la plante cyanodon dactylon.L de la famille des Poacées, qui se trouve dans la région de Taghazout, El Oued Souf, Algérie, et qui sont utilisés pour augmenter le vert espaces et prévenir la désertification.

L'extrait a été extrait par le procédé de trempage, et en estimant l'activité antioxydante de l'extrait de cyanodon dactylon.L, et en s'appuyant sur plusieurs tests DPPH, le test β-carotène, et le test d'activité phénanthroline, il en est résulté :

Selon les résultats obtenus, 10 composés phénoliques ont été identifiés, où le phénol était le composé phénolique le plus abondant (26,5%), de sorte que les autres composés prédominants étaient l'éthyl glucopranside (12,02%), l'hydroquinone (9,23%) et la glycérine (9,23%).) 7,15 %). Dans une étude similaire, Samira Sfadi et d'autres ont testé des composés extraits des racines de la même plante, Cyandon Dactylon L. Le composé principal était l'hydroquinone (66,89%), tandis que les composés secondaires étaient le thymol (1,23%), la lévoglucosinone (2,48%) , phytol (1,12%), acide acide vanillique (1,35%), acide syringique (0,98%).

les mots clés :

Cyanodon dactylon .L plante, polyphénol, activité antioxydante, test DPPH, test β-carotène, et test activité phénanthroline.

الفهرس

الفهرس

كلمة شكر	
الإهداء	
الاهداء	
الملخص	
المقدمة	
الفصل الأول	الصفحة
نبات الثيل Cynodon Dactylon.L	
1.1.العائلة نجيلية أو الفصيلة القبئية أو الفصيلة الكلئية.....	01
2.1. نبات الثيل	01
3.1. وصف Description	01
1.3.1. تركيبة نبات الثيل	01
4.1. دورة حياة نبات الثيل	02
5.1. الموطن Habitat	02
6.1. بيولوجيا	03
7.1. البيئة والتوزيع	03
1.2. أنواع النجيل	03
2.2 . التصنيف العلمي	03
3. التأثيرات	04
4. استخدامات والاستعمالات	04
1.4. استخدامات الطبية	04
الفصل الثاني	
مركبات الكيميائية لنبات Cynodon Dactylon . L	
I. المركبات الكيمائية	05
1.I. متعدد الفينول polyphénoliques	05
2.I. حمض الفينولات Acide Phénolique	06
1.2.I. أحماض هيدروكسي بنزويك Acide hydroxbenzoïque	06
2.2.I. Acide hydroxycinnamique	06
3.I. Flavonoïde	07
4.I. Flavones	07
5.I. Isoflavonoïdes	07
6. I Flavanols	08
7. I Anthocyanidines	08
8. I Flavanones	09
II .التانينات Tannins	09
1. II.التانينات القابلة للتحلل Tanins hydrolysables	10
2. II التانينات المكثفة Tanins condensés	10
3. II التانينات المعقدة Tanins complexe	10
III .Stilbènes.....	11

2. كروماتوجرافيا الغاز Gas chromatography (GC)	11
3. الدراسات السابقة لنبات C.D.L.....……	12

الجزء التطبيقي	
الفصل الأول طرق ومواد البحث	
I. المواد	13
1.المادة النباتية المدروسة	13
2.1. الموقع الجغرافي	13
3.1. التعريف بالمنطقة	14
4.1.خصائص المنطقة	14
5.1.المناخ السائد على المنطقة.....	14
2. الادوات والاجهزة والمحاليل المستعملة.....	14
II.الطرق المتبعة.....	15
1.1.طرق الاستخلاص	15
2.1. تقدير نسبة المحلول	16
2.التقدير الكمي لمركبات النشطة بيولوجيا	17
2.1. التقدير الكمي لمتعدد الفينول وقياس المركبات الفينولية	17
2.2. اختبار إجمالي محتوى الفلافويد TFC.....	17
3.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة	18
1.3. اختبار تثبيط الجر الحر DPPH	18
2.3. اختبار نشاط الفينانثرولين	20
3.3. اختبار β-carotène و ليكوبين	20
الفصل الثاني	
النتائج والمناقشة	
1. مردود المستخلص النباتي R%.....	22
2.التقدير الكمي لمركبات نشطة بيولوجيا	22
3.دراسة النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص النباتي	24
الخاتمة	
قائمة المراجــع	
الملحــق	

فهرس الأشكال

الشكل	عنوان	صفحة
	الفصل الأول	
	نبات الثيل Cynodon Dactylon.L	
01	نبات الثيل (صورة حقيقة 2023)	**01**
02	رسم تخطيطي لنبات الثيل C.D.L.....	**02**
	الفصل الثاني	
	مركبات الكيميائية لنبات الثيل	
03	يوضح مخطط لمركبات الرئيسية ل Polyphénole	05
04	جدول يوضح خصائص الكيميائية لحمض Hydroxybenzoic و Hydroxycinnamic	06
05	الهيكل الأساسي لـ.Flavonoïde	07
06	التركيب الكيميائي لمركب Flavones	07
07	التركيب الكيميائي لمركبIsoflavonoids	08
08	التركيب الكيميائي لمركب Flavanols	08
09	التركيب الكيميائي لمركب Anthocyanidins	09
10	التركيب الكيميائي لمركب Flavanones	09
11	يمثل التركيب الكيميائي لأنواع Tannins	10
12	يمثل التركيب الكيميائي لـ stilbene	11
13	جهاز الكروموتوغرافية الغازية.....	12
	الجزء التطبيقي	
	الفصل الأول طرق ومواد البحث	
01	صورة حقيقة لنبات C.D.L.(الوادي. 2023)	13
02	الموقع الجغرافي لمنطقة بقوزة– تغزوت (ولاية الوادي)	13
03	صورة حقيقة للمستخلص النباتي	15
04	خطوات الحصول على مستخلص نباتي	16
05	رسم تمثيلي يوضح التغير اللوني DPPH	19

فهرس الجداول

جدول	عنوان	صفحة
	جزء التطبيقي طرق ومواد البحث الفصل الاول	
01	يوضح الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة	14
	جزء التطبيقي نتائج ومناقشة الفصل الثاني	
01	يوضح التقدير الكمي للمركبات النشطة بيولوجيا.....	21
02	يمثل اجمالي محتويات الفلافونويد flavonoids.....	21
03	المركبات الفينولية المحددة في المستخلص.....	22
04	يوضح نشاط مضادات الأكسدة من قبلDPPH assay	23
05	نشاط مضادات الأكسدة من قبل phenanthroline assay.....	24
06	نشاط مضادات الأكسدة باختبار بيتا كاروتين β-carotene assay	24

مختصـــرات

الرمز	الاســـم
ABTS	*(2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid))*
BHA	*Butylated Hydroxyanisole*
BHT	*Butylated Hydroxytoluene*
DPPH	*Diphenyl Picryl Hydrazyl*
g	*Grame*
IC_{50}	*Inhibition Concentration 50%*
µg	*Microgramme*
Mg	*Milligramme*
Ml	*Millilitre*
R%	*Pourcentage de .rendement*
TCF	*اجمالي محتوي الفلافونويد*
CH_3COOK	*أسيات البوتاسيوم*
Ac	*الامتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلصات*
As	*الامتصاصية الضوئية للمزيج*
GC/ms	*جهاز الكروموتوغرافية الغازية*
N-M	*عدد الجزيئات*
C	*كربون*
$FeCl_3$	*كلوريد الحديديك*
$AlCl_3$	*لكلوريد الالمنيوم*
H_2O	*الماء*
MeOH	*ميثانول*
C.D.L	*نبات الثيل*
%	*نسبة المئوية*
I%	*نسبة تثبيط الجذر الحر*

مقدمة

يعتمد المجال الطبي والصناعي على العديد من النباتات والتي تساهم بشكل كبير جدا في إنتاج الأدوية والمستحضرات الطبية التي يستعملها الإنسان في الحالات المرضية. ونبات الثيل وهو أحد النبتات العشبية المستعملة منذ القدم والمعروف أيضًا باسم " النجم " في بلاد الجزائر.

هو نبات عشبي يتمتع بخصائص طبية ويستخدم في الطب التقليدي في بعض الثقافات مثل الهنود الحمر. يهدف العديد من الباحثين إلى دراسة الفعالية البيولوجية لمستخلصات النبتات العشبية لتحديد الخصائص العلاجية المحتملة والمكونات النشطة لها. وبهدف الدراسة وتقييم الفعالية البيولوجية لمستخلص نبات الثيل تم استخدام أساليب متعددة لاستخراج المكونات النشطة من نبات الثيل. تم تجهيز المستخلص النباتي بطرق مختلفة مثل المواد الكحولية لاستخلاص المركبات النشطة .تم إجراء تحليلات كيميائية تشمل العديد من الاختبارات منها: اختبار , DPPH و اختبار β-carotene ..... الخ ، لتحديد تركيب المستخلص والمركبات النشطة الموجودة فيه. تم استخدام تقنيات مثل الكروماتوغرافيا لتحليل المستخلص .تم تقييم الفعالية البيولوجية للمستخلص باستخدام نماذج مخبريه لنبات.

- إذا من خلال هذه الدراسات نريد الإجابة على أهم الإشكاليات وهي :

* ما الذي دفعنا للاعتماد على الوسائل العلاجية النباتية ؟
* ما مدى احتواء مستخلص نبات الثيل C.D.L على نشاطية مضادات الأكسدة ؟

ومن هنا تنقسم الدراسات إلى جزئيين :

- **الجزء النظري :**

يشمل معطيات نظرية حول **العائلة** نجيلية Gramineae أو النوع النباتي المدروس بتحديد :

- في الفصل الأول وهو نبات الثيل Cyanodon Dactylon .L
- الفصل الثاني مركبات الكيميائية التي يحتويها مستخلص نبات الثيل

- **الجز التطبيقي :**

ويحتوي على قسمين أساسين :

الفصل الأول : و فيه تطرقنا إلى طرق ومواد البحث

الفصل الثاني : كذلك تطرقنا إلى نتائج ومناقشة البحث .

الفـصل الأول

الثيـل

Cynodon Dactylon . L

1.1. العائلة النجيلية أو الفصيلة القبئية أو الفصيلة الكلئية Poaceae ou Gramineae :

هي نباتات من رتبة القبئيات Poales من طائفة الأحاديات الفلقة و أشهرها و من النباتات المزهرة **(قاموس أسماء النبات.2019 .موقع زيبكودزو، 2013)** ، هناك حوالي 600 جنس أو أكثر في هذه الفصيلة وحوالي 10,000 نوع من بينها أهم المحاصيل الزراعية مثل : القمح والأرز والذرة والشعير والشوفان....الخ ، تكون هذه الفصيلة في الكثير من محاصيل الأعلاف ونباتات المروج العشبية كالثمام وقبأ المروج ومحاصيل الطاقة مثل : الثمام العصوي وسفون والحشيشة الفضية . **(نظام المعلومات التصنيفية المتكامل، 2013 . المركز الوطني للمعلومات التقنية الحيوية،2013 . موقع Taxonomicon. 2016)**

2.1. نبات الثيل:

النجيل أو عرق النجيل أو الثيل هو جنس من النباتات العشبية المعمرة يستخدم بشكل شائع كملين للجلد ، مقشع ، مسكن .....إلخ ، و يعطي غطاءً أرضيًا كاملًا في غضون أربعة إلى ثمانية أسابيع فقط ، كما أنه يستخدم لعلاج الاستسقاء ، والزهري ، ومرض السكري .كما تعتبر المبادئ النشطة في المستخلصات الإيثانولية من C. dactylon ، و beta-carotene وحمض الهيدروسيانيك ، من مضادات الأكسدة القوية. **(.. Arathi Nair , Debprasad Chattopadhyay , Bhaskar Saha .2018)**

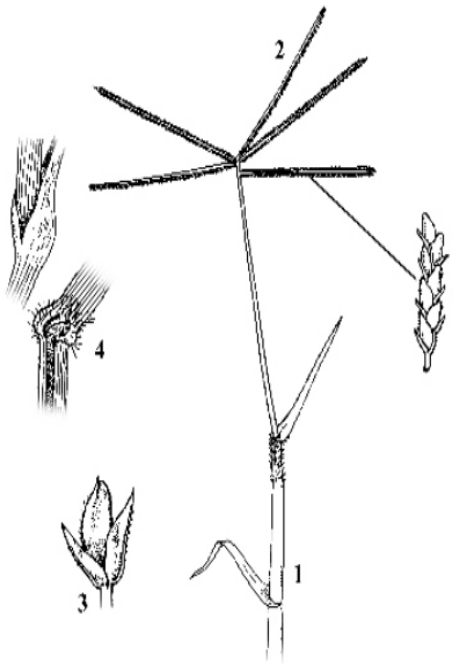
الشكل 01 : نبات الثيل **(صورة حقيقة 2023)**

3.1. وصف Description:

الثيل هو عشب معمر و يشكل حصائر سميكة في التربة .له سيقان (قصبات) و جذور في العقد السفلية و كذلك له اوراق مسطح برأس حاد وتكون مجعدًة . غمد الورقة مستدير وغير لامع. يحتوي اللويج على حلقة من الشعر أو غشاء قصير. يتكون الإزهار من 3-7 مسامير رفيعة يصل طولها إلى 60mm . **(*Gibbs Russell et al;* 1991) .**

1.3.1.تركيبة نبات الثيل :

1- سيقان الثيل تنقسم إلى نوعان: وهي سيقان عقيمة لاتحمل سنابل ، وأخرى خصبة وأطول قليلا من السابقة .
2- السنابل الطويلة تحمل على جانب واحد مجموعة من السنيبلات الموزعة على صفين .
3- السنيبلات صغيرة ولاتتعدى 3 ملم ، لونها بني في أغلب الاحيان .
4- اللسين يتكون من مجموعة من الشعيرات . **(حليس ؛ 2005)**



الشكل02 : رسم تخطيطي لنبات C.D.L

(حليس ؛ 2005)

4.1. دورة حياة نبات الثيل :

يتكاثر نبات الثيل بشكل رئيسي عن طريق البذور ، والتي من المعروف أنها تنبت بشكل غزير وبسرعة (بعد الحريق) ، تنبت براعم وأوراق جديدة بسرعة حيث تتغذى على محميات وفيرة تحت الأرض و يتطلب هذا النبات تسميدًا مستمرًا للحفاظ على معدل نموه . كما أنها هنالك العديد من العوامل التي تساعد على تكاثر هذا النبات منها : رعى الحيوانات مثل وحيد القرن الأبيض ، إمبالا والعديد من الحيوانات البرية الأخرى و ينتج عنه تشتت هذا العشب فيزداد انتشاره ليتكاثر من جديد ، وهنالك عوامل أخرى كالرياح ، والعامل البشري (زراعة) .....الخ **(ar.warbletoncouncil.org)**

- **التكاثر:** بذور
- **ميعاد الزراعة :** أيلول و تشرين أول

5.1. الموطن Habitat :

الاسم الشائع لجميع الأنواع الجذرية في شرق إفريقيا من نبات الثيل هو عشب برمودا. نشأت معظم هذه الأنواع وظلت في جنوب شرق إفريقيا. ومع ذلك فقد أصبح Cynodon dactylon "عشبًا عالميًا في كل مكان". يتم تمثيل التباين الكبير داخل المحدد في بأربعة أنواع ظلت مستوطنة في موقعها الأصلي ، وبصنفين ، أبرزهما Cynodon dactylon و var. dactylon والتي شهدت انتشار كبير في بلدان أخرى (**Humphrey, R. 1977**).

ينمو هذا النبات في جميع أنحاء المناطق الأكثر دفئًا في نصفي الكرة الأرضية. يحدث في الولايات المتحدة على ارتفاعات تقل عن 6000 قدم ، بشكل أساسي في أماكن النفايات والحقول الزراعية وجوانب الطرق.على الرغم من انتشاره ، إلا أن هذا النوع "يزدهر فقط في ظل اضطراب شديد ولا يغزو الأراضي العشبية الطبيعية أو نباتات الغابات". في المناطق التي ينخفض فيها هطول الأمطار ، تنمو عادة على طول قنوات الري وأحواض الأنهار. يعتبر العشب ، وخاصة الصنف الساحلي ، شديد التحمل للجفاف ، إلا أن الرطوبة تزيد بشكل كبير من معدل نموه. **(Gould, F. 1951)**

6.1. بيولوجيا :

عشب الثيل هو عشب معمر تنتج عن طريق القليل من البذور ويمكنها البقاء على قيد الحياة لمدة تصل حتى 50 يومًا ؛ يمكن أن تنبت البذور على مدار العام إذا تم توفير الرطوبة ، ولكن في الغالب عن طريق القطع والبراعم وبواسطة انتشار الجذور التي تنمو بعمق في التربة. وتم دراستها للاستخدامات المحتملة في المكافحة البيولوجية **(Uygur S, 2000)** .

7.1. البيئة والتوزيع :

هي من الحشائش التي موطنها أفريقيا الاستوائية أو المنطقة الهندية ، الماليزية. ينمو الآن على نطاق واسع في جميع أنحاء المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة من العالم. قد ينمو في بيئات حيوية مختلفة. شائع في الأرز المرتفع ، التربة الرطبة ولكن غير المغمورة خاصة في المناطق المضطربة بانتظام. يتكيف هذا النوع مع مجموعة واسعة من أنواع التربة مع تفضيل التربة الرملية والموحلة والجافة.

(Holm L. G;Plucknett D. L; Pancho J. V.1991)

1.2. أنواع النجيل :

وهنالك العديد من أنواع نبات الثيل أو نبات النجيل ونذكر منها :

- نجيل إصبعي
- نجيل نوع برمودا
- نجيل نجيلة سي آي
- نجيل القديس أوغسطين **(imtrust-eg.com)**

2.2 . التصنيف العلمي :

النطاق : حقيقيات النوى

المملكة : نباتات

الفرقة العليا : نباتات أرضية

القسم : نباتات وعائية

الشعبة : شعبة البذريات

الشعيبة : مستورات البذور

الرتبة : القبئيات

الفصيلة : النجيلية

الجنس : النجيل

النوع : الثيل

الاسم العلمي : ***Cynodon dactylon. L*** **(التصنيف الأنواع *Cynodon dactylon. L* 2004.2019)**

3. التأثيرات :

يكثر انتشار نبات الثيل بسبب استمرار زراعة هذا العشب عشوائيا . كما أنه يصعب السيطرة على عليه بمجرد نموه ووفرة البذور الصغيرة ، ولعشب برمودا قدرات الانتشار الواسعة. (**Akobundu, I. 1987**) ومع ذلك فإنه عرضة لتلف الظل والصقيع ولا يغزو سوى التضاريس المضطربة وهكذا ، على الرغم من وفرته في جميع أنحاء العالم ، فإن خطر الغزو من هذا النبات يقتصر على المواقع الدافئة المشمسة والمضطربة. ارتفاع إنتاج حبوب اللقاح لعشب برمودا يؤدي إلى سمعته السيئة كمساهم رئيسي في الحساسية. كان عشب برمودا يعتبر السبب الرئيسي لحمى القش في ولاية أريزونا. بالإضافة إلى التنافس مع النباتات المحلية على العناصر الغذائية ، يشكل هذا نبات تهديدًا مباشرًا للمحاصيل الزراعية وربما الغطاء النباتي الطبيعي من خلال العمل كمضيف بديل لعديد من الفيروسات. **(Gould, F. 1951. W. Hanna; 1985).**

4. استخدامات والاستعمالات :

4.1. استخدامات الطبية :

يستخدم نبات الثيل في مجال الطبي في عملية تنقية الدم ، كما أنه يستعمل ضد إصابات المسالك البولية والحصى البولية والمرارة كما أنها تستخدم كعلاج شعبي للسرطان. تشنجات ، التهاب المثانة ، إسهال ، صداع ، نزيف ، ارتفاع ضغط الدم. كما أنه مفيد ضد الالتهابات وآلام الأسنان، تعمل القلويدات المستخلصة من هذا النبات على تخفيض جريان الدم ، لذلك فهو يستعمل حالات الرعاف والخروج المستمر لدم الطمث والبواسير حيث تستعمل الجذامير على شكل مستحلب (مغلي)

.(Badri & Solanki, 2011; Singh et al; 2009)

الفصل الثاني

المركبات الكيمائية

لنبات

Cyanodon

Dactylon . L

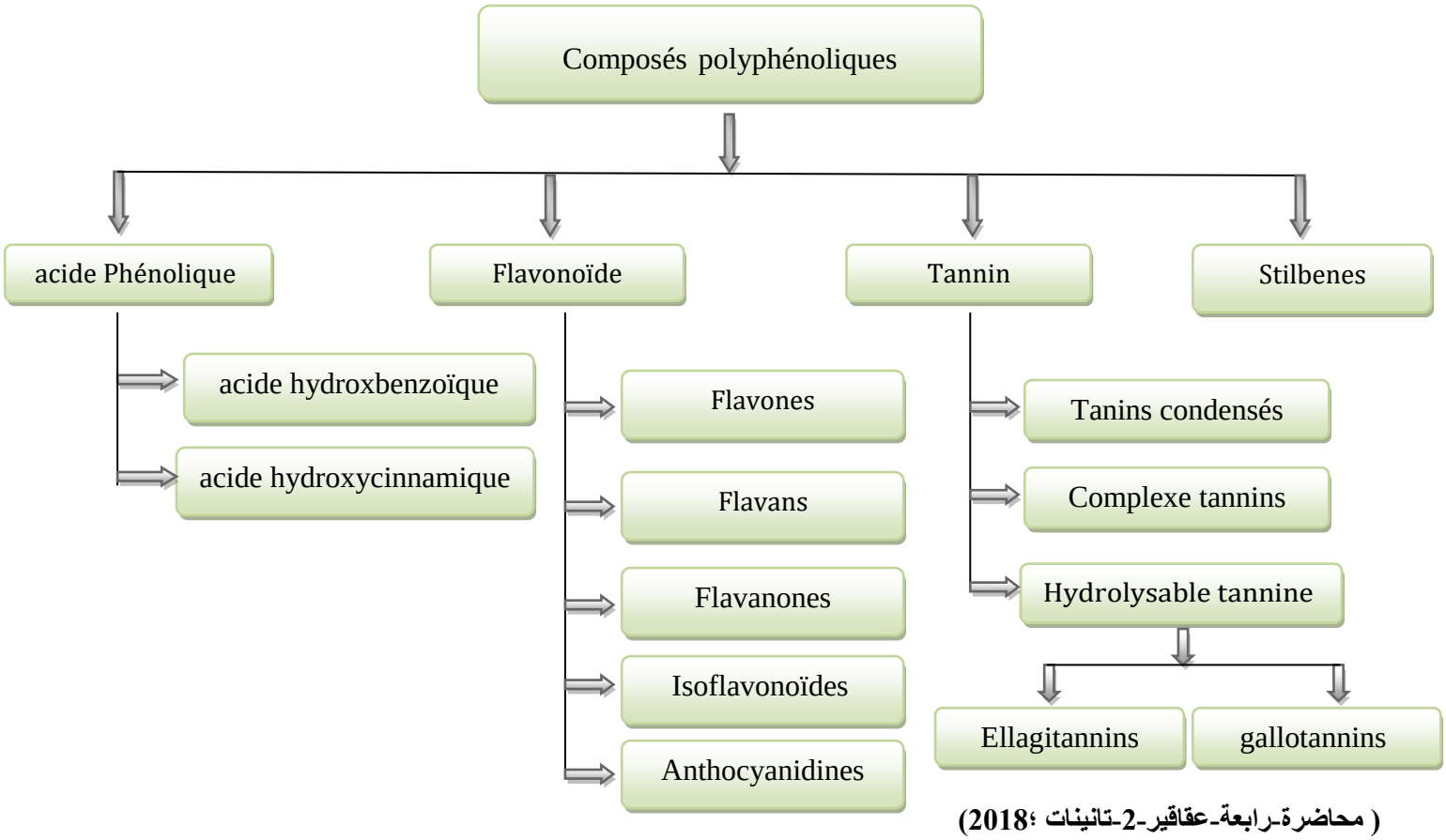
I. المركبات الكيمائية :

هي المركبات الكيميائية التي تساعد على إكساب النباتات لونها و رائحتها ومذاقها وغيرها من خصائصها المعروفة. كما اتضح إن المركبات تعمل أكثر من ذلك بكثير، تمثل هذه المركبات النشطة بيولوجيا أكثر المواد الكيميائية النباتية المرغوبة، نظرا للإمكانية استخدامها كمضافات في صناعة الأغذية و مستحضرات التجميل والأدوية و غيرها.**(غنيم ؛ 2018 ، بنين؛2020)**.

1.I. متعدد الفينول polyphénoliques :

تعتبر البوليفينولات من المواد الصحية اللازمة للجسم. وهي مركبات تتكون من حلقة أو أكثر من حلقات فينيل مرتبطة بجزيء هيدروكسيل ؛توجد تلك المواد طبيعيا كمواد نباتية ثانوية ، يتم تصنيف متعدد الفينول على أساس عدد حلقات الفينول التي تحتويها والعناصر الهيكلية التي تربط هذه الحلقات ببعضها البعض.**(بنين؛ 2020)**

- يتم تصنيف العديد من المركبات الكيميائية التي تدخل في مركبات البوليفينول في أربع مجموعات فرعية :
- حمض الفينول (Acides phénoliques) ،الفلافنويد (Flavonoïdes) ، التانين (Tanins) و الستيلبين (Stilbènes) كما هو موضح في (الشكل 03) :



(محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات ؛2018)

الشكل 03 : يوضح مخطط لمركبات الرئيسية ل Polyphénole **(Ozcan et al; 2014).**

I.2. حمض الفينولات Acide Phénolique :

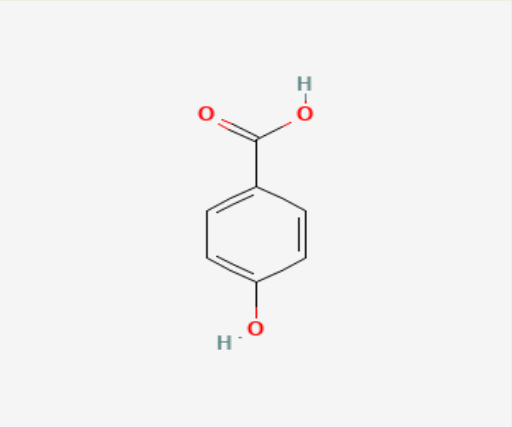
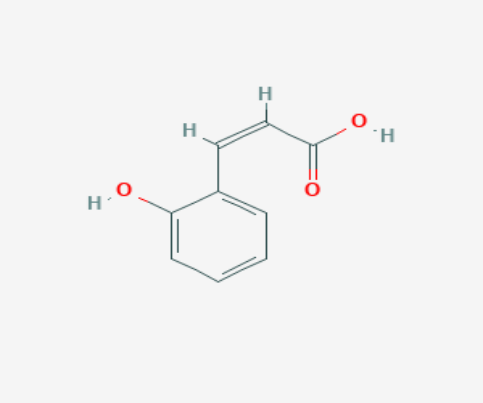
تعد الأحماض الفينولية من أكثر المركبات الفينولية النباتية انتشارًا والموجودة في الأشكال الحرة القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان. تركز على استخراج وتحديد الأنشطة المضادة للأكسدة في المختبر وفي الجسم الحي لأحماض Hydroxybenzoic وHydroxycinnamic ومشتقاتهما. توجد أحماض الفينول في جميع المجموعات الغذائية وهي متوفرة بكثرة في الحبوب الكاملة والفواكه والخضروات والمشروبات العشبية لحد من مخاطر و الأمراض . **(Anoma Chandrasekara ; 2019)**

I.2.1. أحماض هيدروكسي بنزويك Acide hydroxbenzoïque:

هو حمض أحادي هيدروكسي بنزويك وهو حمض البنزويك يحمل بدائل هيدروكسي في C-4 من حلقة البنزين. يتم استخدامه كوسيط في انتاج المستحضرات الصيدلانية .... الخ و له دور كمستقلب النبات ومستقلب الطحالب . وهو حمض متقارن من 4-هيدروكسي بنزوات. كما يمكن يمكن ملاحظة هذه الأحماض في شكل قابل للذوبان في جدار الخلية ، على سبيل المثال ، اللجنين ، ومترافق مع الأحماض العضوية أو السكريات . **(Zahra Lorigooin;2020)**

I.2.2. Acide hydroxycinnamique :

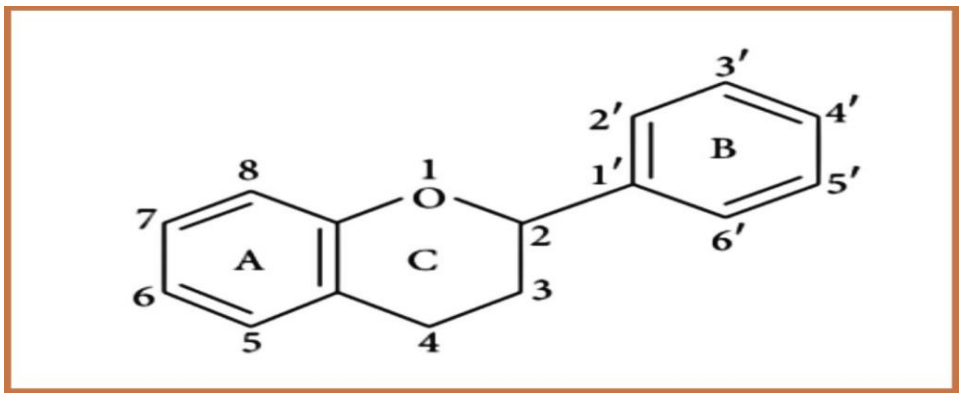
هي أحماض تمتلك تركيبا كيميائيًا بسيطًا في البنية و تتكون من C6-C3 وهي المجموعة الفرعية للأحماض الفينولية ، كما انها التوزيع في كل مكان في المملكة النباتية. توفر بكثرة في أوراق الشاي والقهوة والفواكه المختلفة (خاصة الحمراء منها) والخضروات وفي الحبوب الكاملة . **(F. Shahidi and A. Chandrasekara.2010)**

اسم الحمض	acide Hydroxybenzoique	acide hydroxycinnamique
التركيب الجزيئي	 (فرحات ، س .2013)	 (فرحات ، س .2013)
الصيغة الكيميائية	$C_7H_6O_3$	$C_9H_8O_3$
الوزن الجزيئي	138.12 g/mol	$C_9H_8O_3$
درجة النقاء	≥ 98%	≥ 97%
الحالة	صلبة بلورية	صلبة
المرادفات	*p*-Salicyclic Acid 4-Salicylique acide	cis-o-Coumaric acid Coumarinic acid 2-Coumarinate

الشكل 04 : جدول يوضح خصائص الكيميائية لحمض Hydroxybenzoic و Hydroxycinnamic

: Flavonoïde .3.I

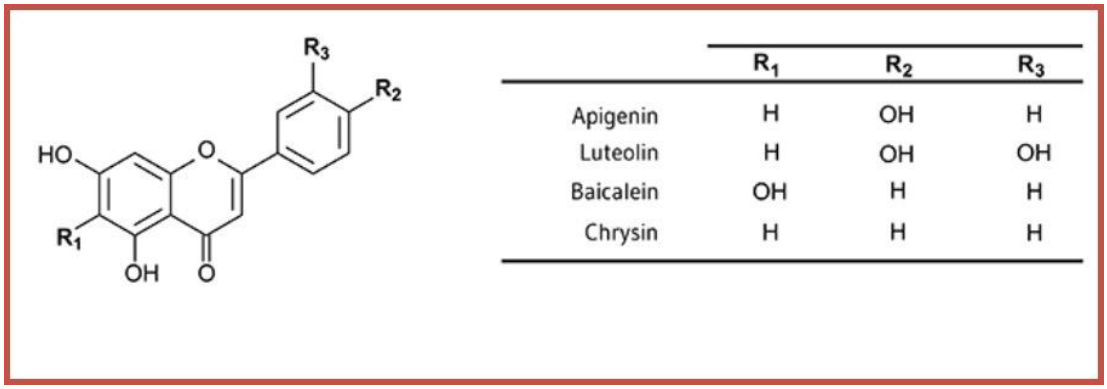
هي مجموعة من المواد الطبيعية ذات التركيبات الفينولية المتغيرة تعتبر مركبات الفلافونويد أكبر مجموعة من المغذيات النباتية ، حيث يوجد أكثر من 600 نوع منها ستة أنواع رئيسية ، وتتوفر في الحبوب واللحاء والجذور والسيقان والزهور والشاي ....الخ . تشتهر هذه المنتجات الطبيعية بآثارها المفيدة على الصحة ويتم بذل الجهود لعزل المكونات التي تسمى مركبات الفلافونويد. تعتبر الفلافونويد الآن مكونًا لا غنى عنه في مجموعة متنوعة من التطبيقات الغذائية والصيدلانية والطبية والتجميلية **(Xiao J, Kai G, Yamamoto K ;2013)**. و ذلك راجع الى خصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات والمضادة للطفرات والمضادة للسرطان إلى جانب قدرتها على تعديل وظيفة الإنزيم الخلوي الرئيسية ، وكذلك يتم تصنيعها في مواقع معينة وهي مسؤولة عن لون ورائحة الأزهار، يتم تصنيف مركبات الفلافونويد إلى 5 فئات فرعية رئيسية بناءً على التركيبات الكيميائية **(Morand C, Remesy C, Jimenez L; 2004)**



الشكل 05: الهيكل الأساسي لـ**Flavonoïde (Pyrzynska, K., & Biesaga, M .2009)**

: Flavones .4.I

تعتبر الفلافون واحدة من المجموعات الفرعية المهمة للفلافونويد. كما أنها توجد الفلافون على نطاق واسع في الأوراق والزهور والفواكه و قشور ثمار الحمضيات التي هي غنية بالفلافونات متعددة و polyméthoxylées, tagérétine, nobilétine , sinensetine Manach, **(Morand C, et C, Scalbert A; 2004)**

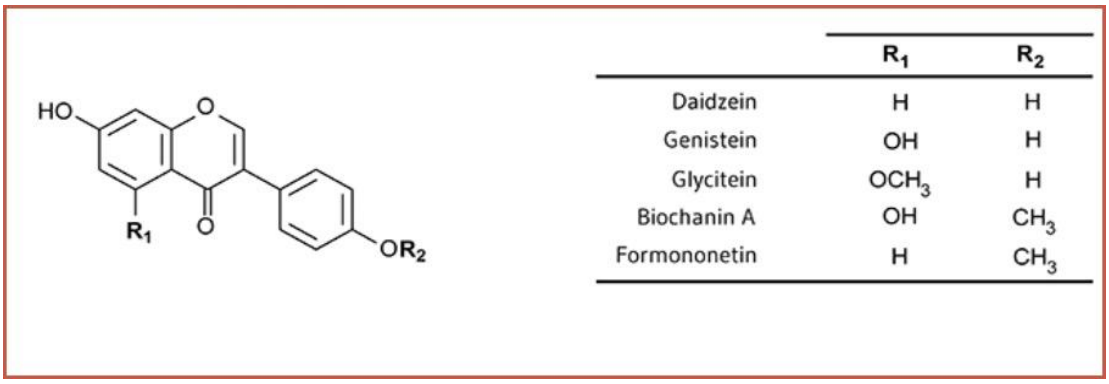


	R_1	R_2	R_3
Apigenin	H	OH	H
Luteolin	H	OH	OH
Baicalein	OH	H	H
Chrysin	H	H	H

الشكل 06: التركيب الكيميائي لمركب Flavones **(Tapas et al;2008)**

: Isoflavonoïdes .5.I

هي مجموعة فرعية كبيرة ومميزة للغاية من مركبات الفلافونويد. كما أن Isoflavonoïdes غير متوفرة بشكل كبير في مجموعة المملكة النباتية . ويتوفر Isoflavonoïdes في العديد من الميكروبات كما وجد أنها تلعب دورًا مهمًا كسلائف لتطوير فيتواليكسينز أثناء تفاعل الميكروبات النباتية . تعتبر الايسوفلافون ، مثل جينيستين ودايدزين ، كما انه يلعب Iso-flavonoids دورا هما في مكافحة الأمراض المختلفة بما في ذلك تحسين هشاشة العظام وأمراض القلب والأوعية الدموية ..... الخ **(Matthies, A, Clavel, T, 2002)** **(Dixon, R & Ferreira, D; 2002)** .



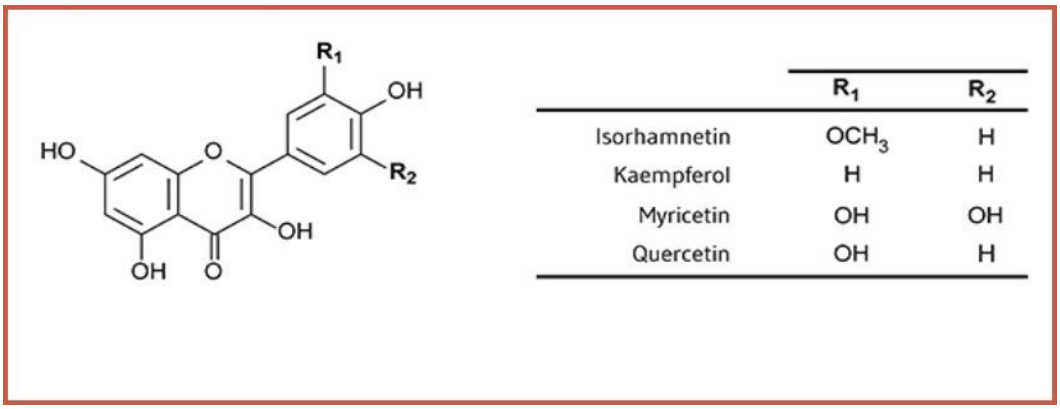
	R_1	R_2
Daidzein	H	H
Genistein	OH	H
Glycitein	OCH_3	H
Biochanin A	OH	CH_3
Formononetin	H	CH_3

الشكل 07 : التركيب الكيميائي لمركب Isoflavonoids **(Tapas et al; 2008)**

I .6. Flavanols :

وتسمى أيضًا بمركبات مضادات الاكسدة و هي مشتقات 3 هيدروكسي للفلافانون . إنها مجموعة فرعية متنوعة للغاية ومتعددة الاستبدال. يشار إلى Flavanols أيضًا إلى flavan-3-ols نظرًا لأن مجموعة الهيدروكسيل مرتبطة دائمًا بالموضع 3 من الحلقة C. على عكس العديد من مركبات الفلافونويد ، لا توجد رابطة مزدوجة بين الموضعين 2 و 3. توجد الفلافانول بكثرة في الموز والتفاح والتوت الأزرق والخوخ .

(Hendler SS, Rorvik DR;2008)

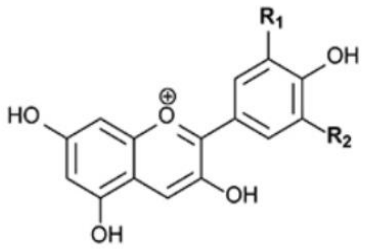


	R_1	R_2
Isorhamnetin	OCH_3	H
Kaempferol	H	H
Myricetin	OH	OH
Quercetin	OH	H

الشكل08: التركيب الكيميائي لمركب Flavanols **(Tapas et al; 2008)**

I .7. Anthocyanidines :

هي أصباغ مسؤولة عن الألوان في النباتات ، تتواجد في الغالب في طبقات الخلايا الخارجية لمختلفة والزهور والفواكه مثل التوت البري ، العنب الأحمر ، عنب الميرلوت ، التوت ، الفراولة ، يعتمد لون الأنثوسيانين على الأس الهيدروجيني وأيضًا عن طريق المثيلة أو الأسيلة في مجموعات الهيدروكسيل في الحلقات A و B . **(Iwashina;T 2013)**

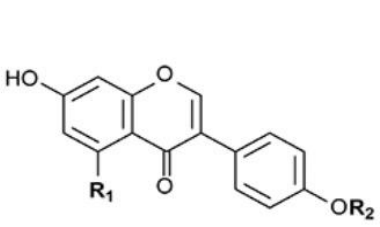


	R_1	R_2
Cyanidin	OH	H
Delphinidin	OH	OH
Malvidin	OCH_3	OCH_3
Pelargonidin	H	H
Peonidin	OCH_3	H
Petunidin	OCH_3	OH

الشكل 09: التركيب الكيميائي لمركب Anthocyanidins **(Tapas et al; 2008)**

I .8. Flavanones الفلافانون :

هي فئة مهمة أخرى توجد بشكل عام في جميع ثمار الحمضيات مثل البرتقال والليمون والعنب. Hesperitin و naringenin و eriodictyol أمثلة على هذه الفئة من مركبات الفلافونويد ترتبط الفلافونونات بعدد من الفوائد الصحية بسبب خصائصها في إزالة الجذور الحرة ، تحتوي الفلافانونات ، التي تسمى أيضًا ديهيدروفلافون ، على الحلقة C المشبعة ؛ لذلك ، على عكس الفلافون ، فإن الرابطة المزدوجة بين الموضعين 2 و 3 مشبعة وهذا هو الاختلاف الهيكلي الوحيد بين مجموعتي الفلافونويد. لها تأثيرات دوائية مثيرة للاهتمام مثل مضادات الأكسدة ومضادات الالتهابات وخفض نسبة الدهون في الدم وعوامل خفض الكوليسترول . **(Iwashina T ;2013)**



	R_1	R_2
Daidzein	H	H
Genistein	OH	H
Glycitein	OCH_3	H
Biochanin A	OH	CH_3
Formononetin	H	CH_3

الشكل10: التركيب الكيميائي لمركب Flavanones **(فرحات ، س ; 2013)**

II. التانينات Tannins :

هي مركبات نباتية متعددة الفينول ذات وزن جزيئي مرتفع وتتواجد بشكل كبير في النباتات أوراق ، ثمار، ساق ، لحاء ....الخ ، يختلف تركيز التانينات باختلاف العضو النباتي و غالب تكون تركيز كبير في أوراق و قشور النبات . ولها القدرة على الارتباط مع الجزيئات الكبيرة مثل البروتينات فترسبها (ترسيب البروتينات السكرية في اللعاب) و هذا التأثير له أهميته أيضا في صناعة و دباغة الجلود حيث تمنع تفسخها كما لها القدرة على الارتباط مع ألياف الكولاجين الموجودة في الجلود . يتم الحصول على التانينات المستخدمة في صناعة الجلود من أشجار Castanea sativa ، يحضر التانين الصيدلاني من عفص نبات البلوط و تقسم التانينات إلى عدة أنواع : **(محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات ; 2018)**

II .1. التانينات القابلة للتحلل tanins hydrolysables :

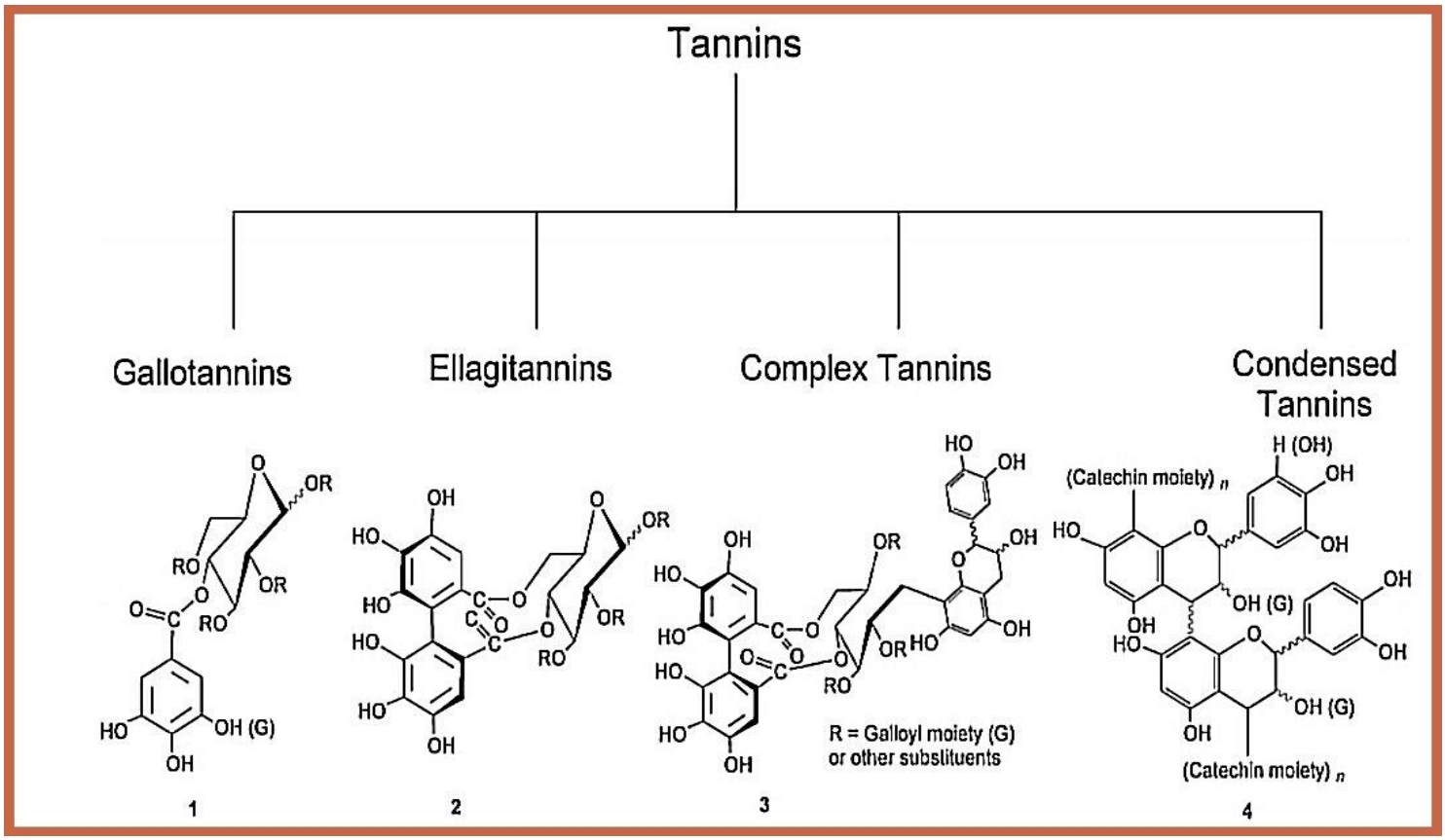
هي عبارة عن مركبات تتكون من ارتباط كحول متعدد الوظيفة الهيدروكسيلية مع العديد من جزيئات حمض الغاليك . او أسترات ناتجة من ارتباط لسكر مع جزيئات متعددة من الأحماض الفينولية التي غالبا ما تكون حمض الغاليك و acid xahydroxydiphenic و أهم ما يميز هذه التانينات أنها تتحلل بواسطة الإنزيمات ويتكون من نوعين : **gallotannins** و **Ellagitannins** . (**محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات; 2018**)

II .2. التانينات المكثفة Tanins condensés:

هي عبارة عن فالفانات بوليميرية تتألف من وحدات flavan-3-ol او flavan-3-4-ol مرتبطة مع بعضها بروابط C-C وهي غير قابلة لتحلل إلي جزيئات بسيطة كما انها لاتحتوي على جزيء سكري . (**محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات; 2018**)

II .3. التانينات المعقدة Tanins complexe :

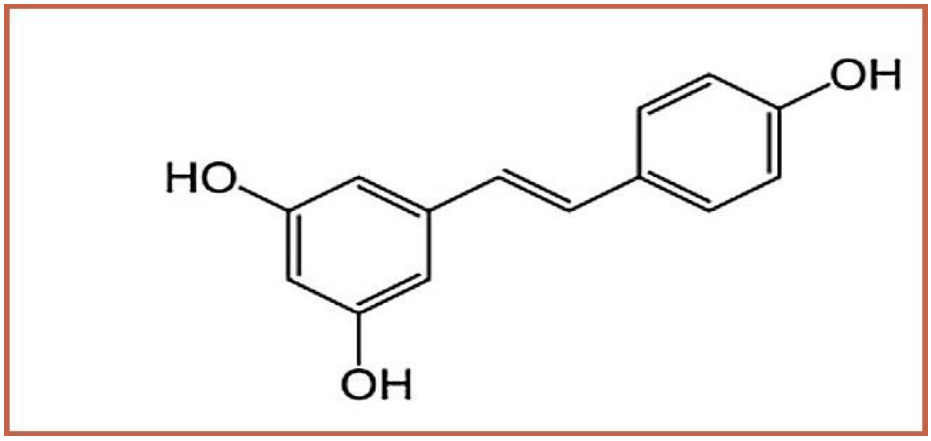
هي مركبات تنتج عن ارتباط التانينات القابلة لتحلل و التانينات المكثفة و ذلك بتشكيل روابط C-C بين كربون C-1 من غلوكوز الايلاجيتانين و C-8 أو C-6 من flavan-3-ol و يمكن أيضا إضافة جزيئات من flavono-ellagitannin .(**محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات; 2018**)



الشكل 11 : يمثل التركيب الكيميائي لأنواع Tannins (**محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات; 2018**)

:Stilbènes. III

هي مجموعة من المركبات التي تشكل جزءًا من non-flavonoid البوليفينول مع 1، 2 ثنائي فينيل إيثيلين كهيكل أساسي . والشكل(**11**) هو المثل الرئيسي لهذه المجموعة من المركبات الفينولية يوجد هذا المركب في شكلين مجسمين بتكوين cis- Stilbenes أو trans- Stilbenes ، **(Giovinazzo et al; 2012)** . يتوفر هذا المركب في الفواكه مثل : العنب والتوت والفول السوداني....الخ ، **(Rimando & Suh; 2008)** . بالإضافة لاهتمام الكبير بهذا المركب في مجال الطبي باستخدامه في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية **(Kelsey et al; 2010)** .

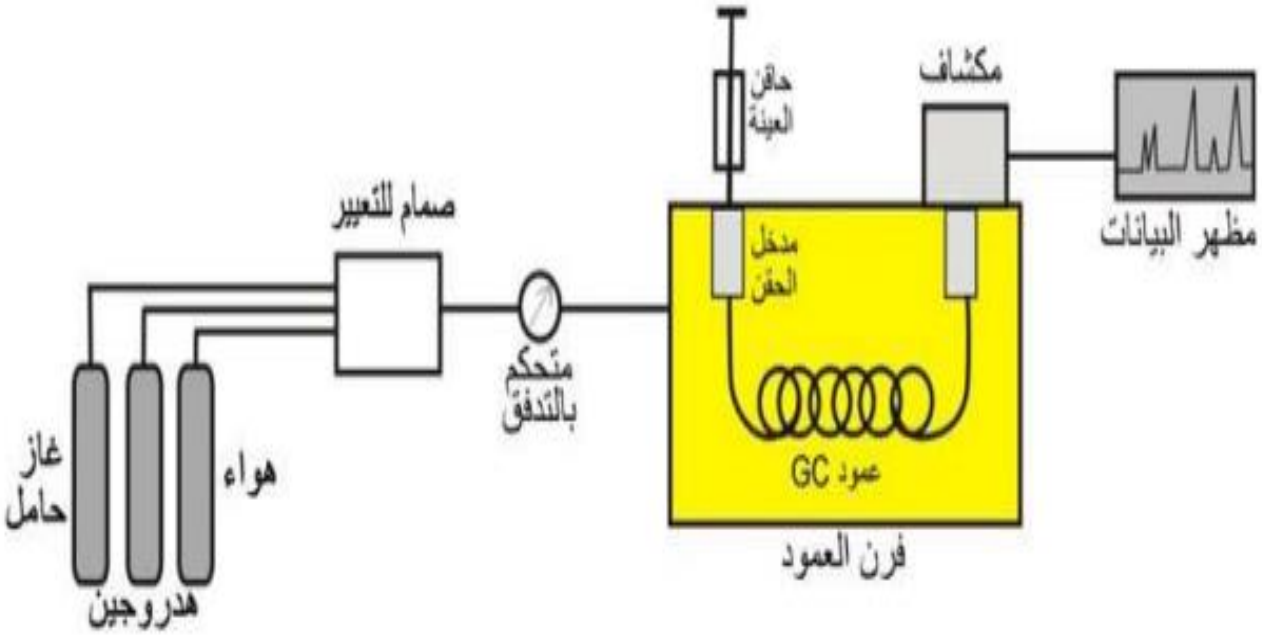


الشكل 12 : يمثل التركيب الكيميائي لـ stilbene . **(Giovinazzo et al; 2012)**

2. كروماتوجرافيا الغاز Gas chromatography (GC):

هو نوع شائع من الكروماتوجرافيا و يستخدم في تحليل المركبات القابلة للتبخر بدون تحلل. كما انها تقنية تحليلية تعتمد على فصل وتنقية الغازات والسوائل الطيارة المنخفضة الوزن الجزيئي.أساس الفصل هو التوزع الانتقائي للمركبات الموجودة ضمن الطور الحامل (الغازي)على المادة الماصة الصلبة داخل عمود أو على طبقة سائلة رفيعة ممتصة على دعامة صلبة خاملة أو على الجدار الداخلي لعمود شعري.. ويمكن زيادة معدل الانتقائية بزيادة درجة حرارة العمود من خلال برنامج حراري معتمد وعالي الدقة. **(Deepak; 2015).**

يتكون جهاز الكروموتوغرافية الغازية (GC/ms) من الأجزاء التالي حسب الشكل :



الشكل 13 : جهاز الكروموتوغرافية الغازية . **(Dr. Deepak ; 2013)**

3. الدراسات السابقة لـ C.D .L :

بينت الدراسة السابقة المنجزة من طرف **(بنين; 2020)** على نبات الثيل حول المركبات الكيمائية لنبات حيث قدمت هده الدراسة فكرة جيدة على مفعوله العلاجي، كما أوضحت هده الدراسة ان نبات الثيل هو مصدر جيد لمضادات الأكسدة الفينولية حيث كانت المركبات الأساسية التي تم تحديديها هي الفلافونويد والبوليفينول .

الجزء التطبيقي

الفصل الأول

طرق و مواد

البحث

I. المواد

1. المادة النباتية المدروسة:

تم استخدام الجزء العلوي (سيقان ساق وأوراق) من نبات C.D. L, تم حصاده في آذار في منطقة تغزوت (الوادي).

الشكل 01:صورة حقيقة لنبات C.D. L.**(الوادي. 2023)**

2.1. الموقع الجغرافي:

تم أخذ العينات من منطقة بقوزة الواقعة ب شمال غرب مقر الولاية بحوالي 22 كم وغرب مقر البلدية ب 8 كم،في منطقة تغزوت التابعة لولاية الوادي.**(Tanneche;2020)** الشكل 02:

الشكل 02: الموقع الجغرافي لمنطقة بقوزة– تغزوت **(ولاية الوادي)** .**(GOOGLE Maps.2023).**

3.1. التعريف بالمنطقة:

بقوزة Bagouza هي منطقة ريفية زراعية تابعة لبلدية تغزوت ولاية الوادي جنوب شرق العاصمة الجزائرية بحوالي 700كم. **(Tanneche;2020)**

4.1. خصائص المنطقة:

تشتهر منطقة بقوزة بأنها منطقة ريفية يمارس سكانها النشاط الزراعي بشكل واسع.

التربة في منطقة بقوزة هي تربة رملية غنية بالعناصر المغذية لنبات بسبب طبيعة نشاط سكانها الزراعي لذا النبات المدروس نمى في تربة غنية بالعناصر المعدنية و العضوية على رغم من أن النبات لا يحتاج إلى الكثير من المغذيات باعتباره نبات طفيلي لذا من السهل نموه في اغلب أنواع الترب

5.1. المناخ السائد على المنطقة :

تشتهر ولاية الوادي عموما بمناخ صحراوي حار صيفا و معتدل إلى بارد شتاءا

- **الحرارة :**

يصل المتوسط الحراري في فصل الصيف إلى 34° وقد يتعدى في بعض الأحيان 50° حيث تكون الرمال شبه ملتهبة ، وعندما تشتد البرودة و خاصة ليلا تنخفض إلى ما دون الصفر.

- **الرياح :**

تمتاز منطقة وادي سوف بحركة هوائية نشطة على مدار السنة :

- تهب رياح شمالية ، و شمالية غربية (الظهراوي) من فيفري إلى افريل

- و تهب الرياح جنوبية (و تسمى الشهيلي) حارة و يكون ذلك خلال الصيف

- **الأمطار :**

هي قليلة ونادرة بسبب بعد المنطقة على البحار ، و يصل المتوسط السنوي لتساقط بالمنطقة الى 80.3 ملم.

2. الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة:

الأدوات	المحاليل والمواد	الأجهزة المستخدمة
- ملعقة Spatule - كرستال Cristallisoir -ورق ترشيح Papier filter - أسطوانة مدرجة Éprouvette - قمع Entonnoier	-المادة النباتية Matériel végétale -الميثانولMéthanol -ماء مقطرEau distillé	- ميزان حساس Balance analytique -جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur

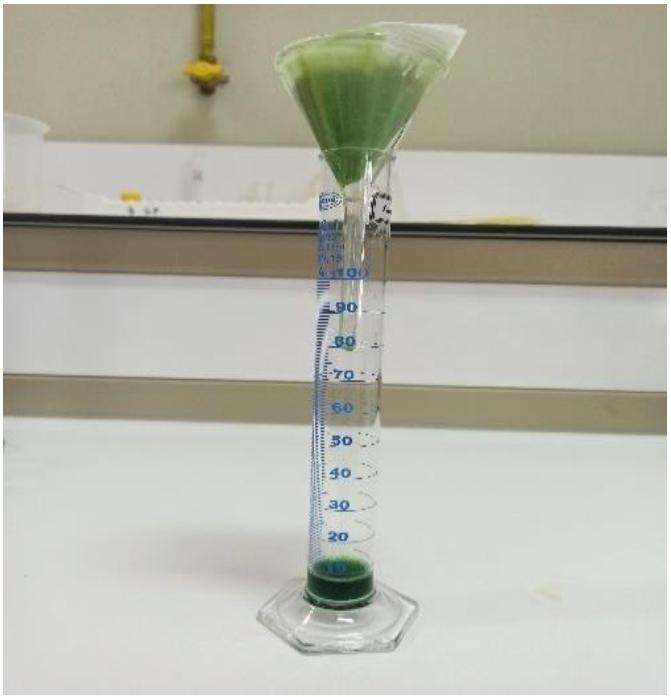
جدول 01: يوضح الأدوات والأجهزة والمحاليل المستعملة

II. الطرق المتبعة:

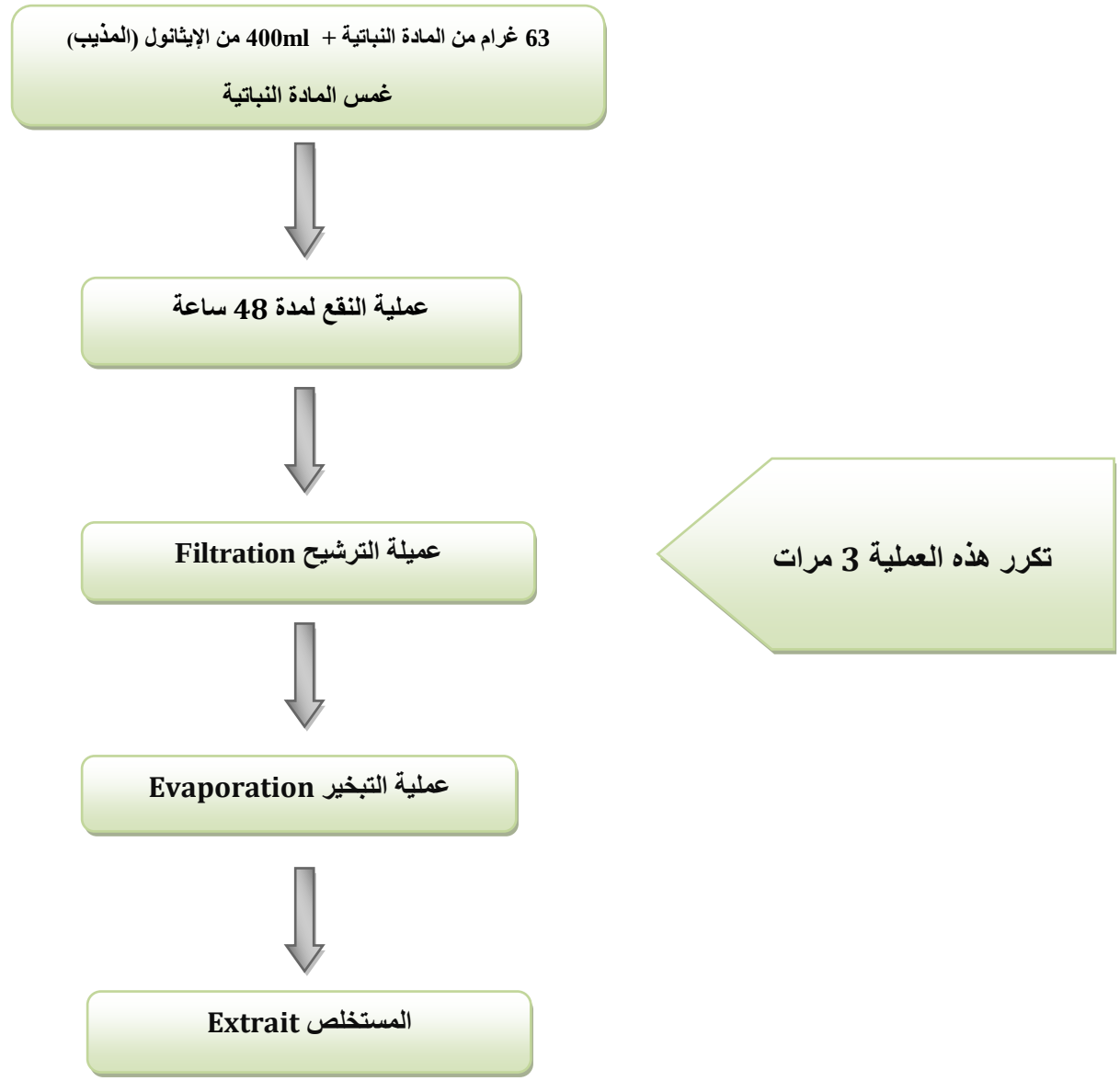
1.1. طرق الاستخلاص:

- استخدمنا طريقة الاستخلاص بالنقع(صلب-سائل) (par maceration) :

- تم وضع 63غرام بعد الوزن من مسحوق المادة النباتية في حوجلة مخبرية ثم نقوم بإضافة 400 مل من الايثانول ، نقوم برج الخليط من حين غالى أخر من اجل تجانس المكونات ثم تترك لمدة 24 ساعة في الظلام بدرجة حرارة المخبر.
- بعد 48 ساعة من النقع نقوم بترشيح المزيج المتحصل باستعمال ورق الترشيح،وبغرض التخلص من ايثانول نقوم بتجفيف المستخلص بواسطة جهاز التبخير الدوراني Rotavapeur تحت درجة حرارة 40°.
- نكرر هذه العملية ثلاث مرات لنفس العينة من المادة النباتية مع نفس المذيب (الايثانول) حتى الحصول على مستخلص نباتي خالي من الايثانول .



الشكل 03: صورة حقيقة للمستخلص النباتي **(مخبرة جامعة حمه لخضر 2023)**



الشكل04: خطوات الحصول على مستخلص نباتي

2.1. تقدير نسبة المردود:

عبارة على حاصل قسمة كتلة المستخلص على كتلة المادة النباتية المجففة لنبات المدروس، والتي تقدر حسب **(Gettaf, et la. 2016)** بالعلاقة:

المردود %=(كتلة المستخلص / كتلة المادة النباتية الابتدائية الجافة)*100

2. التقدير الكمي لمركبات النشطة بيولوجيا :

1.2. التقدير الكمي لمتعدد الفينول وقياس المركبات الفينولية:

في الوقت الحاضر، المركبات الفينولية في النباتات يعتبر من أفضل مصادر مضادات الأكسدة الطبيعية. تمثل المركبات الفينولية مجموعة خاصة من المستقبلات الثانوية التي تلعب دورا هاما في حماية الأنسجة ضد تأثيرات الأكسدة للجذور الحرة وغيرها من الانواع الاخرى النشطة. / قبل ذلك، فإنها تمنع حدوث العديد من الأمراض مثل الأمراض الالتهابية والسرطان وغيرهم من الامراض. نظرا للعلاقة المباشرة بين التأثيرات المضادة للأكسدة ومستويات المركبات الفينولية يبدو ضروريًا لتحديد وقياس مركبات الفينول في المستخلص الميثانولي لنبات C. D.L .

تم تحديد المركبات الفينولية الموجودة في المستخلص الميثانولي بواسطة GC / MS ،

تم التقدير الكمي للمركبات الفينولية وفقا ل **(Singleton V et la ; 1999)**، باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu.

2.2.اختبار إجمالي محتوي الفلافونويد TCF:

مبدأ التفاعل:

تعتمد جرعة الفلافونويد في المستخلصات على تكوين مركب بين Al^{+3}والفلافونويد. تم استخدام طريقة **Topçu et *al*., (2007)** مع بعض التعديلات لتحديد صفيحة ميكروية 96 بئر

الأدوات المستخدمة:

يستخدم قارئ صفيحة ميكروسكوبية (Perkin Elmer, Enspire) لقياس الامتصاصية

الكواشف المستخدمة:

1- الميثانول

2- الماء المقطر

3- 10٪ نترات الألومنيوم **($Al(NO_3)^3, 9\ H_2O$)**

4- أسيتات البوتاسيوم **(CH_3COOK)**

5- كيرسيتين (فلافونويد)

6-المستخلص النباتي

تحضير المحاليل:

للحصول على 1 مولار من أسيتات البوتاسيوم **(CH_3COOK)**، نقوم بإذابة 9.80 جرام من **(CH_3COOK)** في **100ml** من الماء المقطر للحصول على هذا محلول

بالنسبة إلى 10٪ من نترات الألومنيوم (**$Al\ (NO_3)^3$**، **H_2O9**) نزن **10g** من هذا المنتج في **100ml** من الماء المقطر.

تحضير المستخلصات النباتية:

يتم إذابة كتلة مقدارها 1mg من المستخلص في حجم 1ml من الميثانول للحصول على محلول

Quercetin (25) ⟶ 25 µl Sm + 175 µl MeOH

Quercetin (50) ⟶ 50 µl Sm+ 150µl MeOH

Quercetin (75) ⟶ 75 µl Sm + 125µ MeOH

Quercetin (100) ⟶ 100 µl Sm + 100µl MeOH

Quercetin (125) ⟶ 125 µl Sm + 75µl MeOH

Quercetin (150) ⟶ 150 µl Sm + 50µl MeOH

Quercétine (175) ⟶ 175µl Sm + 25µl MeOH

Quercetin (200) ⟶ 200µl Sm + 0 MeOH

- يتم نقل 50 ميكرو لتر من كل تخفيف إلى صفيحة ميكروية 96 بئر + 130 ميكرو لتر **(Me OH) + 10** ميكرو لتر **(CH₃COOK) + 10** ميكرو لتر (**H_2O9 ،$Al(NO_3)^2$**) + انتظر 40 دقيقة + القراءة عند 415 نانومتر.

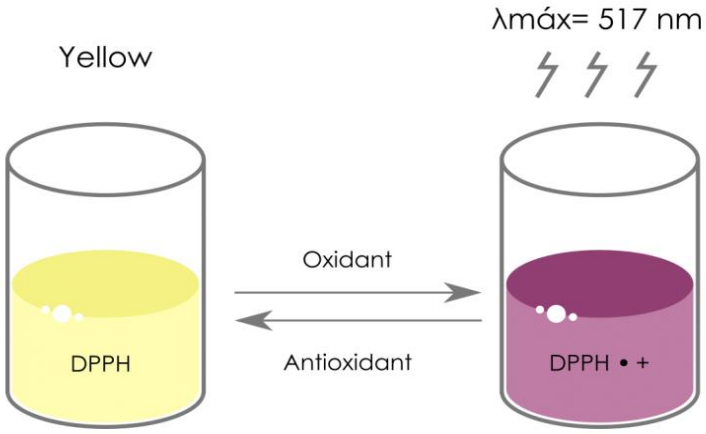
3.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:

إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة تقدير الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص النبات المدروس ، حيث قدرت الفعالية المضادة للأكسدة بإتباع الاختبارات الكيميائية التالية :

1.3. اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH:

يقيس اختبار DPPH النشاط المضاد للأكسدة للمركبات القادرة على نقل ذرة هيدروجين. حيث يعتمد هذا التفاعل على التغير اللوني لجر DPPH باستعمال جهاز الطيف اللوني وذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية، وتقاس الامتصاصية عند طول الموجة 517nm.

حيث يعرف DPPH على انه مادة صلبة ذات لون بنفسجي مسود يعطي اللون البرتقالي المصفر عندما يستقر **(Dziri et al;2012)**.



الشكل 05: رسم تمثيلي يوضح التغير اللوني DPPH

- **طريقة العمل :**

نقوم بتحضير عدة تراكيز مختلفة من المستخلص النباتي المراد اختياره ، ونقوم أيضا بإذابة 6 mg من DPPH بحجم 100ml من الميثانول ، يتم تخزينه عند درجة حرارة 25 درجة مئوية بعيدا عن الضو .

تمت قراءة الامتصاصية عند طول موجة 517 نانومتر في مقياس الطيف الضوئي وذلك بعد نصف ساعة تم استخدام BHA و BHT كمضادات للاكسدة قياسية من هنا تم حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر DPPH.

- **حساب نسبة التثبيط I% للجذر الحر DPPH:**

يتم حسابه وفق المعادلة التالية:

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

حيث أن:

I %: نسبة تثبيط الجذر الحر

Ac: الامتصاصية الضوئية للجذر الحر في غياب المستخلصات

As: الامتصاصية الضوئية للمزيج (المستخلص + DPPH)

2.3. اختبار نشاط الفينانثرولين:

يتم تحديد نشاط الفينانثرولين بطريقة (**Szydlowska-Czerniaka؛ 2008**).

الأدوات المستخدمة:

قارئ صفيحة ميكروسكوبية 96 بئر حجم 200 ميكرو لتر لكل بئر

الكواشف المستخدمة:

1- الفينانثرولين

2- كلوريد الحديديك **$FeCl_3$**

3- ميثانول،ماء مقطر

4- **BHT**

تحضير:

• **الفينانثرولين (0.5٪):**

0.05g من 1،10-فينانثرولين في **10ml** من **MeOH**

• **كلوريد الحديديك** $FeCl_3$ **(0.2٪):**

0.02 g من **$FeCl_3$** في **10ml** من **H_2O**

البرتوكول المتبع:

• 10 مايكرو لتر من خلاصة + 50 ميكرو لتر **(0.2٪$FeCl_3$ + 30** ميكرو لتر فينانثرولين (0.5٪) + 110 ميكرو لتر **MeOH** + حضانة في الظلام لمدة 20 دقيقة عند 30 درجة مئوية + قراءة عند 510 نانومتر. يتم استخدام **BHT** كمعيار.

3.3. اختبار β-carotène و ليكوبين :

مبدأ التفاعل:

يتم تحديد محتوى **β-carotène** ولكوبين بطريقة تالية : (**Barros et al** ;2008)

الأدوات المستخدمة:

مقياس طيف ضوئي بحاوية بحجم 3 مل أو مقياس طيف ضوئي **HACH LANGE DR2800** مع حوض على شكل أنبوب بحجم **5ml**

الكواشف المستخدمة:

1- الماء المقطر

2- الاسيتون، الهكسان

البروتكول المتبع:

تعتمد الطريقة على حساب امتصاص المستخلصات الميثانولية المذابة في خليط الأسيتون – الهكسان **(6:4, v/v)** ،

عند 453 **(A453)**، 505 **(A505)** و663 (**A663**) نانومتر. يتم حساب المحتوى الكلي للبيتا كاروتين وليكوبين بالمعادلة التالية:

Lycopene (100ml/mg)= 458 × A663 + 0.372 × A505 - 0.0806 × A453

B-carotene (100ml/mg)= 261 × A663 - 0.304 × A505 + 0.452 × A453.

الفصل الثاني

النتائج والمناقشة

1. مردود المستخلص النباتي R%:

تم تقدير مردود المستخلص المتحصل عليه اعتمادا على العلاقة السابقة. حيث كانت النتائج كالأتي:

كتلة المادة النباتية الجافة	كتلة النتاج الخام	المردود%
63 غرام	6,25 غرام	%9,92

من خلال النتائج المتحصل عليها لعملية تقدير المردود الكلي للمستخلص النباتي المدروس مقارنة بتلك التي تم التحصل عليها في دراسة سابقة (بنين ؛2020) لنفس النوع والاختلافات الكمية بين النتائج،حيث يمكن أن نرجح سبب التذبذب في المردود إلى:

إلى طريقة الجمع والتجفيف ومدة حفظ العينات التي يمكن أن تكون لها دور في هذا الاختلاف، كما يمكن إرجاع هذا الاختلاف الى طبيعة المناخ السائد في بيئة نمو وتواجد النبات حيث ان نسبة التساقط ودرجات الحرارة التي تختلف من موسم الى اخر كذلك وقت وعملية القطف كلها عوامل لها تأثيرات على مردود المستخلص.

كما انه من الممكن ان يعود ذلك الى عملية الاستخلاص ونوع وكمية المذيب المستخدم بالإضافة الى مدة هذه العملية (عملية الاستخلاص) من شانها تقدير قيمة المردود.

2. التقدير الكمي للمركبات النشطة بيولوجيا :

تعتبر المركبات الفينولية في النبات من أفضل مصادر مضادات الاكسدة الطبيعة.حيث تلعب دورا هاما لاحتوائها على مجموعة هيدروكسيل حيث تساهم هذه المركبات على التأثير المضاد للأكسدة فهي متواجدة في المنتجات النباتية الثانوية بشكل وفير. بدى انه من الضروري تقدير وقياس المركبات الفينولية في المستخلص النباتي للمادة النباتية المدروسة. لذلك كان من الضروري تحديد اجمالي الفينولات والفلافونويدات في المستخلص الاثانولي للنبات المدروس

- تم التقدير الكمي لمتعدد الفينول باستخدام طريقة **(Singleton et Rossi ; 1965)** واستعمال كاشف **Folin-Ciocalteau**. حيث تم تقدير متعدد الفينول للمستخلص النباتي المدروس تم التعبير عن إجمالي المركبات الفينولية على أنهاميكروغرام (µg) المكافئ لحمض الغاليك على المليلتر(µg GAE/mg extract).

كما هو موضح في الجدول (01):

Extract	Total phenolic content (µg GAE/ mg extract)
Extr sal1	63.45±1.02

الجدول 01: يوضح التقدير الكمي للمركبات النشطة بيولوجيا

- تم تقدير مركبات الفلافونويد باستخدام طريقة القياس اللوني لكلوريد الألومنيوم (AlCl3). النتائج التي تم الحصول عليها متمثلة في الجدول (02) أدناه:

Extract	Flavonoïdes content (µg QE/ mg extract)
Extr sal1	88.07±1.07

الجدول02: يمثل اجمالي محتويات الفلافونويد flavonoids :

- نتائج تحليل المركبات الرئيسة لمستخلص نبات .C.D. L :

- **الجدول 03 :** المركبات الفينولية المحددة في المستخلص.

N-M	Name	Area %	Ret time
01	UNK	2.18	21.674
02	Rosemarinic acid	1.05	21.871
03	Caffeic acid	3.49	22.089
04	Rutin	10.33	22.544
05	Quercetin – glycoside	0.86	22.870
06	Luteolin	7.24	22.982
07	Rosemarinic acid	1.40	23.282
08	4.5- DIcaffeoylquinic acid	23.5	23.961
09	Quercetin	18.23	24.473
10	1.5- DIcaffeoylquinic acid	6.77	30.012

- تم التقدير الكمي لمتعدد الفينول بالإعتماد على المعادلة التي تم الحصول عليها من المنحنيات القياسية لحمض الغاليك(Acid Gallic) ، وتقدير الفلافونويدات اعتماداً على المعادلة التي تم الحصول عليها من المنحنيات القياسية ل الكريستين.(Quercetin)

حيث قدر إجمالي المحتوى في هذا النبات للمركبات الفينولية ب : 63.45±1.02(µg GAE/ mg extract)

بينما قدر إجمالي محتوى الفلافنويد لنبات المدروس ب : 88.07±1.07(µg QE/ mg extract)

تختلف هذه النتائج عن نتائج الدراسات السابقة حيث كانت كما يلي :

TPC: 42.14 ± 0.75 (mg EAG / gE)

TFC: 23.57 ± 0.78 (Mg EQ / gE)

يمكن ان نفسر الفروق المسجلة بين النتائج التي تحصلنا عليها و نتائج الدراسات السابقة أن هذا الاختلاف راجع إلى:

انه لمن المعروف جدا ان العوامل البيئية مثل المناخ، درجات الحرارة، وفرة التساقط وخصائص التربة لها تأثير كبير على محتوى النباتات من حيث المركبات البيولوجية .

و كما ذكرنا سابقاً، يكمن أن نرجح الاختلافات بين البيانات المتحصل عليها في كلا الدراستين أيضا إلى طرق جمع و تجفيف و مدة حفظ العينات. أيضاً عملية الاستخلاص و مدتها و قطبية المذيب المستعمل كلها عوامل محتملة في أن تكون سبب هذه الاختلافات.

3. دراسة النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص النباتي:

تلعب الجذور الحرة دور أساسي في الإصابة بعدة أمراض خطيرة مثل الاضطرابات العصبية كالزهايمر وأمراض التنفسية و عدد من أنواع السرطانات المختلفة وأمرض السكري و تلف الكبد

نتج عن هذا التأثير السلبي ضرورة تكثيف البحث العلمي في هذا المجال وقد اثبت العلم الحديث إن مضادات الأكسدة تأخر او تمنع أكسدة الدهون و الجزيئات الآخرة بالإضافة لذلك تقوم بإصلاح التلف الناجم عن الجذور الحرة في الجسم

تستعمل مضادات الأكسدة الاصطناعية على نطاق واسع في الصناعات الغذائية والصيدلانية نظرا لفعليتها وتكلفتها المنخفضة، رغم ذلك يعتبر الاستعمال المفرط لهذه المواد خطرا جدا، بسبب سميتها وتسببها في مختلف الأورام السرطانية لذلك لطالما كان البحث عن مركبات طبيعية مستخلصة من النباتات بديلا لمضادات الاكسدة الاصطناعية محل الاهتمام لدا الباحثين والعلماء منذ فترة طويلة في هذا المجال وهو ما يندرج ضمنه عملنا هذا.

حيث تم تقييم القدرة المضادة للأكسدة للمستخلص الإيثانولي لنبات *cyanodon dactylon L* .وقد تمكنا من دراسة كل من DPPH، B-carotene، phenanthroline وطبعا قمنا بقياس مقدار الفينولينات والفلافونويدات وقد استعملنا كل من حمض الأسكوربيك و BHA كمركبات مرجعية .

باعتبار اختبارDPPH انه الاختبار الأكثر تداولا، تم اعتماده بهدف تقدير النشاط المضاد للأكسدة لمستخلص نبات Cyandon Dactylon L. كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (الشكل 04):

Extracts	% Inhibition in DPPH assay							
	3.125 µg	6.25 µg	12.5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	IC_{50} µg/mL
Extr sal1	5,07±1,67	9,51±1,58	10,92±0,91	25,57±1,09	36,51±0,87	54,77±1,1	57,22±0,94	44,02±1,01
BHT	11,69±1,88	22,21±1,30	37,12±1,80	52,63±2,70	56,02±0,53	83,60±0,23	87,28±0,26	22.32±1.19
BHA	28,95±1,16	54,33±1,59	76,76±1,65	84,09±0,35	87,53±0,82	87,73±0,15	88,43±0,23	5.73±0.41

الجدول 04: يوضح نشاط مضادات الأكسدة من قبل.DPPH assay :

- من خلال النتائج المتحصل عليها من الجدول (04) اختبار DPPH للمستخلص النباتي المدروس، قد اتضح ان المستخلص الاثانولي لنبات C.D.L يمتلك تاثير في تثبيط الجذر DPPH بقيم IC_{50} مساوية ل 44,02 ميكروغرام/مل وهذا ما يعادل بالتقريب 9 مرات عند استعمال BHT كمركب معياري وعند استعمال BHA كمركب معياري وجدنا ما يعادل بالتقريب 8 مرات .

الجدول05 : نشاط مضادات الأكسدة من قبل phenanthroline assay

Extracts	Absorbances in phenanthroline assay							
	3.125 µg	**6.25 µg**	**12.5 µg**	**25 µg**	**50 µg**	**100µg**	**200µg**	**$A_{0.5}$µg/mL**
Extr sal1	1,08±0,19	1,82±0,84	2,84±0,84	3,55±0,81	5,75±0,76	6,55±0,84	9,57±1,22	15,11±1,09
BHA	0,49±0,01	0,59±0,01	0,73±0,02	0,93±0,01	1,25±0,04	2,10±0,05	4,89±0,06	0,93±0,07
BHT	0,47±0,01	0,47±0,01	0,53±0,03	1,23±0,02	1,84±0,01	3,48±0,03	4,84±0,01	2,24±0,17

- عند قراءة و تحليل نتائج اختبار phenanthroline للمستخلص النباتي المدروس لوحظ قدرته العالية أيضا كمضاد للأكسدة. حيث أظهر هذا المستخلص قيم **$A_{0.5}$** المساوية ل 15.11 ميكرو غرام / مل والتي تعادل 16 مرة تقريبا تلك المتحصل عليها عند استعمال BHA كمركب معياري، و 7 مرات من تلك المتحصل عليها عند استعمال BHT كمركب معياري الجدول 05.

الجدول 06: نشاط مضادات الأكسدة باختبار بيتا كاروتين β-carotene assay:

Extracts	% Inhibition in β-carotene assay							
	3.125 µg	6.25 µg	12.5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	IC_{50} µg/mL
Extr sal1	17,94±0,77	40,91±1,37	42,18±1,37	50,52±0,22	66,07±1,29	71,95±1,84	74,25±1,37	20,94±1.07
BHT	81.14±0.84	86.0.9±1.04	87.52±4.24	91.67±0.52	94.11±0.42	94.41±0.32	95.28±3.25	1.05±0.01
BHA	84.23±1.14	90.11±0.68	94.59±0.77	96.09±0.02	97.35±1.08	99.59±0.14	99.76±	0.90±0.02

- من ناحية أخرى كانت القدرة المختزلة للمستخلص الاثانوليل C.D.L أكثر بحوالي 20 مرة من تلك المتحصل عليها عند BHT و 23 مرة من تلك المتحصل عليها عند BHA كمركبات مرجعية الجدول (06)

يمكن ربط هذا النشاط القوي المضاد للأكسدة لمستخلص هذا لثرائه بالمركبات الفينولية و TFC مقارنة بـ BHTو BHA حيث أن المواد الفينولية تشكل واحدة من المجموعات الرئيسية للمركبات التي تعمل كمضادات الأكسدة الأولية أو كاسحات الجذور الحرة، و وفرة الفلافنويدات مثل Qurectine و أحماض هيدروكيب سينماميك والتي أثبتت عمليا كمضادات أكسدة قوية كان من المعقول تحديد نشاط للمضادات الأكسدة في المستخلص النباتي المدروس.

نتائج الاختبارات التي قمنا بها لتقدير النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص المدروس التي تم تحصيلها في هاته الدراسة تتفق جزئيا مع تلك المتحصل عليها في الدراسات السابقة، حيث قامت **(بنين، 2020)** بدراسة قدرة المستخلص الاثانولي ل C.D. L على تثبيط الجذر الحر DDPH

وقد اظهرت النتائج المتحصل عليها قدرة عالية مضادة للأكسدة يملكها المستخلص وهو ما يتفق نوعا ما مع النتائج التي تحصلنا عليها في دراستنا الحالية وفي الأخير نتطرق للإشارة الى انه لم يتم اجراء اي دراسات سابقه على النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص النبات الثيل باستعمال اختبار β-Carotene وphenanthroline.

خـــاتمـة

تم إجراء دراسة للمستخلص الايثانولي لنبات الثيل بواسطة GC/ms، حيث أجرينا عدة اختبارات بيولوجية قصد دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لهذا المستخلص. وقد أعطت الاختبارات نتائج جيدة وأثبتت أن لنبات فعالية مضادة للأكسدة لابأس بها. كما أجرينا عملية فصل لمركبات المستخلص المدروس بواسطة جهاز كروماتوغرافيا الغاز GC/ms، ومن هذه النتائج يمكن إن نستنتج الى إن هذا النبات يمثل نباتا واعدا.

تشير الدراسة إلى أن مستخلص نبات الثيل يحتوي على مركبات نشطة ذات فعالية بيولوجية التي تعود بمنفعة في مجال الطب. كما إن لهذا المستخلص استخدامات صحية كبيرة في مجالات مثل التأكسد الضار والالتهابات والعدوى الميكروبية. ومع ذلك تحتاج هذه النتائج إلى دراسات إضافية والمتواصلة في جميع انحاء العلم للتأكد من فعالية وسلامة استخدام مستخلص نبات الثيل في البشر، وينبغي استشارة متخصص في الرعاية الصحية قبل استخدامه لأغراض طبية كما كانت النتائج مشجعة لدراسة هذا النوع من النباتات و كما ننصح بإيلاء المزيد من الاهتمام بموضوع فصل المركبات و دراسات الفعالية البيولوجية .

قائـمة المراجع

Bibliographie

1. نظام المعلومات التصنيفية المتكامل [فصيلة النجيلية] تاريخ الولوج 3 يناير 2013
2. موقع زيبكودزو فصيلة النجيلية تاريخ الولوج 3 يناير 2013 نسخة محفوظة 20 أكتوبر 2014 على موقع واي باك مشين.
3. موقع taxonomicon فصيلة النجيلية تاريخ الولوج 3 يناير 2013 نسخة محفوظة 04 مارس 2016 على موقع واي باك مشين.
4. المركز الوطني للمعلومات التقنية الحيوية [فصيلة النجيلية] تاريخ الولوج 3 يناير 2013
5. محاضرة-رابعة-عقاقير-2-تانينات hama-univ.edu.sy 2018 صفحة 1-2- 6
6. قاموس أسماء النبات .نسخة محفوظة 12 مايو 2019 على موقع واي باك مشين.
7. صورة حقيقة لنبات الثيل cyanodon dactylon.L من منطقة تغزوت الوادي 2023 .
8. فرحات ، س .2013 . دراسة مقارنة فعالية المواد المضادة للاكسدة للبروبوليس لمناطق مختلفة في الجزائر حسب الخريطة المناخية بالطرق الكيميائية والكهروكيميائية . مذكرة ماستر ، جـامعة الوادي ، صفحات 24-55 .
9. حليس يوسف .2005 . موسوعة نبات سوف صفحة 240-241 .
10. التصنيف. (2004-2019). التصنيف الأنواع *Cynodon dactylon. L* - عشب برمودا (نبات). مأخوذة من taxonomicon.taxonomy.nl
11. Akobundu, I. 1987. Weed science in the tropics; principles and practices. John Wiley and Sons Ltd., NY. 522 pp.
12. Anoma Chandrasekara Department of Applied Nutrition, Wayamba University of Sri Lanka, Makandura, Gonawila, Sri Lanka Available online 30 November 2018, Version of Record 30 November 2018.
13. Badri, P.N. & Solanki, R. (2011). Cynodon dactylon (L.) Pers.: A Valuable Medicinal Plant. Research Journal of Medicinal Plants, 5, 508-514.
14. Barros L, Cruz T, Baptista P, Estevinho LM, Ferreira ICFR. (2008). Wild and commercial mushrooms as source of nutrients and nutraceuticals.*Food ChemToxicol*, 46, 2742-2747.
15. Blois M.S., 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable Free Radical. Nature, 4617 (181): 1119-1200.
16. Burton, G., and W. Hanna. 1985. Burmudagrass. In M. Heath, R. Barnes, and D. Metcalfe ed. Forages the science of grassland agriculture. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 643 pp.
17. Chapter 17 - Plant-Derived Immunomodulators .
    Arathi Nair , Debprasad Chattopadhyay , Bhaskar Saha . Available online 26 October 2018, Version of Record 26 October 2018.
18. Dixon, R & Ferreira, D (2002) Molecules of interest: genistein. Phytochemistry 60, 205–211

19. Dr. Deepak April 12, 2013. Know your GC Chromatogram
20. DZIRI S., HASSEN I., FATNASSI S., MRABET Y., CASABIANCA H., HANCHI B.,HOSNI K., 2012- Phenolic constituents, antioxidant and antimicrobial activities of rosy garlic (Allium roseum var. odoratissimum). Journal of Functional Foods. 4: 423- 432.
21. F. Shahidi and A. Chandrasekara, "Hydroxycinnamates and their in vitro and in vivo antioxidant activities," *Phytochemistry Reviews*, vol. 9, no. 1, pp. 147–170, 2010.
22. Gibbs Russell, G.E., Watson, L., Koekemoer, M. Smook, L., Barker, N.P., Anderson, H.M. & Dallwitz, M.J. 1991. Grasses of southern Africa. Memoirs of the Botanical Survey of South Africa No. 58.
23. GOOGLE Maps. (2023). Maps of Algeria .Province d'El Oued souf . Taghzoute
24. Gould, F. 1951. Grasses of southwestern United States. University of Arizona, Tucson, Arizona. 343 pp.
25. Gould, F. 1951. Grasses of southwestern United States. University of Arizona, Tucson, Arizona. 343 pp
26. Guettaf S. Abidli N. Kariche S. Bellebcir L. &Bouriche H., 2016- Phytochemical screening and antioxidant activity of aqueous :extract of Genista Saharae (Coss. &Dur.). Scholars Research Library, 8(1),51p
27. Holm, L. G., P. Donald, J. V. Pancho, and J. P. Herberger. 1977. The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. The University Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii. 609 pp
28. Holm, L.G., Plucknett, D.L., Pancho, J.V. and Herberger, J.P. (1977). The World's Worst Weeds. Distribution and Biology. Honolulu, Hawaii, USA: University Press of Hawaii.
29. Humphrey, R. 1977. Arizona range grasses; their description, forage value, and management. University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 159pp.
30. Lyons, E.E. and Miller, S.E. (eds) (1999). Invasive Species in Eastern Africa: Proceedings of a Workshop held at ICIPE, July 5-6, 1999.
31. Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. Polyphenols: food sources and bioavailability. Am J Clin Nutr. 2004;79(5):727-747
32. Marco, G.J., 1968. A rapid method for evaluation of antioxidants. J. Am. Oil Chem. Soc. 45, 594–598.
33. Matthies, A, Clavel, T, Gütschow, M, et al. (2008) Conversion of daidzein and genistein by an anaerobic bacterium newly isolated from the mouse intestine. Appl Envrion Microbiol 74, 4847–4852.
34. Oyaizu, M. (1986). Studies on products of browning reactions: antioxidative activities of browning reaction prepared from glucosamine. Japanese Journal of Nutrition, 44, 307–315.

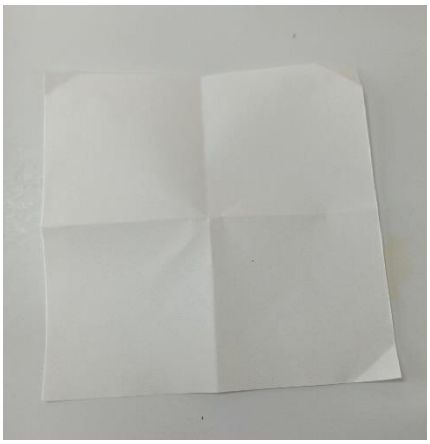
35. Ozcan, T., Akpinar-Bayizit, A., Yilmaz-Ersan, L., & Delikanli, B. (2014).Phenolics in human health. International Journal of chemical engineering and applications, 5(5), 393-396.
36. Shahrekord, Iran Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran Zohreh Hosseini Available online 20 March 2020, Version of Record 20 March 2020.
37. Singleton, V.L., R. Orthofer and R.M. Lamuela-Raventos, 1999. Analysis of Total Phenols and other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. Met. Enzym, 299, 152-178
38. Singleton. V. L, Rossi J.A; 1965- Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. January 16: 159-167.
39. Szydlowska-Czerniaka A, Dianoczki C, Recseg K, Karlovits G, SzlykE. Determination of antioxidant capacities of vegetable oils byferric-ion spectrophotometric methods. Talanta 2008;76:899-905.
40. Szydlowska-Czerniaka A, Dianoczki C, Recseg K, Karlovits G, Szlyk E. Determination of antioxidant capacities of vegetable oils by ferric-ion spectrophotometric methods. Talanta 2008;76:899-905.
41. Topçu G., Ay A., Bilici A., Sarıkürkcü C., Öztürk M., and Ulubelen A. 2007. A new flavone from antioxidant extracts of *Pistacia terebinthus*. Food Chemistry 103: 816–822.
42. Turkoglu A., Emin Duru M., Mercan N., Kivrak I.,Gezer K., 2007. Antioxidant and antimicrobial activities of *Laetiporus sulphureus*(Bull.) Murrill. Food Chemistry 101: 267–273.
43. Xiao J, Kai G, Yamamoto K, Chen X. Advance in dietary polyphenols as α-glucosidases inhibitors: a review on structure-activity relationship aspect. Crit Rev Food Sci Nutr. 2013.
44. Zahra Lorigooini , Fatemeh Jamshidi-kia Recent Advances in Natural Products AnalysisMedical Plants Research Center, Basic Health Science Institute,Shahrekord University of Medical Sciences.
45. Tapas, A. R., Sakarkar, D. M., & Kakde, R. B. (2008). Flavonoids as nutraceuticals: a review. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 7(3), 1089-1099.
46. Hendler SS, Rorvik DR, eds. PDR for Nutritional Supplements. 2nd ed: Thomson Reuters; 2008.
47. Pyrzynska, K., & Biesaga, M. (2009). Analysis of phenolic acids and flavonoids in honey. Trends in Analytical Chemistry, 28(7).
48. https://ar.warbletoncouncil.org/cynodon-dactylon-4304.
49. https://imtrust-eg.com أنواع-النجيل-الطبيعي

الملحق

الأدوات المستخدمة في عملية الاستخلاص

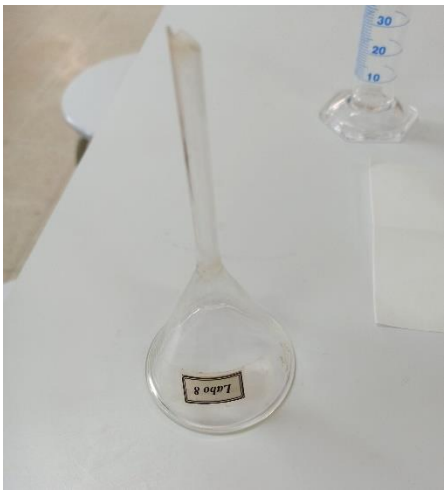
كرستال Cristallisoir

المادة النباتية الموزونة (الثيل)



ورق ترشيح Papier filter

ملعقة Spatule



قمع Entonnoier

أسطوانة مدرجة Éprouvette

صور بعض الأجهزة التي تم استخدامها اثناء الدراسة

جهاز قياس الامتصاصية الضوئية

جهاز كروماتوغرافيا الغاز GC

جهاز التبخير الدوراني

ميزان حساس