الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

كلية التكنولوجيا

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ماستـــر أكاديمـــي

ميـــدان: العلوم والتكنولوجيا

شعبـــة: هندسة الطرائق

تخصـــص: هندسة كيميائية

مـن إعداد الطالبـة:

هارون صبرينة

الموضوع :

دراسة الفعالية البيولوجية لبعض النباتات الطبية

النعناع(Menthe) والريحان(Basilic)

نوقشت في: 2019/06/16

أمام لجنة المناقشة:

رغيوة عبد الله	رئيسا	استاذ محاضر قسم (ب) جامعة الوادي
د. غنابزية إيمان	مشرفا	استاذ محاضر قسم (ب) جامعة هواري بومدين
د. همامي هادية	مساعد مشرف	استاذ مساعد قسم (ب) جامعة الوادي.
منصرسهيلة	مناقشا	استاذ محاضر قسم (ب) جامعة الوادي

للموسم الجامعي:2019/2018

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله حق حمده، حمدا كثيرا مباركا، والشكر له وحده بأن وهبنا العقل وفضلنا بالعلم، ووفقنا لهذا العمل والصلاة والسلام على رسول الله صلى الله عليه وسلم.

أتوجه بالشكر الجزيل إلى أستاذتي الفاضلة الدكتورة **"غنابزية إيمان"** التي أشرفت على هذا العمل، كما أتقدم بخالص الشكر إلى مساعدة المشرفة الأستاذة

"همامي هادية"

وكانتا لي خير سند وموجه لإتمام هذا العمل.

كما أتقدم بالشكر للجنة المناقشة والعاملين في المخبر على خدمتهم لنا

ولجميع أساتذة قسم الهندسة الكيميائية

ولكل من علمنا حرفا.

قائمة الاختصارات

غ: الغرام

ملغ: ملغرام

مل: ملليتر

م°: درجة مئوية

V: الحجم

%: النسبة المئوية

nm: نانومتر

M: النعناع

B:الريحان

فهرس المحتويات

شكروتقدير.....

قائمة الاختصارات.....

فهرس المحتويات.....

فهرس الجداول .....

فهرس الأشكال.....

فهرس المنحنيات .....

الملخص.....

مقدمة عامة..... **1**

مراجع المقدمة العامة:..... **3**

الفصل الأول: عموميات حول نبات النعناع والريحان

I.1.نظرة عامة حول النباتات الطبية والعطرية:..... **5**

I.1.1.تعريف النباتات الطبية:..... **5**

I.2.1.تعريف النباتات العطرية:..... **5**

I.2.تصنيف النباتات الطبية والعطرية :..... **5**

I.3.دراسة العائلة الشفوية :..... **6**

I.4.نبات النعناع Menthe : **6**

I.4.1 التصنيف النباتي للنعناع:..... **7**

I.4.2.الوصف المورفولوجي للنبات النعناع :..... **7**

I.4.3.الأجزاء المستعملة في العلاج..... **8**

I.4.4.التركيب الكيميائي: **8**

I.4.5.المنافع: **8**

I.6.4.الدراسات السابقة للنوع النباتي: 9
I.5.نبات الريحانBasilic :..... 9
I.5.1.التصنيف النباتي للريحان:..... 10
I.5.2.الوصف المورفولوجي لنبات الريحان:..... 10
I.5.3.الأجزاء المستعملة في العلاج:..... 11
I.5.4.التركيب الكيميائي :..... 11
I.5.5.المنافع :..... 11
I.5.6.الدراسات السابقة للنوع النباتي :..... 12
مراجع الفصل الأول:..... 13
الفصل الثاني :نواتج الأيض الثانوي
II. نواتج الأيض الثانوي :..... 17
II .1.القلويدات Alkaloides..... 17
II.1.1.تعريف القلويدات :..... 17
II.1.2.فائدة القلويدات عند الإنسان :..... 18
II.2.التانينات (العفصيات) Tanins..... 19
II. 2.1 تعريف التانينات :..... 19
II.2.2.فوائدها عند الإنسان :..... 19
II.3.التربينات الثلاثية Terterpenoids..... 20
II.3.1.تعريف التربينات الثلاثية:..... 20
II.3.2.فوائدها عند الإنسان:..... 21
II.4.السيترولات..... 21
II.4.1.تعريف السيترولات :..... 21
II.4.2.فوائدها عند الإنسان :..... 21
II.5.الصابونيات Saponines..... 21

II.5.1.تعريف الصابونيات : 21
II.5.2.فوائدها عند الإنسان :..... 22
II.6.الفلافونويدات Flavonoides..... 22
II.6.1.تعريف الفلافونيدات:..... 22
II.6.2.فائدتها عند الإنسان :..... 23
مراجع الفصل الثاني:..... 24

الفصل الثالث: الإجهاد التأكسدي

III.الإجهاد التأكسدي:..... 27
III.1.تعريف الجذور الحرة : 27
III.1.2.مصادر الجذور الحرة:..... 27
III.1.3.أنواع الجذور الحرة..... 28
III.1.3.1.التقسيم على أساس الاستقرار :..... 28
III.1.3.2.التقسيم على أساس النوع:..... 28
III.1.4.أضرار الجذور الحرة:..... 29
III.2.مضادات الأكسدة..... 30
III.2.1.تعريف مضادات الأكسدة :..... 30
III.2.2.أقسام مضادات الأكسدة :..... 31
III.2.2.1.مضادات الأكسدة الطبيعية 31
1-مضادات أكسدة إنزيمية: 31
2-مضادات أكسدة غير إنزيمية(الغذائية) 31
III.2.2.2.مضادات الأكسدة المصنعة :..... 32
III.3.الكروماتوغرافي Chromatography : 32
III.3.1.الكروماتوغرافيا السائلة ذات الكفاءة العالية (HPLC) :..... 32
III.3.2.الكروماتوغرافيا الغازية (GC) :..... 32

مراجع الفصل الثالث:..... 33

الفصل الرابع: طرق العمل

IV.الدراسة المخبرية..... 36
1.IV.تحضير المادة النباتية المدروسة:..... 36
1.1.IV.الحفظ والتجفيف:..... 36
2.IV.الأدوات والوسائل والمحاليل المستعملة 37
3.IV.الهدف من الدراسة:..... 38
4.IV.الاختبارات الفيتوكيميائية الأولية: 39
1-الكشف عن القلويدات:..... 39
2-الكشف عن التانينات:..... 39
3-الكشف عن السيترولات والتربينات الثلاثية : 39
4-الكشف عن الصابونيات:..... 40
5-الكشف عن الفلافونيدات:..... 40
6-الكشف عن الراتيجنات:..... 40
7-الغليكوزيدات:..... 41
8-الكشف عن الفينولات:..... 41
9-الكشف عن الكاردينوليدات: 41
10-الكشف عن الأنثيوسيانينات:..... 41
5.IV.الإستخلاص بالنقع (صلب- سائل)..... 43
6.IV.التقدير الكمي للمركبات الفينولية..... 44
1.6.IV.التقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية 44
2.6.IV.التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية:..... 45
3.6.IV.التقدير الكمي للفلافانول الكلي:..... 45
7.IV.تقدير الفعالية المضادة لأكسدة :..... 46

1.7.IV.إختبار تثبيط الجذر الحر DPPH : 46

مراجع الفصل الرابع: 48

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

V.النتائج والمناقشة..... 51

1.V.النتائج المتحصل عليها بعد الكشف الكيميائي عن مركبات الأيض الثانوي لنبتتي: النعناع Menthe والريحانBasilic:..... 51

2.V.مردود المستخلص الميثانولي : 53

3.V.التقدير الكمي للمركبات الفينولية..... 54

1.3.V.التقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية: 54

2.3.V.التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية:..... 56

3.3.V.التقدير الكمي للفلافانول الكلي: 58

4.V.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة:..... 60

1.4.V.اختبار تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$: 60

5.V.تحديد مقدار IC_{50} المثبطة لـ50% من الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$: 62

مراجع الفصل الخامس:..... 63

الخاتمة:..... 65

الاستنتاجات والتوصيات: 67

فهرس الجداول

الجدول (1.I) : التصنيف النباتي للنعناع (5) 7

الجدول (2.I):التصنيف النباتي للريحان (14) 10

جدول (1.II) : بعض الأمثلة والصيغ الكيميائية لأهم القلويدات (3.2) 17

الجدول (2.II) : يوضح النشاط لبيولوجي للتربينات (8) 20

جدول(1.III) : مختلف الأنواع الأكسجينية النشطة (7،8) 29

الجدول (1.V) :نتائج الكشف الكيميائي عن مركبات الأيض الثانوي في النبات المذكور 51

جدول(2.V): نتائج حساب المردود للمستخلص الميثانولي.....53

الجدول (3.V): نتائج كمية عديدات الفينول الكلية في المستخلص الميثانولي بملغ المكافئ لحمض الغاليك/غ من المستخلص.....55

الجدول(4.V): نتائج كمية الفلافونيدات في المستخلص الميثانولي 57

الجدول(5.V): كمية الفلافانول في المستخلص الميثانولي 59

الجدول (6.V):نتائج تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ (%) في المستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M) 61

الجدول (7.V): نتائج تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ (%) في المستخلص الميثانولي لنبات الريحان (B)61

فهرس الأشكال

الشكل (1.I): صور توضح شكل نبات النعناع	**08**
الشكل (2.I): صور توضح شكل أوراق وأزهار نبتة الريحان.....	**11**
الشكل (1.II): الصيغة الكيميائية للتانينات.....	**19**
الشكل (2.II): إتحاد وحدات الإيزوبرين لتشكيل التربينات	**20**
الشكل (3.II): الصيغة الكيميائية للصابونين	**22**
الشكل (4.II): البنية العامة للفلافونيدات.....	**23**
الشكل (1.III): مصادر الجذور الحرة.....	**27**
الشكل(2.III): يبرز تأثير الإجهاد التأكسدي	**30**
الشكل (3.III): تثبيط مضادات الأكسدة للجذور الأكسيجينية النشطة.....	**31**
الشكل (4.III): بعض مضادات الأكسدة المصنعة.....	**32**
الشكل(1.IV): صورة نبات النعناع قبل وبعد الطحن.....	**36**
الشكل (2.IV): صورة لنبات الريحان قبل وبعد الطحن.....	**37**
الشكل(3.IV):إختبار التانينات.....	**39**
الشكل (4.IV): الخطوات الأساسية للعمل.....	**42**
الشكل(5.IV): عملية النقع.....	**43**
الشكل (6.IV):عملية الترشيح (الفصل).....	**43**
الشكل(7.IV):عملية الاستخلاص(صلب–سائل).....	**44**
الشكل(8.IV):المستخلص بعد حدوث التفاعل.....	**44**
الشكل (1.V):التمثيل البياني لنسبة المردود لنبات النعناع (M) والريحان (B).....	**54**
الشكل(2.V): التمثيل البياني لكمية متعدد الفينول الكلي لنبات النعناع (M) والريحان(B) في المستخلص الميثانولي.....	**56**
الشكل(3.V): التمثيل البياني لكمية الفلافونيدات الكلية لنبات النعناع (M) والريحان(B) في المستخلص الميثانولي.....	**58**
الشكل(4.V): التمثيل البياني لكمية الفلافانول لنبات النعناع (M) والريحان(B) في المستخلص الميثانولي.....	**59**
الشكل(5.V): قيمIC_{50} المثبطة لـ % 50 من الجدر الحر $DPPH^{\bullet}$ بـ (ملغ/مل) للمتخلصين الميثانوليين لنبات النعناع والريحان	**62**

فهرس المنحنيات

المنحنى(1.V): المنحى القياسي لحمض الغالييك لتقدير كمية عديدات الفينول عند المستخلص الميثانولي	**55**
المنحنى(2.V): المنحنى القياسي للكريستين لتقدير كمية الفلافونيدات الكلية عند المستخلص الميثانولي.	**57**
المنحنى(3.V): المنحنى القياسي للكريستين لتقدير كمية للفلافانول الكلية عند المستخلص الميثانولي	**59**
المنحنى (4.V):المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك للمستخلص الميثانولي مع اختبار انتقاص الجذر الـ $DPPH^{\bullet}$	**60**

الملخص

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استخلاص وتقدير بعض مركبات الأيض الثانوي لنبات النعناع (MENTHE) ونبات الريحان (BASILIC). اعتمدنا كخطوة أولى الكشف عن نواتج الأيض الثانوي في المستخلص الميثانولي, يليه التقدير الكمي لكل من عديدات الفينول والفلافونيدات والفلافانول وأخيرا تقدير النشاطية المضادة للأكسدة عن طريق اختبار DPPH.

أظهرت إختبارات الكشف الكيميائي لنبات النعناع والريحان تواجد المواد الفعالة والمتمثلة في القلويدات, التانينات الغاليكية, التربينات الثلاثية, السيترولات, الصابونيات, الفلافونيدات, الراتيجينات, الغليكوزيدات, الفينولات, الكاردينوليدات, الانثيوسيانينات.

بعد عملية الإستخلاص قدر المردود الأعلى في المستخلص الميثانولي لنبات النعناع بـ 10.552% وبالنسبة لنبات الريحان قدرت بـ 9.465 %. أما نتائج التقدير الكمي لعديدات الفينول في نبات النعناع كانت أعلى وقدرت بـ: 0.0094 mg AG E/g Matière sèche أما في نبات الريحان 0.0058 mg AG E/g Matière sèche, وبالترتيب بالنسبة لباقي الاختبارات, الفلافونيدات قدرت بـ:

0.0974 .mg Q/g Matière sèche
0.9188mg Q/g Matière sèche

وفي اختبار الفلافانول كانت النتائج كالتالي:

0.0188mg Q /g Matière sèche
0.0603 mg Q/g Matière sèche

وعلى ضوء نتائج إختبار الفعالية المضادة للأكسدة بواسطة تثبيط جذر DPPH بينت أن النباتات المدروسة تبدي فعالية مضادة للأكسدة وذلك بمستويات مختلفة, فنبات الريحان يحتوي على قدرة أفضل في تثبيط مضادات الأكسدة (ملغ/ملIC_{50}=4.895), مقارنة بنبات النعناع (ملغ/مل IC_{50}=0.295).

الكلمات المفتاحية: نبات النعناع, نبات الريحان, نواتج الأيض الثانوي(المركبات الفينولية), مضادات الأكسدة, DPPH.

Résumé

L'objectif de cette étude est d'extraire et aussi d'estimer certains métabolites secondaires de la *Menthe* et du *Basilic*, qui appartient aux mêmes familles c'est du "lamiacées", ces deux plantes utilisées en médecine traditionnelle et moderne car ils contiennent de nombreuses substances actives.

Dans un premier temps, nous avons identifié les métabolites secondaires de l'extrait méthanolique, suivis de la quantification du phénol, des flavonoïdes et des flavanols, et enfin de la détermination de l'activité antioxydante par la DPPH.

Les tests chimiques de la menthe et du basilic ont révélé la présence de substances actives, telles que des alcaloïdes, des tanins galaxiques, des triglycérides, des citrolates, des ceabonides, des flavonoïdes, des résines, des glycosides, des phénols, des cardinolides et des anthocyanines.

Après l'extraction, l'extrait méthanolique montre que le rendement le plus élevé, il s'agit de menthe était de 10,552% et celui du basilic de 9,465%. Ainsi que les résultats de l'estimation quantitative des phénols chez la menthe poivrée étaient plus élevés et estimés en 0.0094mg AG / g de Matière sèche tandis que la plante du *Basilic* présente 0,0058AG en mg/g de Matière sèche, le reste des autres tests ont montrés que le dosage des flavonoïdes de deux plantes *menthe* et *basilic* sont respectivement : de 0,0974mg AG E/g Matière sèche., 0.9188 mg AG E /g Matière sèche, même pour le test du flavanol, montre les résultats suivants : 0,0188 mg AG E / g Matière sèche, 0,0603mg AG E / g Matière sèche.

Les résultats obtenus ont révélé que le test d'efficacité antioxydante par inhibition de la racine de DPPH, il a été montré que les plantes étudiées présentaient une activité antioxydante à différents niveaux. La plante de *Basilic* a une meilleure capacité d'inhibition des antioxydants dont leur (IC50 = 4.895mg/ml) en comparant avec la plante de *Menthe* qui présente un IC50 =0.295mg/ml.

Mots clés : *Menthe*, *basilic*, métabolites secondaires, antioxydants, DPPH.

مقدمة عامة

مقدمة عامة

منذ القدم اكتشف الإنسان أسلوب التداوي والعلاج بالأعشاب والنباتات الطبية والطبيعية ولقد كان من ارتقاء الوعي الطبي و العلاجي بين الشعوب أن ازداد الطلب على الأدوية حتى وصل إلى حد الطفرات الهائلة ، وخاصة في السنين الأخيرة وهناك مصدران أساسيان للدواء، **أولهما** : المواد الفعالة المستخلصة من النباتات الطبية، والمصدر **الثاني** هو المركبات الكيميائية المصنعة، وتعتبر أي نبتة أو عشبة صيدلية كاملة لاحتوائها على مواد فعالة تنوعت بنسب وضعها الله سبحانه وتعالى بحكمته وتقديره[1]. يقول تعالى في كتابه الكريم **((أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ وَأَسْبَغَ عَلَيْكُمْ نِعَمَهُ ظَاهِرَةً وَبَاطِنَةً وَمِنَ النَّاسِ مَن يُجَادِلُ فِي اللَّهِ بِغَيْرِ عِلْمٍ وَلَا هُدًى وَلَا كِتَابٍ مُّنِيرٍ))** صدق الله العظيم (سورة لقمان الاية 20).

بعد أن ازدهرت الكيمياء في بداية القرن التاسع عشر للميلاد، وصار باستطاعتها تحليل الأعشاب لمعرفة المواد الفعالة فيها، واستخراجها أو تركيبها كيماوياً من مصادر كيماوية أخرى، وبدأ التداوي بالأعشاب ينطوي في عالم الإهمال ليحل مكانه التداوي بالأقراص والأشربة المستخلصة من الأجزاء الفعالة في الأعشاب أو من المواد الكيماوية غير العضوية، وكان من المأمول أن تكون هذه الأدوية الصناعية أحسن فعالية من الأعشاب لأنها خلاصة المواد الفعالة فيها، ولكن التجارب أثبتت في أن الأعشاب والنباتات هي أحسن فعالية من إنتاج المصانع الكيماوية [2]. ومن عظمة المولى جل جلاله أن خلق لنا النباتات ليكون لنا منها الغذاء ويكون لنا فيه الشفاء والدواء وذلك لاحتوائها على فوائد جمة إذا أحسنا استخدامها والتزمنا بالمقادير المحددة والالتزام بها فالاستخدام المفرط لها يكون سلبيا على صحة الإنسان [3] . كما تتميز النباتات الطبية العطرية بالرائحة النفاذة والطعم المميز ، كذاك تستخدم النباتات العطرية لإعطاء النكهة للغذاء حيث استعملت بعض هذه النباتات في الحفاظ على جودة الغذاء وتحسين طعمه [4]. يعد النعناع من النباتات الطبية العطرية المعمرة ، ويعتبر زيته من أفخر الزيوت الطيارة ويفضل من الناحية الطبية يستخدم النعناع في علاج الكثير من الامراض وخاصة أمراض المعدة والامعاء ويفيد في علاج الصداع كما يدخل في تحضير معاجين الاسنان وصناعة الصابون[5]. ونبات الريحان هو نبات قائم عشبي شبه شجيري

صغير وله تسميات متعددة منها حبق , الحوك وهو ذو فوائد طبية عديدة منها مسكن للمغص ومخفض للسعال ويجلب النوم وأوراقه الطازجة تنعش المعدة الهضم وتثير الشهية ويستخدم لعلاج البواسير مضاد فعال للجراثيم وصناعيا يستخدم لصناعة العطور ومستحضرات التجميل[6].

باعتبار أن النباتات الطبية هي مصدر من المصادر الرئيسية الفينولية كمنتجات ثانوية إلا انه هناك تفاوت واختلاف في ظروف وطرق الاستخلاص لهذه المركبات وفاعلية مختلفة في النشاطية المضادة للأكسدة والسؤال يطرح نفسه ما مصادر هذه الاختلافات وكيف تأثر على النشاطية المضادة للأكسدة لمواد الفعالة المستخلصة؟

وللإجابة عن هذه الأسئلة وتقييم الثروة النباتية وتثمينها قمنا بانجاز هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة نبتتين من نفس العائلة هما :

- نبات النعناع (MENTHE)
- نبات الريحان(BASILIC)

وقد تضمنت المذكرة المتواضعة **دراسة نظرية** وهدفها التعرف على النباتات الطبية والعطرية ومنتاجاتها الطبيعية بالأخص نبات النعناع ونبات الريحان وهما من العائلة الشفوية، ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة.

ودراسة تطبيقية تشمل دراسة فيتوكيميائية والمتمثلة في الكشف عن المركبات الفعالة في النبات المذكور والتقدير الكمي للمركبات الفينولية وكذلك تقدير الفعالية المضادة للأكسدة.

مراجع المقدمة العامة:

أولا: المراجع بالغة العربية

[1] أ.دعبد الباسط، أعبد الصمد، 2004–الموسوعة الأم للعلاج بالأعشاب النباتات الطبية،دار ألفا للطبع والنشر ،ص9-11

[2] د.أمين رويحة ،1983،التداوي بالأعشاب ،دار القلم بيروت لبنان،ص7

[3] د.صبحي شحادة العيد، صيدلية النباتات والاعشاب الشافية ،الإتحاد العربي، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع،لبنانص7.

[5] قيثار رشيد مجيد صباح مالك حبيب الشطي ،2002– تأثير الفعالية التضادية لبعض المستخلصات النباتية على نمو بعض الاحياء المجهرية، جامعة البصرة،العراق،ص9.

[6] وفاق امجد القيسي ورضية حسن علي وغفران عبد الهادي ابراهيم،2011– تأثير اضافة الخميرة ومنقوع الشاي الاسود مع التربة في نمو نبات الريحان، مجلة علوم المستنصرية،ص22.

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

[4] Prieto J.M., lacopini P., cioni P . et Chericoni S. (2007)- In IVtro actiIVty of the essential oils of Origanum vulgare, Satureja montana and their main constituents in peroxynitrite-induced oxidative processes. Food Chemistry, 104 :889-895.

الفصل الأول

عموميات حول نبات النعناع والريحان

1.I.نظرة عامة حول النباتات الطبية والعطرية:

تتواجد النباتات الطبية والعطرية في الطبيعة وتعد أول مصدر للحصول على الأدوية، حيث أن بعض المواد الفعالة (الجواهر) المستخرجة من النباتات الطبية يكون لها تأثيرات فسيولوجية واستعمالات طبية وتحتوي أيضا بعض النباتات الطبية على الزيوت العطرية كما هو الحال في نبات الريحان والنعناع [1] .

1.1.I.تعريف النباتات الطبية:

هي التي تحتوي على مواد لها تأثير طبي، وقد أمكن حصر النباتات المستخدمة في العلاج الشعبي واستخلاص مكوناتها الفعالة حيث تتواجد إما في الأوراق أو السيقان أو الجذور أو الأزهار أو البراعم، وتكون لها القيمة الدوائية سواء كانت طازجة أو جافة أو مستخلصة جزئيا ، وقد كانت هناك جهود كبيرة لدراسة طرق تكاثر وإنتاج النباتات الطبية، ويعرف أن قدماء المصريين كانوا أول من استخدم النباتات والأعشاب الطبية والعطرية في مختلف المجالات الطبية والغذائية والصناعية [2) .

2.1.I.تعريف النباتات العطرية:

هي نباتات تحتوي في أوراقها أو أزهارها أو جذورها أو ثمارها أو بذورها على زيوت عطرية طيارة ذات رائحة محببة ويمكن استخلاصها بالطرق المختلفة، وتستخدم في مجالات صناعية متعددة .

للنباتات العطرية الطبية رائحة وذوق مميز ترجع إلى الزيوت الطيارة، كما لها فائدتين أساسيتين تتمثل في تحسين الذوق ورائحة الأغذية ، كما تضاف إلى الأدوية المطهرة]3] .

2.I.تصنيف النباتات الطبية والعطرية :

أولا : تصنيف النباتات حسب أثر المادة الفعالة .

ثانيا : تصنيف النباتات الطبية تجاريا حسب استخداماتها الفعلية .

ثالثا : التقسيم الكيميائي .

رابعا : التقسيم حسب تواجد المادة الفعالة في النبات [2] .

3.I.دراسة العائلة الشفوية :

تلك التي تنتمي إلى العائلة الشفوية (Lamiaceae)، وميزتها هي الزيوت الطيارة ، التي تستعمل في عدة مجالات منها صناعة العطور والصناعات الغذائية ومن بين الأنواع المعروفة : الجعدة، الخزامى، النعناع، الإكليل، الزعتر، الحبق (الريحان)، حيث أنها غنية بالمركبات الطبيعية كالتربينات، والمركبات الفينولية والقلويدات وتشمل هذه الفصيلة حوالي 200 جنس و6000 نوع تنتشر في جميع أنحاء العالم خصوصا حوض البحر الأبيض المتوسط [4] .

4.I.نبات النعناع Menthe :

يسمى بالعربية : النَّعْنَاع أو النَّعْنَع أو النُّعْنُع اللّمام و بالأمازيغية يدعى النعناعي أما بالفرنسية La menthe، واسمه *العلمي Mentha IVridis Hort* [5] .

يعد نبات النعناع التابع للعائلة الشفوية من النباتات الطبية العطرية الهامة وكثير الانتشار في أنحاء العالم، فهو يستخدم في الطب الشعبي وذلك لامتلاكه مدى واسع من الفعالية البيولوجية والصيدلانية ، ويمكن إضافته للشاي وبعض الأطعمة لإعطاء النكهة والمذاق، حيث أنه غني بالمغذيات و العناصر الغذائية، وهو مصدر قوي لمضادات الأكسدة [6] .

1.4.I التصنيف النباتي للنعناع:

- الجدول (1.I) يوضح التصنيف النباتي للنعناع

الجدول (1.I) : التصنيف النباتي للنعناع [5] .

المملكة	النباتية
الفرع	نباتات الأرض
القسم	النباتات الوعائية
الشعبة	حقيقيات الأوراق
الشعيبة	البذريات
الصف	كاسيات البذور
الطائفة	ثنائيات الفلقة
الطبقة	لاميوناوايات
الرتبة	الشفويات
الفصيلة	الشفوية
الاسم العلمي	*Mentha IVridis Hort*

2.4.I.الوصف المورفولوجي للنبات النعناع :

النعناع نبات عشبي معمر مستديم الخضرة ذو رائحة محببة سيقانه مضلعة، أوراقه بسيطة متقابلة، له أزهار ذات لون بنفسجي مائل إلى الزرقة ذو طبيعة نمو زاحفة أو قائمة، نبات النعناع سهل الزراعة وسريع الانتشار في نموه .وهو محب للماء ويحتاج إلى الري بكثرة تقريبا كل أسبوع خلال فترة الصيف وفى حالة الري بالتنقيط تروى لمدة من 1الى2 ساعة يوميا.

وقد شاع استخدامه قديما عند المصريين والإغريق وكان يستخدم كمشروب شعبي للعديد من دول العالم وموطنه الأصلي منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط والمغرب العربي وبلاد الشام ومصر [5] . والصور التالية توضح شكل نبات النعناع.

صورة 1 [7]

صورة 2 [8]

الشكل (1.I): صور توضح شكل نبات النعناع

3.4.I.الأجزاء المستعملة في العلاج : الأجزاء المستخدمة في العلاج لنبات النعناع هي الأوراق [5].

4.4.I.التركيب الكيميائي:

يحتوي النعناع على زيت طيار يسمى زيت النعناع بنسبة 5.1 %واليه يرجع السبب العلاجي و يشتمل على مواد عديدة أهمها المنثول بنسبة 50% ، المنثون، تربينات ومشتقات تربينة، تانينات، مواد مرة حامض النيكوتيني، الحامض الفاليرياني والفلافونيدات [9] .

5.4.I.المنافع:

استخدمت أوراق النعناع في علاج العديد من الأمراض منها :

- تحسين وضيفة الدماغ
- يساعد على التخلص من رائحة الفم الكريهة
- يعالج القولون العصبي
- كما أن له فوائد للبشرة [10] .
- علاج الربو والتهاب الجيوب الأنفية والتخفيف من السعال والتهاب الحلق

- ومطهر منكّه
- يساعد في ارتخاء العضلات ويخفف من التشنجات
- معاجلة الأنفلونزا وأمراض الحنجرة
- علاج المغص وآلام المعدة [11] .
- ويستخدم فاتح للشهية
- علاج القرحة
- يعزز المناعة ويقويها
- مكافحة السرطان
- مسكن لآلام الرأس [12] .

I.6.4.الدراسات السابقة للنوع النباتي:

لنبات النعناع Menthe أهمية كبيرة وذلك لكونها نبات طبي وله كثير من الفوائد على صحة الإنسان ، وفي مايـلي دراسة أجريت على النبات المذكور حيث :

1- قامت مروى سعيد وزملائها بدراسة استخلاص الزيوت الطيارة من نبات النعناع ودراسة تأثيره السمي في بعض خطوط الخلايا السرطانية وقد أظهرت النتائج أن هناك تأثير وقائي وتثبيط نمو الخلايا السرطانية [12] .

I.5.نبات الريحان Basilic :

يسمى بالعربية الريحان وله عدة أسماء أشهرها الحبق. الحوك والحشيشة الملوكية وبالفرنسية Basilic واسمه العلمي *Ocimum basilicum* ويعود إلى العائلة الشفوية. كما ذكره الله تعالى في كتابه العزيز ((**وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ**)) صدق الله العظيم، سورة الرحمن الاية12.

وهو أحد النباتات الطبية العطرية المهمة وله أنواع كثيرة، منها الريحان القرنفلي والريحان الشجيري، وأنواعه تتشابه في التركيب الكيميائي وفي التأثير الدوائي حيث تمتلك مستخلصات الريحان فعالية مضادة للميكروبات، وله فعالية مضادة للأكسدة ويعد أيضا مصدرا مهما للزيت العطري، حيث يستخدم نبات الريحان كعلاج شعبي للعديد من الحالات وخصوصا في ببلدان آسيا وإفريقيا [13] .

I.1.5.التصنيف النباتي للريحان:

الجدول يمثل التصنيف النباتي للريحان

الجدول (I.2):التصنيف النباتي للريحان [14]

المملكة	النبات
الفرع	نباتات الأرض
القسم	النباتات الوعائية
الشعبة	حقيقيات الأوراق
الشعيبة	البذريات
الصف	كاسيات البذور
الطائفة	ثنائيات الفلقة
الرتبة	الشفويات
الفصيلة	الشفوية
الاسم العلمي	*Ocimum basilicum*

I.2.5.الوصف المورفولوجي لنبات الريحان :

الريحان نبات شجيري أخضر صغير معمر، أوراقه بيضاوية الشكل ولونها من الأخضر المصفر إلى الأخضر القاتم وفي بعض المناطق يكون لونها بنفسجي وأزهار بيضاء وبنفسجية ويزرع في الحدائق كنبات زينة أو يزرع كمحصول للحصول علي أوراقه لاستخلاص زيت الريحان العطري . ويصل ارتفاع النبات من

60-40 سم وتنتشر زراعته في الهند وفي معظم بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط وبعض البلاد الحارة ويزرع بالبذرة، وهو أحد نباتات العائلة الشفوية [15] .

صورة 2 [16]

صورة3 [17]

الشكل (2.I): صور توضح شكل أوراق و أزهار نبتة الريحان

3.5.I.الأجزاء المستعملة في العلاج:

الأجزاء المستخدمة في نبات الريحان هي الأوراق والأزهار [13] .

4.5.I.التركيب الكيميائي :

يحتوي نبات الريحان على مكونات كيميائية عديدة حيث تحتوي الأوراق الجافة على 0.2-1% من الزيوت الأساسية وأملاح الكالسيوم والبوتاسيوم [16]، كما يحتوي أيضا على السكريات، القلويدات التانينات، الصابونيات، الفلافونويدات، الفينولات، التربينات والبروتينات [18] .

5.5.I.المنافع :

يستخدم الريحان كنبات طبي لعلاج

- علاج الشقيقة ومقوي للأعصاب
- طارد للغازات مدر للبول كما أنه مدر لحليب المرضعة

- آلم الأذن والسعال[19] .
- ويستخدم كمرهم لعلاج لسعات الحشرات وعضات الأفاعي
- الإسهال والإمساك وطرد الديدان من المعدة وسوء الهضم والغثيان والتشنجات البطنية والتهاب المعدة والأمعاء
- مسكن للحمى
- لتقليل من الالتهابات والحكة
- التهاب القصبات الهوائية والزكام والبرد
- علاج البواسير
- الإعياء العصبي والكآبة والخوف [20] .

I.6.5.الدراسات السابقة للنوع النباتي :

لنبات الريحان Basilic أهمية بالغة وله فوائد عدة حيث تظهر بعض الدراسات أهمية هذه النبتة حيث :

1- قامت إيناس مظفر بدارسة المحتوى الغذائي والكيميائي لأوراق الريحان وقد أظهرت النتائج بأن هذا النبات يحتوي على مواد فعالة لها القدرة العلاجية لبعض الأمراض منها علاج آلام المعدة مسكن للشقيقة وغيرها [18] .

2- قامت نجوى ب، وزملائها بدراسة تأثير المستخلص المائي لنبات الريحان والمقاوم الفطري Trichoderna harzianun على الفطريات المسببة لموت بادرات الباميا، حيث كانت له القدرة على تثبيط الفطريات الممرضة[21] .

مراجع الفصل الأول:

أولا: المراجع

[1] د.سعد ليث سريع الركابي،2017–النباتاات الطبية، قسم عبوم الحياة،جامعة القادسية، ص2.

[2] محمود سلامة محمود الهايشة،2005/08/13 –الأعشاب والنباتات الطبية والعطرية كإضافات غذائية للمجترات

[3] مخدمي نور الهدى،2014 – استعمال المستخلصات المائية لنبتتي Matricaria pubscens و Pituranthos chloranthos كمعطرات طبيعية للجبن " أمير"، ودراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتهما العطرية.مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس سطيف ص7.

[4] آيت كاكي فريد– فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفلعالية البيولوجية المضادة للبكتيريا لمستخلص خلات الإثيل لنبتة Origanum vulgare L.Sbsp.glandulosum(Desf) letswaart، مذكرة لنيل شهادة ماجستير،جامعة منتوري قسنطينة،ص6

[5]عثماني عبد العالي،2007–دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا لمختلف مستخلصات بعض النباتات الطبية في المناطق الجافة Juncus maritimus & Cynodon dactylon(L.) Pers Asch. & Buschen. ، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه ،جامعة قاصدي مرباح ص56.

[6] د.ميساء ي، د.دانيال العوض، بلسم ج،2015- دراسة الفعالية التثبيطية لمستخلصات النعناع Mentha longifolia تجاه عزلة من الفطر Drechslera dematioidea ،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، اللاذقية- سورية،العدد 1، ص115.

[7] د.إياد العلاف، 2017/01/20- تعرف على نبات النعناع، مجلة الفلاح اليوم .

[8] www.marefa.com تاريخ الاقتباس 2019/05/24

[9] نور خليل ع،هيثم ل، فراس م،2016– تأثير إضافة مجروش أوراق النعناع ومسحوق بذور الكمون بمستويات مختلفة إلى العلائق في الصفات الإنتاجية للدجاج البياض، مجلة الأنبار للعلوم البيطرية، جامعة الأنبار، العدد2، ص78

[10] علي يوسف ج، محمد يوسف أ- النعناع ، مدرسة الشيخ عيسى بن علي آل خليفة الثانوية التجارية للبنين.

[11] قيثار ر، صباح مالك ح،2002- تأثير الفعالية التضادية لبعض المستخلصات النباتية على نمو بعض الأحياء المجهرية، كلية الزراعة –جامعة البصرة.

[12] مروه سعيد م، مآرب نزيه ر، محمد إبراهيم ن، سارة فيصل ح،2015–استخلاص الزيوت الطيارة من نبات النعناع Mentha Piperit*a* ودراسة تأثيره السمي في بعض خطوط الخلايا السرطانية ، المجلة العراقية للسرطان وعلم الوراثة الطبية، جامعة بغداد، العدد1 ص68.

[13] احسان عبد العزيز ع،2015– تأثير الاوكسين IAA ومستخلصات الطحالب البحرية في صفات الزيت والمواد الفعالة لنبات الريحان (Ocimium basilicum L.)، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، جامعة تكريت العراق ص9 .

[16] د.حسن يوسف ندا ،2010/10/22–الأعشاب الآسيوية الطبية في صورتها الحضارية.

[17] سمارا علي، 2017–فوائد الريحان الطبية والجمالية بالتفصيل،مجلة إلكترونية أنا حواء

[18] إيناس مظفر خليل العبادي،2011–المحتوى الكيميائي لأوراق الريحان .Ocimum basilicum L، العدد 2، مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية،جامعة بغداد، ص67.

[19] د مظفر أحمد الموصلي،2007–نباتات طبية ذكرتها الكتب السماوية، دار ابن الأثير للطباعة والنشر، جامعة الموصل العراق، ص111.

[20] القيسي أ، رضية ح، غفران ع،2011–تأثير الخميرة ومنقوع الشاي الأسود مع التربة في نمو نبات الريحان (Ocimum basilicum L.)،مجلة علوم المستنصرية العدد4،جامعة بغداد، ص91

[21] نجوى ب، عصام د،أنفال م، 2009– تأثير المستخلص المائي لنبات الريحان والمقاوم الفطري Trichoderna harzianun على الفطريات المسببة لموت بادرات الباميا،مجلة علوم الرافدين العدد4 ص12.

ثانيا: المراجع بالغة الأجنبية

[14] RAIZI M,QAMAR S,CHOUDHARY F.M. ET PACK.J, (1999).Sci.Ind-Res;Vol6;p:332.

[15] Métail Mouna,Kerras Kheira,2016-Etude des actiIVtés antibactériennes etontioxydantes des extraite d Ocimum basilicum (basilic) dans la région de Ain Defla, Mémoire Master, université Khemis Miliana, Algérie,p5-6.

الفصل الثاني
نواتج الأيض الثانوي

II. نواتج الأيض الثانوي :

تعد مركبات الأيض الثانوي مواد كيميائية تنتج عن الأيض الحيوي في النبات أي تنتج من تفاعلات كيميائية مختلفة , وهي كثيرة و متنوعة منها: الفينولات ،القلويدات، الجليكوسيدات والتانينات وغيرها [1].

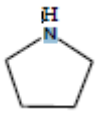
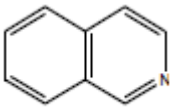
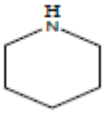
II .1.القلويدات Alkaloides

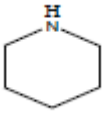
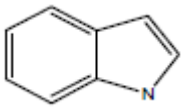
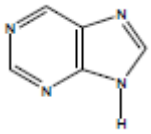
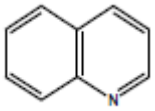
II.1.1.تعريف القلويدات :

تعتبر القلويدات أحد أهم المنتجات الطبيعية التي ينتجها النبات الطبي وهي عبارة عن مجموعة من القواعد النتروجينية المعقدة التركيب وذات حلقة غير متجانسة تحتوي على ذرة نيتروجين، وذرة أزوت أو أكثر، والقلويدات تكون على شكل مواد صلبة متبلورة ما عدا التي لا تحتوي على عنصر الاكسجين فإنها سائلة مثل النيكوتين .

تتواجد غالبية القلويدات في النباتات ثنائية الفلقة . وقد يحتوي النبات أكثر من 100 من القلويدات المختلفة، إلا أن تركيزها لا يتجاوز 10 ٪ من الوزن الجاف للنبات [2].والجدول التالي يوضح بعض أنواع القلويدات.

جدول (1.II) : بعض الأمثلة والصيغ الكيميائية لأهم القلويدات [3.2]

النوع	الصيغة الكيميائية	مثال
بيروليدين		الهجرين
إسوكينولين		مورفين
بيريدين		نيكوتين

بيبريدين		كونين
إندول		ستريكنين
بيورين		كافيين
كينولين		كينين

2.1.II.فائدة القلويدات عند الإنسان :

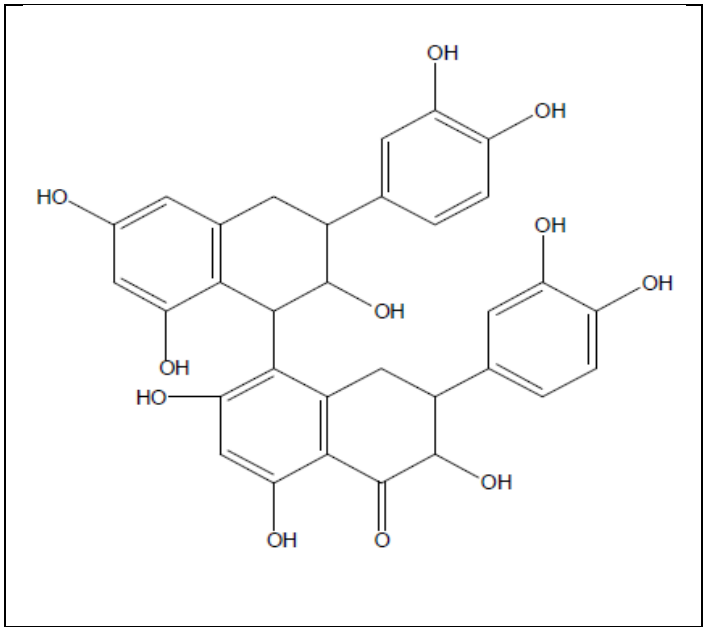
القلويدات لها العديد من الأدوار العلاجية منها

- مضادة للسرطان
- منومة ومهدئة
- طاردة للديدان
- مثبطة للسعال
- معالجة لمرض الزهايمر
- خافضة للحرارة [4] .
- تستخدم في التخدير
- علاج الحكة [5] .

2.II.التانينات (العفصيات) Tanins

II. 1.2. تعريف التانينات :

هو إسم عام لمركبات فينولية مبلمرة وتسمى بالمواد القابضة لأثرها الطبي في وقف الإسهال وهي قادرة على دبغ الجلود والمحافظة عليها من التعفن، وتعد التانينات مركبات ذات وزن جزئي يتراوح بين 500 إلى 3000 دالتون وهي ذات مصادر نباتية [6]. الشكل (1.II) يوضح الصيغة الكيميائية لها.



الشكل (1.II) : الصيغة الكيميائية للتانينات [7] .

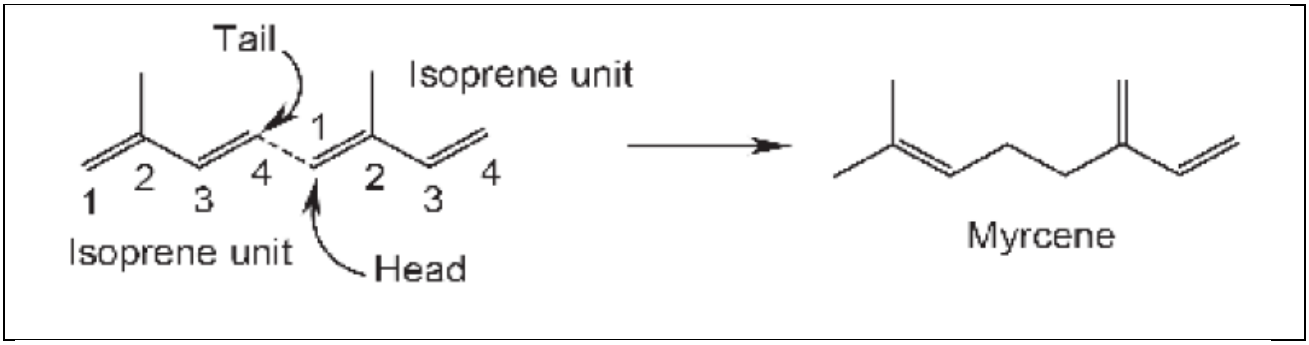
2.2.II.فوائدها عند الإنسان :

- موقف للنزيف
- مضاد للأورام ويثبط تكاثر الخلايا السرطانية
- مضاد للإسهال
- مضاد بالتهاب الحلق
- لها القدرة على تثبيط الفطريات [4] .

3.II.التربينات الثلاثية Terterpenoids

1.3.II.تعريف التربينات الثلاثية :

هي مركبات صلبة بيضاء، أغلبها تنصهر عند درجة حرارة عالية، والتربينات الثلاثية هي التي تحتوى على ست وحدات من الإيزوبرين واسمها النظامي (2-ميثيل-1،3-بوتاديين)، تتكون التربينات باتحاد رأس مع ذيل[8] . كما هو موضح في الشكل (II .2) .



الشكل (2.II) : إتحاد وحدات الإيزوبرين لتشكيل التربينات [9] .

- الجدول الموالي يبين النشاط البيولوجي و أنواع التربينات

الجدول (2.II) : يوضح النشاط لبيولوجي للتربينات [8] .

الاسم	عدد وحدات الإزوبرين	عدد ذرات الكربون	الاسم	عدد وحدات الإزوبرين	عدد ذرات الكربون
التربينات النصفية Hemiterpenoid	1	5	السستربينات sesterpenoids	5	25
التربينات الأحادية Monterpenoids	2	10	التربينات الثلاثية Terterpenoids	6	30
السكوبيتربينات Sesquiterpenoids	3	15	التربينات الرباعية Tetraterpenoids	8	40
التربينات الثنائية Diterpenoids	4	20	التربينات المتعددة Polymeric terpeniod	>8	>40

2.3.II.فوائدها عند الإنسان:

- مسكنات الألم
- لها فعالية ضد الأورام والسرطان
- مسكنة ومخدرة
- مدرة للبول
- مضادات طبيعية ضد الفطريات [10].

4.II.السيتيرولات

1.4.II.تعريف السيتيرولات :

السيتيرولات هي مركبات ستيرودية أحادية وتعرف أيضا بالفيتوسيتيرولات ، حيث تمتلك من 27 إلى 29 ذرة كربون وتوجد هذه المركبات بالأغذية النباتية ، وكذلك الزيوت النباتية مثل زيت فول الصويا والمكسرات والحبوب ويوجد أكثر من 44 نوع من السيتيرولات .

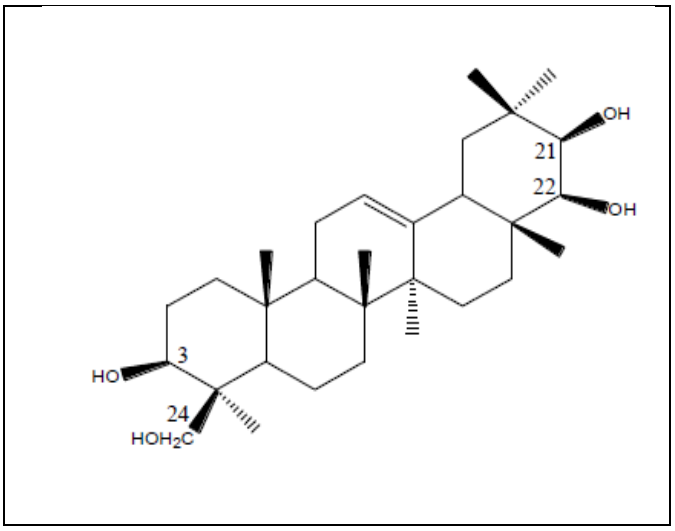
2.4.II.فوائدها عند الإنسان :

- له فوائد للمصابين بأمراض القلب
- يساعد على خفض نسبة الكلسترول
- مضادة لسرطان الثدي [11] .

5.II.الصابونيات Saponines

1.5.II.تعريف الصابونيات :

وهي مجموعة تشمل نواتج الأيض، حيث أن تركيبها الكيميائي عبارة عن أغليكون وله طبيعة التربينات والسيترودات ، وله طعم مر ولاذع وإسمها مشتق من الإسم اللاتيني صابو وتعني رغوة [12] والشكل (3. II) يوضح الصيغة الكيميائية للصابونين.



الشكل (3.II) :الصيغة الكيميائية للصابونين [3]

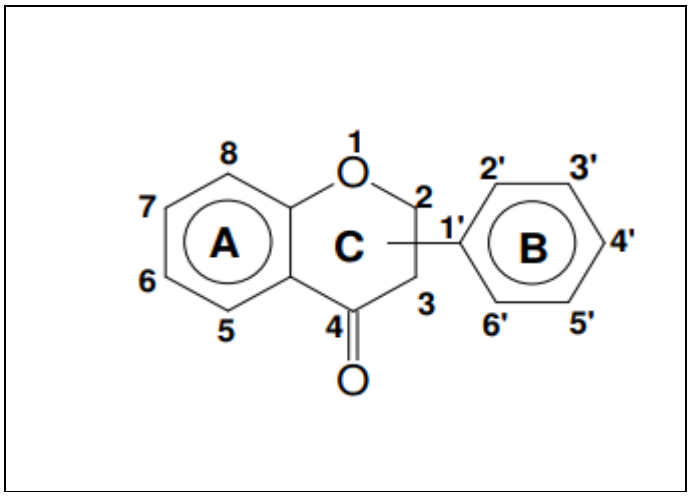
2.5.II.فوائدها عند الإنسان :

- تمنع تخثر الدم وذلك عن طريق حقنها وريديا
- مضادة للالتهابات
- مضادة للفطريات و البكتيريا [13] .

6.II.الفلافونويدات Flavonoides

1.6.II.تعريف الفلافونيدات:

هي مركبات هيدروكسيلية وتمتاز بصفاتها الحمضية الضعيفة، تتكون الفلافونويدات من خمسة عشرة ذرة كربون أساسية وهي عبارة عن مركبات فينولية متعددة ذات وزن جزيء خفيف، ولها أهمية أيضية وهي موجودة في النباتات حيث لها دور بيولوجي ودور حيوي في خلايا التركيب الضوئي، ودورها حماية النباتات ضد الغزو الميكروبي، وتساهم أيضا في مقاومة الأمراض عند الإنسان [14]، والشكل (4.II) يبين البنية العامة للفلافونيدات.



الشكل (4.II): البنية العامة للفلافونيدات [15]

2.6.II.فائدتها عند الإنسان :

- تستخدم كمضادات للفطريات
- تستخدم أيضا ضد الميكروبات التي تغزو جسم الإنسان
- تستخدم للسيطرة على فيروس نقص المناعة المتسبب في مرض الايدز [12] .
- لها خصائص مضادة للأكسدة
- الوقاية من أمراض القلب
- الوقاية من مرض السرطان [16] .

مراجع الفصل الثاني:

أولا: المراجع باللغة لعربية

[1].قميني س، العيفاوي د،2015- مساهمة في دراسة كيميائية والفعالية البيولوجية لنبات من العائلة الخيمية Ammi IVsnaga . L ،مذكرة لنيل شهادة المستر جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي ص5.

[3]. العابد إبراهيم ،2009-دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا و المضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران Traganum nudatum مذكرة تخرج ماستر :تخصص كيمياء عضوية تطبيقية جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،ص 9_17.

[4].غمام ع ح، قريشي م،2017- استخلاص وفصل بعض مركبات الأيض الثانوي لنبات السدر البري .Zizyphus Lutus L، مقدمة لنيل شهادة ماستر ، جامعة حمه لخضر الوادي ، ص21.

[5]. حوة إبراهيم ،2013،دراسة الفعالية البيولوجيا لبعض نباتات العائلة الشفوية و الفعالية ضد الأكسدة مذكرة تخرج لنيل شهادة الماجيستار، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ص17.

[6]. د/رفعت أحمد الكرد، تأثير التانينات من مصادر نباتية مختلفة على الوضع التغذوي للحديد في الجرذان، المؤتمر العربي الثالث للتغذية، كلية الصيدلة والعلوم الطبية جامعة البترا،عمان-الأردن.

[7].صحراوي سميرة،2016- دراسة التأثير التثبيطي لمزيج من مستخلص نبات الحناء (Lawsonia inermis) ونبات الشيح (Artemisia gerba alba-Asso) على نشاط بعض أنواع البكتيريا،مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر، جامعة حمه لخضر الوادي،ص10.

[8]. محمد ع، بلبوخاري ن، شريطي ع،2013- نظرة شاملة للفيتوكيمياء و الفعالية البيولوجية للتربينات، مجلة حوليات جامعة بشار العدد13، ص129.

[9]. بودیار ط، 2008- فصل وتحدید نواتج الأیض الثانوي ودراسة الفعالیة المضادة للأكسدة لنبتة Euphorbia guyoniana، مذكرة تخرج لنیل شهادة الماجستیر، جامعة منتوري قسنطینة ص128 .

[10]. كركوبي محمد،2016- دراسة الفعالیة المضادة للبكتیریا للمستخلص المائي و الإیثانولي لقشور الرمان الحلو و الحامض، مذكرة تخرج ماستر،جامعة حمه لخضر الوادي، ص 21.

[11]. أ.د/محمد صالح محمد إسماعیل، السیترولات النباتیة وصحة القلب، كلیة الزراعة والطب البیطري، جامعة القصیم المملكة العربیة السعودیة ص1-2.

[12]. منال معلول،2017- تقدیر الفعالیة التثبیطیة للمستخلص المائي للنبات الصحراويMoltikia Ciliata تجاه تآكل الفولاذ الكربوني XC70في أوساط حمضیة، جامعة حمه لخضر الوادي،ص24.

[14]. حسن محمود ح،2017- الفلافونویدات المضادة للمیكروبات ودورها في تفاعلات النبات والحیوان المجلة العربیة للعلوم ونشر الأبحاث، العدد 4، ص 13.

[16]. بن مرعاش ع،2011- دراسة نواتج الأیض الثانوي الفلافونیدي والفعالیة المضادة للأكسدة و للنبتة convolvulus supinus Coss.& Kral.(convulaceae)،مذكرة مقدمة لنیل شهادة الماجیستیر، جامعة منتوري قسنطینة، ص 23-24 .

ثانیا: المراجع باللغة الأجنبیة

.[2] .Prep.Dr. Rabab Elamawi, Alkaloids, 2012.

[13].BRUNETON J,1999 –Pharmacognosie,phytochemie,plantes médicinales.3ème édition,ED.Tec &Doc,Paris.P484-510.

[15]. **BENHAMMOU N., 2012 -** ActiIVté antioxydante des extraits des composes phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thése doctorat. Université Aboubakr Belkaïd.Tlemcen.p 174.

الفصل الثالث

الإجهاد التأكسدي

III.الإجهاد التأكسدي:

يعرف الإجهاد التأكسدي بأنه اختلال في التوازن بين مضادات الأكسدة ومولدات الأكسدة، وهذا الاختلال راجع إلى الإنتاج المفرط لمولدات الطاقة أو نقصان مضادات الأكسدة ومع مرور الوقت هذا الاختلال يؤدي إلى أضرار خلوية ونسيجية غالبا غير عكسية [1].

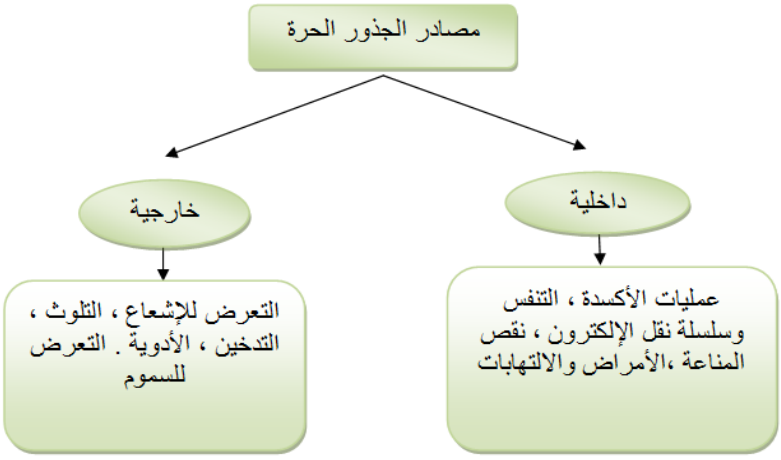
1.III.تعريف الجذور الحرة :

هي عبارة عن ذرات أو جزيئات تحتوي على إلكترون حر أو أكثر في المدار الخارجي، حيث تعمل الإلكترونات الحرة على جعل هذه الأنواع غير مستقرة أو أكثر نشاطية ومن بين هذه المركبات : ذرة الهيدروجين ،أوكسيد النتريك، جزيئات مشتقة من الهيدروجين [2] .

وكثير من التفاعلات البيولوجية تقوم بأكسدة مواد التفاعل حيث يكون فيها الأكسجين الجزيئي هو المستقبل النهائي للإلكترونات ، والذي يدخل في تشكيل الأنواع الأكسوجينية النشطة Réactive oxygene (ROS) species التي يمكن أن تكون جذرية أو غير جذرية [3] .

2.1.III.مصادر الجذور الحرة:

للجذور الحرة عدة مصادر منها داخلية وخارجية حيث تزداد عند المرض أو الإرهاق والشكل (1.III) ويوضح ذلك .



الشكل (1.III): مصادر الجذور الحرة [4]

3.1.III.أنواع الجذور الحرة

1.3.1.III.التقسيم على أساس الاستقرار :

أولا: هي جذور مدة عيشها قصيرة جدا في الظروف الطبيعية (short–life) أي غير متسقرة كما أنها تمتلك أوزان جزيئية صغيرة ، ويحتوي هذا النوع من الجذور الحرة ذرات العناصر مثل الهيدروجين H، النتروجين N، الكلورCl، الفلورF، وتتراوح أعمار هذه الجذور من رتبة الميكروثانية (6–10) أو أقل حتى تصل إلى البيكوثانية.

ثانيا: وهي الجذور التي لها أعمار طويلة تقدر بالثواني أو الدقائق أو الساعات أو بالأيام مثل جذر 2،2 . ثانني فينيل–1– بيكريل هيدرازيل (DPPH)، كما يمكننا القول أنه كلما ازداد ثبات الجذر الحر تقل فعاليته ، وتعود قلة فعاليته إلى أنه يحتاج إلى طاقة تنشيط عالية أثناء التفاعل [6].

2.3.1.III.التقسيم على أساس النوع:

- الجذور الحرة الأكسيجنية : مثل جذر الهيدروكسيل
- الجذور الحرة النيتروجينية : من أكسيد النتريك وثنائي أكسيد النتروجين
- الجذور الحرة الدهنية : جذور طويلة العمر لذلك تعتبر خطِّرة
- جذور السموم: ويشمل معظم المواد السامة [5] .

جدول(1.III) : مختلف الأنواع الأكسجينية النشطة [7،8]

الأنواع الأكسيجينية النشطة	الصيغة الكيميائية
أنيون السوبر أوكسيد Superoxide anion	$O_2^{\bullet-}$
جذر الهيدروكسيل Hydroxyl radical	$OH^{\bullet}$
جذر الهيدروبيروكسيل Hydrooperoxyl radical	$HOO^{\bullet}$
جذر البروكسيل Peroxyl radical	$ROO^{\bullet}$
الهيدروبيروكسيد Hydroperoxyde	ROOH
جذر الألكوكسيل Alkoxyl radical	$RO^{\bullet}$
بيروكسيد الهيدروجين Hydrogen peroxyde	H_2O_2
جذر أكسيد النتريك Oxidenitric radical	$NO^{\bullet}$
البيروكسينيتريك Peroxinitrite	$ONOO^-$
الأبوكلوريث Hypochlorite	CLO^-

4.1.III.أضرار الجذور الحرة:

يوجد في الجسم أنواع أوكسييجنية نشطة (ROS) بتراكيز ضعيفة حيث تقوم بأدوار فسيولوجية مهمة وتستعمل أيضا كوسائط منضمة للوظائف البيولوجية حيث تسبب الجذور الحرة أضرار بالغة الخطورة على جسم الإنسان بتأثيرها على:

- الحمض النووي وقد يؤدي إلى طفرات تتسبب في موت الخلايا أو ضعف المناعة.
- البروتينات مما يؤدي إلى تغير طبيعتها ووظيفتها مؤدية إلى أمراض المناعة الذاتية .
- الدهون أو الأكسدة الفوقية للدهون وهي الأخطر مما ينتج عنها جذور لها شراهة تكتسبها عمرا أطول وانتشارا أوسع مسببا بذلك خلايا سرطانية .

وتنجم عنها أضرار أخرى كأمراض القلب والأوعية الدموية والتي تؤدي إلى تصلب في الشرايين وهذا يسبب الذبحة القلبية [9] .

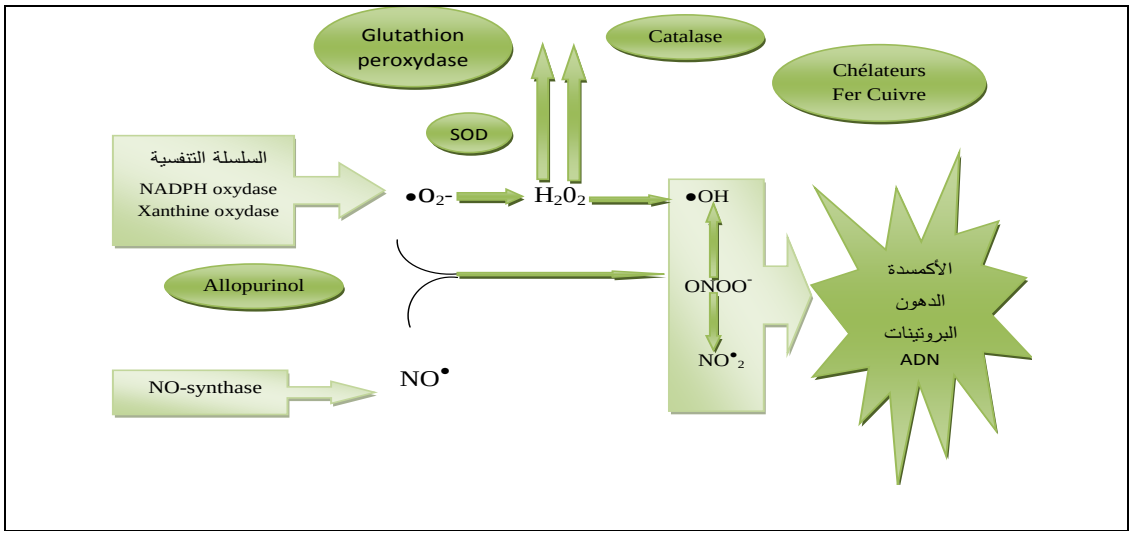
الشكل (2.III) يظهر التأثيرات الإيجابية والسلبية للإجهاد التأكسدي .

الشكل(2.III) : يبرز تأثير الإجهاد التأكسدي [10]

2.III.مضادات الأكسدة

1.2.III.تعريف مضادات الأكسدة :

يطلق مصطلح مضادات الأكسدة على كل مادة أو مركب له فعالية ضد الأضرار التأكسدية أي تحمي الخلايا من الأضرار التي تسببها الجذور الحرة والشكل (3.III) يبين تصدي مضادات الأكسدة للأشكال النشطة للأكسيجين، ويعمل على منع أو إبطاء عملية الأكسدة والوقاية من فعل الجذور الحرة، حيث تعمل مضادات الأكسدة على الحماية إما بالتثبيط المباشر لإنتاج الجذور الحرة أو منع انتشارها أو هدمها وتعتبر أيضا أنها مواد مانحة لذرات الهيدروجين وتتحد مع الجذر وتتحول إلى مركب مستقر [11] .



الشكل (3.III): تثبيط مضادات الأكسدة للجذور الأكسيجينية النشطة [12] .

2.2.III.أقسام مضادات الأكسدة :

1.2.2.III.مضادات الأكسدة الطبيعية: وتنقسم الى قسمين مضادات إنزيمية وغير إنزيمية:

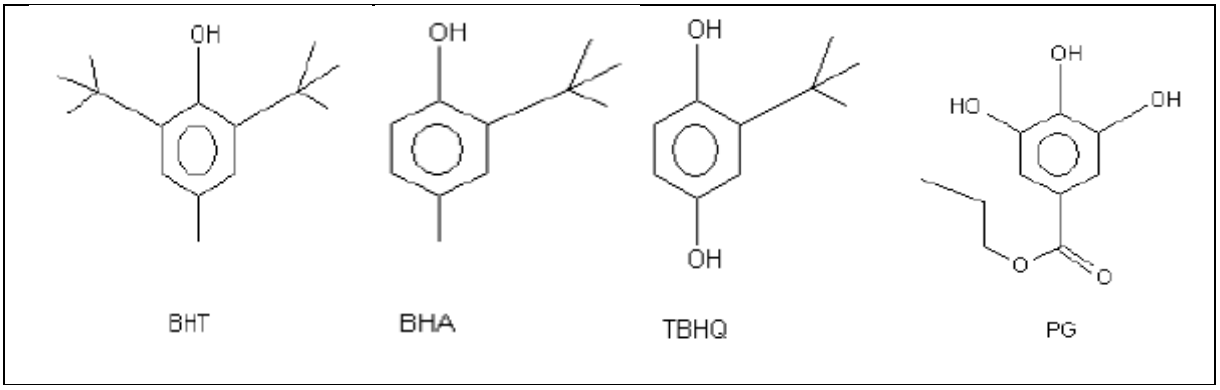
1-مضادات أكسدة إنزيمية:

- إنزيم Superoxyde dismutase (SOD)
- إنزيم Catalase (CAT)
- إنزيم Glutathion peroxydase (GR)، وإنزيم Glutathion reductase (GRx) Peroxeredoxins.(13)

2-مضادات أكسدة غير إنزيمية(الغذائية): وتتميز مضادات الأكسدة غير الإنزيمية بأوزان جزيئية منخفضة ولها القدرة على الوقاية أو الحد من أخطار الإجهاد التأكسدي ويتم الحصول عليها من الأغذية وتتمثل في الفيتامينات فيتامين E وفيتامين C، والمعادن(الحديد، الزنك) [14] .

2.2.2.III.مضادات الأكسدة المصنعة :

وهي عبارة عن مكملات غذائية تباع في الصيدليات على شكل حبوب أو شراب، وتضاف مضادات الأكسدة لمنع أكسدة مكوناتها من الدهون والسكريات وتستعمل تجاريا أيضا في حفظ المنتجات الطبيعية وكذا مجال الصناعة [15]. الشكل (5.III) يبين بعض مضادات الأكسدة المصنعة .



الشكل (4.III) : بعض مضادات الأكسدة المصنعة[15] .

3.III.الكروماتوغرافي Chromatography :

1.3.III.الكروماتوغرافيا السائلة ذات الكفاءة العالية (HPLC) :

تقنية السائل عالي الاداء هي تقنية لفصل مكونات مزيج ما كل على حدى وعادة تفضل طرق الإستشراب السائل عالي الأداء (High performance liquide chromatogray) على الطرق الأخرى في التحليل الكمي وذلك لنوعيتها المثالية في التحليل بحيث نحصل على فصل نوعي دقيق لمكونات المزيج

- كروماتوغرافيا السائل عالي الأداء هو شكل من إشكال كروماتوغرافيا الأعمدة وغالبا ما تستخدم في الكيمياء الحيوية والكيمياء التحليلية لفصل وتحديد وقياس المركبات في مزيج واحد [16] .

2.3.III.الكروماتوغرافيا الغازية (GC] :

تعد الكروماتوغرافيا الغازية (Gaz Chromatography) هي نوع شائع من الكروماتوغرافيا تستخدم لفصل وتحليل المركبات التي يمكن أن تتبخر دون التحلل ، ويتم تطبيق عملية فصل المركبات في خليط ما بين الطور الثابت السائل و الطور المتحرك الغاز [17] .

مراجع الفصل الثالث:

المراجع باللغة العربية:

[2]. د/جورج خليل،2017/02/06- الجذور الحرة ومضادات الأكسدة، تاريخ الزيارة 2019/04/20.

[4].لقرون زهورة،2016-دراسة الدور الوقائي لبعض المركبات النشطة بيولوجيا إتجاه الأثر السمي للمبيدات والهيدروكربونات على الجهاز العصبي والمناعي عند الجرذان، أطروحة لنيل شهادة دكتوراه، جامعة الاخوة منتوري قسنطينة،ص22-25.

[6]. بوغزالة محمد.م، دوش محمد ص،2016–مقارنة المحتوى الكميائي والفعالية البيولوجية للنسغ الكامل(اللاقمي) لصنفين من نبات نخيل التمر Phoenix dactylifera (الدقلة البيضاء ،الغرس) لمنطقة وادي سوف.

[7]. بوبلوطة حورية،2009-النشاط المضاد للتأكسد و إمكانية وقاية المستخلصين الميثانوليين لنبتتي centaurea و Matricariaعلى السمية الكبدية ، جامعة منتوري قسنطينة، ص 21.

[11]. حميدي نورالدين، 2015- الدراسة الفيتوكيميائية والتقييم البيولوجي للفاقونيا لونجيسبينا (Zygophyllaceae) FagoniaLONGISPINA)) نبات من الجنوب الغربي للجزائر،مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه،جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان،ص54.

[13]. الصديق قمولي،2011– دراسة إلكتروكيميائية لفينولات بعض نوى التمر المحلي، مذكرة لنيل شهادة الدكتوراه،جامعة قاصدي مرباح ورقلة،ص23–24.

[14].تامة أ، بن عمارة ن،2017–دراسة بيولوجية وفيتوكيميائية لنبات الحسك Tribulus terrestris L،مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي،جامعة حمه لخضر الوادي،ص27.

[15]. خضرة عزري، 2013–دراسة الليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي،مذكرة لنيل شهادة الماجستير،جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص57–58.

الراجع بالغة الأجنبية:

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

[5].Halliuell , B . and Gutteridge , J . M . C. , Oxygen toxicity , oxygen radicals transition metals and disease , REVEWARTICLE ,Biochem. J . 219 ; (1984),pp 1-14.

[8]. CHENG F. C., JEN J. F. AND TSAI T. H. 2002- Hydroxyl radical in liIVng systems and its separation methods. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci. 781: 481-496

[9]. Nduka, A. , Kayode, O. O. (2010): Comparative Antioxidant, Phytochemical and Proximate Analysis of Aqueous and Methanolic Extracts of Vernonia amygdalina and Talinum triangulare, Pakistan Journal of Nutrition 9 (3): 259-264.

[10].JOANNY M.B.F**.,** 2005- la superoxyde dismutase ,puissant antioxydant natural, disponible par voie orale .Phytothérapie 3 :118-121.

[12]. Fontaine, E. , Barnoud, D , Schwebel, C. , Leverve, X. (2002): Place des anti-oxydants dans la nutrition du patient septique. Réanimation, 11(Issue 411) : 4206

الفصل الرابع

طرق العمل

IV.الدراسة المخبرية

1.IV.تحضير المادة النباتية المدروسة:

النبات المستعمل في هذه الدراسة هو: نبات النعناع Menthe، ونبات الريحان Basilic، و قد تم الحصول عليه طازجا من السوق المحلية لمدينة الوادي خلال شهر ديسمبر سنة 2018 .

1.1.IV.الحفظ والتجفيف:

يتم تجفيف العينات المدروسة بعيدا عن أشعة الشمس أو أي مصدر حراري تحت درجة الحرارة العادية ما بين (25−30) م°، و في مكان ذو تهوية جيدة بعيدا عن الرطوبة مع تقليبها من حين إلى أخر لمدة لا تقل عن 10 أيام، وتم طحن العينة بمطحنة كهربائية للحصول على المسحوق النباتي لكلتا النبتتين وتم حفظه في حاوية زجاجية محكمة الإغلاق وبعيدا عن الضوء .

التجفيف هو إزالة المحتوى المائي من النبات، ومن أهدافه

- المحافظة على العقار من التعفن بوقف نشاط البكتيريا .
- وقف نشاط التفاعلات الكيميائية .
- تسهيل عملية الطحن والسحق .
- وقف نشاط الإنزيمات .
- تسهيل عملية التخزين[1].

الشكل(1.IV) :صورة نبات النعناع قبل وبعد الطحن

الشكل (2.IV): صورة لنبات الريحان قبل وبعد الطحن

2.IV.الأدوات والوسائل والمحاليل المستعملة

1-الأجهزة:

- فرن **Etuve** (Mommert, Beschickung-Loadig Modell 100-800)
- جهاز الأشعة فوق البنفسجية **UV 37pectrophotometer**(UV-1800 SHIMADZU)

(خلية قراءة صنعت من البلاستيك أو الكوارتز)

- جهاز التبخير الدوراني **Evaporateurrotatif**(Rotavapor BUCHI Heating bath R-210)

(حمام مائي, مضخة فراغ)

- ميزان إلكتروني حساس **Balance analytique Electrique** (shanghai Sunrise Insetrumentprécusion 0.001g)
- جهاز الرج المتعدد **Multi Agitateur** (RSLAB-5C)

2- المادة النباتية المدروسة

نبات النعناع ونبات الريحان (مجفف)

3- الادوات المستعملة :

- بيشر
- قمع
- ورق الترشيح
- أنابيب إختبار

- ملعقة
- ماصة (100 ميكرولتر-1مل)
- حوجلة

4- المذيبات و الكواشف

- ميثانول CHCOH
- إيثانول C_2H_5OH
- ماء مقطر H_2O
- ثلاثي كلوريد الحديد $FeCl_3$
- كلوروفورم $CHCl_3$
- حمض كلور الماء HCl
- حمض الكبريت H_2SO_4
- الأمونياكNH_3
- كحول الإثانول 95%
- حمض الخليك CH_3COOH
- كاشف Wenger
- كاشف فهلينج
- DPPH
- فانيلين

3.IV.الهدف من الدراسة:

- تستند دراستنا إلى تحديد واستخلاص المواد الفعالة
- وتقييم نشاط مضادات الأكسدة في مستخلصات النعناع والريحان .

4.IV.الاختبارات الفيتوكيميائية الأولية:

وهي جملة اختبارات وذلك لتحديد وحصر مختلف المواد الفعالة التي يحتويها النبات ونلخص هذه الاختبارات في مايلي:

1- الكشف عن القلويدات:

نقوم بتحضير منقوع النبات وذلك بوضع 10غ من المسحوق النباتي في 50مل من H_2SO_4 المخفف 10 مرات (1V/10V) لمدة 24 ساعة في الظلام، بعدها يرشح المستخلص ونأخذ منه 1مل ثم نعامله ببعض القطرات (2-3 قطرات] من كاشف Wagner.

عند ظهور اللون البني فذلك يدل على وجود القلويدات [2] .

2- الكشف عن التانينات:

نقوم بأخذ 1مل من المحلول الكحولي المحضر مسبقا،نضيف له 2مل من الماءالمقطر(H_2O) ومن2الى3 قطرات من محلول ثلاثي كلور الحديد ($FeCl_3$)

- إذا ظهر اللون الأزرق المسود فيدل ذلك على وجود التانينات الغاليكية (LesTanins Galliique) [3]

الشكل(3.IV): إختبار التانينات

الكشف عن السيترولات والتربينات الثلاثية :

تم إجراء هذا الكشف بمزج 1مل من المستخلص المائي مع 2 مل من الكلوروفورم وتم إضافة قطرة من حامض الخيليك وقطرة من حامض الكبريت المركز .

- ظهور الون البني الفاتح يدل على إيجابية الفحص للتربينات .
- بينما يدل ظهور اللون الأزرق الغامق على وجود السيترولات وذلك بعد ترك المزيج لمدة 12 ساعة[4] .

3- الكشف عن الصابونيات:

وزنا 1غ من المسحوق النباتي نضعه في بيشر به خلاط مغناطيسي ونضيف له 50 مل من الماء المقطر، بعد ذالك يوضع على جهاز الرج المتعدد لمدة 5 دقائق من ثم نقوم بالترشيح نقسم الرشاحة على 3أنابيب إختبار

- أنبوب (1) 100% ⟵ من الرشاحة
- أنبوب (2) 50% ⟵ من الرشاحة + 50% من الماء المقطر
- أنبوب (3) 30% ⟵ من الرشاحة +70% من الماء المقطر بعد ذلك نقوم بالرج لمدة دقيقة.
- إذا ظهرت رغوة فهذا دليل على وجود الصابونيات [5] .

4- الكشف عن الفلافونيدات:

نزن 5غ من المسحوق النباتي وينقع في 50 مل من حمض كلور هيدريك المخفف 1% لمدة 24 ساعة ثم نقوم بترشيحها، نأخذ 10 مل من الرشاحة نضيف اليها كمية من محلول هيدروكسيد الأمنيوم (NH_4OH) للحصول على وسط قاعدي، إذا ظهر اللون الأصفر الباهت ذلك دليل على وجود الفلافونيدات [6] .

5- الكشف عن الراتيجنات:

نضع 5غ من المسحوق النباتي في 25 مل من كحول الإيثانول 95% ويترك المزيج لدقيقتين في حمام مائي مغلي، نرشح المزيج ثم نضيف له 50 مل من الماء المحمض بحمض كلور الماء 4% .

- ويدل ظهور عكارة (لون ابيض) على إيجابية الفحص [7] .

6- الغليكوزيدات:

نأخذ 1 مل من المستخلص الكحولي مع 2 مل من الماء المقطر (H_2O) ونعامله بعدة قطرات من كاشف Fehling، إذا ظهر اللون الأحمر الأجوري فهذا يدل على إيجابية الفحص[8] .

7- الكشف عن الفينولات:

تم الكشف عنها بمزج 3مل من المستخلص المائي مع 2 مل من كلوريد الحديد 1%، ظهور اللون الأخضر المزرق يدل على إيجابية الفحص [9] .

8- الكشف عن الكاردينوليدات:

نزن 1غ من المسحوق النباتي وينقع في الماء المقطر لمدة 24 ساعة ثم يرشح ونقوم بعملية إستخلاص (سائل – سائل] للرشاحة بواسطة 10مل من الكلوروفورم، الطور العضوي يبخر والمتبقي يذوب في 3 مل من حمض الخليك ونضيف بعض قطرات من كلوريد الحديد $FeCl_3$ يليها 1مل من حمض الكبريت H_2SO_4.

- إذا تلون الطور الحمضي بلون أخضر مزرق ذلك دليل على إجابيه الفحص[10] .

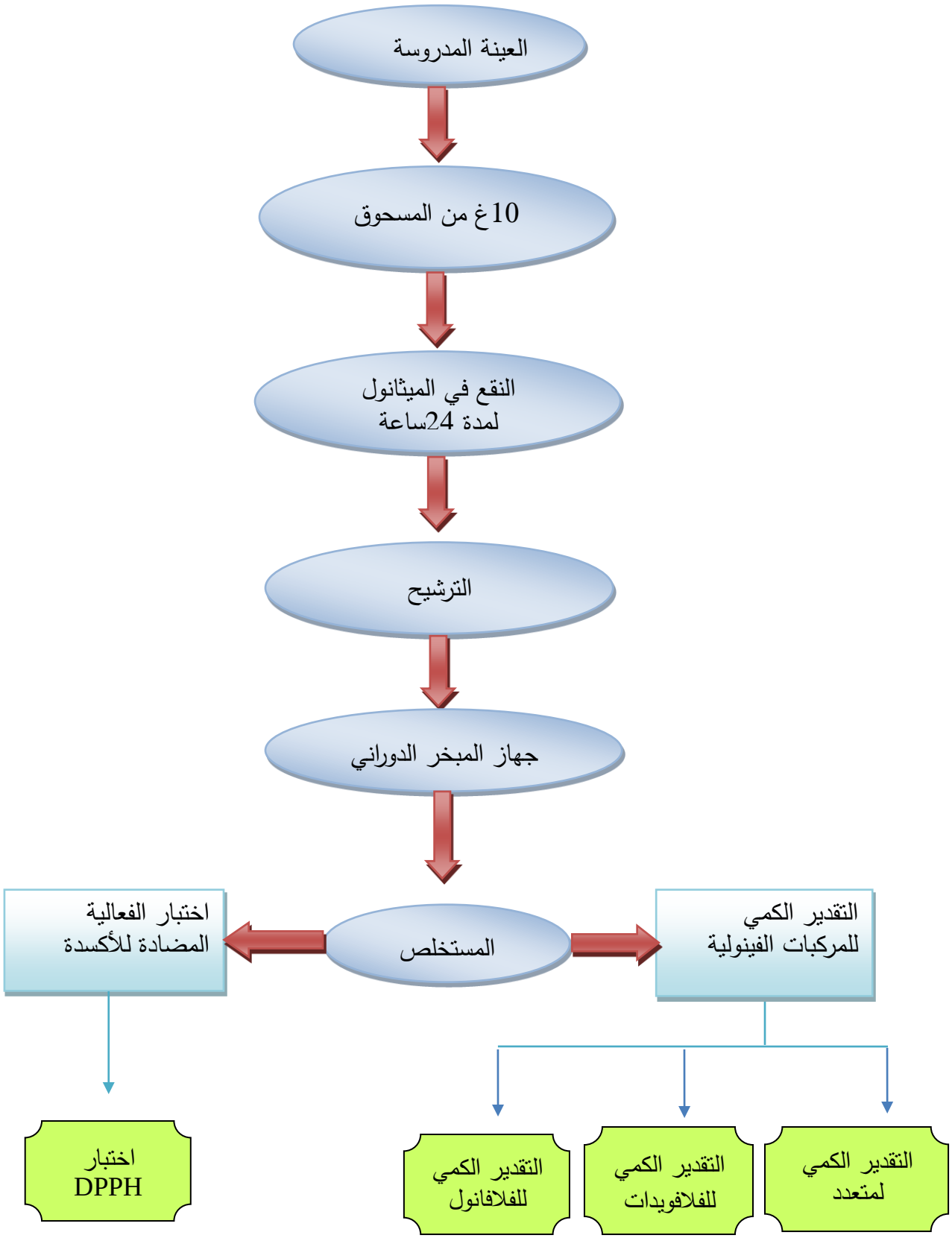
9- الكشف عن الأنثيوسيانينات:

نقوم بتحضير مستحلب النبات وذلك بغلي 100 مل من الماء المقطر وبعد الغليان ينزع عن المصدر الحراري ويضاف له 5غ من المادة النباتية الجافة ويترك لمدة 15 دقيقة، ثم يصفى .

نأخذ 2 مل من المحلول المصفى ونضيف له 2 مل من حمض كلور الماء (HCl) وبعض قطرات من الأمونياك (NH_3) .

- ظهور اللون الوردي أو الأحمر دليل على وجود الأنثيوسيانينات[11] .

المخطط التالي يوضح طرق العمل المتبعة لتحظير المستخلص الخام والاختبارات التي قمنا بها.



الشكل (4.IV): الخطوات الأساسية للعمل

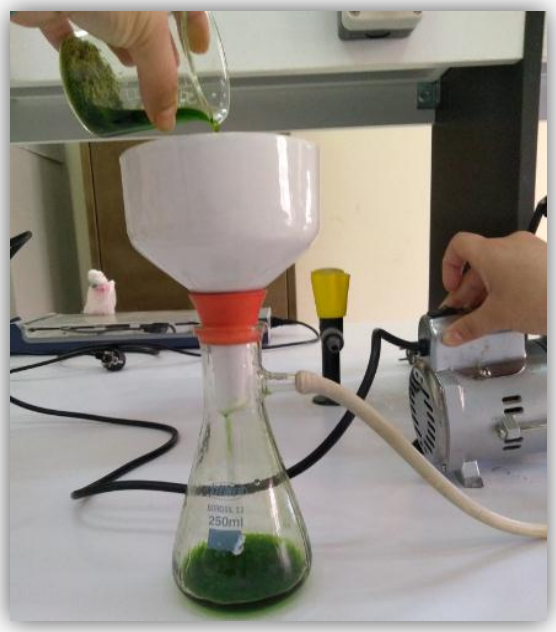
5.IV.الإستخلاص بالنقع (صلب- سائل)

نقوم بنقع 50غ من المسحوق النباتي في الميثانول ويوضع المزيج على جهاز الرج لمدة 24 ساعة (الشكل4.IV) ، بعد ذلك نرشح المزيج كما هو موضح في الشكل (5.IV) وينقل الى جهاز المبخر الدوراني Rotavapeur (6.IV) في درجة حرارة 55 م° للتخلص من المذيب والحصول على مستخلص جاف، حيث يقدر المردود بالعلاقة التالية

المردود(R%)= (وزن المستخلص/ وزن المسحوق النباتي الإبتدائي)*100

- الصور التالية توضح الأجهزة المستعملة والخطوات .

الشكل(5.IV):عملية النقع



الشكل (6.IV) :عملية الترشيح (الفصل)

الشكل(7.IV):عملية الاستخلاص(صلب–سائل)

6.IV.التقدير الكمي للمركبات الفينولية

1.6.IV.التقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية

يتم تقدير المركبات الفينولية من خلال طريقة (Singleton-Rossi) بمساعدة كاشف الفولن-folin "Siocalte" والذي تحول لونه من الأصفر إلى الأزرق بالأكسدة، حيث يتكون هذا الكاشف من حمض فوسفوتنغستينيك (H3PW12O40)، وحمض فوسفوموليبيديك ($H_3PMO_{12}O_4$) والذي يرجع بواسطة الفينولات الى أكاسيد التنغستين (W_8O_3) والموليبدن (HO_8O_3) ذات اللون الأزرق .

الشكل(8.IV):المستخلص بعد حدوث التفاعل

– المركبات الفينولية تقدر كميتها بواسطة جهاز الاشعة فوق البنفسجية UV-IVs حيث يستعمل حمض الغاليك كمركب فينولي مرجعي عند طول موجة λ_{MAX}=760nm

– **تحضير المحاليل**

نحضر محاليل ممدة من حمض الغاليك والميثانول ذو تراكيز معلومة (0.002-0.01 ملغ/ مل) وذلك لأجل التقدير الكمي لعديدات الفينول عند المستخلصين الميثانوليين، نأخذ 0.2 مل من الميثانول مع 1مل من كاشف الفولن "Folin" المدد 10 مرات في الماء المقطر يضاف مباشرة 0.8 مل من كربونات الصوديوم (NA_2CO_3 75%) ثم ترج الأنابيب وتحفظ في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة بعيدا عن الضوء .

❖ تتم قراءة الإمتصاصية عند طول الموجة λ_{MAX}= 760nm [12] .

2.6.IV.التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية:

تمثل الفلافونيدات مجموعة كبيرة من المركبات الفينولية ، ويمكن تقدير الفلافونيدات كميا بواسطة التفاعل $ALCL_3$ وتشكيل معقد ذو لون أصفر مع الفلافونيدات .

تقدر كمية المركبات الفلافونيدية كميا بواسطة جهاز المطيافية الضوئية عند طول موجة λ_{MAX}= 430nm ، ولأجل التقدير الكمي للمركبات الفلافونيدية نستعمل المنحنى القياسي للكريستين .

– **تحضير المحاليل:**

نحضر محلول ممد من الكريستين في الميثانول ذو تركيز معلوم (0.03-0.1ملغ/مل) لأجل تقدير محتوى الفلافونيدات في المستخلص الميثانولي، نمزج 1 مل من المستخلص المذاب في الميثانول ونضيف له 1مل من $ALCl_3$ ذو تركيز، نرج أنابيب الاختبار وتحفظ في درجة حرارة المخبر لمدة 30 دقيقة .

❖ وتقاس شدة الامتصاص المزيج عند طول موجة λ_{MAX}=430nm [13] .

3.6.IV.التقدير الكمي للفلافانول الكلي:

وتم ذلك بمزج 0.1 مل من المستخلص الميثانولي المحضر سابقا ثم أضفنا 0.1 مل من HCL (1%) يليها 2 مل من HCL (2%)، يرج أنبوب الاختبار ويحضن في الظلام لمدة 30 دقيقة .

❖ وتتم القراءة عند طول موجةλ_{MAX}=360nm [14].

7.IV.تقدير الفعالية المضادة لأكسدة :

تم تقدير الفعالية المضادة للأكسدة بواسطة اختبارDPPH

1.7.IV.إختبار تثبيط الجذر الحرDPPH :

هو اختبار مضاد للجذور الحرة ويعتمد على تثبيط الجذور الحرة DPPH وذلك اعتمادا على قابلية إعطاء المستخلصات لذرة هيدروجين ويمكن تتبع عملية إرجاع جذرDPPH لونيا باستعمال جهاز الطيف اللوني ذلك بقياس مقدار الانخفاض في الامتصاصية ، وهذا الانخفاض يمكننا من معرفة قدرة المستخلصات النباتية من تثبيط الجذور[15] .

- **تحضير الكاشف DPPH :**

يتم تحضير المحلول (DPPH) 2،2.ثانني فينيل−1− بيكريل هيدرازيل وذلك بإذابة 2 ملغ من مسحوق DPPH في 50 مل من الميثانول فنتحصل على محلول ذو لون بنفسجي داكن .

- **تحضير المحاليل :**

نحضر عدة تراكيز مختلفة(0.01-1ملغ/مل) من المستخلص الميثانولي ونأخذ من كل تركيز 1 مل ونضيف له 2 مل من DPPH نجانسه ونتركه لمدة 30 دقيقة في الظلام وبعدها تتم القراءة عند طول موجةλ_{MAX}=515nm .

ويمكن حساب النشاطية المضادة للأكسدة بالعلاقة التالية :

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

I%: نسبة تثبيط العامل المضاد للاكسدة لجذر DPPH .

A: الامتصاصية الضوئية للخليط .

A_0: امتصاصية الـDPPH عند λ_{MAX}=515nm .

ويتم حساب IC_{50} بعد رسم المنحنى البياني للنشاطية المضادة للأكسدة بدلالة التركيز ومن ثم استخراج المعادلة وقيمة ميل المنحنى البياني r^2 حيث يتم تعويض قيمة y بـ 50 واستخراج قيمة x وهي التي تمثل IC_{50} [16] .

مراجع الفصل الرابع:

أولا: المراجع باللغة العربية

[1]. بوخيتي حبيبة،2010–النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية لنوعين من جنس Menthaوالنشاطية ضد البكتيرية، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة فرحات عباس سطيف، ص10.

[11]. غمام عمارة عبد الحي،2018–دراسة الفعالية البيولوجية والكيميائية لمستخلصات نبات الشريك Fagonia cretica.l ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر، جامعة حمه لخضر ، الوادي، ص59.

ثانيا: المراجع بالغة الأجنبية

[2]. Evans W. Trease and Evans' Pharmacognosy. ed. W.B. Saunders CompanyLtd.u.k., 1999.

[3]. **T**REASE E. et EVANS W.C ., 1987- Pharmacognosie, Billiaire Tindall, 13th Edition London, UK, 61-62 p.

[4]. Al-Maisry M. Effect of Oil and Alcoholic Extract of Azdirachtaindica on some Pathogenic Fungi of Plants. M.SC. Thesis.Sciencecollege, Al-MustansriaUniversity, 1999.

[5]. **B**EN KHERARA S., 2010- ActiIVtebactericide des huiles essentielle et des flavonoidesesoles d’une plante medicinale du nord-est, Algerian :la souge officinale L, Mémoire Magistère, faculte des science université Badji-Mokhtar ,Annaba, Algérie, p:106.

[6]. Jaffer H., Mohmod M., Jawad A. and Alnaib A. "Phytochemical and Biological Screening of some Iraqi Plants, FitoterapoaLixzaq, 1983.

[7]. Harborne JB. Phytochemical methods: A guide to Modern Techniques of Plant Analysis, 2nd ed. Chapman and Hall, London, 1984.

[8]. **T**REASE E. et EVANS W.C ., 1987- Pharmacognosie, Billiaire Tindall, 13th Edition
London, UK, 61-62 p.

[9]. Atlas R., Parks L. and Brown A. Laboratory Manual of Experimental Microscopy. 1st ed. Mosby, Inc.Missonari, 1995.

[10]. DEBRAYB M, JACQUEMIN H, RAZA FINDRAMBO, 1971-Travaux et documents de l'Orstom.Paris,France,N°8.

[12]. Ivana KarabegoIV, Milena Nikolova, and MiodragLazi, comparison of antioxidant and antimicrobial actiIVties of methanolic extracts of the artemisia sp. recovered by different extraction techniques, biotechnology and bioengineering chinese journal of chemical engineering, 19(3) 504-511 (2011**)**.

[13]. Zhishen, J; Mengcheng, T; Jianming ,W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scanenging effects on superoxide radicals, Food chemistry, (1999), 64 (4): 555- 559.

[14] .C.W.Daniels et al /South African journal of Botany 77, 711-717(2011) .

15]. Sa nchezMoreno,C ,ReIVew,methods used to evaluate the free radical]
scavening actiIVty in foods Sci.Tech. I ,8(3) :121-137

الفصل الخامس

النتائج والمناقشة

V.النتائج والمناقشة

1.V.النتائج المتحصل عليها بعد الكشف الكيميائي عن مركبات الأيض الثانوي لنبتتي: النعناع Menthe والريحان Basilic:

بعد الكشف الكيميائي عن نواتج الأيض الثانوي تحصلنا على النتائج المدرجة في الجدول (1.V)

الجدول (1.V) :نتائج الكشف الكيميائي عن مركبات الأيض الثانوي في النبات المذكور

العينة	مواد الأيض الثانوي	الملاحظة	النتائج
النعناع (Menthe)	القلويدات	ظهور اللون البني	++
	التانينات	ظهور اللون أزرق مسود	+++
	التربينات الثلاثية	ظهور لون بني فاتح	++
	السيترولات	ظهور لون أزرق غامق	++
	الصابونيات	ظهور رغوة	+++
	الفلافونيدات	ظهور اللون الأصفر	+
	الراتيجينات	عكارة بيضاء	+
	الغليكوزيدات	ظهور راسب أحمر أجوري	++
	الفينولات	ظهور لون أخضر مزرق	++
	الكاردينوليدات	ظهور اللون أخضر قاتم	++
	الانثيوسيانينات	ظهور اللون الأحمر	+
الريحان (Basilic)	القلويدات	ظهور اللون البني	+
	التانينات(العفصيات)	ظهور اللون أزرق مسود	+++
	التربينات الثلاثية	لون بني فاتح	+++
	السيترولات	ظهور لون أزرق غامق	+++
	الصابونيات	ظهور رغوة	++
	الفلافونيدات	ظهور اللون الأصفر	+
	الراتيجينات	ظهور عكارة بيضاء	+++
	الغليكوزيدات	ظهور راسب أحمر أجوري	+++
	الفينولات	ظهور لون أخضر مزرق	++
	الكاردينوليدات	ظهور اللون أخضر قاتم	+++
	الانثيوسيانينات	ظهور اللون الأحمر	+

ملاحظة:

(+++) : موجود بوفرة

(++) : موجود بكمية جيدة

(+) : موجود

- صور لبعض النتائج المتحصل عليها بعد إجراء الإختبارات الأولية للكشف عن مركبات الأيض الثانوي.

ظهور لون أخضر مزرق	الغليكوزيدات: ظهور راسب احمر أجوري	القلويدات:ظهور لون بني	الصابونينيات: ظهور رغوة	الراتيجنات: ظهور عكارة (لون أبيض)

من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة الفيتوكيميائية نلاحظ أن:

العائلة الشفوية غنية بالمواد الفعالة وذلك ما أظهرته النتائج المتحصل عليها بعد إجراء عدة إختبارات كشفنا فيها عن تواجد كل من: القلويدات، التانينات، التربينات الثلاثية، السيترولات، الصابونيات الفلافونيدات، الراتيجينات، الغليكوزيدات، الفينولات، الكاردينوليدات، الانثيوسيانينات، لكن بنسب مختلفة والجدول (1.V) يوضح أن القلويدات والصابونيات والفينولات والكاردينوليدات متواجدة في نبات الريحان (B) أكثر من تواجدها في نبات النعناع (M) وكذلك الغليكوزيدات، أما المركبات الأخرى فتتواجد في نبات

النعناع أكثر من نبات الريحان، أما بالنسة للتانينات والالفلافونيدات والانثيوسيانينات والغليكوزيدات متواجدة بكمية متساوية في كلاهما .

من خلال النتائج المتحصل عليها بعد مجموعة من التجارب التي قمنا بها توصلنا لتواجد المواد الفعالة في نبات النعناع والريحان وهذا ما توصلت إليه أيضا الطالبة أمينة عنانة وذالك خلال دراستها لنبات النعناع البري وقد أظهرت نتائجها تواجد هذه المواد [1] .

2.V.مردود المستخلص الميثانولي :

تم تقدير مردود المستخلص الميثانولي ب(%) وذلك بطريقة النقع كما هو موضح في الشكل(4.IV) ومن خلال العلاقة التالية تمكنا من حساب المردود :

طريقة الحساب :

المردود(**R%**)= (وزن المستخلص/ وزن المسحوق النباتى الإبتدائى)*100

المردود $R_M\%$ =(1.0552غ) / (10غ) *100

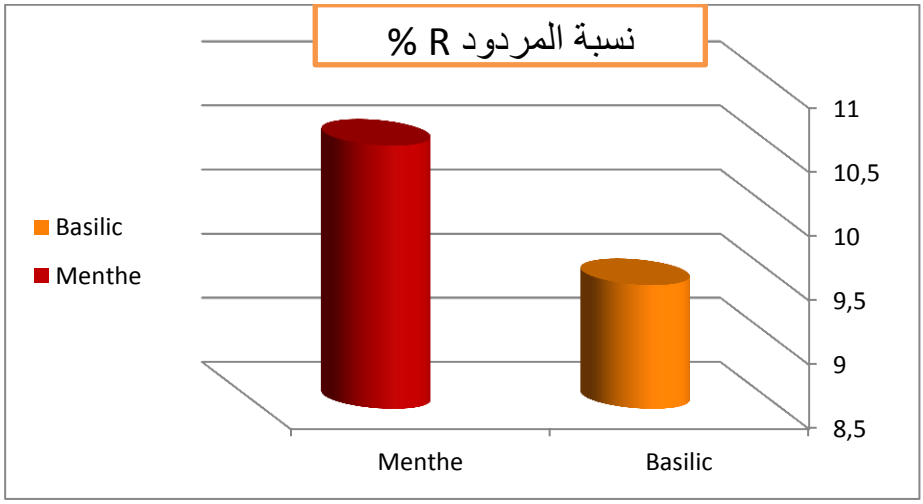
المردود $R_B\%$ =(0.9465غ) / (10غ) *100

والنتائج المتحصل عليها بعد الحساب مدرجة في الجدول (2.V) .

جدول(2.V): نتائج حساب المردود للمستخلص الميثانولي

	المذيب : ميثانول	
العينة	M	B
R%المردود	10.552	9.465

-التمثيل البياني التالي الشكل (1.V) يوضح نسبة المردود لكلتا النبتتين.



الشكل (1.V): التمثيل البياني لنسبة المردود لنبات النعناع (M) والريحان (B)

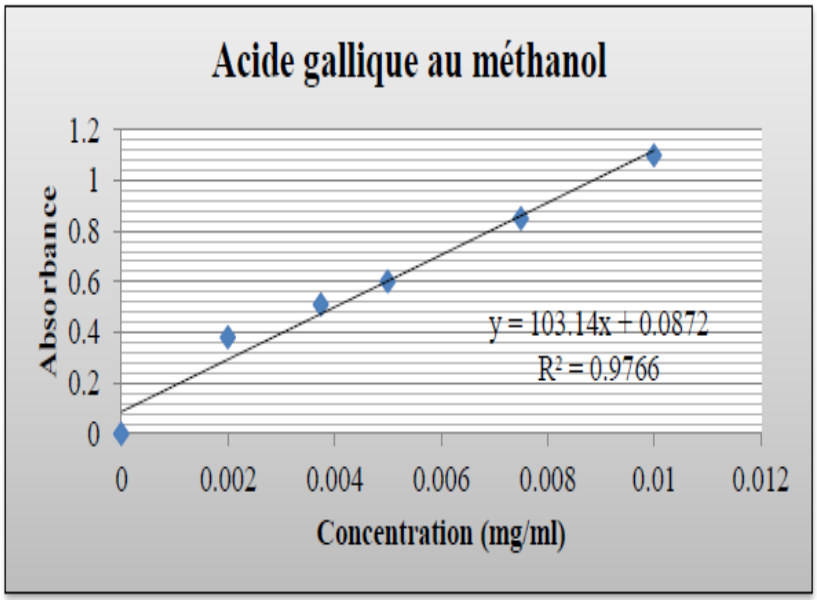
- من خلال النتائج المتحصل عليها في الجدول(2.V) والموضحة شكليا في الشكل (1.V) نلاحظ أن :

❖ نسبة المردود المقدرة في المستخلص الميثانولي بطريقة النقع لنبتة النعناع (M) بـ 10.552% أكبر من نسبة المردود للمستخلص الميثانولي لنبتة الريحان (B) والمقدرة بـ 9.465، والنتائج المتحصل عليها تظهر تقارب النسب.

3.V.التقدير الكمي للمركبات الفينولية

1.3.V.التقدير الكمي لعديدات الفينول الكلية:

باستخدام طريقة Singleton & Rossi واستعمال المعادلة الخطية للمنحنى القياسي لحمض الغاليك في الميثانول المنحنى (1.V) يعبر عن المحتوى الكمي لعديدات الفينول للمستخلص الميثانولي بالملغ المكافئ من حمض الغاليك/غ من المادة الجافة كما هو موضح في الجدول(3.V) .



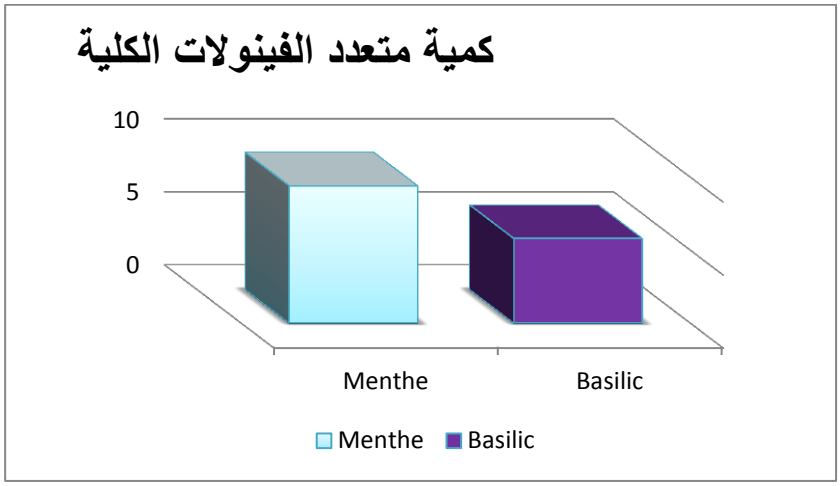
المنحنى(1.V): المنحى القياسي لحمض الغالييك لتقدير كمية عديدات الفينول عند المستخلص الميثانولي

- باستعمال معادلة المنحنى القياسي لحمض الغاليك تمكنا من تقدير كمية عديدات الفينول والجدول التالي يوضح النتائج المتحصل عليها.

الجدول (3.V): نتائج كمية عديدات الفينول الكلية في المستخلص الميثانولي بملغ المكافئ لحمض الغاليك/غ من المستخلص

المذيب	العينة	التركيز	الامتصاصية A%	التركيز المكافئ ملغ/مل
ميثانول	M	1ملغ/مل	1.060	0.0094
	B	1ملغ/مل	0.690	0.0058

- التمثيل البياني التالي(2.V) يوضح كمية متعدد الفينولات الكلية في المستخلص الميثانولي.



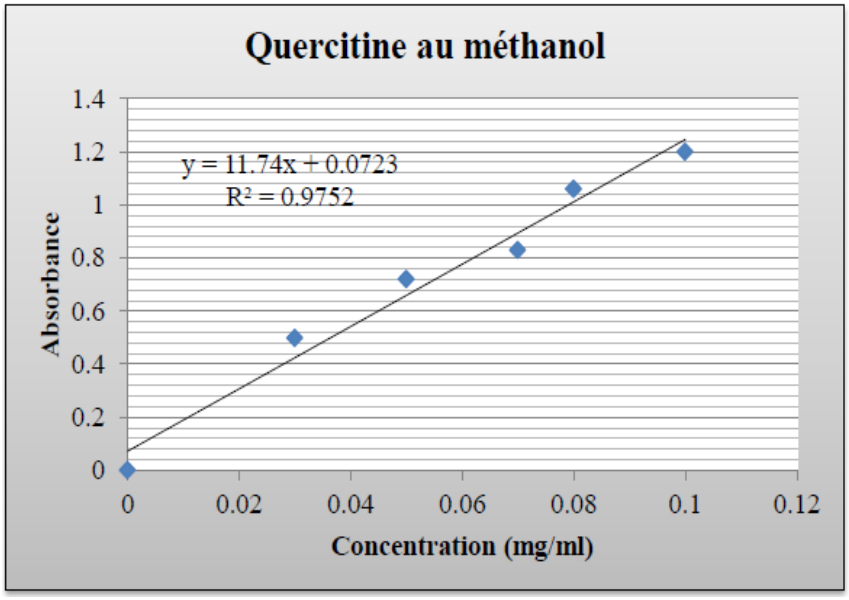
الشكل(**2.V**) : التمثيل البياني لكمية متعدد الفينول الكلي لنبات النعناع (M) والريحان(B) في المستخلص الميثانولي

من خلال النتائج المدرجة في الجدول (3.V) والشكل (2.V) التوضيحي لاحظنا أن:

❖ كمية عديدات الفينول الكلية في المستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M) أكبر مقارنة بكميتها في المستخلص الميثانولي لنبات الريحان (B)، تقريبا الضعف وهذا يدل أن متعدد الفينول يتواجد في نبات النعناع أكثر من نبات الريحان

2.3.V.التقدير الكمي للفلافونيدات الكلية:

تم التقدير الكمي للفلافونيدات للمستخلص الميثانولي باستخدام كاشف كلوريد الأمنيوم $ALCL_3$ واستعمال المنحى القياسي للكريستين (2.V)، حيث يتم التعبير عن النتائج المتحصل عليها في الجدول (4.V) بالملغ غرام المكافئ للكريستين في الغرام من المادة الجافة .



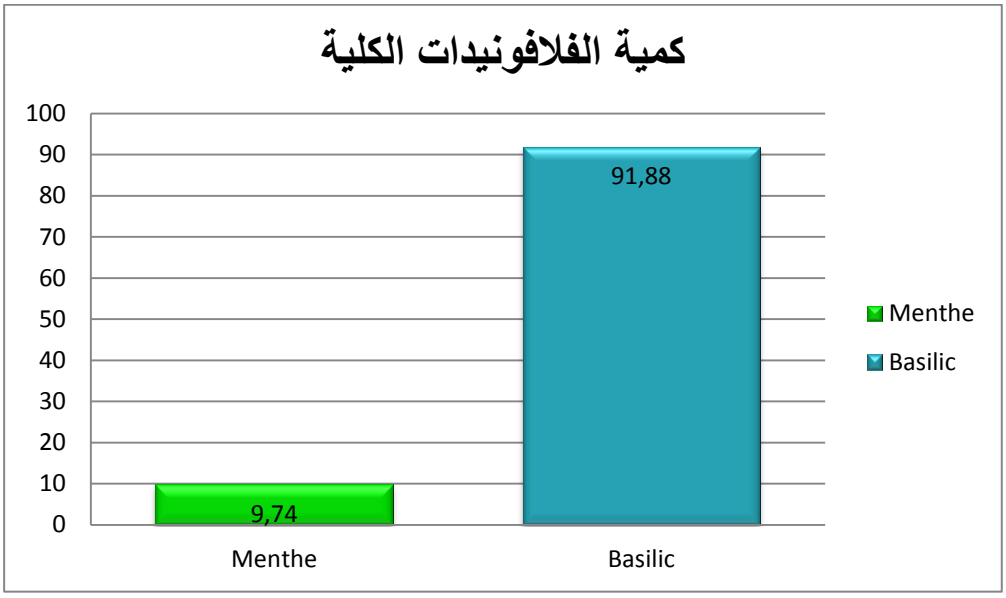
المنحنى(2.V): المنحنى القياسي للكريستين لتقدير كمية الفلافونيدات الكلية عند المستخلص الميثانولي.

بإستعمال معادلة المنحنى القياسي للكريستين تحصلنا كمية الفلافونيدات الكلية في المستخلص الميثانولي و النتائج مدرجة في الجدول التالي .

الجدول(4.V): نتائج كمية الفلافونيدات في المستخلص الميثانولي

المذيب	العينة	التركيز	الامتصاصية A%	التركيز المكافئ ملغ/مل
ميثانول	M	0.5 ملغ/مل	1.216	0.0974
	B	1 ملغ/مل	1.151	0.9188

– التمثيل البياني التالي يوضح إختلاف نسب كمية الفلافونويد الكلي في المستخلص الميثانولي.



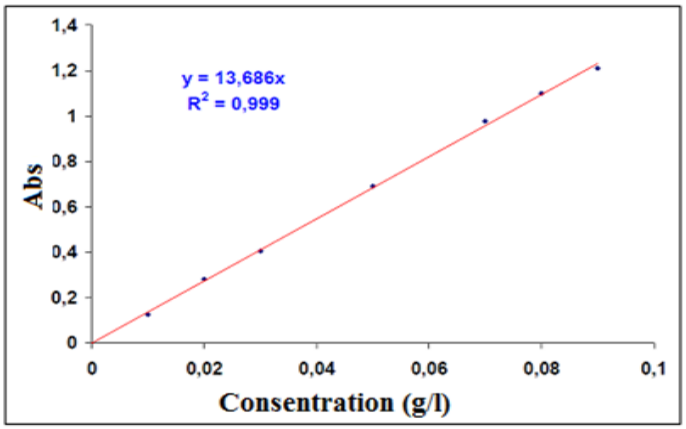
الشكل(3.V) : التمثيل البياني لكمية الفلافونيدات الكلية لنبات النعناع (M) والريحان(B) في المستخلص الميثانولي

من خلال النتائج المدرجة في الجدول (4.V) والشكل(3.**V**) التوضيحي لاحظنا أن :

❖ كمية الفلافونيدات في المستخلص الميثانولي لنبات الريحان (B) تفوقت بنسبة عالية جدا مقارنة بالمستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M) للمستخلص الميثانولي، وهذا يدل على نبات الريحان غني بالفلافونيدات مقارنة بنبات الريحان .

3.3.V.التقدير الكمي للفلافانول الكلي:

من خلال نتائج الامتصاصية واستعمال علاقة المنحنى القياسي(3.V)، تمكنا من حساب كمية الفلافانول في المستخلص الميثانولي المدرجة في الجدول(5.V) .



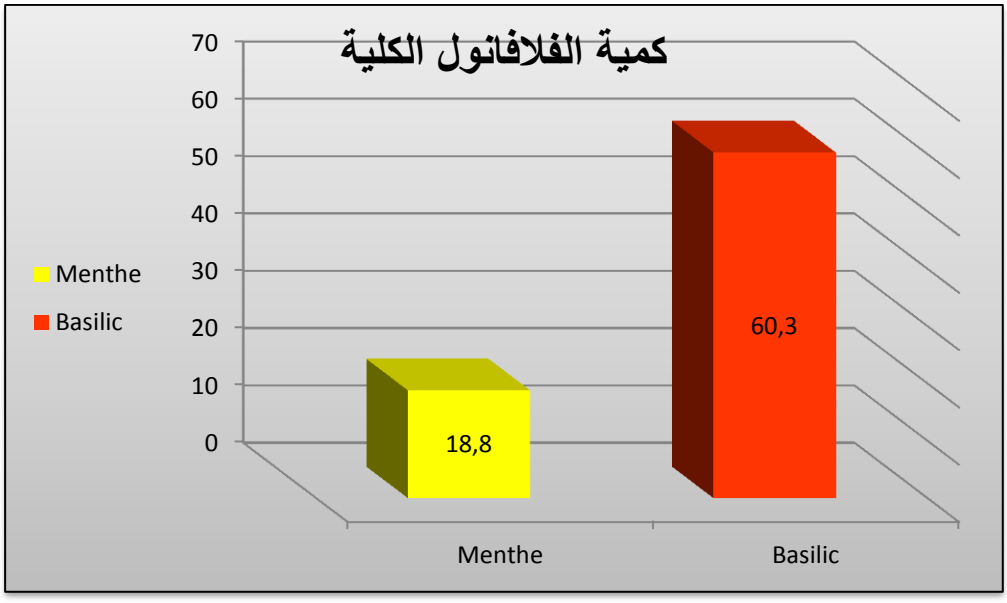
المنحنى(3.V): المنحنى القياسي للكريستين لتقدير كمية للفلافانول الكلية عند المستخلص الميثانولي

- من المنحنى القياسي للكريستين واستعمال المعادلة تم تقدير كمية الفلافانول والمدرجة في الجدول(5.V).

الجدول(5.V): كمية الفلافانول في المستخلص الميثانولي

المذيب	العينة	التركيز	الامتصاصية A%	التركيز المكافئ ملغ/مل
ميثانول	M	2ملغ/مل	0.257	0.0188
	B	1ملغ/مل	0.826	0.0603

- التمثيل البياني الشكل(4.V) يوضح النتائج المتحصل عليها لتقدير الكمي للفلافانول الكلي.



الشكل(4.V): التمثيل البياني لكمية الفلافانول لنبات النعناع (M) والريحان(B) في المستخلص الميثانولي

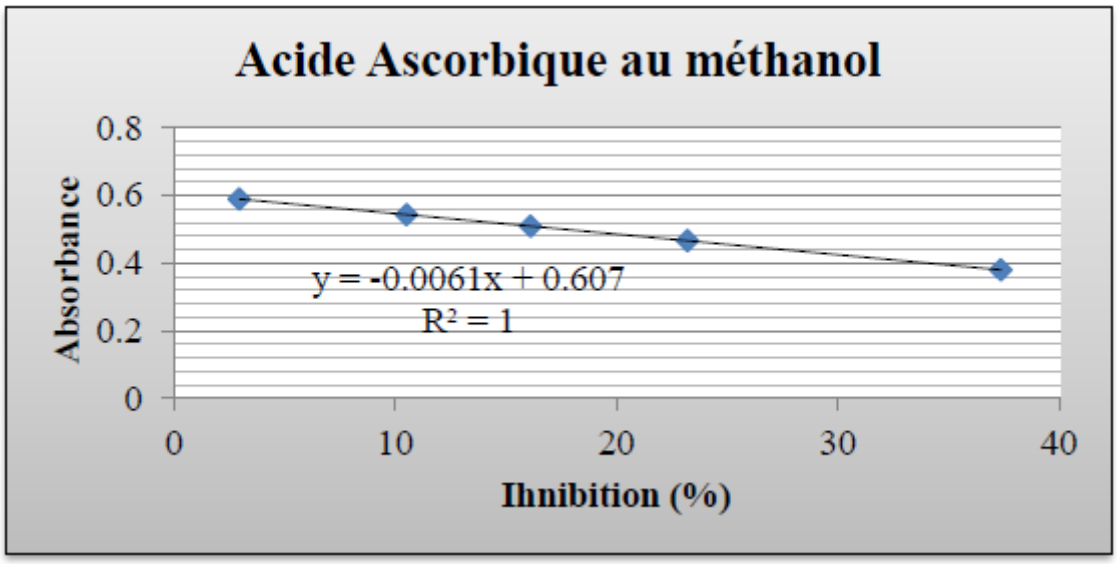
- من خلال النتائج المدرجة في الجدول (5.V) والشكل(4.V) التوضيحي لاحظنا أن:

❖ كمية الفلافانول في المستخلص الميثانولي لنبات الريحان (B) تفوقت بنسبة عالية جدا مقارنة بالمستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M)، وهذا يدل على تواجد الفلافانول في نبات الريحان أكثر من نبات الريحان وهذا ما أظهرته نتائج الجدول(5.V) .

4.V.تقدير الفعالية المضادة للأكسدة

1.4.V.اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH• :

لتحديد نسبة التثبيط للمستخلص الميثانولي للجذر الحر DPPH•، استعملنا معادلة المنحنى القياسي لـ Acide Ascorbique للمستخلص الميثانولي منحنى (4.V) .



المنحنى (4.V):المنحنى القياسي لحمض الأسكوربيك للمستخلص الميثانولي مع اختبار انتقاص الجذر الـDPPH•

بعد تقدير شدة الامتصاص للتراكيز المحضرة للمستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M) والريحان (B) والمركب القياسيAcide Ascorbique تمكنا من تحديد نسبة تثبيط جذر الـ DPPH من خلال المعادلة الخطية لـ Acide Ascorbique للمستخلص الميثانولي لكلتا العينتين والنتائج مدرجة في الجدول تمكنا من حساب نسبة التثبيط الجدول (6.V)،(7.V).

الجدول (6.V):نتائج تثبيط الجذر الحر DPPH• (%) في المستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M)

المذيب	العينة	التركيز (ملغ/مل)	الامتصاصية A%	معامل التثبيط I%
ميثانول	M	1	0.222	87.87
		0.5	0.127	85.99
		0.25	0.110	84.78
		0.125	0.138	75.52
		0.0625	0.422	53.74

بإستعمال المنحنى القياسي والمعادلة تمكنا من حساب نسبة تثبيط المستخلص الميثانولي للجذر الحر DPPH الجدول (6.V) .

من خلال النتائج المتحصل عليها نرى أن كل مـا زاد التركيز زادت نسبة التثبيط :

التركيز 0.06251ملغ/مل ⟵ التثبيط % 53.74.

التركيز 1ملغ/مل ⟵ التثبيط % 87.87.

– باستعمال لمنحنى القياسي(4.IV) والمعادلة تمكنا من حساب نسبة تثبيط المستخلص الميثانولي والنتائج مدرجة في الجدول (7.V) .

الجدول (7.V): نتائج تثبيط الجذر الحر DPPH• (%) في المستخلص الميثانولي لنبات الريحان (B)

المذيب	العينة	التركيز(ملغ/مل)	الامتصاصية A%	معامل التثبيط I%
ميثانول	B	1	0.243	77.17
		0.5	0.207	75.85
		025	0.228	74.86
		0.125	0.219	73.20
		0.0625	0.398	62.37

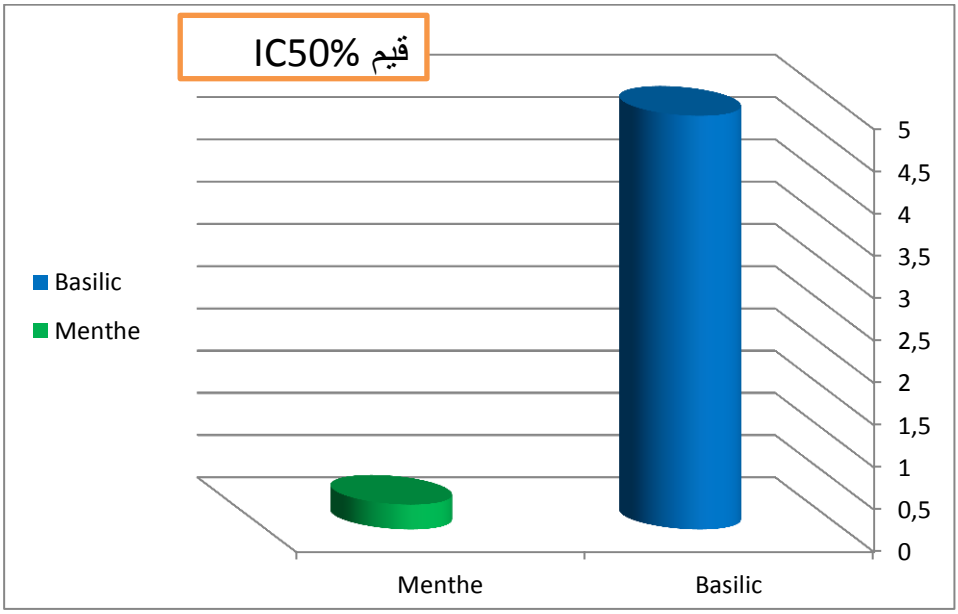
من خلال قراءتنا للجدول و(7.V) لاحظنا أنه كلما زاد التركيز زادت نسبة التثبيط وكل ما نقص التركيز تقل نسبة التثبيط أي أنه هناك علاقة طردية بين التركيز ونسبة التثبيط .

تركيز 1ملغ/مل ⟵ التثبيط 77.17%، وعند التركيز 0.0625 ⟵ التثبيط 62.37%

❖ نلاحظ أن المستخلص الميثانولي لنبات النعناع (M) أفضل مقارنة بالمستخلص الميثانولي لنبات الريحان (B) في تثبيط الجذر الحر وهذا ما أثبتته النتائج المتحصل عليها .

5.V.تحديد مقدار IC_{50} المثبطة لـ50% من الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$:

بعد تقدير نسبة تثبيط الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$، تمكنا من حساب (IC_{50}) والذي يعرف على أنه تركيز المستخلص اللازم لتثبيط 50% من الجذر الحر $DPPH^{\bullet}$ وذلك من خلال المعادلات الخطية لمنحنيات التثبيط (I%) للمستخلص الميثانولي كما هو موضح في الشكل(4.V) .



الشكل(**4.V**): قيم IC_{50}% المثبطة لـ 50 % من الجدر الحر $DPPH^{\bullet}$ بـ (ملغ/مل) للمتخلصين الميثانوليين لنبات النعناع والريحان

مراجع الفصل الخامس:

[1] عنانة أمينة،2014–مساهمة في الدراسة الكيميائية والفعالية ضد البكتيريا عند نبات النعناع البري Mentha Puleium L.من العائلة الشفويةLamiaveae، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر،جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي،ص56-61.

الخاتمة

الخاتمة

يهدف هذا العمل الى المساهمة في دراسة فيتوكيميائية من خلال تأثير طريقة الاستخلاص(النقع) على المحتوى الكمي من عديدات الفينول والفعالية المضادة للأكسدة.

قبل الشروع في عمليات الاستخلاص وتقدير الفعالية المضادة للأكسدة قمنا بالكشف الكيميائي عن نواتج الأيض الثانوي في نبات النعناع Menthe والريحان Basilic ومن خلال بعض الإختبارات التي قمنا بها والتي أسفرت عن وجود كل من القلويدات, التانينات الغاليكية, التربينات الثلاثية, السيترولات, الصابونيات, الفلافونيدات, الراتيجينات, الغليكوزيدات, الفينولات, الكاردينوليدات, الانثيوسيانينات.

للكشف عن المركبات الفينولية قمنا بتحضير المستخلص الميثانولي لكلتا النبتتن ومن خلالها تمكنا من تقدير مردود المتسخلصين الميثانوليين حيث سجلنا أعلى قيمة لدى المستخلص الميثانولي لنبات النعناع بـ10.552% وبالنسبة لنبات الريحان قدرت بـ 9.465 %, أما نتائج التقدير الكمي لعديدات الفينول في نبات النعناع كانت أعلى وقدرت بـ 0.0094 mg AG E/g Extrait أما في نبات الريحان

0.0058 mg AG E/g Extrait , وبالترتيب بالنسبة لباقي الاختبارات, الفلافونيدات قدرت بـ

0.0974mg Q/g Extrait

0.9188mg Q /g Extrait

وفي اختبار الفلافانول كانت النتائج كالتالي:

,0.0188mg Q /g Extrait

.0.0603 mg Q/g Extrait

وعلى ضوء نتائج اختبار الفعالية المضادة للأكسدة بواسطة تثبيط الجذر الحرDPPH بينت أن النباتات المدروسة تبدي فعالية مضادة للأكسدة وذلك بمستويات مختلفة, فنبات الريحان يحتوي على قدرة أفضل في تثبيط مضادات الأكسدة وقدرت بـ (ملغ/ملIC_{50}=4.895) مقارنة بنبات النعناع حيث قدرت بـ

(ملغ/ملIC_{50}=0.295).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات و التوصيات

❖ الاستنتاجات:

من خلال هذه الدراسة يمكننا استنتاج ثلاث نتائج هامة :

1- إنّ المنتجات النباتية للعينات المدروسة (النعناع والريحان) الموجود في الأسواق المحلية غنية بالمركبات الفعالة و التي تملك خصائص بيولوجية هامة .

2- يمكن أن نستعيض بالنواتج النباتية الطبيعية بدلاً من المواد الكيميائية والتركيبية كمواد علاجية (مسكنة للآلام مثلا) .

3- يمكن ان نستبدل المنكهات الغذائية والمواد الحافظة الصناعية بالزيوت الطيارة المتواجدة في النباتات المدروسة

4- المستخلصات النباتية المستخدمة اكدت قدرتها على تثبيط الجذور الحرة .

❖ التوصيات:

كرؤية مستقبلية لهذه الدراسة نتوصل الى التوصيات التالية :

1. الدراسة التحليلية الكمية و النوعية للمركبات الفعالة للمستخدمة من خلال التعرف على تركيبها الجزيئي.
2. دراسة المحتوى الكيميائي للنباتات المستخدمة و استخلاص الزيوت الطيارة .
3. استخدام هذه المستخلصات كمضادات للبكتيريا و الفطريات .
4. استغلال النواتج العرضية للفاكهة وتجفيفها وإضافتها إلى المواد الغذائية لغرض النكهة .
5. اختبار مواد نباتية أخرى غنية بالمواد الفينولية تنتمي الى نفس العائلة المدروسة .

- **ختاما :**

نوصي شركات ومصانع الحلويات و المرطبات باستخدام هذه النباتات كمطيبات (منكهات) ومواد حافظة في الصناعة الغذائية.