رقم الترتيب :

رقم التسلسلي :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر – الوادي

كلية العلوم الدقيقة

قسم الكيمياء

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص : كيمياء عضوية

إعداد الطالبتين :

ذويب آية

سواكر مروة

تحت عنوان :

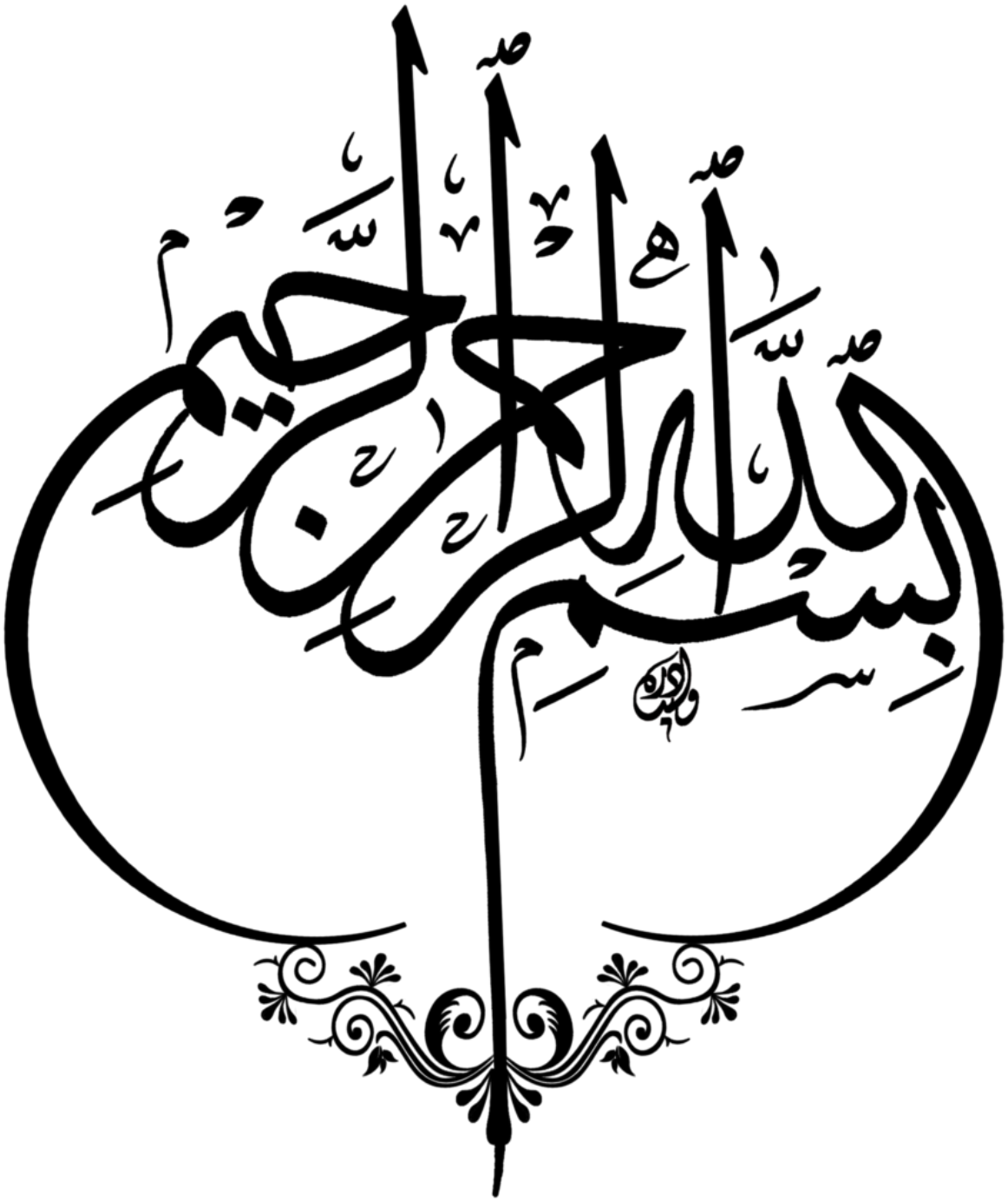
دراسة المواد الفعالة والنشاط المضاد للتأكسد لنبات *Salvia Officinalis* المتواجد في الجنوب الجزائري

نوقشت يوم : 05 / 06 / 2023

أمام اللجنة المكونة من :

اسم ولقب الأستاذ	رتبة الأستاذ	جامعة الأستاذ	
زبيدي عمار	أستاذ محاضر (أ)	جامعة الوادي	رئيسا
زمالي جعفر	أستاذ محاضر (أ)	جامعة الوادي	مناقشا
عبادي عبد الرزاق	أستاذ محاضر (ب)	جامعة الوادي	مقررا

السنة الجامعية : 2022 / 2023


بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

أهدي مذكرة تخرجي هذه وثمرة جهدي واجتهادي وفرحتي التي انتظرتها طوال حياتي ، إلى من تربيت على يديه ومن علمني القيم والمبادئ والأخلاق وإلى مصدر الدعم والعطاء ومنبع الأمل إلى:

أبي الغالي "الدكتور ذويب بشير"

أدامه الله تاجا على رأسي دائما وأبدا ، وإلى الصدر الدافئ

و الحنون إلى من تذكرني بالدعاء في ليلها ونهارها إلى من لا أجد لها كلمات تعبر عنها أو توفيها حقها إلى :

أمي الغالية "ذويب زينة "

أطال الله لنا بعمرها وكتب لها دوام الصحة والعافية .ولكل العائلة الكريمة التي ساندتني ولا تزال، ولإخوتي كلا باسمه "محي الدين" ، "رائد"

"أسيل ومحمد وسيم" ، "عبد النور" وإلى صديقاتي العزيزات.

وإلى كل الأشخاص الذين قدموا لي يد المساعدة أحمل لهم كل الحب والتقدير .

آية

إهداء

إلى من نطق بكلمة التوحيد لسانه و صدق قلبه، إلى سيدنا محمد

"صلى الله عليه و سلم "

إلى من ساندتني في صلاتها و دعائها ،إلى من تشاركني أفراحي و أحزاني إلى نبع العطف والحنان

أمي الغالية "زبيدة قرح"

إلى من كلله الله بالهيبة و الوقار ،إلى من أحمل أسمه بكل افتخار ، إلى من كان بعد الرحمان عز وجل سندا و عونا لي في مشواري، إلى من صارع أعباء الحياة

أبي الغالي "إبراهيم سواكر"

وإلى من وهبني الله نعمة وجودهم في حياتي إلى العقد المتين

و كانوا عونا لي أخواتي و إخواني

"عبد القادر" ،"عبد المنعم" ، "محمد بلقاسم" ، "محمد القاسم"

إلى صديقاتي الغاليات اللاتي شاركت معهن أجمل أيام حياتي بحلوها ومرها

"آية" ، "حنان"،

إلى حبيبة قلبي و رفيقة دربي التي كانت من أسباب سعادتي و روحا تحييني إلى صديقتي الغالية و

توأمي " شيماء "

أهدي إلى كل أستاذ قرا لي سطرا أو نصحني أو علمني ما لم أكن أعلم ، شكرا لكل من غرس فينا الروح و الخلق قبل العلم وإلى كل طلبة دفعة 2023

مروة

شكرا وعرفانا

قال رسول االله صلى الله عليه وسلم :

(من لم يشكر الناس لم يشكر الله ومن أهدى إليكم معروفا فكافئوه

فإن لم تستطيعوا فأدعو له)

وعملا بهذا الحديث واعترافا بالجميل ، نحمد الله عز وجل ونشكره على

أن وفقنا لإتمام هذا العمل المتواضع.

ونتقدم بالشكر الجزيل إلى **الدكتور المؤطر " عبادي عبد الرزاق "**

الذي رافقنا طيلة هذا البحث وأمدنا بالمعلومات والنصائح القيمة

راجين من الله عز وجل أن يسدد خطاه ويحقق مناه فجزاه الله عنا كل خير.

ونشكر الأستاذ **زبيدي عمار** والأستاذ **زمالي جعفر** على قبولهم مناقشة هذه المذكرة

وكل عمال الإدارة ونخص بالذكر عمال قسم الكيمياء على المساعدات والتسهيلات المقدمة لنا فجزأهم الله عنا كل خير .

وأخيرا لا يفوتنا أن نعبر عن بالغ تحياتنا إلى كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في إنجازنا هذا البحث المتواضع.

آية و مروة

الملخص

المركبات الكيميائية للزيت الطيار لنبتة الميرامية (*Salvia officinalis*) للجزء الهوائي منها والمقطوفة من الجنوب الجزائري ، تم استخلاصها بواسطة التقطير المائي بمردود1.48% .

تم التعرف عن الخصائص المضادة للتأكسد للزيت الطيار . واستخدمنا طريقة واحدة لتقدير النشاط المضاد للتأكسد وهي طريقة تفخيخ الجذر الحر(DPPH) .

كما تبين أن لزيت*Salvia officinalis* نشاط مضاد للتأكسد عالي إذا ما قارناه بمضادات التأكسد التجارية مثل فيتامين E هذا من جهة ومن جهة أخرى تقدير الفاعلية ضد الحيوي لسلالات متعددة (التركيز الأدنى المثبطCMI) .

الكلمات المفتاحية

Salvia officinalis، عائلة الشفويات ، الزيت الطيار ، مضاد التأكسد ، التركيز الأدنى المثبط .

Abstract

The chemical constituents of the essential oil from aerial parts of *Salvia officinalis*, Algerian south.

The oil yield of the dried plant obtained by hydro distillation was 1.48 % (w/w) .

In addition، the antioxidant properties of essential oil was examined .

the antioxidantactivity was investigated with one method :

2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging method.

The oil demonstrate antioxidant capacities، comparable in some cases to that of vit-E، on the other hand the antimicrobial activity evaluation (zone of inhibition and inhibiting minimal concentration CMI)

Key words

Salvia officinalis، Lamiaceae، Essential oil، Antioxidant activity، CMI .

الفهرس المحتويات

إهداء .....

شكر وعرفان .....

الملخص.....i

الفهرس المحتويات.....ii

قائمة الأشكال.....vii

قائمة الجداول ix

قائمة الاختصارات x

مقدمة عامة.....1

الفصل الأول: عموميات حول زيوت الطيارة

1.مدخل 4

2.تعريف الزيوت الطيارة.....4

3. الخصائصة الفيزيوكيميائية.....5

1.3.القابلية للذوبان في المذيبات العضوية 5

4. التربينات (Terpenoids).....5

1.4. تعريف التربينات 5

2.4.تصنيف التربينات 6

5.الوظائف الكيميائية للزيوت الطيارة 6

1.5.الكحولات (Alcools) 6

2. 5 .ألدهيدات(Aldehydes) 7

3. 5 . الكيتونات(Cétones) 7

4. 5 .الأسترات(Esters) 7

5. 5 .الإيثيرات (Ethers) 7

6. 5 .البيروكسيدات(Péroxydes).....7

7. 5 .الفينولات (Phénols) 7

8. 5 . المركبات العطرية.....7

9. 5 مركبات اخرى 7

6. طرق استخلاص الزيوت الطيارة 7
6. 1. التقطير المائي..... 7
6. 2. الاستخلاص بالمذيبات العضوية..... 8
3.6. الإستخلاص بإستخدام ثاني اكسيد الكربون 8
7. طرائق التحليل (Methodes d analyse) 9
1.7. الكروماتوغرافيا الغازية GC 9
2.7. الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (MS/GC) 10
8. فوائد وإستعمالات الزيوت الأساسية:..... 10
9. سمية الزيوت الطيارة 11
الفصل الثاني: مضادات التأكسد
1. قدرة المضادات الاكسدة 14
2. المركبات المضادة لتأكسد 15
3. تعريف الجذور الحرة 15
4.أنواع الجذور الحرة..... 16
5. مكافحة الجذور الحرة..... 16
6. الليبيدات ودورها في الاكسدة..... 17
7. الأحماض الدهنية..... 17
8. مضادات التأكسد 18
9 . إستعمالات مضادات الاكسدة 19
10.مضادات الاكسدة الطبيعية 19
11. طرق تقدير النشاط المضاد للتأكسد..... 20
12.الإختبارات المستعملة في تقويم النشاط المضاد للتأكسد للزيوت الطيارة..... 20
الفصل الثالث: النشاط البيولوجي
1.مضادات الحيوية 24
2.أنواع المضادات الحيوية..... 24
3.تعريف البكتيريا 24

4.تصنيف البكتيريا 24
1.4.من حيث الشكل..... 24
2.4.من حيث الوسط الذي تعيش فيه 25
3.4.من حيث التغذية 25
4.4.من حيث التلوين..... 25
5.4.من حيث توزيع أسواطها 25
6.4.من حيث اثرها الانسان 26
5.أنواع البكتيريا..... 26
1.5.بكتيريا(Escherichia Coli)..... 26
2.5. بكتيريا (Pseudomonas aeruginosa)..... 27
3.5.بكتيريا (Staphylococcus auris)..... 27
4.5.بكتيريا (Salmonella typhy) 28
5.5.بكتيريا (Klepsiella) 29
6.تعريف الفطريات 29
7.أضرار الفطريات 29
8.فوائد الفطريات..... 30
9.الخميرة 30
الفصل الرابع: دراسة حول نبات المرامية
1.تاريخ نبات الميرامية (Salvia officinalis)..... 32
2. تعريف النبتة (Salvia officinalis) 32
3. وصف النبتة (Salvia officinalis) 33
4. التصنيف العلمي لنوع نبات *(Salvia officinalis.L) sage or salvia*..... 32
5.تعريف العائلة المركبة..... 35
6.جنس (Salvia) 35
7.فيزيولوجيا البيئية 35
8.التركيب الكيميائي لنبات الميرامية 35

9.الاستخدامات الشائعة.....36
10.الجوهر الفعال لنبات الميرامية 37
11.التوزيع الجغرافي للنبتة.....38
12. نشاط المضاد للأكسدة و المضاد للميكروبات لنبتة (Salvia officinalis).....39
13.علم السموم 39
الفصل الخامس: الطرق والوسائل
1.تمهيد.....41
2.الأدوات والمواد المستعملة 42
1.2.الأجهزة المستعملة.....42
2.2.المواد المستعملة.....43
3. مكان أخذ العينة 43
4.استخلاص بطريقة التقطير المائي.....44
5.حساب مردود الزيت الطيار.....47
6.الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الطيار.....47
1.6.الكثافة النوعية (Densité relative).....47
2.6.قرينة الحموضة (Indice d'acide).....47
3.6. قرينة الأستر(Indice d'ester) 48
4.6.قرينة الإنكسار (Indice de réfraction) 48
7. القدرة المضادة للتأكسد للزيت الطيار (Propriétés antioxydantes).....48
1.7.اختبارDPPH.....48
8.النشاط المضاد للمكروبات بتقدير التركيز الأدنى المثبط CMI.....50
الفصل السادس: النتائج والمناقشة
1.نتائج استخلاص الزيت الطيار 53
2.1.الخواص الطبيعية للزيت الطيار.....53
3.1.مردود الزيت الطيار 53
4.1.مناقشة نتائج المردود.....54

5.1. تغير مردود الزيت الطيار *Salvia* في أماكن مختلفة 54
2. الخصائص الفزيوكيميائية للزيت الطيار 55
1.2. التعليق على النتائج 56
3.القدرة المضاد لتأكسد 56
1.3.النتائج 56
2.3. التعليق على النتائج 58
3.3. الخلاصة 59
4. النشاط المضاد للميكروبات للزيت الطيار لـ*Salvia officinalis.L* 59
1.4.النتائج..... 58
2.4. التعليق على النتائج 60
الخلاصة العامة 62
قائمة المصادر والمراجع 65

قائمة الأشكال

الشكل (I-01): الصيغة العامة للايزوبرين (Isoprene).....6

الشكل(I-02):يمثل طريقة التقطير المائي 8

الشكل (II-03): تفاعل الفلافونيدات مع(ROS المشتق الأكسجين التفاعلي) 16

شكل (II-04):حامض اوليك بشكل cis 18

شكل (II-05): بروستاكلاندين.....18

شكل (II-06): بنى بعض مضادات الاكسدة الصناعية.....19

الشكل (III-01): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا (Escherichia Coli).....27

الشكل(III-02): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا (Pseudomonas aeruginosa) 27

الشكل(III-03): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا (Staphylococcus auris).....28

الشكل(III-04): يوضح صورة مجهارية لبكتيريا (Salmonella typhy) 28

شكل(III-05): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا(Klepsiella) 29

الشكل (IV-01):(Salvia officinalis).....32

الشكل (IV-02): أوراق لنبات Salvia officinalis الشكل (IV-03): جانب من نبات Salvia officinalis.....33

الشكل (IV- 04):بذور نبات Salvia officinalis الشكل (IV-05):زهور نبات Salvia officinalis.....33

الشكل (IV-06):Salvia officinalis 34

الشكل (IV-07):التوزيع الجغرافي لنبات الميرامية.....38

شكل (V-01): مخطط توضيحي لخطة عمل هذه الدراسة 41

الشكل (V-02):جهاز UV-Visibl.....42

الشكل(V- 04):جهازقرينة الأنكسار.....42

الشكل(V- 06):يمثل موقع الجغرافي لمكان القطع العينة.....43

الشكل(V-07): يمثل النبتة جافة.....44

الشكل(V-09): يمثل النبتة خضراء.....44
الشكل(V-10): يمثل الزيت الأساسي.....44
الشكل (V-11) : مخطط الاستخلاص بالتقطير المائي.....46
الشكل (V-12): تفاعل الجذر الحر DPPH مع مركب مضاد للتأكسد.....49
الشكل (V-13):صورة توضحية لطريقة عمل اختبار DPPH.....50
الشكل(V-14):علبة بتري بها الوسط المغذي و العينات 51
الشكل (VI-01): مخطط يوضح تغير المردود حسب طبيعة النبته 53
الشكل (VI-02): مخطط يوضح تغير المردود في أماكن مختلفة.....55
الشكل (VI-03): متابعة نسبة تثبيط BHT لـ DPPH بدلالة التركيز.....57
الشكل (VI-04):متابعة نسبة تثبيط vit- E لـ DPPHبدلالة التركيز.....57
الشكل (VI-05): متابعة نسبة تثبيط H.E للـــDPPH بدلالة التركيز.....58
الشكل(VI-07.06): تأثير CMI لـ H.E على العينات.....59

قائمة الجداول

الجدول (I-01): تصنيف التربينات. 6

الجدول(I-02): إستعمالات الزيوت الأساسية..... 11

الجدول رقم (IV-01) :تصنيف نبات الميرامية Salvia officinalis.L 34

الجدول(VI-02) : يوضح التركيب الكيميائي لنبات Salvia Officinalis.L 36

الجدول (V-01):الأجهزة المستعملة في هذه الدراسة 42

الجدول (V-02): المواد المستعملة في هذه الدراسة..... 43

الجدول (VI-01): مردود الزيت الطيار بإختلاف طبيعة النبتة..... 53

الجدول(VI- 02): مردود الزيت الطيار لجنس *Salvia officinalis* المستخلص في بعض الدول. 54

الجدول (VI-04): نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH الخاص بالـ BHT..... 57

الجدول (VI-05): نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH الخاص بـ Vit-E 57

الجدول (VI-06): نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH الخاص بالزيت الطيار. 58

الجدول (VI-07): قيم التركيز الأدنى IC_{50}لـ *Salvia officinalis.L* و المرجعين BHT و Vit-E 58

جدول (VI -08): يوضح تقييم التركيز الأدنى المثبط (CMI) للزيت الطيار لـ Salvia officinalis. ... 60

قائمة الاختصارات

الرمز	اللغة الأجنبية	اللغة العربية
ABTS	2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline 6-sulfonate)	–
AABH	2,2-azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride	ثنائي هيدروكلوريد
ATP	Adinosine tri-phosphate	–
BHA	3-tertiobutyl-4-hydroxyanisole	بيوتيل هيدروكسي الأنيسول
BHT	3,5ditertiobutyl-4-hydroxytoluéne	بيوتيل هيدروكسي تولين
CAT	Catalase	انزيم كاتالاز
CMI	Minimum inhibitory concentration	تركيز الأدنى المثبط
DPPH	2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle	–
FID	The Flame Ionisation Detector	كاشف التأين باللهب
Flav-O°	Flavonoxy	
FRAP	The Ferric Reducing Antioxidant Power	قوة مضادات الأكسدة الحديدك
GC	Gas Chromatography	الكروماتوغرافيا الغاز
GC /MC	Gas Chromatography associated with mass spectromtry	الكروماتوغرافيا الغاز المرتبطة بمطيافية الكتلة
GPx	Glutathion peroxidase	–
(G+)	Gram positive	البكتريا الموجبة الغرام
(G-)	Gram negative	البكتريا السالبة الغرام
HE	Huile essentielle	الزيت الأساسي

IC_{50}	The concentration of the extract that inhibited the formation of radical by 50%	تركيز المستخلص الذي يثبط نصف كمية الجذر المتشكلة
NO°	Radical Oxide nitrique	أكسيد النتريك
NO_2	_	ثنائي أكسيد النتروجين
N_2O_3	_	ثلاثي أكسيد ثنائي النتروجين
$O_2^{\circ-}$	Radical anione Superoxyde	جذر أنيون فوق الأكسيد
$OH^{\circ-}$	Radical hydroxyle	جذر الهدروكسيل
H_2O_2	peroxide d'hydrogéne	فوق أكسيد الهيدروجين
O_3	Trioxygen	أوزون
ORAS	Oxygen Radical Absorbant Capacity	الأمتصاصية لجذور الحرة الأكسجنية
ROS	Reactive oxygen species	الأنواع الأكسجينية النشطة
SOD	Superoxide dismutase	فوق الأكسيد الديسموتاز
TBHQ	Tertio Butyl Hydroxy Quinone	_
TEAC	Trolox Equivalent Antioxidant Capacity	_
TRAP	Total Radical Trapping Parameter	_
Trolox	8-،7،5،acide-6-hydroxy-2 tétraméthylchromane-2-carboxylique	_

مقدمة عامة

خلق الله سبحانه وتعالى النباتات على الأرض قبل خلقه للإنسان وبدأ بجعل أسباب معيشته على الأرض وسائر الأحياء مرهونا بما تنتجه من خيرات، فكان الإنسان يستعمل النباتات كغذاء حتى أصبح يزرعها وتارة أخرى يستعملها كدواء للعلاج.

لطالما كان الإنسان في صراع دائم مع المرض منذ بداية خلقه حيث قادته فطرته وقوة عقله التي ميزه الله بها عن سائر مخلوقاته إلى استعمال الأعشاب والتداوي بها التي كانت ملجأه الوحيد.

ومن أهم المركبات نستخدم المواد المضادة للتأكسد التي لها مكانة هامة في الغذاء ، أو المركبات الطبيعية المستخلصة من المواد النباتية والحيوانية ، ذلك من أجل حماية صحة الإنسان.

فمضادات التأكسد الاصطناعية تعتبر حاليا مضرة لصحة الإنسان ، لهذا أصبح الإنسان أكثر اهتماما بالمضادات التأكسد الطبيعية لأنها تتمتع بنشاط فعال ومميز وغير مضر لصحة شرط أن تكون بنسبة معقولة .

وتعتبر النباتات رغم اختلاف عائلاتها مخزونا مهما للمركبات الكيميائية التي لها دور كبير في قتل أو تثبيط المكروبات وتتمثل في البكتيريا والخمائر والفطريات ، ومن جهة أخرى كمضادات للتأكسد ومنكهة للأغذية مثل فيتامين Vit - C.

تتمتع الجزائر بمساحات واسعه وبغطاء نباتي متنوع ومميز وجذاب بالمقارنة مع باقي دول الحوض البحر الأبيض المتوسط، لتنوع مناخها وبيئتها فمنها السهول والهضاب والصحراء والتلال فهي متميزة بالعديد من أنواع النباتات منها المحلي والموقعي ، وتم التعرف ***Salvia officinalis*** التي تسمى بالميرامية، فركزنا في دراستنا على هذه الأخيرة وذلك لاحتوائها على زيوت طيارة.

ونظرا للاستعمالات الطبية والصيدلانية والغذائية لنبات الميرامية قمنا بدراسة وتثمين هذه النبته التي تتميز باستخداماتها الشائعة وهي متواجدة في منطقة وادي سوف (البياضة) والمتمثلة في جنس ***Salvia*** التي تنتمي لعائلة الشفويات ومن خلال تحليل الزيوت الأساسية المستخلصة لنبات ***Salvia officinalis*** سنقوم بدراسة المواد الفعالة و المضاد للتأكسد لهذه لنبتة في جنوب الجزائري وهدف من هذه الدراسة هو التقويم المخبري للنشاطية المضادات للأكسدة و لليمكروبات لزيت الأساسي لنبتة ***Salvia officinalis .***

و لأجل تسهيل الدراسة قسمنا العمل في هذه المذكرة إلى جزئيين جزء نظري وجزء تطبيقي كتالي:

الجزء النظري:

يشمل الفصل الأول :عموميات حول الزيوت الطيارة، تعريفها، وخصائصها الفيزيوكيميائية وتركيبها، وطرق استخلاصها، وطرق تحليلها .

الفصل الثاني : يشمل مضادات التأكسد ومن خلالها تكلمنا عن القدرة المضادة للتأكسد ومن هنا تطرقنا لتعريف الجذور الحرة وكيفية مكافحتها ، والإختبارات المستعملة في تقويم النشاط المضاد للتأكسد.

الفصل الثالث : يشمل النشاط البيولوجي ومن خلاله تكلمنا عن المضادات الحيوية وأنواعها وتحدثنا عن البكتيريا وتصنيفها وأنواعها وأضرارها ومنافعها وكذلك تطرقنا لتعريف الفطريات وفوائدها وأضرارها، وبصفة عامة لتعريف الخمائر .

الفصل الرابع : يشمل دراسة لنبات الميرامية ومن خلاله تطرقنا لتعريف النبتة ***Salvia officinalis*** ووصفها وتصنيفها وتعريف العائلة المركبة وجنس النبتة ومن هنا ذكرنا استخداماتها الشائعة وجوهرها الفعال، وتوزيع الجغرافي لها وأخيرا تكلمنا على قدرة المضادة ومضادات الميكروبات لهذه النبتة .

الجزء العملي :

الفصل الخامس : تطرقنا في هذا الفصل خطوات العمل، والأجهزة المستعملة في كل من طرق الاستخلاص، والنشاط المضاد للتأكسد والبيولوجي، والخصائص الفيزيوكيميائية لزيوت الطيارة.

الفصل السادس : قمنا بحساب مردود الاستخلاص لزيت الطيار، تغير مردود الزيت الطيار لجنس *Salvia* في أماكن مختلفة، وتحديد الخصائص الفزيوكيميائية، وكذألك التركيز الأدنى المثبط (CMI)، القدرة المضاد لتأكسد(DPPH) مع تفسير ومناقشة النتائج.

الفصل الأول
عموميات حول زيوت الطيارة

1.تمهيد

تركز اهتمام الإنسان في الفترة الأخيرة على المصادر الطبيعية النباتية منها خاصة من أجل التداوي والتجميل وصناعة الغذاء ومع مرور الزمن، بدأت المركبات الكيميائية المصنعة تفقد من بريقها، وطورت الميكروبات مقاومتها، ووحدها الجزيئات ذات الأصل النباتي بقيت محافظة على فعاليتها ولم تستنفذ بعد، بالرغم من قدم استعمالها من قبل الإنسان. من المعروف أن الأدوية المستخدمة في العالم حاليا في معالجة الكثير من الأمراض يعود معظمها إلى أصل نباتي وتصل نسبة ذلك إلى 60% عدا ذلك فإن المصادر الطبيعية الأخرى تشكل نسبة لا بأس بها من الاستخدام في المعالجة.

بعد اكتشاف المضادات الحيوية في القرن الماضي واستعمالها الواسع أخذت النباتات والأعشاب الطبية والعطرية بالتراجع، لكن بالنظر لمحدودية استعمال هذه المضادات الحيوية فضلا عن تأثيراتها الجانبية ومقاومة بعض سلالات الأحياء المجهرية للبعض فقد استعادة النباتات والأعشاب الطبية والعطرية مكانتها باعتبارها من أهم مصادر الأدوية، إضافة إلى استعمالها كمواد منكهة وحافظة في بعض الدول وذلك لتوفرها في الطبيعة واحتوائها على مجاميع فعالة متعددة ذات فعالية عالية واستعمال واسع، فضلا عن محدودية الأثار الجانبية التي تسببها، إضافة إلى خصائصها المضادة للبكتيريا، المضادة للاعقان، والمضادة للأكسدة.

نظرا للأهمية الكبرى والفوائد الجمة التي تتميز بها معظم النباتات والأعشاب الطبية الموجودة بشكل واسع في الجنوب الجزائري كان لابد من التفكير للاستفادة من هذه المعطيات وتسخيرها في خدمة الإنسان سواء كان ذلك في المجال الطبي أو الصيدلي أو المجال الغذائي.

2.تعريف الزيوت الطيارة:

وهي عبارة عن مواد لها خاصية التبخر أو التطاير بسرعة، ولذا سميت الزيوت الطيارة أو الزيوت الأثرية etherial oils أي أنها تشبه الأثير في سرعة تبخرها وتسمى أيضا الزيوت العطرية aromatic oils أو الزيوت الجوهرية Essential oils وتتوجد الزيوت الطيارة إما في شعيرات غدية في أوراق وأزهار النباتات أو خلايا نسيجية مثل : النسيج البرانشيمي للقشور والريزومات الثمار وغيرها. وتوجد الزيوت الطيارة على هيئة مادة سائلة عند درجة الحرارة العادية عدا الينسون الذي يوجد على هيئة مادة صلبة عند درجة حرارة 15°م، وزيت الورد عند درجة 18°م. والزيوت الطيارة عديمة اللون خاصة عند بداية تحضيرها وعندما تتعرض للهواء تتأكسد وتتحول

إلى لون أصفر شاحب ثم إلى بني مع طول التخزين، ويوجد زيت واحد فقط لونه أزرق هو زيت البابونج لاحتوائه على مركب الأزولين الذي له خاصية اللون الأزرق. والزيوت الطيارة لها في العادة رائحة جميلة وخاصة تلك الزيوت التي تحتوي في تركيبها على OH أوCHO، والزيوت الطيارة لا تترك أثرا على أي مادة توضع عليها، وذلك عكس الزيوت الثابته Fixed oils التي تترك بقعة على المكان الذي توضع عليه مثل زيت الذرة أو زيت الزيتون أو زيت الخروع، كما أن الزيوت الطيارة لا تتصبن عكس الزيوت الثابتة التي تتصبن عند معاملتها بخليط بارد مكون من جزئين متساويين من محلول مشبع من البوتاس والأمونيا، حيث تعطي بلورات نقية من الصابون،وتوجد الزيوت الطيارة على هيئة خليط من مواد هيدروكربونية Hydrocarbons ومركبات أكسجينية Oxygenated comp تشتق من المواد الهيدرو كربونية السابقة .كما يوجد القليل من الزيوت الطيارة مكونه مشتقات جلوكوزيدية مثل زيت اللوز المر وزيت الخردل [1].

3.خصائص فيزوكيميائية:

الزيوت الأساسية السائلة في درجة حرارة الغرفة، وتتميز بكونها طيارة، وهذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة[2]، نادرا ما تكون الزيوت الأساسية ملونة، وكثافتها عموما أقل من كثافة الماء (الزيوت الأساسية لـ girofle وcannelle تشكل استثناءات). الزيوت الأساسية لديها معامل انكسار عالي وهي قادرة على تحريف وتشتيت الضوء المستقطب.

1.3.القابلية للذوبان في المذيبات العضوية:

الزيوت الأساسية قابلة للذوبان في المذيبات العضوية، فهي تذوب في الدهون Liposolubles [3،2]، وهي أيضا قابلة لسحب بواسطة بخار الماء Entrainabies a la vapeur d eau، وذوبانها ضعيف جدا في الماء ومع ذلك، فهي تعطي لهذا الماء رائحة مميزة مشكلة ما يسمى بالماء العطري eau aromatique[3].

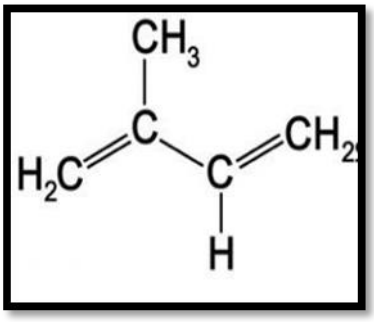
الزيوت الأساسية هي زيوت طيارة و خليط من المركبات المعقدة ،هي المركبات التربينية صيغتها العامة :n (C5H8) و المركبات العطرية المشتقة من الفينيل بروبان phénylpropane و مركبات أخرى مختلفة [4،5].

4. التربينات : Terpenoids

1.4. تعريف التربينات:

اقترح مصطلح التربين في عام 1880، عندما عثر على المركب $C_{10}H_{16}$ في زيت التربين (Terpenen) فالتربينات تكون الجزء الأساسي من محتويات الزيوت العطرية والنواتج الطبيعية وهي عبارة عن مركبات هيدروكربوينة طبيعية ناتجة عن تجمع وحدات من الإيزوبرين

Isoprène(2-methyl butadiene-1,3) وهي الوحدة الأساسية في هذه المنتجات وتتكون من 5 ذرات كربون كما هو موضح في الصيغة الكيميائية:[6]



الشكل (I-01): الصيغة العامة للايزوبرين Isoprene.

تعد التربينات مجموعة هائلة من المنتجات الطبيعية ذات الهياكل الكربونية المتنوعة ابتدأ من السلاسل الخطية البسيطة وانتهاء ببنى متعددة الحلقات الكربونية، عزل العديد منها من إجزاء مختلفة من النبات (كالزهور، الساق، الجذور، وغيرها من الأجزاء النباتية الأخرى) [7].

تصنف التربينات حسب عدد الوحدات الأساسية المكررة (وحدات الإيزوبرين):

2.4.تصنيف التربينات :

الجدول (I–01): تصنيف التربينات [8].

عدد ذرات الكربون(C5)	عدد وحدات	اسم التربينات	الصيغة الكيميائية
C5	01	Hemiterpénes	C_5H_8
C10	02	Monoterpénes	$C_{10}H_{16}$
C15	03	Sesquiténes	$C_{15}H_{24}$
C20	04	Ditepénes	$C_{20}H_{32}$
C30	06	Triterpénes	$C_{30}H_{48}$
C 40	08	Tetraterpenes	$C_{40}H_{64}$
Cn	أكثر من 08	Polyterpenes	$(C_5H_8)n$

5.الوظائف الكيميائية للزيوت الطيارة

1.5.الكحولات (Alcools) :

غير حلقية (geraniol، linalol،citronellol) ، و تحتوي حلقة واحدة (menthol، α-terpineol، terpin-1-4-ol) ثنائية الحلقة (borneol،fenchol) .

5 .2 .الألدهيدات (Aldehydes):

وغالبا ما تكون غير حلقية ومن أمثلتها : (geranial) و neral و citronellal).

5 .3. الكيتونات Cétones :

(Carvone) ،(menthone) وحيدة الحلقة ومن أمثلتها مركبات مثل (taqetone) غير حلقية (camphre)،(thuyone) أو ثنائية الحلقة.

5 .4. الأسترات(Esters) :

وحيدة الحلقة ومن أمثلتها (acétate de citronellyle) غير حلقية ومن أمثلتها الشائعة (acétate d'isobornyle)، ثنائية الحلقة (acétate de menthyle)

5 .5. الإيثيرات (Ethers):

ومن أمثلتها cineole 8 إيثرات حلقية واحدة (tétrahydrofuranique)

5 .6 .البيروكسيدات (Péroxydes):

ومن أمثلتها (ascaridole) .

5 .7. الفينولات(Phénols):

ومن أمثلتها (thymol،caravcrol)[9].

5 .8 . المركبات العطرية:

أقل تواجد في الزيوت الأساسية مقارنة بالتربينات، ومع ذلك فإن بعض النباتات لديها نسب كبيرة phénylalanine. مشتقة عادة من الحمض الأميني الفينيل ألانين phénylpropanoidesمنها فهي تتكون من سلسلة كربونية مرتبطة بحلقة عطرية سداسية الكربون [10].

5 .9 . مركبات اخرى:

وهي ناتجة عن تحول جزيئات غير طيارة تتواجد في الزيوت الطيارة أثناء حملها ببخار الماء [11].

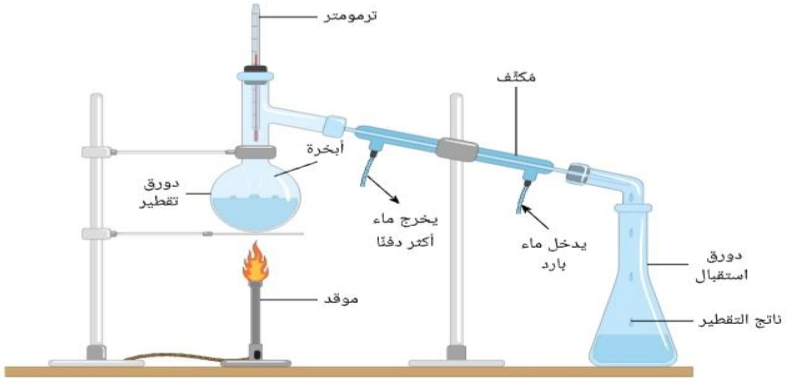
ومن أمثلتها الأحماض العضوية ذات الأوزان الجزيئية الضعيفة كحمض الخل والكيتونات و الكومارينات (counmarines) [12، 13] .

6.طرق استخلاص الزيوت الطيارة :

6 .1. التقطير المائي:

هذه أبسط وأقدم طريقة مستخدمه للاستخلاص، حيث تكمن في غمر المادة النباتية الخام بالماء في دورق يوضع على مصدر حرارة حتى الغليان، تسمح درجة الحرارة للخلايا النباتية بالانفجار وإطلاق جزيئات الرائحة الموجودة فيها، تشكل هذه الجزيئات العطرية مع بخار الماء خليط زيتي

تتكثف الأبخرة في المبرد وتنفصل بعدها. يمكن أن تختلف مدة التقطير المائي بشكل كبير حتى عدة ساعات اعتمادا على المعدات المستخدمة والمادة النباتية المراد معالجتها،لا تؤثر مدة التقطير على المحصول فقط بل تؤثر أيضا على التكوين المستخلص [14].



الشكل(I-02):يمثل طريقة التقطير المائي

6. 2. الاستخلاص بالمذيبات العضوية :.

هي عملية فصل مركب من مزيج بواسطة مذيب مناسب، أو فصل مادة معلقة في محلول ماء يتم الاستخلاص مثلا بواسطة خض المحلول المائي مع مذيب عضوي لا يمتزج مع الماء ومن ثم السماح للطبقتين السائلتين بالانفصال عن بعضها البعض. أثناء هذه العملية تتوزع المادة المذابة (التي يراد استخلاصها) بين الطبقتين المائية والعضوية بدرجة تركيز معتمدة على درجة قدرة الإحلال للمذيبين (الماء والمذيب العضوي) ويدعى المذيب العضوي بشكل عام بالمذيب المستخلص ويعتمد اختياره على عاملين أساسيين:

1/.قدرتها الجيدة على إذابة المادة المراد استخلاصها

2/.سهولة فصلها من المذاب[15].

3.6. الاستخلاص باستخدام ثاني اكسيد الكربون :

هذه أحدث عملية للاستخراج البارد للمواد الخام في النباتات باستخدام ثاني اكسيد الكربون او تحت ضغط وعند دراجة حرارة أعلى من 31° يكون : في حالة فوق الحرجة أي وسيط بين الغاز و السائل وهنا في هذه الحالة يتمتع بخاصية إذابة العديد من المركبات العضوية تحت مبدأ :

1/.يتم تحميل المادة النباتية في المستخرج، يليها أكسيد الكربون وإدخالها تحت ضغط و تبريدها .

2/.يجمع الخليط في وعاء التمديد مع انخفاض الضغط، هناك يعود ثنائي أكسيد الكربون إلى شكله الغازي و يتم التخلص منه تماما من المستخلصات النباتية .

3/.المواد الخامة التي تم الحصول عليها بهذه الطريقة قريبا من المنتج الطبيعي الأصلي ومن دون مذيبات[16] .

4.6. الاستخلاص بواسطة الامواج micro ondes:

تعتبر من أحدث الطرق المبتكرة، يتم تسخين النبات العطري داخل هذا الجهاز بواسطة الأمواج micro ondes مؤديا إلى تسخين الماء الموجود داخل النبات و بالتالي يتحرر الزيت الطيار الموجود في الغدد أو الأوعية النباتية التي تمتزج مع مذيب شفاف بارد ويذوب فيه ثم يصفى المستخلص [17].

5.6. الاستخلاص بالنقع :

الاستخلاص بالنقع هو إحدى طرق استخلاص الزيوت العطرية باستعمال مذيب عطري و في هذه الطريقة تنقع الأجزاء النباتية المراد استخلاصها بالمذيب في أوعية كبيرة و لمدة تكفي لإذابة الزيوت الطيارة في المذيب، وبعض الأجزاء ترفع درجة الحرارة المذيب للمساعدة على ذوبان الزيوت الطيارة ولكن عند ارتفاع درجة الحرارة لا تصل إلى الحد الذي يأثر على مكونات الزيت أو صفاته، وقبل تعبئة جهاز الاستخلاص تكون النباتات مجزئة إلى أجزاء صغيرة تسمح بتعرض أكبر مساحة ممكنة للخلايا لتأثير المذيب، و يستحسن استبدال المذيب مرتين أو ثلاث مرات لكمية أخرى منه حتى يتم التأكد من استخلاص كل الزيت من النباتات.

بعد سحب المذيب بما فيه من الزيت في وعاء الاستخلاص، يرشح وذلك لتخلص من الشوائب المعلقة في النبات، ثم يقطر على درجة حرارة منخفضة وتحت ضغط منخفض فيصل المذيب الذي يعاد استعماله في عملية استخلاص جديد ،ويبقى الزيت العطري المطلوب استخلاصه [18،19].

7. طرائق التحليل Methodes d analyse:

تعتبر طرق الفصل الكيميائي الركيزة الأساسية للمحلل الكيميائي إذا بواسطته يستطيع المحلل الحصول على مادة نقية خالية من الشوائب قبل إجراءات التحليل النهائي على المادة.

ومن طرق الفصل الكيميائي :الاستخلاص بالمذيبات، التبادل الأيوني، طرق الكروماتوغرافيا المختلفة وتنقسم إلى ثلاث أنواع : كروماتوغرافيا المستوية، كروماتوغرافيا السائل ذى الكفاءة العالية وكروماتوغرافيا الغاز. هذه الأخيرة تعتبر من أفضل الطرق لفصل المخاليط فتصل كمياتها إلى عدة ميكروجرامات كما أنها تفصل المركبات العضوية المعقدة المتطايرة يمكن فصلها في دقائق بهذة التقنية. فسنتطرق لتوضيح كل من كروماتوغرافيا الغازية وكروماتوغرافيا المرتبطة بمطيافية الكتلة GC/MS [20].

1.7. الكروماتوغرافيا الغازية GC:

هي تعني بتحليل الجزيئات الطيارة طبيعيا، المواد التي أصبحت طيارة بفعل التفاعلات الكيميائية (derivatisation) والجزيئات المتطايرة في درجات حرارة عالية جدا [21].وهي وسيلة شائعة الاستعمال باحتوائها كواشف التأين(FID) (Flame Ionisation Detectors) [22].

من مزايا هذا الجهاز، أنه يتوافق مع العديد من الأطوار ودرجات الحرارة والتدفق (ازوت، هليوم، أرغون وهيدروجين). كما أنه يسمح باستعمال طرق فيزيائية للكشف، ذات حساسية عالية جدا ويمكن وصله بوسائل حديثة للتعرف على الخصائص النوعية للمركبات [23]. يوجد نوعان من كروماتوغرافيا الغاز، وذلك تبعا لطبيعة الطور الثابت. وهناك كروماتوغرافيا غاز- صلب حيث أن الطور الثابت هو السيليس (Silice) أو الألومين (alumine). وهناك كروماتوغرافيا غاز- سائل ويكون الطور الثابت غازا غير طيار [24]. وفي مجال المقارنة يفضل كروماتوغرافيا الغاز لأنها تختصر الوقت وهي فعالة وتعطي نتائج باهرة [11].

2.7 الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة MS/GC:

وهذي الطريقة تسمح بالتعرف على بنية المواد الكيميائية المجودة في العينة النباتية [23]. ومبدؤها هو تحويل المركبات التي تم فصلها بواسطة الكروماتوغرافيا، وبواسطة الغاز الناقل (gaz vecteur) تهاجر الى الجهاز المطيافية الكتلية، حيث تجزأ الى ايونات مختلفة الكتل ، ويتم فصلها بحسب كتلها. ويتم التعرف على المكونات تبعا لمقارنة أطيافها مع أخرى موجودة في بنوك معطيات أعدت لهذا الغرض [25].

أن جهاز المطيافية الكتلية مجهز بغرفة للتأين (chambred'ionisation) محلل للأيونات (analyseur d'ions) وكاشف[26]. ومما يزيد من فعاليته، أنه يعطي الوزن الجزيئي للمادة [27].

8. فوائد واستعمالات الزيوت الأساسية:

منذ آلاف السنين استعملت الزيوت العطرية في الصين وفي الحضارة المصرية، وكذلك كانت شائعة الاستعمال في حضارتنا العربية والإسلامية، وتطورت بمرور السنين حتى أصبح استعمالها على نطاق واسع في معاهد ومراكز التجميل، فكانت تستخدم في علاج الأمراض كنظام طبي يهدف إلى المحافظة على صحة الإنسان.

أما فائدة الزيوت الأساسية للنبات فهي تعمل على جذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح فتكثر من الإثمار وأن بعض الزيوت طاردة للحشرات أو سامة للحيوانات، فتقوم بدور حماية النبات من هؤلاء الحشرات التي تفتك بالنبات[28].

كما تزيل نواتج العمليات الحيوية وتطرحها خارج النبات، وهناك عدة فوائد و استعمالات أخرى تقوم بها الزيوت الأساسية لجميع الكائنات الحية، فهي تعمل على تقوية معظم أجهزة الجسم، ومنها الجهاز المناعي، كما تساعد في تنشيط الدورة الدموية وتنشط الجسم.

وهناك بعض الزيوت الأساسية لها القدرة على المساعدة في نمو الشعر وهذه الخاصية موجودة في اللافندر.وكذلك تزيد من امتصاص الأوكسجين والـ ATP (أدينوزين ثلاثي الفوسفات).

والجدول02: يلخص أهم فوائد واستعمالات الزيوت الأساسية [29]

الجدول(I-02): استعمالات الزيوت الأساسية[29].

الاستعمالات الطبية	استعمالات أخرى
مهدئة ومطهرة (Calmant Sédative)	تكسب بعض الأدوية طعما ورائحة مقبولة .
مخفضة للضغط (Hypotensive)	تستعمل كنكهة أو توابل على الأطعمة .
مضادة للفيروسات (Anti-virale)	تستعمل في العطور ومستحضرات التجميل .
مضادة للالتهابات (Anti-inflammatoire)	تستعمل في صناعة الأشكال الصيدلانية والصابون.
تعيد التوازن للجهاز العصبي الداخلي .	طاردة للديدان و الطفيليات.
مضادة للتشنجات العضلية.	طاردة للحشرات كالبعوض.

9. سمية الزيوت الطيارة:

يجب التفريق بين استعمال نبات يحتوي على زيوت طيارة ، واستعمال هذة الأخيرة خالصة . ففي الأولى لا يخشى من ضررها، أما في الحالة الثانية ففي غالب الأحيان يتم التأكد من سميتها [11].وإن كل حديث عن سمية الزيوت الطيارة ينبغي أن يأخذ في الحسبان ، الطراز الحيوي المصدر البيئي للنبات وطريقة استخلاص هذه الزيوت [30].ويرى Couplan F. (1990)[31].

أن استعمال الزيوت الطيارة الصرفة أمر خطير في غالب الأحيان، إذ يمكن أن يسبب اضطرابات عصبية وتشنجات (زيت الاكليل) أو إجهاضا (زيت السذاب) أو تهيجات (زيت البطم) أو التهابات جلدية وحروقا (زيت الليمون).ولزيت اليانسون أثر مخدر بالمعنى الطبي للكلمة [32].

إن استهلاك جرعات كبيرة من الزيوت الطيارة من شأنه أن إسهالا حادا وقياء وآلاما بطنية

شديدة، بل قد يؤدي أحيانا إلى اضطرابات في الدم. وتبعا لنوعية النبات المحتوي على الزيوت الطيارة فإن استهلاكه بجرعه أكثر من اللازم ، سيضر بالأمعاء، والكلى و الجهاز العصبي وقد يؤدي إلى شلل الجهاز التنفسي [33].

إن سمية الزيوت الطيارة، حسب Bruneton J. (1999) [11] ، قد تكون حادة أومزمنة. فأغلب الزيوت الطيارة المستعملة، لها جرعة مميته (Dose letale)(DL 50) بين2 و5 غرام/ كلغ (اليانسون،الكلتوس والقرنفل) وتكون الجرعة المميتة أكثر من 5 غرام / كلغ (البابونج، الخزامى والمردوقوش) وثمة زيوت طيارة لها جرعة مميتة بين 1و2 غرام /كلغ (الحبق، الطرخون و الزوفاء،الزعتر).

تبدو بعض مكونات الزيوت الطيارة سامة، فالكيتونات مثل الثيون و البينو كامفون، كلها سامة بالنسبة للجهاز العصبي المركزي وتسبب نوبات من الصرع والكراز و اضطرابات نفسية [34].

بل ان بعض الزيوت الطيارة التي يتناولها الإنسان صرفة في حالات العلاج كاستعمال داخلي يمكنها أن تكون سامة [12].

الفصل الثاني

مضادات التأكسد

1. قدرة المضادات الاكسدة :

التأكسد هو العملية التي يفقد فيها مركب حيوي مثل (الأحماض الدهنية) في جسم الإنسان ذرة هيدروجين أو إلكترون، فكل مركب يفقد واحد منهما أو كلاهما يقال عنه أنه قد تأكسد.

وتحدث عملية التأكسد نتيجة لعوامل عديدة داخل وخارج الجسم ومنها التعرض للأشعة فوق البنفسجية والسينية، وعمليات القلي أو الشوي للطعام وغيرها[35].

تعد جميع جزيئات الخلية الرئيسة في الكائنات الحية أهدافاً محتملة للضرر بالأكسدة، لذلك فإن الخلايا معدة بألياف متخصصة لمنع هذا الضرر وهي مضادات الأكسدة، وذلك تمنع تفاعلات التسلسلية أو إنهائها أو إزالة الجذور الحرة أو إصلاح ضررها. ولهذا فإن مضادات الأكسدة هي مادة أو آلية تمنع تكوين الجذور الحرة أو تزيلها بعد تكوينها أو تصلح الضرر الناتج منها [36].

وتعرف مضادات الأكسدة بأنها مجموعة من العناصر الغذائية التي تسهم في المحافظة على الخلايا من التلف أو العجز ومن ثم المحافظة على صحة الجسم ووقايته من الأمراض والشيخوخة والضعف ، يمكن أن تعرف على إنها مجموعة من العوامل الدفاعية المحتوية على مركبات إنزيمية وفيتامينية تساهم في توازن العمليات الحيوية والتخلص من الشوارد الحرة داخل جسم الإنسان.

إن مضادات الأكسدة من المجموعة الكيموحيوية هي عبارة عن مركبات متنوعة بعضها تنتمي إلى مجموعة الفيتامينات ويعطي بنسب إلى مجموعة العناصر المعدنية وبعضها الآخر عبارة عن إنزيمات. وتقوم هذه المضادات بحماية الخلية من الضرر الناجم عن الجذور الحرة وذلك عن طريق إزالة الأصناف الفعالة للأوكسجين من الجسم بواسطة الأنظمة الدفاعية لمضـادات الأكسـدة وبذلك تحمي الجسم من حدوث حالات الكرب التأكسدي ، أما الإجهاد التأكسدي فأنه اضطراب في التوازن بين المواد المؤكسدة التي تشمل الأصناف الفعالة للأوكسجين وبين الأنظمة الدفاعية لمضادات الأكسدة .

الإجهاد التأكسدي (الكرب التأكسدي) :oxidative stress

تتضمن الجذور الحرة المتولدة داخل الأنسجة أكثر من 100 نوع [37]، أشهرها مركبات الأوكسجين الفعالة ROS"Reachve oxygen species" التي تؤدي إلى حصول الإجهاد التأكسدي

وصف (Sies) الإجهاد التأكسدي بأنه حصول تغير في الميزان المتوازن الذي تشكل المؤكسدات أحد كفتيه ومضاداته كفته الأخرى لصالح المؤكسدات[38].

يعرف الإجهاد التأكسدي oxidative stress بأنه عدم التوازن بين المؤكسدات ومضادات الأكسدة مما يؤدي الى توقف عمل هذه المضادات احيانا والى اضطراب في انتاجها وذلك يعود إلى وجود"ROS" بكميات عالية .

أمّا مضاد الأكسدة فهو المادة التي إذا وجدت بتركيز منخفض مقارنة بتركيز المادة المؤكسدة فإنها تعمل على منع او تثبيط عملية الأكسدة لتلك المادة.

الجذور الحرة ليست مضّرة دائما، فهي تسلك بعض الأحيان سلوك مواد مفيدة في جسم الإنسان فبعض الابحاث وضحت أنّ الجذور الحرة جزيئات ضرورية جدا في عملية الإنضاج للتراكيب الخلوية [38]. فضلاً عن ذلك فإنّ كريات الدم البيضاء تعمل على تحطيم الجسيمات المرضية من خلال تحرير بعض الجذور الحرة جزءاً من ميكانيكية دفاع الجسم ضد الأمراض ، هكذا يمكن القول بان حذف الجذور الحرة أحياناً ليس غير ضروري فحسب بل هو مضر أيضا[39].

وفي عام 2003 اثبتت الدراسات من طرف Vader et al ان زيت الطيار للزعتر يمكن ان يعتبر مصدر طبيعي لمضادات التأكسد و البكتيريا في الأغذية [40].

2. المركبات المضادة لتأكسد :

للحفاظ على التوازن الإرجاعي الداخلي يسخر الجسم على مجموعة معقدة من أنظمة الدفاع المضادة للأكسدة تعمل على الحد من التأثيرات السلبية للجذور الحرة والتي تكون في غالبيتها غير عكسية [41].

مضادات الأكسدة هي مجموعة من الجزيئات تتواجد بتراكيز قليلة مقارنة ببادئات التأكسد ولكن لها القدرة على خفض أو تثبيط أكسدتها[41]و[42].

وتشمل المركبات داخلية المصدر ذات طبيعة إنزيمية مثلCAT، SOD، GPx، وبعض الجزيئات غير الإنزيمية وأخرى ذات مصدر خارجي من بينها الفيتامينات المضادة للجذور الحرة كالفيتامين E وC، مركبات طبيعية مثل متعددات الفينولك الفلافونيدات وبعض المعادن خاصة الزنك السيلينيوم، النحاس[43]، ورغم تنوع مضادات الأكسدة فإنها تؤثر على مستويين :

- الوقاية من الإنتاج المفرط للجذور الحرة.
- الأمر الجذري من خلال التقاط الالكترونات العازبة للجذور وتحويلها إلى جزيئات ثابتة[44].

3. تعريف الجذور الحرة:

الجذور الحرة هي أصناف كيميائية ذرية أوجزيئية متعادلة أو مشحونة بشحنة سالبة أو موجبة تحتوي في تركيبها الإلكتروني على إلكترون أو أكثر غير مزدوج، ويكون معظمها شديد الفعالية تتولد أثناء التفاعلات الكيميائية كمركبات وسطية وتنتهي بنهايتها.

حين يفقد الجزئي أحد الإلكترونين فإنه يصبح غير مستقر ومؤذي للجزيئات الأخرى المجاورة وعدم الاستقرار هذا يكون عن طريق استقبال إلكترون آخر أوعن طريق نقل الإلكترون الحر

إلى جزيئة أخرى، تنتج هذه الأنواع الجذرية غير المستقرة والنشطة جدا بشكل مستمر في العضوية من خلال العديد من الظواهر البيولوجية [45].

4.أنواع الجذور الحرة:

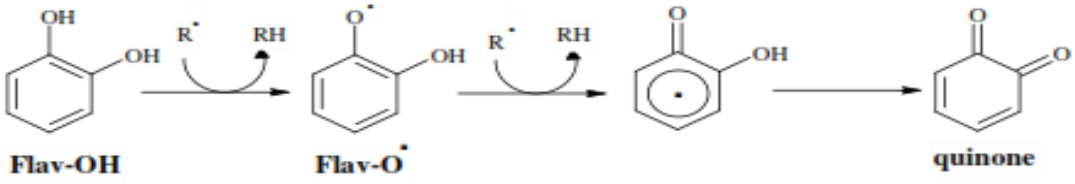
الجذور الحرة مستمده من ثلاث عناصر من الاكسجين والنيتروجين و الكبريت وبالتالي تخلق أنواعا أمشتقات تفاعلية :

أ.المشتق الأكسجين التفاعلي ROS :

من أهم هذه الجذور هي :الأكسجين الأحادي (O_2) ، فوق الأكسيد($O_2^{\bullet -}$) ، الجذر ($OH^{\bullet}$) و فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) والأزون (O_3)[46].

ب.المشتق النيتروجين التفاعلي RNS :

ويشمل الجذور الحرة التالية :جذر($NO^{\bullet}$)، جذر (NO_2) وجذر(N_2O_3) [46].النوع الأهم بالنسبة للإنسان هو (ROS) الذي ينتج في الجسم، إما مصادر فيزيولوجية منها الأكسدة الذاتية أومن تنشيط الخلايا المناعية أو مصادر غير فيزيولوجية منها الأشعة فوق بنفسجية[46].



الشكل (II-03): تفاعل الفلافونيدات مع(ROS المشتق الأكسجين التفاعلي) [46].

5. مكافحة الجذور الحرة :

أن جسمنا يستعين ببعض المركبات الجزيئية المضادة للتأكسد لها القدرة للتفاعل مع الجذور الحرة لمكافحة هذه الجذور الخطيرة ، وبذلك تضع حدا لتفاعل الجذور وبدون ان تتلف المادة الحية، حيث ان كل جزئ من مضادات التأكسد يمكن ان يتفاعل مع جذر واحد فقط، ولهذا يجب توفير اكبر عدد من مصادر المضادات[47]. يملك الجسم نظامين من مضادات التأكسد تسمح بتعديل انتاج هذه الجذور والحد من أضرارها .

أ. نظام الدفاع داخل العضوية :

والذي يتشكل من الإنزيمات التي تتفاعل فيما بينها لتشكل نظام ضد التأكسد مثل غليتاتيون أو كسيداز ،الكاتالاز.

ب. نظام الدفاع خارج العضوية :

يمكن الحصول عليه من الجزيئات الناتجة عن الاغذية الغنية بمضادات التأكسد مثل الفيتامينات A - E - C والبوليفينولات [47].

6. الليبيدات ودورها في الاكسدة :

و هي عبارة عن مجموعة من المركبات غير المتجانسة التي لا تذوب في الماء لكنها تذوب في المركبات العضوية كالايثر والكلوروفورم والبنزين والاسيتون، تحتوي الدهون في تركيبها على الكربون والهيدروجين والأكسجين والبعض منها يحتوي على الفسفور والنتروجين .

تعتبر الدهون أحد المجموعات المركبات العضوية الرئيسية التي لها قيمة غذائية عالية، وتنتشر هذه المركبات انتشارا واسعا في الطبيعة ولا يخلو منها غذاء ما و الفاكهة والخضروات رغما أنها لا تعتبر مصدرا مهما للدهون إلا أن معظمها يحتوي على 1%من هذه المركبات، إلا أن بعض الفاكهة والخضروات غنية بالدهون فمثلا يحتوي الزيتون على 19% وبعض أنواع الجوز يحتوي على 64% وتعتبر المنتجات الحيوانية كاللحوم والدجاج والحليب ومنتجاته كذلك البيض من المصدر الأساسي إلى جانب الحبوب الزيتية كفول الصويا وبذور القطن والفول السوداني والسمسم [48].تعتبر مخزنات لطاقة وعند احتراقها تعطي كمية طاقة اكبر من السكريات والأحماض الدهنية .

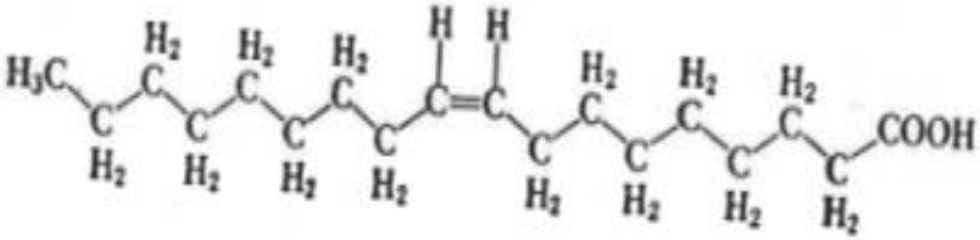
- ❖ وتعتبر مكون أساسي لغشاء الخلية حيث تدخل في تركيبه و الطبقة المزدوجة هي التي تحافظ على سلامة الخلية والعضيات .
- ❖ لها دور في إفراز الهرمونات خصوصا الهرمونات الجنسية .
- ❖ تعمل كجزيئات محفزة للعمليات الحيوية .
- ❖ تشكل عازل للحرارة لمنع فقدانها من الجسم .
- ❖ تمنع الأعضاء الحيوية من الصدمات أثناء النشاطات الاعتيادية .

تضم الليبيدات الدهون والزيوت والتي تمتاز باختلاف درجة حرارة الغرفة حسب حالتها فالدهون تكون صلبة والزيوت سائلة [48].

7. الأحماض الدهنية :

تعد الأحماض الدهنية مشتقات لدهون وذلك لأنها تدخل في تكوين الأنواع المختلفة للدهون كما أن جزيئات الأحماض الدهنية المتوجدة في الطبيعة تكون عدد زوجي من ذرات الكربون و هي عادة أحماض كاربوكسلية ذات سلسلة هيدوكربونية مستقيمة تكون مشبعة أو غير مشبعة ويعد حامض بالماتيك عند Palmiuc-acid (C_{16}) وستياريك Stearic-acid (C_{18}) من أهم الأحماض الدهنية

المشبعة وذلك لكونهما يدخلان في تركيب اغلب الدهون الحيوانية والنباتية أما الأحماض الدهنية الغير مشبعة فهي المكونات المميزة للزيوت ومنها حامض أولييك (C18) Oleic و هو من الانواع الشائعة كما توجد احماض دهنية متعددة الروابط المزدوجة وهذه تشمل حامض لينولييك Linoleic وحامض Linoleic –acid (C_{18}) وكذالك حامض أراشيدونيك Arachidonic-acid وهذه تحتوي على اثنين وثلاثة و أربعة من الروابط المزدوجة على التوالي وهذه الأحماض الدهنية السابقة تعتبر أساسية حيث أن الجسم لا يستطيع تكوينها ويجب أن تتوفر في الغذاء وتكون الروابط المزدوجة لجميع الأحماض الدهنية غير المشبعة بالشكل الهندسي cis.

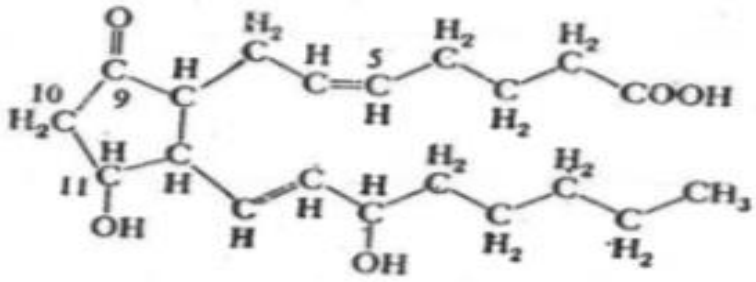


شكل (II-04):حامض اوليك بشكل cis

وتكون الأحماض الدهنية متتعددة الروابط المزدوجة مثل حامض أركيدونك مركبات حياتية وسطية للأحماض الدهنية الحلقية التي تعرف بمركبات بروستاكلاندين والتي تعمل كمنظمات

أو هرمونات موضعية لعمليات أيضية للكثير من الأنسجة وتحوي جميع مركبات بروستاكلاندين

على 20 ذرة كربون ضمنها حلقة خماسية [49].



شكل (II-05): بروستاكلاندين

8. مضادات التأكسد:

إن التغيرات التي تحد من الانفعالات التأكسدية على المستوى الخلوي تؤدي إلى العديد من الأمراض لذلك توجد بعض المركبات التي تستطيع أن تحمي أو تؤخر أكسدة الجزيئات الأخرى تعرف بمضادات الأكسدة والتي تعرف على أنها كل مادة لها نشاط ضد الأضرار التأكسدية [50].

9 . استعمالات مضادات الاكسدة :

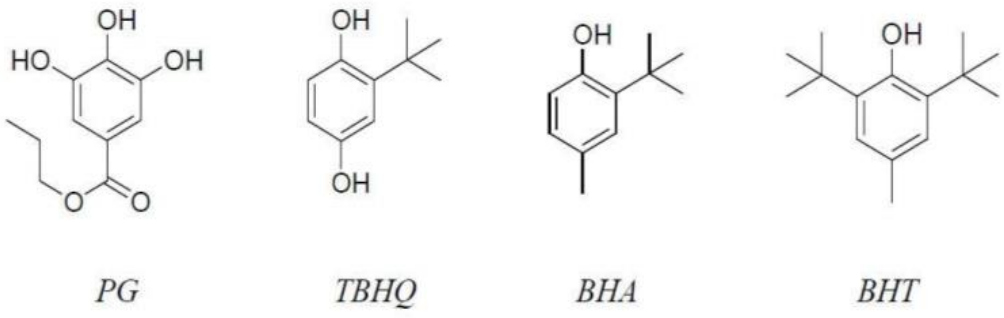
هناك عدة مركبات عضوية جزيئية حساسة جدا لتفاعلات الأكسدة، لهذا من الضروري إضافة بعض المركبات التي بها خاصية التثبيت السريع للأكسجين الهوائي والتي تساهم هي الأخيرة في حماية فعالية مضادات التأكسد هذه أو مضادات الأكسجين، مستعملة بشكل كبير في الصناعة الغذائية [51].

تستعمل مضادات التأكسد من أجل استباق عملية الأكسدة التي يحدثها بصفة عامة وجود الأكسجين . احتمال حدوث الفعل المضاد للأكسجين بطريقتين :

- ❖ بإزالة العوامل التي تساعد في عملية التأكسد من درجة حرارة والأكسجين وتركيز المحفزات الأنزيمات والمعادن وذلك في وجود الضوء.
- ❖ إضافة محفز عكسي الذي يعمل على توقيف التفاعل في مرحلة الانتشار، وهذا ما يدل
- ❖ على إضافة الأكسجين، يمكن أن يكون مركب طبيعي الفاتوكوفرول ، حمض الأوسكوربيك
- ❖ أو مركب اصطناعي مشتق من الفينولات [52].

تعتبر العناصر التي يجب إضافتها للأطعمة المصنعة كمواد حافظة للنكهة أو اللون أو القيمة الغذائية لأنها تتأكسد قبل غيرها، و تستعمل في صناعة المطاط و المشتقات البترولية .و رغم عدم وجود دراسات تثبت سلامة استعمالها انها مازالت تستعمل كبديل لمضادات الأكسدة الطبيعية لانخفاض تكلفتها . ومن اشهر مضادات الاكسدة الصناعية نجد[53] :

- ((Butylhdroxyanisole. (BHA)بيوتيل هيدروكسي أنيزول.
- ((Butylhydroxytoluene. (BHT) بيوتيل هيدروكسي طولوين.
- ((Tetra-butyldroxyquinone. (TBHQ) تترا بيوتيل هيدروكينون.
- ((Propylgallate. (PG) بروبيل غالات.
- (Gallate) الغالات.



PG *TBHQ* *BHA* *BHT*

شكل (II-06): بنى بعض مضادات الاكسدة الصناعية

10.مضادات الاكسدة الطبيعية:

تلعب مضادات الاكسدة الطبيعية دورا أساسيا في حماية الخلية من الإجهاد التأكسدي ، وتتمثل

في الأغذية اليومية مثل الفيتامينات المضادة للأكسدة(فيتامين C) ،(فيتامين E) ،(فيتامين A) ومن المعادن مثل الزنك (Zn) ، السيلنيوم (Sn) والنحاس(Cu) [54] ، وتشمل أيضا المركبات داخلية المصدر ذات طبيعة أنزيمية وغير أنزيمية ومركبات خارجية مثل متعددات الفينول كالفلافونيدات التي توجد في النباتات وفي بعض المأكولات الغذائية (الأسماك واللحوم) وتعتبر هي الأفضل لإمداد الجسم بالحماية اللازمة ضد ضرر الشوارد الحرة [55].

11. طرق تقدير النشاط المضاد للتأكسد :

على مدى العقود الماضية اقترحت العديد من الطرق لتحديد مستوى النشاط المضاد للأكسدة منها ما كانت تعتمد على كواشف كيميائية أو تجهيزات ونضم آلية. فقد نشرت العديد من الدراسات التي تتناول هذا الميدان حيث اعتمد فيه طرق كيميائية و فيزيائية لتحديد النشاط المضاد للأكسدة هذه الطرق مبنية على قياس المباشر لسرعة التفاعل و نسبته .

هناك ثلاث أنواع رئيسية لأساليب قياس النشاط المضاد للأكسدة و هي قياس:

1- الأوكسجين المستهلك .

2- المادة المتأكسد الناتجة.

3- امتصاص الجذور الحرة أو ارتباطها [56] .

من الطرق التي تعتمد على القياسات أعلاه (ORAC) و (TRAP) و (TEAC) و (ABTS) و (TBARC). في كل هذه الطرق و غيرها النشاط المضاد للأكسدة هو دالة للكثير من المتغيرات كدرجة الحرارة، وزمن التفاعل، طبيعة المادة و تركيزها، الوسط وغيرها. وهي متغيرات كثيرة تجعل من الصعب إيجاد ترابط بين هذه الطرق[57] .

الطرق الكهركيميائية تعتمد على القياسات المشار إليها سابقا، كما يمكنها أن تعتمد على أحد الكواشف المستعملة في الطرق الطيفية :(DPPH) و (ABTS) و غيرها من الجذور[58]،[59].

12.الاختبارات المستعملة في تقويم النشاط المضاد للتأكسد للزيوت الطيارة :

تستعمل عدة طرق لقياس نشاطية المركبات البيولوجية المضادة للأكسدة، وهي كثيرة الاستعمال بسبب سهولتها وسرعتها وحساسيتها [60].وأكثرهم استعمالا هي طريقة DPPH وABTS إضافة لاختبارات أخرى مثل اختبارFRAP ، اختبارORAC وغيرها، وهي كالتالي :

1.12.إختبارABTS او Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC):

يعتمد هذا الاختبار على التثبيط الذي تقوم به مضادات الأكسدة لامتصاصية الجذر الموجب (ABTS)الذي يتميز بطيف امتصاص في موجات طويلة يظهر في 660 و 734 و 820 نانومتر.

يحضر محلول ABTS ويضاف إلى 1 ml منه تراكيز مختلفة من المستخلصات المراد دراستها لتقاس امتصاصية المزيج بعد حوالي 10 min، ويستعمل الفيتامي E كشاهد مرجعي. يستعمل هذا الاختبار على نطاق واسع في العديد من الدراسات الحديثة المتعلقة بالكشف عن خصائص النباتات المضادة للأكسدة [60].

2.12.إختبار diphenyl picryl hydrazyl (DPPH):

يعتبر هذا الاختبار من أكثر الطرق شيوعا المستعملة لاختبار النشاطية المضادة للأكسدة للعينات النباتية .تعتمد هذه الطريقة على إزاحة الجذر(DPPH) من طرف مضادات الأكسدة، مما يؤدي إلى انخفاض الامتصاصية في طول موجة 515 nm . عند مزج محلول (DPPH) مع مادة قادرة على إعطاء ذرة هيدروجين، فإن الشكل المرجع لهذا الجذر يرافقه فقدان اللون [60] ، بحيث يكون التفاعل الابتدائي كما يلي :

$$Z^* + AH \rightarrow ZH + A^*$$

حيث : Z^* هو جذرDPPH

AHهو الجزيئة المعطية لذرة الهيدروجين.

3.12.إختبار Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP):

اختبار هو تقنية تسمح بتحديد القدرة المضادة للأكسدة الإجمالية للمركبات، التي تترجم FRAP بالقدرة على الإرجاع [60]. حيث تقوم المواد المرجعة (أو المضادة للأكسدة) الموجودة في العينة المراد دراستها بإرجاع معقد Fe (III)/tripyridyltriazine (TPTZ) المتواجد بشكل فائض إلى الحديدوز ferrous ذو اللون الأزرق، مع زيادة الامتصاصية في طول موجه 593 نانومتر والنتيجة هي نسبة الحديديك ferric المرجع على قدرة مضادات الأكسدة في العينة (FRAP) ويعبر عن النتائج النهائية بمكافيء Trolox (ميكرومول) لكل غرام من الوزن الجاف [60].

$$Fe\ (III)(TPTZ) + ArOH \rightarrow Fe\ (II)(TPTZ) + ArOH+$$

ArOH:المادة المرجعة.

4.12.إختبار Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC):

يعتمد اختبار ORAC بصفة كبيرة على الذي صرح بيه Glazer(1990). و هو يستعمل beta phycoerythrin (PE) كمادة بروتنية مؤكسدة و 2,2-azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH) كمولد لجذر البيروكسيل ، او Cu+2–H2O 2 كمولد لجذر الهيدروكسيل. استعمل هذه الاختبار في دراسات حديثة مرتبطة بالنباتات [61] و[62]و[63].

5.12.إختبار Total Radical Trapping Parameter (TRAP):

يستعمل هذا الاختبار جذور البيروكسيل الناتجة عن (AAPH) والمواد الموجودة في البلازما

أو السوائل البيولوجية الأخرى. بعد إضافة AAPH إلى البلازما، تتم مراقبة الأكسدة المواد القابلة للأكسدة بقياس الأكسجين المستهلك خلال التفاعل، إلا أنه يتم تثبيط عملية الأكسدة من طرف مضادات الأكسدة خلال فترة الحضن . تتم مقارنة طول فترة التحفيز مع مرجع موحد هو Trolox بعدها يتم ربطها كميائيا مع قدرة البلازما المضادة للأكسدة [60].

الفصل الثالث
النشاط البيولوجي

1.مضادات الحيوية :

استعملت كلمة المضاد الحيوي لأول مرة بواسطة العالم Vullemin سنة 1889 الذي عرفها بأنها الظروف التي يمكن لكائن حي إبادة كائن حي آخر ليحتفظ بحياته و وجوده، و لا يختلف تعريف Vullemin لهذه الظاهرة كثيرا عن التعريف الحالي و الذي ذكره Waksman سنة (1945) فإن هذه الظاهرة ترجع إلى إفراز مواد كيماوية ذات تأثير ضار بالميكروبات [64]، وقادرة على قتل أو تعجيز كائن حي آخر.

2.أنواع المضادات الحيوية:

إن تصنيف المضادات الحيوية يعتمد على الوظيفة الأساسية للمضاد الحيوي في الجسم و التي تنقسم إلى قسمين[65] :

أ. مضادات حيوية كابحة لنشاط الخلية البكتيرية:

تمنع تكاثر الخلية البكتيرية وهو ما يساعد في القضاء عليها مثل : سلفوناميد، كلورام فينكول.

ب. مضادات حيوية قاتلة للخلية البكترية :

أما عن طريق التأثير على الجدر خليتها أو انتفاخها و انفجارها ، أو بمنع تكوين مادة البروتين داخل خليتها ،مثل: Ampicilli، Gentamicin، Penicillin.

3.تعريف البكتيريا:

هي عبارة عن كائنات دقيقة الحجم لا ترى إلا بالمجهر وموجودة في كل مكان حولنا في التربة في الهواء و في الأغدية وداخل وخارج أجسامنا حيث أن الكائنات الدقيقة تعتبر أكثر عددا من الكائنات الحية، أحادية الخلية بدائية النواة،Procaryote تكون إما كروية أو عصوية أو حلزونية حيث يتراوح طولها بين الميكرومتر الواحد إلى بضعة أعشار الميكرو متر [66]، حيث تستطيع العيش لمدة طويلة وتتحمل جميع الأحوال غير المناسبة من ارتفاع درجة الحرارة إلى انخفاضها وغيرها من الظروف القاسية [67]

4.تصنيف البكتيريا :

1.4.من حيث الشكل:

تنقسم إلى أربع زمر تشكيلية أساسية[68,69,70]:

- بكتيريا عصوية (Bacilli) التي تأخذ شكل العصيات تحت المجهر .
- بكتيريا كروية (Cocci)التي تأخذ شكل الكروي تحت المجهر .
- بكتيريا حلزونية (Spiral)التي تأخذ شكل حلزوني تحت المجهر .
- بكتيريا واوية(Vibrio) التي تأخذ شكل الواو تحت المجهر.

2.4.من حيث الوسط الذي تعيش فيه:

فيمكن تقسيمها الى ثلاث انواع :

1.2.4.بكتريا هوائية (Aerobic):

وهي بكتريا التي تعيش فقط في وجود الهواء الجوي حيث تعتبر الرئيسي لتسمم الأغذية .

2.2.4.بكتريا لاهوائية (Anaerobic):

وهي البكتريا التي تعيش في غياب الهواء الجوي.

3.2.4.بكتريا لاهوائية اختيارية (Facultative Anaerobic):

وهي البكتريا التي تستطيع العيش في الوجود الهواء الجوي أو عدمه[71].

3.4.من حيث التغذية :

تنقسم الى قسمين :

- بكتيريا ذاتية التغذية : وهي البكتيريا التي تستهلك الكربون من أجل النمو والتكاثر .
- بكتيريا عضوية التغذية :تتحصل على الكربون من تحليل المواد المغذية مثل السكر[67].

4.4.من حيث التلوين:

يفسر الاختلاف بين البكتريا في تركيب جدار الخلية بالتلوين حسب تقنية غرام Gram نسبة للعالم البلجيكي J.Gram المكتشف سنة 1884 حيث قسمت الى نوعان :

- **بكتريا(+G) :**عند تلوينها تمتص اللون وتظهر أرجوانية.
- **بكتريا (-G):** لا تمتص أو قليلة الامتصاص للون وتحرر صبغا و تظهر حمراء .
- يظهر جدار الخلية (+G) اسمك من جدار الخلية (-G) التي بدورها تحتوي على غشاء خارجي إضافي[72,73].
- **الأمراض التي تسببها بكتريا(+G):**
- غير ممرضة لكن يمكن أن تسبب التهابات في العين.
- التهابات الحنجرة والأنف والأذن .
- تسبب تسممات قاتلة عادة[74].
- **الأمراض التي تسببها بكتريا(-G):**
- تسبب التهابات معوية وبوالية والتهابات سحايا المخ قبل الولادة أو المواليد الجدد.
- يمكن التعرف عليها من خلال اختبارات تخمر سكر اللاكتوز، المانيتول، والسوربيتول.
- طفوح جلدية والتهابات الجروح والحروق والتهابات الشعب الهوائية والرئوية [75].

5.4.من حيث توزيع أسواطها:

أ. بكتيريا وحيدة السوط:

بها سوط واحد يخرج من أحد قطبي الخلية البكتيرية.

ب. بكتيريا متعددة الاسواط :

هذا النوع ينقسم إلى قسمين:

- متجمعة على طرف واحد.
- موزعة على كل الخلية[66].

6.4.من حيث اثرها الانسان:

1.6.4.بكتيريا نافعة (Bénéficial Bactérie):

وهي التي تقدم للإنسان والحيوان خدمات نافعة، فيوجد نوع من أنواع البكتيريا يعيش في أمعاء الإنسان وتساعد على عملية الهضم وتفرز بعض المواد المفيدة للجسم، وهناك نوع آخر يعيش في التربة، ويلعب دورا هاما في غداء النبات وتستعمل الأنواع الأخرى في صناعة منتجات الألبان وبعض الأدوية.

2.6.4.بكتيريا انتهازية(Opportunistic Bactérie):

وهي بكتيريا تعيش في جسم الإنسان، بدون أن تسبب له أي ضرر أو أذى إلا عند نقص المناعة متحولة إلى بكتيريا ضارة تسبب العديد من الأمراض مثل إلتهاب اللوزتين والحلق.

3.6.4. بكتيريا ضارة (Bactéries nocives):

وهي بكتيريا تهاجم الإنسان مسببه له أمراض متفاوته الخطورة مثل:الكوليرا، التيفويد والسل[75].

5.أنواع البكتيريا:

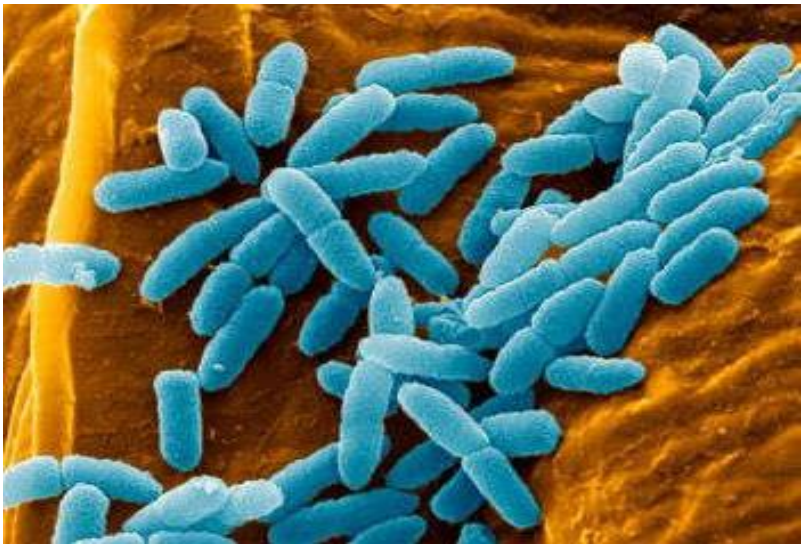
1.5.بكتيريا Escherichia Coli:

هي بكتيريا عصوية الشكل سالبة الغرام (-G) طولها يتراوح بين 2 - 6 ميكرومتر كما هو موضح في الشكل (III–01) وهي أكثر وجودا في الجهاز الهضمي للإنسان والحيوان ، وتتواجد في النبات والتربة. وتسبب أمراض الجهاز التنفسي ، التهاب الزائدة الدودية، التهاب القلب، الإسهال الطفيلي التهاب السحايا ومن أعراضها ارتفاع درجة الحرارة[76,77].

الشكل (III–01): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا Escherichia Coli.

2.5. بكتيريا Pseudomonas aeruginosa:

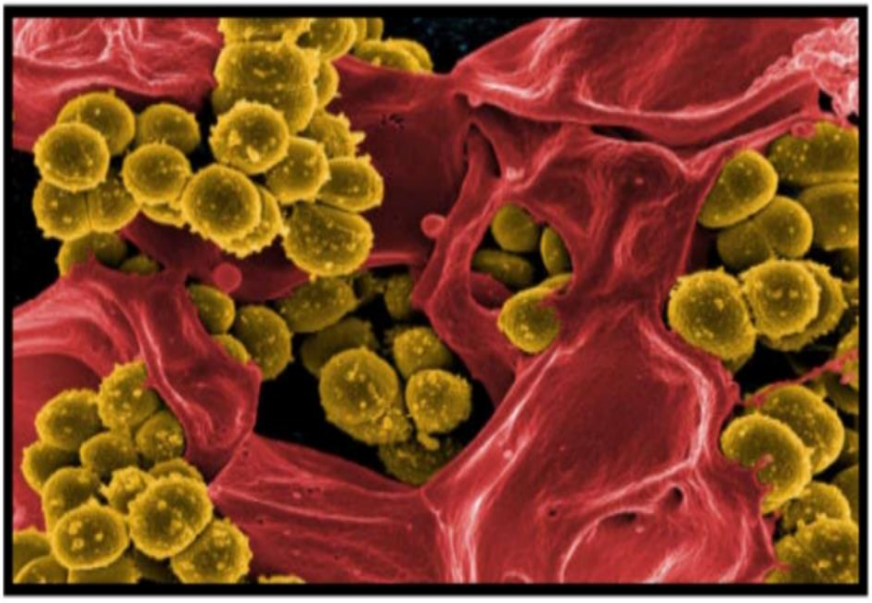
وهي بكتيريا عصوية ذات أسواط طرفية كما هو موضح في الشكل (III–02)، هوائية سالبة الغرام (G-) تعيش في درجة حرارة °41-43م، مقاومة للعديد من المضادات الحيوية .تعتبر ممرضة للإنسان والحيوان حيث تسبب تعفن كل من العين والحروق والجروح كما تسبب أمراض الرئتين[78].



الشكل(III–02): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا Pseudomonas aeruginosa

3.5.بكتيريا Staphylococcus auris:

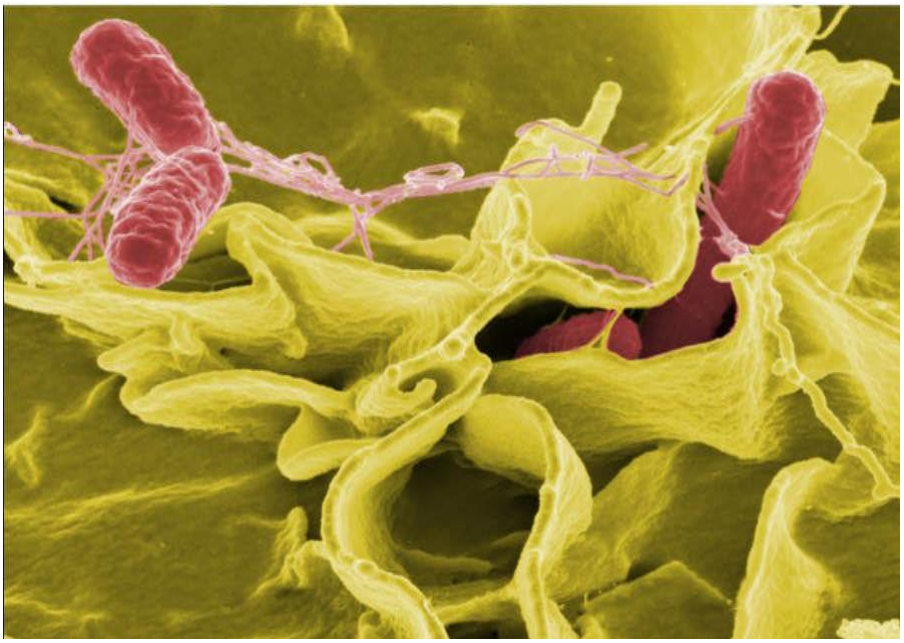
هي بكتيريا كروية الشكل ذات لون أصفر براق، موجبة الغرام (G+) تكون على شكل عناقيد قطرها يتراوح بين 0.5 -1.5 ميكرو متر شكل (III-03) يوضح ذلك، وهي مسؤولة عن تشكل الصديد، مسببة للعديد من الأمراض من بينهم الالتهابات جلدية خطيرة و التهاب الرئتين وتسمم الدم وغيرها[79].



الشكل(III-03): يوضح صورة مجهرية لبكتيريا Staphylococcus auris

4.5.بكتيريا Salmonella typhy:

هي بكتيريا لاهوائية اختيارية سالبة الغرام (G-) عصوية الشكل، حركية ضارة تنتشر في حليب ولحم الأبقار وقد تنتقل إلى الإنسان حيث يتسبب حمى التفؤيد [80].



الشكل(III-04): يوضح صورة مجهارية لبكتيريا Salmonella typhy

5.5.بكتيريا Klepsiella:

هي بكتيريا سالبة الغرام (-G) عصوية الشكل ، غير متحركة، من عائلة البكتيريا المعوية الشكل (III-05) يوضح ذالك تسبب العديد من الأمراض مثل أمراض الرئة والتهاب الجهاز البولي والدم[81] .

شكل(III-05): يوضح صورة مجهرية لبكتيرياKlepsiella

6.تعريف الفطريات:

الفطر باللاتينية Fungus جمعه فطريات أو فطر Fungi وتشكل مملكة خاصة بها ضمن ممالك الكائنات الحية في نطاق(مجال) حقيقيات النوى[82].

يوجد أكثر من 120000 نوع فطري ذات خصائص تركيبية و بيولوجية متنوعة، تعيش معيشة رمية أو تطفلية أو تعايشيه [83].

وهي كائنات ثالوسية مثل الطحالب، لا تملك جذورا حقيقية ولا أوراق و لا سيقان و لا أوعية ناقلة و لا تنتج أزهار و لا بذورا، غير أنها تتميز عن الطحالب بعدم إحتوائها على الكلوروفيل و الصبغات المشابهة لها لذا فهي تعجز عن صنع غذائها بنفسها أي أنها غير ذاتية التغذية Hétérotrophes. بل تعتمد على كائنات حية آخرى، لذا فهي تعيش في أغلب الأحيان رمية، كما يوجد العديد منها متطفلا على النباتات و الحيوانات [84،85].

7.أضرار الفطريات :

هناك أضرار تصيب الحيوانات و الإنسان و النباتات منها:

- صدأ القمح ومرض يصيب الذرى.
- أمراض الذبول التي تصيب القطن و الطماطم.
- أمراض للمواشي وتسبب أمراض للأسماك.
- بعض الأمراض الجلدية للإنسان[86].

8.فوائد الفطريات:

- تلعب الفطريات وخاصة الرمية منها دورا أساسيا وضروريا في تفكيك وتحليل الفضلات و بقايا النباتات والنفايات وبذلك تحافظ على نظافة البيئة وتعيد العناصر الطبيعية إليها.
- تستعمل الفطريات كغذاء شهي ومفيد صحيا.
- تستعمل بعض الفطريات في تقوية وزيادة إنتاج بعض النباتات من خلال تكوين علاقة الميكوريزا.
- تستعمل بعض الفطريات للتداوي بالأعشاب [87].

9.الخميرة:

تعرف الخمائر على أنها كائنات مجهرية أحادية الخلية حقيقة النواة و تنتمي إلى مملكة الفطريات [88]. و تحصل على غذائها مباشرة من خلال سطح جسمها [89]. و تمتلك خلية الخميرة شكلا كرويا أو بيضويا، وقد تكون بشكل ثمرة الليمون أو إسطوانية أو مستطيلة، تستطيل بعض أنواع الخمائر مكونة جسم خيطي حقيقي (True hyphae) أو غير حقيقي (Pseudo hyphae)[90]. وتستخدم في صناعة الخمور و الجعة و الكحولات الإصطناعية و الخبز [88,91].

الفصل الرابع
دراسة حول نبات الميرامية

1.تاريخ نبات الميرامية *Salvia officinalis*:

هو نبات سنوي ونصف سنوي من أصل متوسطي من عائلة الفصيلة الشفوية ويطلق عليها عادة الميرامية . وفقا للتاريخ القديم تم زراعة مجموعة متنوعة من المرامية وتسمى شيا من قبل المكسيكيين و الإغريق و الرومان و العرب استخدموها كمنشط وكضغط ضد لدغات الأفاعي. في القرن الثامن، كانت أوراق الميرامية تلف مثل السجائر ليتم تدخينها ضد الربو و خاصة في الربيع [92]. أنه نبات مقدس للقدماء يستخدم في شاي الأعشاب منذ العصور الوسطى فهو يسهل عملية الهضم. ينسب أيضا إلى خصائص مطهرة و حيوية وقد يحفز الذاكرة [93].

2. تعريف النبتة *Salvia officinalis*:

هي القوسية المخزنية ،أسفاقس. وعندنا تسمى : سواك النبي، مفاسة، خياط الجراح، ناعمة سالمة، حبيقة الصدر، وفي المغرب : سلمية و بالأمازيغة : تازوت، أقورين، أمكساون وعند إبن البيطار: الأسفاقس وقال أن الألف و اللام فيه أصلية تعد من نفس الكلمة و معناها باليونانية لسان الأيل، ويسميها أهل الأندلس الناعمة و الشالبية (*Salvia*) وهي مأخوذة من الكلمة اللاتينية (*Salvus*) و معناها سالمة و هي كثيرة الأغصان، ذات أربع زوايا لونها إلي البياض، طيب الرائحة . و أطلق الغساني اسم الأشفاقش على المريمية و قال تسمى بالعربية : المفصحة ، لأنها تفصح لسان من أكلها. وتسمى أيضا بالشاي الأوروبي لأن سكان أوربا يشربونها في الشاي وكذلك فلسطين و لبنان الذين يسمونها المريمية. لم نعثر عليها عند ابن سينا . أما الأنطاكي فقد ذكرها باسم الفافس بفائين و قال أنها لسان الأيل و في المغرب الناعمة [94].

الشكل (IV-01): Salvia officinalis

3. وصف النبتة *Salvia officinalis*:

شجيرة برية و تزيينية من فصيلة الشفويات .علوها يتراوح بين المتر و نصف متر . ساقها مخشوشبة ،متفرعة مربعة الزوايا ،مزغبة ،بيضاء اللون ،أوراقها متقابلة، اهليلجية النصل ،حرشاء معنقة ، مسننة الأطراف ، أذينية القاعدة،لينة الملمس ،مجعدة ،مائلة الى البياض ، طيبة الرائحة أزهارها حلقية الانتشاب أنبوبية السبلات الثلاثية الفصوص و كذلك البتلات البنفسجية اللون ثمرتها تحوي ثلاث بزور بيضوية الشكل .و شجيرة المريمية قلما كانت برية بل كثيرا ما غرست كسياجات في الحدائق للتجميل و تعطير المحيط لما لها من رائحة زكية ،ومنظر جميل ،ومنافع طبية كثيرة[94].

الشكل (IV-02): أوراق لنبات Salvia officinalis

الشكل (IV-03): جانب من نبات Salvia officinalis

الشكل (IV- 04):بذور نبات Salvia officinalis

الشكل (IV-05):زهور نبات Salvia officinalis

4.التصنيف العلمي لنوع نبات *(Salvia officinalis.L) sage or salvia*:

ينتمي جنس الميرامية الى التصنيف التالي [95]:

الجدول رقم (01-IV) :تصنيف نبات الميرامية :Salvia officinalis.L

Régne :plantae	**المملكة: النباتية**
Sous régne :Tracheobionta	**تحت المملكة : النباتات الوعائية**
Division :Magnoliophyta	**قسم : ثنائية الفلقة**
Sous Division :Spermatophyta	**تحت القسم : البذريات**
Classe : dicotylédone	**صنف : ذو فلقتين**
Sous Classe :Asteridae	**تحت صنف : نجم**
Ordre :Lamiales	**رتبة : شفويات**
Famille :Lamiaceae	**العائلة : شفوية**
Genre : Salvia	**جنس : قصعين**
Espéce :Salvia officinal	**النوع :Salvia officinal**

الشكل (06-IV):Salvia officinalis

5.تعريف العائلة المركبة:

تعتبر العائلة الشفوية من أول العائلات التي تميز علماء النبات ، Lamiaceae وهي نباتات كاسيات البذور ثنائية الفلقة تنتمي الى رتبة Lamiales . تضم هذه العائلة حوالي 260 جنسا وأكثر من 6500 نوعا [96]. انها نباتات عشبية أو شجرية معطرة جدا [97] ،40% من أنواع العائلة الشفوية تحتوي على مركبات لها خصائص عطرية[98]. بسبب الزيوت الأساسية EO المنتجة في الغدد .

6.جنس Salvia:

هم شجيرات أو نباتات عشبية. الكأس عبارة عن شفة ثنائية الفصوص ، متغير، ثلاثي الرؤوس العلوي، والشفة السفلية ثنائية الأسنان. كما تحتوي على سداة، مع خيوط قصيرة يعلوها رابط طويل بفرعين غير متكافئين أحدهما يحمل خلية الآخر، الأقصر أو المقاس أو ينتهي بنقطة. يشمل جنس سالفيا ما يقرب من 900 نوع ، يوجد 23 نوعا في الجزائر من هذا الجنس وهناك العديد

من التقارير حول التركيب الكيميائي لزيوت المعزولة التي تنتمي الى الجنس سالفيا، والمكونات الرئيسية للزيت β-pirnene 39.7%، α-pirnene 10.9 %، و Camphre 9.7% لطالما اعتبرت نباتات سالفيا نباتا سحريا ينقذ حياة البشر[100].

7.فيزيولوجيا البيئية:

يمكن زراعة نبات الميرامية على ارتفاع يصل إلى 1800 متر، انه يدعم مناخات وتربة متنوعة للغاية ، حيث يترواح درجة الحموضة من 5 إلى 9. وقاوم النبات البالغ درجات حرارة التي تصل إلى أكبر من ° 10- درجة مئوية، ولكن يفضل نشارة النبات الصغيرة[101].

8.التركيب الكيميائي لنبات الميرامية:

الميرامية هو نبات عطري تركيبه الكيميائي معقد ، يتكون من قسمين[102] :

القسم المتطاير : فهو يحتوي على ما يقرب (25- 8 مل/كلغ) من الزيت العطري ،والذي يتميز بوجود Camphre والسينول وكيتونات أحادي التربين وثنائية الحلقات و يحتوي على

(35 الى60%) من α-thujone الذي يكون مصدر نشاط استروجين و مطهر وهضمي للنبات β-thujone هو المسؤول عن التأثيرات السمية العصبية و التشنج للزيت [11].

والقسم غير متطاير :يتكون من الكومارين، الفلافونويد، مركبات الأسيتيلين، و كذلك الكتونات سيسكيتيرين الفينولات أو البوليفينول ، يلعب دورا أساسيا في النشاط البيولوجي للنبات [102].

الجدول(02-VI) : يوضح التركيب الكيميائي لنبات Salvia Officinalis.L[11]

Le composé de l'HE	La teneur en (%)
α- thujone	8- 43
β- thujone	3 – 8.5
Camphre	4.5 – 24.5
Cinéole	5.5 – 13
Humulène	0 – 12
α-pinène	1 – 6.5
Camphène	1.5 – 7
Limonène	0.5 – 3
Linalol libre et estérifié	1 au maximum
Acétate de bornyle	2,5 au maximum

9.الاستخدامات الشائعة :

يعتبر نبات الميرامية من أكبر النبات استخداما نظرا لخصائصه الهامة . يعتبر منبها لمرضى فقر الدم، وأيضا للأشخاص الذين يعانون من الإجهاد والأكتئاب، ويوصى به للطلاب أثناء الامتحان . للأستخدام الخارجي يتم استخدامه مغرغرة ضد التهاب الفم (أفة القروح ، التهاب اللثة التهاب اللوزتين والتقرحات ...) كما يستخدم أيضا لتنظيف الجروح وشفاءها [103].

يتم تطبيق الحقن الميرامية لعلاج العديد من أمراض الدورة الدموية واضطرابات الجهاز الهضمي ومشاكل الجهاز العصبي [104] . كما أنه يستخدم كمضاد لتشنج، ومضاد للأكسدة ومهدى لرأس ، ومضاد للحمى ، ومضاد للالتهابات ، والاضطرابات العقلية والعصبية .

كما أنه يضاف كمطهر ، كمادات وفي بعض الحمامات ضد الأمراض الجلدية ذات الأصل الفطري لأسباب لا تزال غامضة . يبدو أنه فعال ضد الوهن الناتج عن مرض المعد وضد التعرق الليلي المفرط ، خاصة عندما يكون مرتبطا بإنقطاع الطمث بالإضافة إلى منظم هرموني للسيطرة على الحالات الخفيفة إلى المعتدلة لمرض الزهايمر . كما يستخدم هذا النبات العطري في الطهي لمذاقه القوي[105] .

10.الجوهر الفعال لنبات الميرامية:

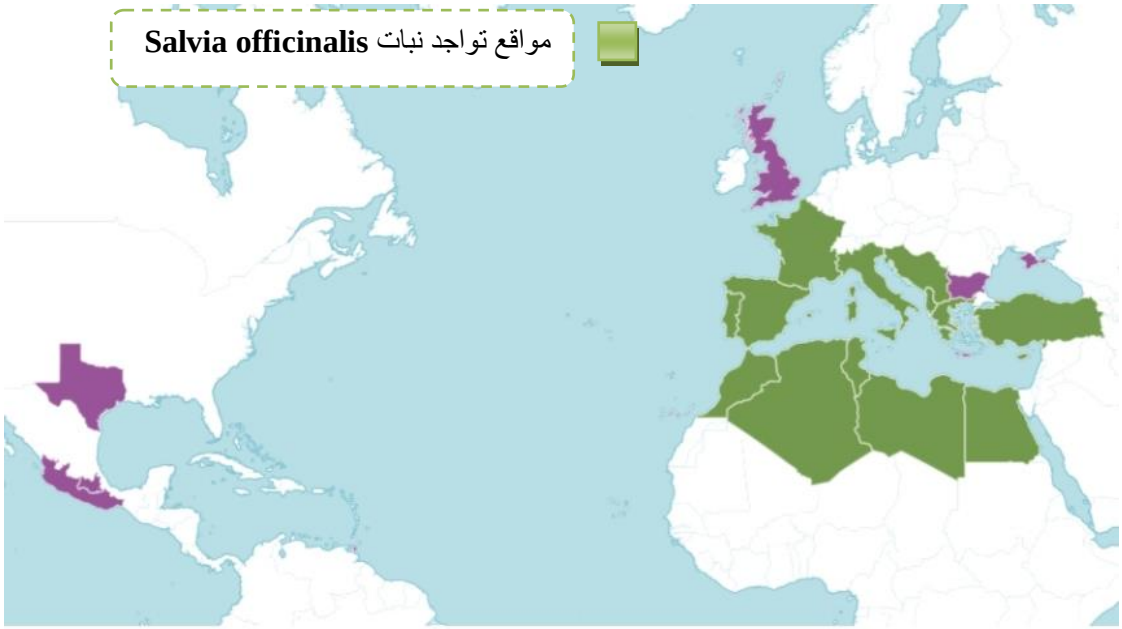
فضلا عن هذا يحتوي الزيت الطيار لنبات الميرامية على الكثير من المواد الفعالة حيث يحتوي على:

زيت عطري(1-2,5%) تتكون أساسا من أحاديات التربين(monotrepènes) ، كما يحتوي على هيدرو كسيد التربين(hydroxide terpénes) و سيمين ocemene و α-β linalool binene والتانينات بالإضافة إلى الأحماض كالحمض الفينوليك وحمض التانيك، وكذلك المركبات الفينولية والراتينجات، محتوى يتراوح بين% 60 -35 من thujone خليط يتكون من α-thujone(-) وβ-thujone (+) ، وهو الشكل الأكثر انتشارا .بالإضافة إلى 20 الى % 35 من الكافور camphre ، وغالبا ما يكون محتواها اقل من محتوى thujone في عقار dalmatia وأعلى في عقار albanie ومن % 15 - 1 من cineole وكذلك، acetate de bornéo bornéol . من 6 إلى 15% sesquiterpénes في viridiflorol، caryophyllèn كما تتواجد مكونات الزيت العطري أحيانا على شكل جليكوسيدات (tanin de labiées) 2 - 6% hétérosides المكون الرئيسي هو حمض rosmarinique ، Diterpène مثل carnosol أثناء التجفيف والتسخينle rosmanol ، l'isorosmanol، le safficinolide المادة المرة في نبات الميرامية carnosol picrosalvine نجدها في السالفيا اليوناني واليوغسلافي لكنها لا توجد في السالفيا الاسباني وهذه المادة تعتبر مجهزة صناعيا artifact حامض carnosolic acide وهو عبارة عن tricyclic diterpéne ويتميز بخواص مضادة للأكسدة ومن مضادات الأكسدة أيضا التي يمكن تشخيصها كمادة مميزة للعائلة الشفوية وهي تمثل احد مشتقات حامض القهوة coffea acid .a -hydroxy hydro.

تحتوي الميرامية ايضا على أحماض ثلاثية التربين ,acid oleanolic acid ursolic فضلا عن فلافونويداتى (1-3%) lutéoline و l'apigénine و كذلك glycosulflavones مثل vicénine جدير بالذكر أن فلافون savigenine الذي يوجد في النوع اليوناني salvia triloba و لا يوجد في النوع *salvia officinalis* و بالتالي يمكن أن يستخدم للتميز بين هذين النوعين كما تحتوي على phénolique مثل hèteroside حيث تعتبر من المركبات المضادة للأكسدة لأوراق المريميةle caféyl fructosyl glucosid ، caféyl apiosylglycosideتتميز هذه النبتة كذلك بوجود الهرمون الانثوي اوسترون oestrone الذي يعتبر مهما في حالات العقم سواء عند المرأة أو الرجل**[106]**.

11.التوزيع الجغرافي للنبتة:

تتواجد *Salvia* على نطاق واسع في منطقة شرق المتوسط ، وهي من أهم الأنواع النموذجية لمنطقة حوض البحر المتوسط و تتواجد على منحدرات الصخرية في سلسلة جبل لبنان المواجهة للبحر الأبيض المتوسط على ارتفاعات تتراوح بين 100 و 800 متر [107]، ويرجع موطنها الأصلي الى شمال ووسط اسبانيا وجنوب فرنسا وغرب البلقان، كما انتشر في مناطق جنوب اوروبا من اسبانيا حتى دول البلقان وشبه جزيرة كريم على الساحل الشمالي للبحر الاسود وآسيا الصغرى وسوريا .كما تزرع *Salvia* في جميع انحاء اوروبا تقريبا حتى ايرلندا وجنوب اسكندنافيا بالإضافة الى الولايات المتحدة الامريكية خاصة كاليفورنيا وواشنطن وذلك بغرض التجارة، أفضل نوعية من السالفيا تتواجد فى منطقة الأدرياتيكي اليوغسلافية حيث تغطي جميع المنحدرات الجبلية حتى800 .هذه المناطق تمثل مصادر الإنتاج الرئيسية، يوجد عدة أصناف زراعية للميرامية تختلف فيما بينها من حيث :طبيعة النمو، حجم الأوراق وتركيبها، ونظام الشعيرات بها لونها وأطوال أعناقها. يمثل جنس سالفيا مجموعة هائلة وعالمية لما يقرب من 1000 نوع .يتم توزيعها في ثلاث مناطق رئيسية بصفة عامة في العالم :أمريكا الوسطى والجنوبية (500نوع)، آسيا الوسطى / البحر الأبيض المتوسط 250 (نوعًا)، شرق آسيا 90 (نوعًا) وجنوب إفريقيا 30نوعًا[108].



الشكل (IV-07):التوزيع الجغرافي لنبات الميرامية

12. نشاط المضاد للأكسدة و المضاد للميكروبات لنبتة *Salvia officinalis*:

تقدم هذه الدراسة محاولة لتقييم القدرة المضادة للأكسدة و النشاط المضاد للميكروبات لمستخلص الميثانولي و الزيوت الأساسية المحضرة من أوراق نبات الميرمية **Salvia officinalis**تم تحديد وجود مادة البوليفينول في المستخلصات الميثانولية من أوراق نبات ***Salvia officinalis*** بطريقة طيفية ضوئيا، وحمض الغاليك و مكافئ الكاتشين كما تم اخضاع الزيوت الأساسية و مستخلص الميثانول الفحوصات لتقييم أنشطتها المضادة للأكسدة باستخدام اختبار (DPPH) ،بينما أظهرت الزيوت الأساسية النباتية نشاطا ضعيفا فقط في مضادات الأكسدة ، كان مستخلص الميثانول نشطا بشكل كبير في اختبار(DPPH(IC_{50}=37.29ug /ml .تم اكتشاف محتوى البوليفينول الكلي الملحوظ (31.5mg/g) لمستخلص الميثانول النباتي كمكافئ لحمض الغاليك في اختبار Folin-Ciocalteu. كما تم فحص نشاط النبات كمضاد للميكروبات و تم تسجيل مثبطات جيدة الى متوسطة لزيوتها الأساسية و مستخلصات الميثانول ضد معظم الكائنات الحية الدقيقة المختبرة كشفت الدراسة الحالية ان هذا النبات غني بخصائصه المضادة للأكسدة . ولهذا السبب وجدت المريمية تطبيقا متزايدا في التركيبات الغذائية [109] .

13.علم السموم :

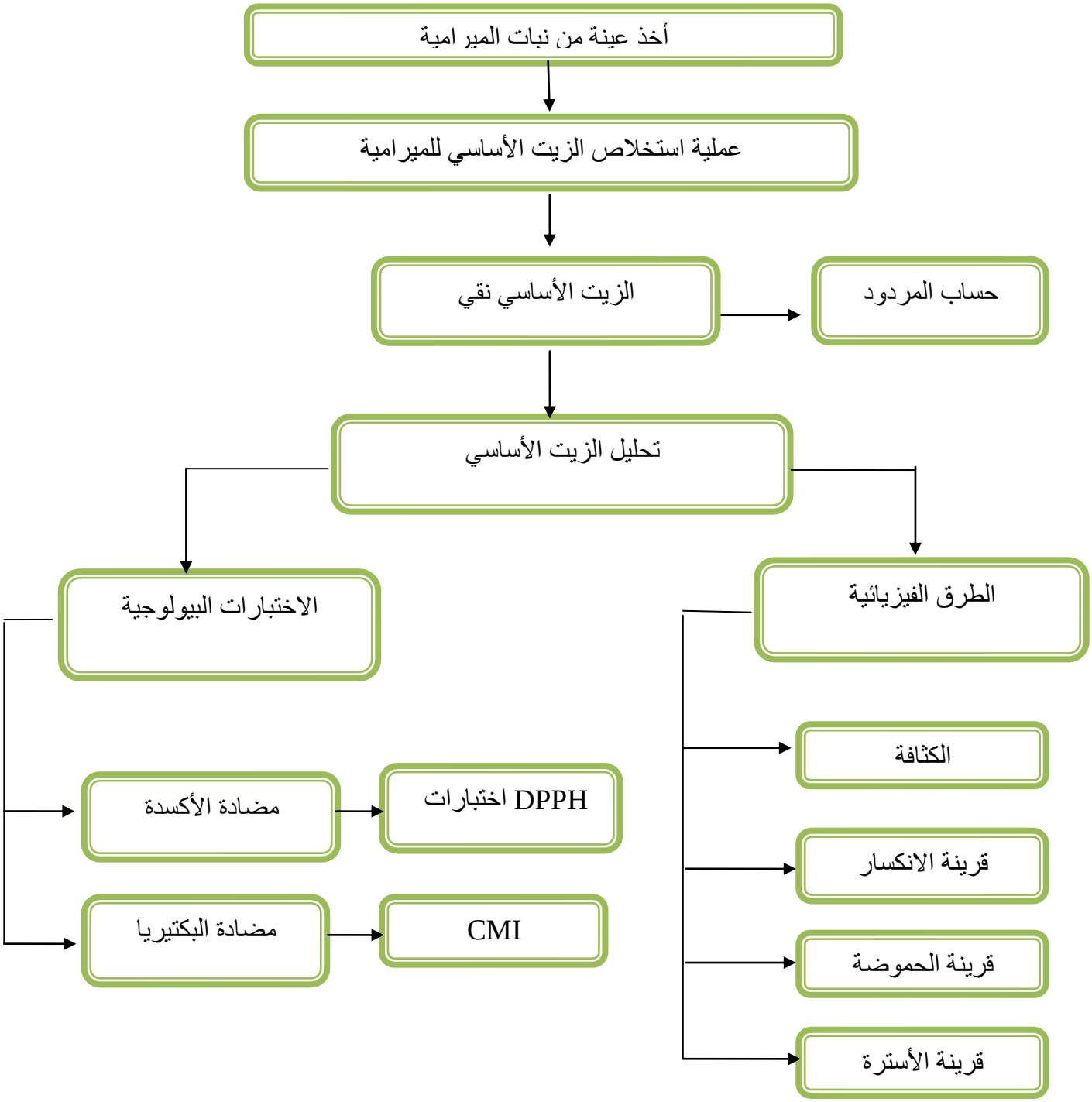
يمكن أن يحتوي زيت ***Salvia officinalis*** الأساسي على ما يصل% 50 منthujone والتي يمكن أن تكون صرعا وتسمما للأعصاب . ومع ذلك لم يتم الابلاغ عن أي سمية حادة أو مزمنة بعد الاستخدام بالجرعات المعتادة من أوراق الميرامية وزيتها الأساسي حتى 15 جرعة في اليوم[110] . ومع ذلك ، لا يسبب التوجون تأثيرا مهيجا محليا فحسب ، بل يسبب أيضا تأثيرات نفسية مركزية بعد امتصاصه. وبالتالي يمكن أن يؤدي الاستهلاك المزمن thujone الى اضطرابات لا رجعة فيها في الجهاز العصبي المركزي، واضطرابات في وظائف الكبد والكلى والقلب، كما يمكن أن يكون خطيرا على الأطفال، ويمكن أن يسبب نوبات صرع ، بقدر كمية الأدوية المستخدمة لأغراض الطهي لا تزال منخفضة بالنسبة للمستهليكين. استهلاك كميات كبيرة من الأدوية (جرعة تزيد عن 15 غراما من الأدوية الجافة) يمكن أن تسبب جفاف في الفم وظهور التعرق وعدم انتظام دقات القلب والدوخة[30].

الفصل الخامس

الطرق والوسائل

1.تمهيد

أجريت تجارب هذه الدراسة في مخابر كلية العلوم الدقيقة و مخبر كلية التكنولوجيا لجامعة حمه لخضر الوادي إضافة لذلك مخبر المجد للتحاليل الطبية حيث تهدف هذه الدراسة لتصنيف وتثمين الزيوت الأساسية لنبات الميرامية .



شكل (V-01): مخطط توضيحي لخطة عمل هذه الدراسة

2. الأدوات والمواد المستعملة:

1.2.الأجهزة المستعملة:

الجدول (V-10):الأجهزة المستعملة في هذه الدراسة :

ميزان حساس	OHAUS
جهاز التقطير المائي من نوع (Clevenger)	-
جهاز معامل الانكسار	Optike® MICROSCOPES ITALY
جهاز مطيافية اللأشعة فوق البنفسجية و المرئيةPhotométre	PHOTOMETRE SECOMAM PRIM LIGHT

الشكل (V-02):جهاز UV-Visibl

الشكل(V-03): جهاز (Clevenger)

الشكل(V-04):جهاز قرينة الانكسار

الشكل(V-05): جهاز ميزان الحساس

2.2.المواد المستعملة:

الجدول (V-02): المواد المستعملة في هذه الدراسة

الاسم	الاسم العلمي	درجة النقاوة
ايثانول	Ethanol	99.94%
DMSO	Diméthylsulfoxyde	99.9%
DPPH	2,2-diphényl-1- icrylhydrazyl	-
فينول فتالين	Phenolphthalein	-
هيدروكسيد الصوديوم NaOH	Sodium hydroxide	97%

3. مكان أخذ العينة :

تم قطف العينة (نبات الميرمية) في شهر فيفري 2023 من ولاية وادي سوف بلدية البياضة حي الأمير عبد القادر .

الشكل(V- 06):يمثل موقع الجغرافي لمكان القطع العينة

الشكل(V-07): يمثل النبتة جافة

الشكل(V-08):يمثل أغصان النبات

الشكل(V-09): يمثل النبتة خضراء

الشكل(V-10): يمثل الزيت الأساسي

4.استخلاص بطريقة التقطير المائي :

قبل الاستخلاص قمنا بالتجفيف على تيار هوائي طبيعي و في الظل وبعيدا عن الرطوبة وجميع الملوثات وفي درجة حرارة الغرفة مدة 15 يوما لنبتة *Salvia Officinalis L* وهذا بأخذ الأجزاء الهوائية فقط.

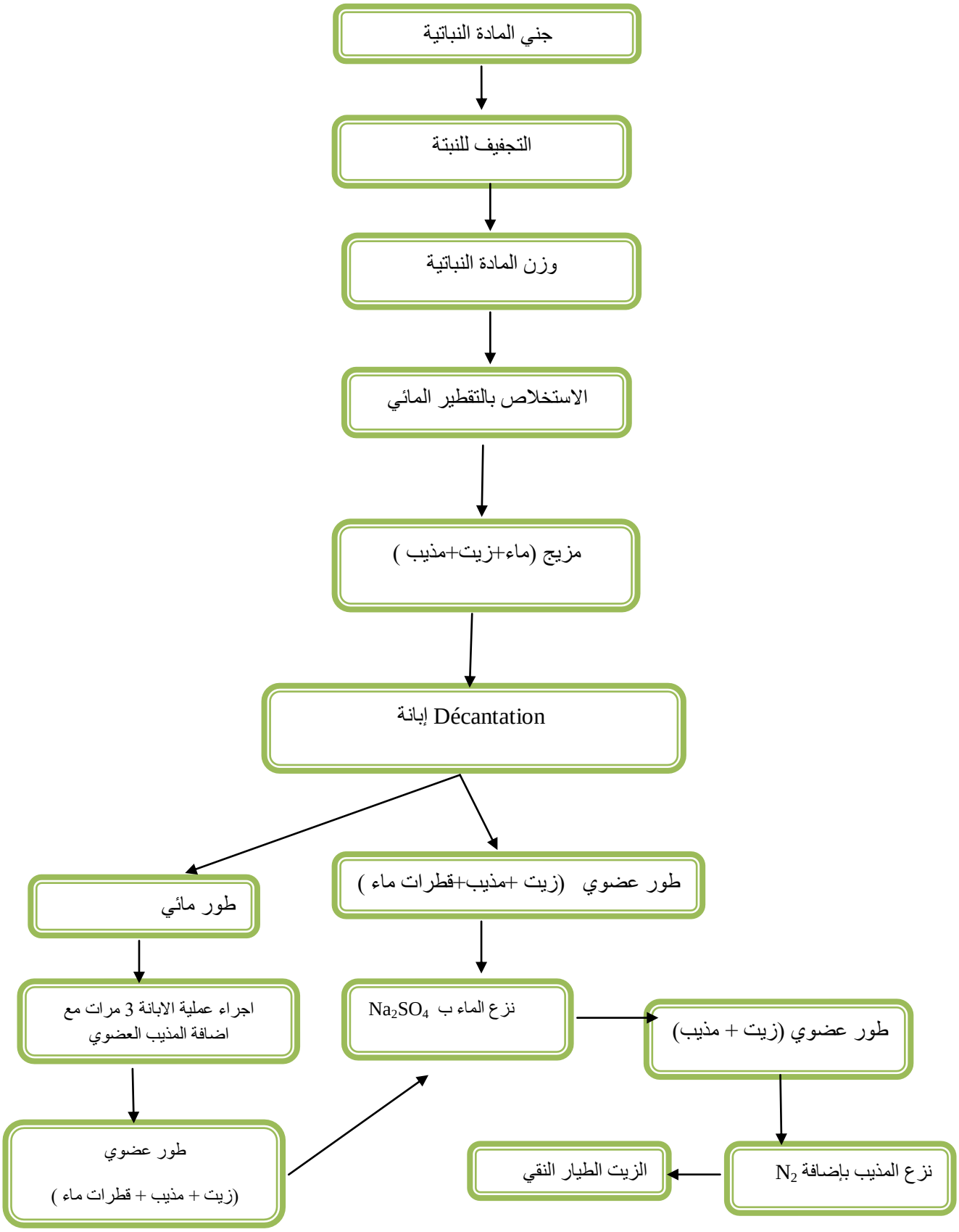
تم استخلاص الزيت الأساسي باستخدام جهاز التقطير المائي الذي يدعى كليفنجر (Clevenger)الشكل حيث يعتمد التقطير المائي على قدرة بخار الماء حمل الزيت الاساسي للنبات، نأخذ كمية g 50 من النبتة ثم يتم تقطيعها إلى قطع صغيرة، توضع هذه الأخيرة في دورق زجاجي (سعته ml 1000) به ماء مقطر يملأ ثلثين من حجم الدورق على الأكثر – لتجنب فوران الخليط . تحت تأثير منبع حراري يغلي الماء المقطر ويتبخر، حاملا معه الزيت الأساسي فينتقل عبر أنبوبة تمر عبر جهاز تبريد الذي يتسبب في تكثيف بخار الماء المشبع بالزيت، فتتكون قطيرات صغيرة و تتراكم بأنبوبة بها ماء مقطر وبسبب الفرق الموجود بين كثافة الماء المقطر والزيت

الأساسي يبقى الزيت طافيا فوق سطح الماء المقطر، عملية التقطير تستغرق مدة 3 ساعات في درجة حرارة الغليان حيث تحسب هذه المدة من بداية نزول أول قطرة في جهاز التقطير المائي بعد غليان الماء المقطر.

وبعدها ننتقل إلى طريقة الإبانة (Décantation) التي يتم فيها فصل الزيت عن الماء وذلك بإضافة المذيب العضوي ثنائي إيثيل إيثر(Diethyl éther) أي فصل(سائل- سائل) ، ويتم بوضع الماء المتحصل عليه بعد التقطير في أنبوبة الفصل ليضاف إليها الإيثر، نرج جيدا وبعد حوالي 10min نفصل الطورين: طور بهيئة مستحلب وهو عبارة عن خليط عضوي، وطور مائي يكون أسفل الطور السابق، تعاد عملية الإبانة بنفس الطريقة.

ولنزع الماء من الطور العضوي نضيف كبريتات الصوديوم اللامائية (Na_2SO_4) الصلبة ثم يرشح هذا الطور بإمراره عبر ورق الترشيح لمنع مرور جزيئات Na_2SO_4 .

وللتخلص من المذيب نقوم بتعريض القارورة التي بها الطور العضوي إلى غاز الآزوتN_2 الخامل فيتم تطاير الإيثر. وفي الأخير نجمع الزيت الطيار المتحصل عليه في قارورة صغيرة بنية اللون ونقوم بحفظها داخل ثلاجة (4C°) كما هو موضح في الشكل (V-11).



الشكل (V-11) : مخطط الاستخلاص بالتقطير المائي

5.حساب مردود الزيت الطيار:

من أجل معرفة قيمة المردود نقوم بحساب النسبة المئوية بين كتلة الزيت الطيار المتحصل عليه بعد الاستخلاص و كتلة نبات الميرمية .وتعطي العلاقة كالتالي :

$$R_H=(m_{(g)}/m_0) *100$$

R_H:مردود الزيت الأساسي .

m:كتلة الزيت الأساسي.

m_0: كتلة العينة النباتية المستعملة بالغرام.

6.الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للزيت الطيار :

1.6.الكثافة النوعية Densité relative (Norme AFNOR NF T75-111):

نحسب الكثافة بأخذ 1ml من الزيت الطيار ثم نضعه في بيكنومتر بعدها نزنه و نفس الشيء بالنسبة للماء المقطر و ذلك في دراجة حرارة 20 C° ، وتعطي الكثافة بالعلاقة التالية :

$$d_{20}=(m_1-m) /(m_2-m)$$

m : كتلة الأنبوبية بالغرام و هي فارغة .

m_1 : كتلة الأنبوبة بالغرام بها ماء مقطر .

m_2 : كتلة الأنبوبة بالغرام بها الزيت الطيار.

2.6.قرينة الحموضة Indice d′acide (Norme AFNOR NF T75-133):

هي عدد المليغرامات من ال KOH اللازمة لتعديل الأحماض الحرة المتواجد في 1g من الزيت الطيار .

- ✓ نضع0.1ml من الزيت الطيار في حوجلة ثم نضيف 0.4ml من الايثانول و 2 إلى3 قطرات من كاشف فينول فتالين .
- ✓ نعاير بعدها بمحلول KOH (0.1N)المحضر بالإيثانول حتى ظهور اللون الوردي الفاتح.
- ✓ نحسب قرينة الحموضة بالعلاقة التالية:

$$I_a=56 .11V *C /m$$

V: حجم محلول الKOH المسحح بالملل.

C:تركيز ال KOH

m: كتلة المستعملة بالغرام .

3.6. قرينة الأستر Indice d'ester (Norme AFNOR NF T75-104) :

وهي عدد الملغرامات من الـ KOH لتعديل الأحماض الحرة من الأسترات المتحللة مائيا والمتواجدة في 1g من الزيت الطيار.

طريقة العمل:

- ✓ نضع 0.5g من الزيت الطيار في حوجلة
- ✓ نضيف لها 6.5ml من الـ KOH تركيزه 0.5N .
- ✓ نضع الحوجلة في حمام مائي طارد للغازات لمدة زمنية معينة .
- ✓ نتركه يبرد ثم نضيف له 0.5 ml من الماء المقطر و3 قطرات فينول فتالين.
- ✓ نعاير الكمية الزائدة للـ KOH بحمض HCl تركيزه 0.5N.
- ✓ نعاير بالموازات محلول الـ KOH تركيزه 0.5N وحجمه 6.5 ml بحمض 0.5N HCl دون العينة.
- ✓ نحسب قرينة الأستر بالعلاقة التالية :

$$I_e = \frac{28,05}{m}.(V_0 - V_1).I_a$$

V_0 : حجم الـ HCl المعاير بدون العينة

V_1 : حجم الـ HCl المعاير في وجود العينة

I_a : قرينة الحموضة

Ie : قرينة الأستر

m: الكتلة المستعملة بالغرام.

4.6.قرينة الإنكسار Indice de réfraction(Norme AFNOR NF T75-112):

قرينة الانكسار للزيت الطيار تقرأ مباشرة من جهاز استقطاب الضوء (Réfractométre) عند دراجة حرارة مرجعية وتعطي بالعلاقة التالية :

$$I_r = \eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20).0,00045$$

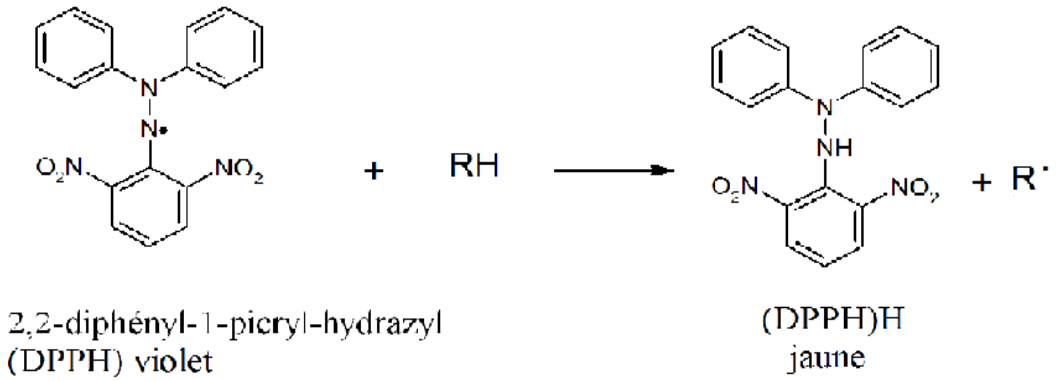
حيث η_D^{θ} : قرينة الانكسار .

θ : درجة الحرارة للمادة في الحالة السائلة .

7.القدرة المضادة للتأكسد للزيت الطيار (Propriétés antioxydantes):

1.7. اختبار DPPH:

من أجل قياس النشاط المضاد للتأكسد لزيت الميرامية الطيار لتقييم الأنشطة المضاد للجذور الحرة و المضاد للتأكسد، استعمالنا طريقة DPPH .



الشكل (V-12): تفاعل الجذر الحر DPPH مع مركب مضاد للتأكسد

ونستخدم هذه الطريقة من أجل الدراسة، ونقوم باتباع عدة خطوات وهي كالتالي :

أ/- نقوم بتحضير المحلول الأم من كل عينة مدروسة (Vit-E،H.E،BHT).

ب/- بعدها نتحصل على التراكيز التالية:µg/ml (5 ، 10 ، 25، 50، 100، 200، 500) لكل عينة مدروسة ثم أكملنا تحضير تراكيزµg/ml (1000،10000،70000،140000،280000) للزيت الطيار للنبتة.

ج/- نحضر محلول DPPH وذلك بإذابة 2mg منه في 50ml من الايثانول .

د/- نمزج 0.8ml من محلول منDPPH المحضر سابقا مع 0.4ml من كل تركيز للعينات السابقة في أنابيب محكمة لمدة 30min في الظلام وفي دراجة الحرارة الغرفة .

ه/- بعدها نقيس الامتصاصية عند طول الموجة 517nm لكل عينة مدروسة .

و/- نأخذ من محلول DPPH 0.8ml و نضيف له 0.4ml من الايثانول الخالي من أي عينة و نتركه كذلك 30min ثم نقيس الامتصاصية A_0 عند نفس طول الموجة السابقة .

ي/- ثم نحسب نسبة التثبيط الجذر الحرDPPH وفق العلاقة التالية :

$$\text{نسبة التثبيط} = \frac{\text{امتصاصية الشاهد- امتصاصية العينة}}{\text{امتصاصية الشاهد}} * 100$$

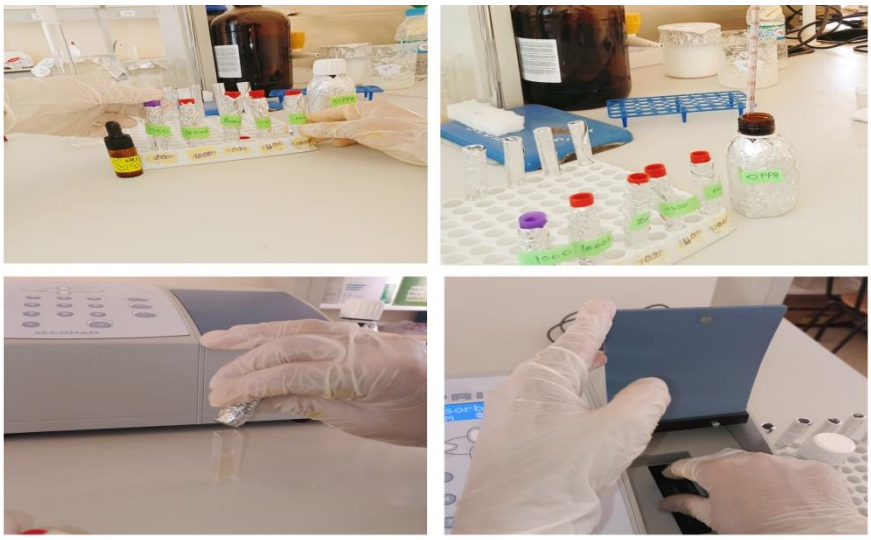
حيث:

نسبة التثبيط :$I_{\%}$ (نسبة النشاطية)

الامتصاصية الشاهد : امتصاصية محلول DPPH بدون العينة المدروسة .

الامتصاصية للعينة المدروسة : امتصاصية محلول DPPH في وجود العينة المدروسة .

ل/- بعدها نعين التركيز الذي يثبط 50% من الجذر الحر لكل عينة IC_{50} من البيان .



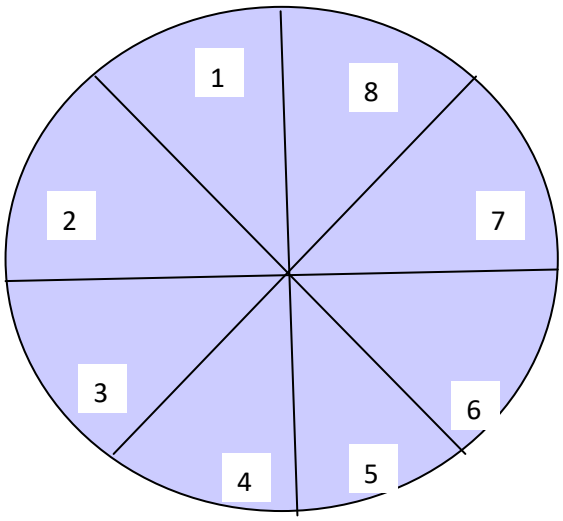
الشكل (V-13):صورة توضيحية لطريقة عمل اختبار DPPH.

8.النشاط المضاد للمكروبات بتقدير التركيز الأدنى المثبط CMI

- نقوم بتحظير الوسط المغذي الذي يتكون من :
  - ✓ 1.2 g من الغلوكوز.
  - ✓ 1.2 g من الخميرة.
  - ✓ 3g مالت.
  - ✓ 300 ml ماء مقطر.
  - ✓ PH=7.2.
- نقوم بعملية التعقيم للوسط المغذي في جهاز التعقيم autoclave في درجة حرارة 120 C° 20min والغرض منها قتل أي ميكروب، ثم نتركه يبرد عندها نوزعه على 13 علبة بتري كل منها قطرها 6 cm معقمة بحيث تحتوي كل علبة على 3ml من الوسط المغذي .
- نقوم بتحضير عدة تراكيز µg/ml (0.1، 0.2، 0.3، 0.4، 0.5،1، 2، 3، 4، 5، 10، 15)

التي نحضرها من المحلول الأم الذي يحتوي على 100µl من الزيت العطري لـ *Salvia officinalis* و 900µl من الميثانول المذيب وذلك باستعمال عملية التخفيف .

- نوزع التراكيز السابقة على 9 علبة بتري التي تحتوي الوسط المغذي ونترك علبة واحدة بدون تركيز كشاهدة.
- وعندما يبرد الوسط ويصبح صلب نقوم بتوزيع 8عينات الميكروبية في كل علبة بتري موزعة على أرقام (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8) تمثل أنواع البكتيريا كما هو موضح في الشكل (14-V).
- نترك علب بتري السابقة في درجة الحرارة 30 C° ولمدة 24 ساعة هذا بالنسبة لأنواع البكتيريا .



الشكل(V-14):علبة بتري بها الوسط المغذي و العينات.

الفصل السادس

النتائج والمناقشة

1.نتائج استخلاص الزيت الطيار:

لقد أجرينا دراسة على نبات*L*. ***Salvia officinalis*** وذلك لاحتوائه على الزيت الطيار.

2.1.الخواص الطبيعية للزيت الطيار:

بعد استخلاص الزيت الطيار لنبات ***Salvia officinalis***.*L* وجدنا أنها تحمل الخواص التالية:

- ✓ يكون سائلا في درجة حرارة الغرفة.
- ✓ لونه أصفر شاحب.
- ✓ لكل زيت طيار رائحة مميزة له.

3.1.مردود الزيت الطيار:

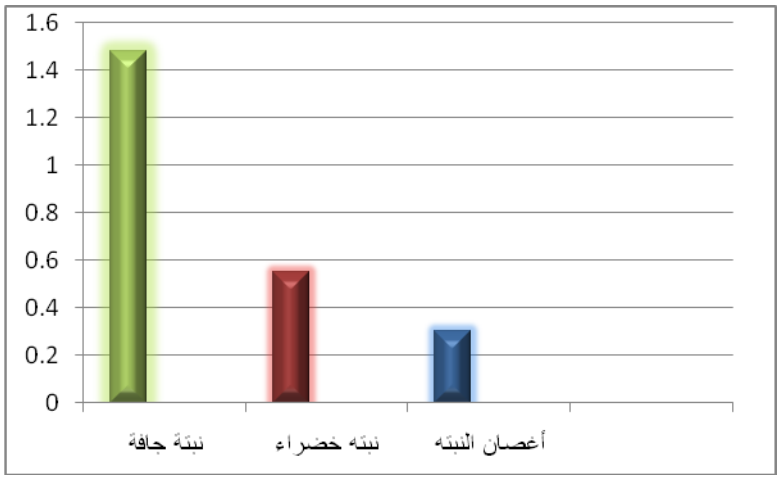
استخدمنا طريقة الاستخلاص بواسطة التقطير المائي لنبات *Salvia officinalis.L* لثلاث حالات وذلك لدراسة المردود وحساب قيمته لكل من :

- ✓ الاستخلاص بواسطة التقطير المائي لنبتة الميرامية الخضراء.
- ✓ الاستخلاص بواسطة التقطير المائي لنبتة الميرامية الجافة.
- ✓ الاستخلاص بواسطة التقطير المائي لأغصان نبتة الميرامية.

انطلاقا من العلاقة المعطاة في القسم العملي (الطرق والوسائل)، والنتائج موضحة في الجدول التالي:

طبيعة النبتة	النبتة جافة	النبتة خضراء	أغصان النبته
المردود R(%)	1.48%	0.55 %	0.30 %

الجدول (VI-01): مردود الزيت الطيار باختلاف طبيعة النبتة.



الشكل (VI-01): مخطط يوضح تغير المردود حسب طبيعة النبتة .

4.1.مناقشة نتائج المردود:

نلاحظ أن مردود النبتة جافة أكبر منه في النبتة الخضراء والأغصان وهذا راجع لكون وجود الماء في النبتة الخضراء أما في الأغصان يكون تخزين الزيوت الأساسية أقل من ما هو عليه في الأوراق حسب الأيض الثانوي. ومن هنا قمنا بدراسة الزيت الأساسي لأوراق النبتة الجافة لكون مردودها أكبر.

5.1. تغير مردود الزيت الطيار *Salvia* في أماكن مختلفة:

وتغير مردود الزيت الطيار المستخلص بواسطة التقطير المائي لجنس*Salvia* في بعض الدول موضح في الجدول 02 كالتالي:

جنس النبتة	المردود (%)	البلد	المرجع
Salvia officinalis	1.53 %	تونس	[110]
	1.5 %	إسبانيا	[111]
	1.48 %	الجزائر(الوادي)	عملنا هذا
Salvia Dentata	1.23 %	جنوب افريقيا	[112]
Salvia africana	0.53 %	جنوب افريقيا	[112]
Salvia chamelaeagnea	0.54 %	جنوب افريقيا	[112]

الجدول(VI- 02): مردود الزيت الطيار لجنس *Salvia officinalis* المستخلص في بعض الدول.

1.5.1. مناقشة نتائج المردود:

من خلال الجدول السابق يتضح أن المردود المتحصل عليه جيدا على العموم حيث كان المردود *Salvia officinalis* المتحصل عليه يساوي % 1.48 مقارنتا بنتائج تجارب سابقة لنفس النبتة بأماكن مختلفة حيث كان المردود المتحصل عليه في تونس يساوي % 1.53 وفي اسبانيا1.5%.

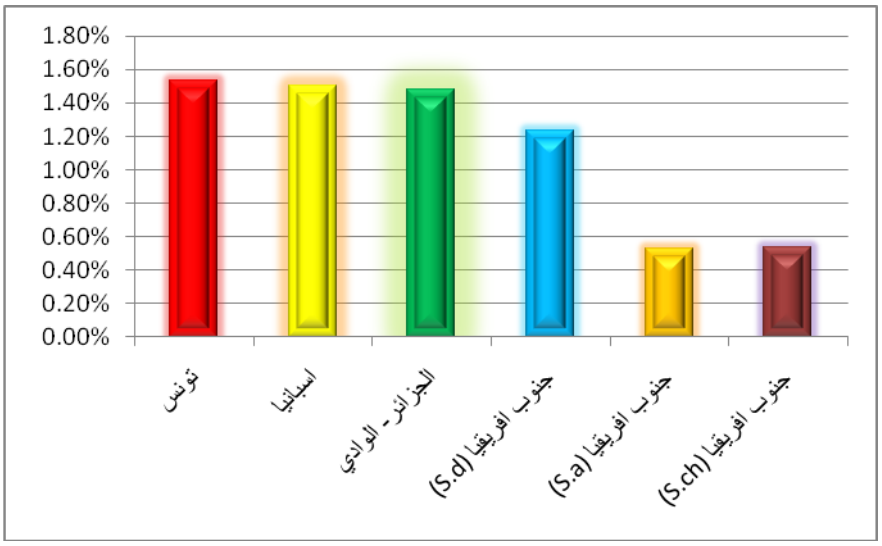
ونلاحظ اختلاف في مردود الزيت الطيار لـ *Salvia officinalis* مع باقي الأنواع مع جنس *Salvia* المتواجدة في جنوب إفريقيا حيث يكون مردودها منخفض بالنسبة لمردود نبتتنا.

وهذا الاختلاف يمكن أن يفسر من جهة بسبب الشروط البيئية التي تنمو فيها كل نبتة من حيث درجة الحرارة، وكمية الأمطار الموجودة ،كذلك الرطوبة ، الارتفاع عن سطح البحر وطبيعة التربة ونوع المعادن التي تحتويها .....الخ.

ومن جهة أخرى راجع للعوامل التي تؤثر على عملية الأيض الثانوي، ومن ثم التأثير

على المردود والفترة التي قطفت فيها تلك النبتة (قبل أثناء أو بعد فترة الإزهار) والجزء المدروس من النبات (الأزهار، الأوراق، الأغصان، كل الجزء الهوائي) إلى جانب الطريقة المستعملة في استخلاص الزيت الطيار كما ذكرناه سابقا، وكذلك الأخطاء المرتكبة أثناء إجراء عملية الاستخلاص من طرف المجرب نفسه .

اختلاف مردود الزيت الطيار لـ *Salvia officinalis* في أماكن مختلفة موضح في المخطط التالي:



الشكل (02-VI): مخطط يوضح تغير المردود في أماكن مختلفة.

2. الخصائص الفزيوكيميائية للزيت الطيار:

إن الخصائص المؤثرة على الحواس والتي تسمح لنا بتقييم الزيوت الطيارة (الشفافية، اللون الرائحة، الذوق ...الخ) فهي غير كافية ولا نحصل إلا على معلومات محدودة عن الزيوت لهذا نلتجئ إلى تقنيات مميزة لتحديد نوعية والقيمة التجارية لها، والمعرفة حسب معايير السلم العالمية

والتي تسمح لنا على العموم بتصنيف المستخلصات عند المراقبة الروتينية في الميدان الصناعي

وذلك باستعمال القرائن الفيزيوكيميائية.

تم تحديد الخصائص الفيزيوكيميائية وذلك على ما هو معتمد من طرف A.F.N.O.R بحساب كل من الكثافة، قرينة الانكسار ، قرينة الحموضة ، قرينة الأستر .

والطرق التي تحدد هذه الخواص موضحة في الفصل الخامس.

الخصائص	للزيت الطيار لـ *Salvia officinalis.L*
الكثافة عند 20 ^{0}م	0.766
قرينة الإنكسار	1.474
قرينة الحموضة	7.32
قرينة الأسترة	166.89

الجدول (VI-03): قيم الخصائص الفيزيوكيميائية للزيت الطيار لـ *Salvia officinalis.L*.

1.2. التعليق على النتائج :

قرينة الحموضة هي قريبة من القيمة المسموح بها المحصورة ما بين 5 و9، أما قرينة الأسترة كلما زادت كان الزيت جيدا عكس قرينة الحموضة، نلاحظ أن كثافة زيت النبتة أقل من 1وهي قيمة مسموح بها كبقية الزيوت .

نلاحظ كذلك أن قرينة الانكسار نوعا ما مرتفعة دليل على وجود أحماض دهنية غير مشبعة (وجود روابط مزدوجة) وهذا مقياس على عدم تفسخ الزيت الأساسي للنبتة، وفي المقابل كلما زادت طول السلسلة للأحماض الدهنية انخفضت قرينة الانكسار[113].

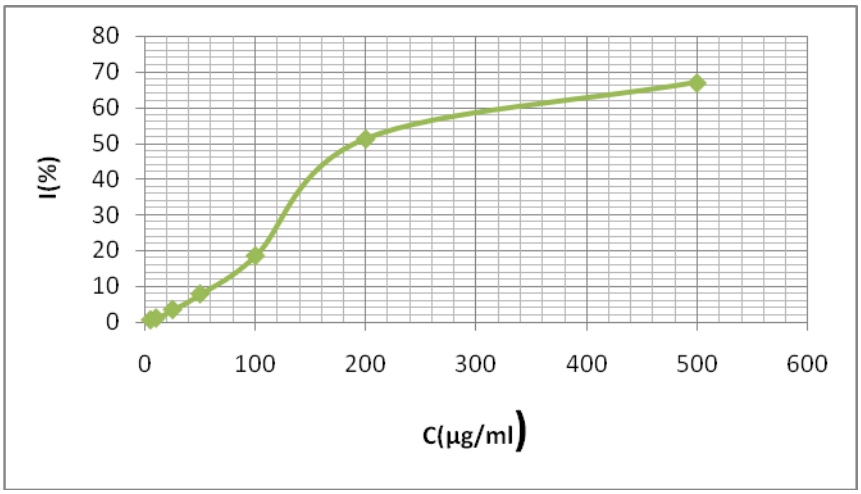
3.القدرة المضاد لتأكسد:

دراسة النشاط المضاد للتأكسد للزيت الطيار لنبات*Salvia officinalis. L*والـBHT وفيتامين Vit E ، تمت باستعمال طريقة تفخيخ الجذر الحر DPPH، والتي تم توضيحها في الفصل الثاني حيث تم قياس الامتصاصية لهذا الجذر عند 517 نانومتر وفي كل عينة نعيد قياسها، ومتابعتها باستعمال تراكيز حجمية مختلفة للعينة المدروسة، والنتائج موضحة في الجداول والأشكال التالية :

1.3.النتائج:

C(µg/ml)	5	10	25	50	100	200	500
I%BHT	0.5	1	3.40	7.80	18.50	51.30	67

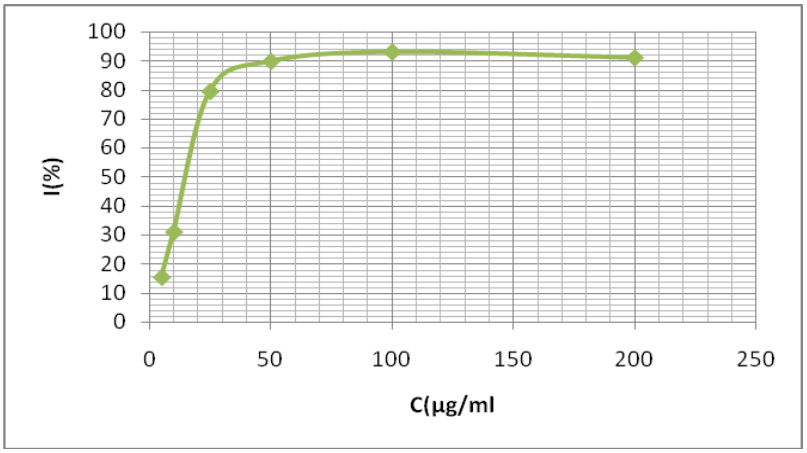
الجدول (VI-04): نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH الخاص بالـ BHT



الشكل (VI-03): متابعة نسبة تثبيط BHT لـ DPPH بدلالة التركيز

C(µg/ml)	5	10	25	50	100	200	500
I%Vit-E	15.42	31	79.51	89.9	93.1	91.11	-

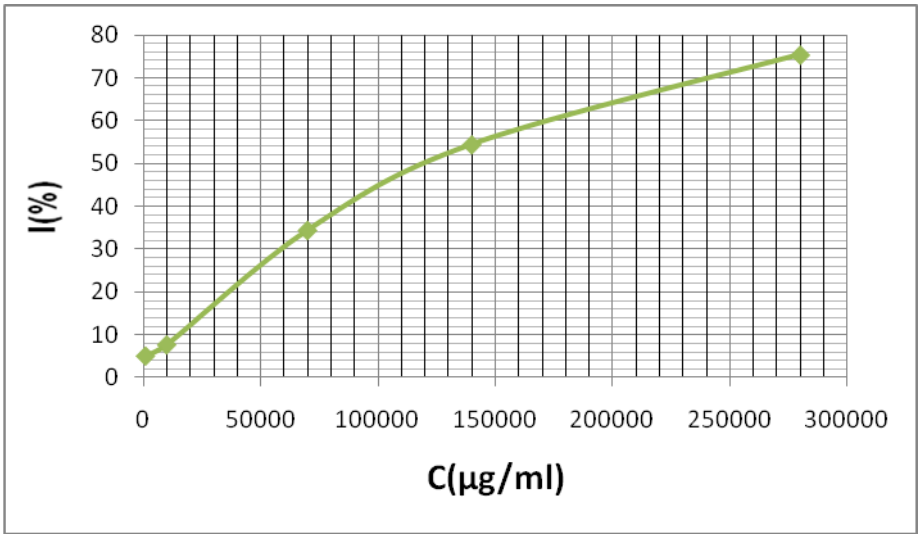
الجدول (VI-05): نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH الخاص بـVit-E .



الشكل (VI-04):متابعة نسبة تثبيط vit- E لـ DPPHبدلالة التركيز.

C(µg/ml)	1000	10000	700000	140000	280000
I%(H.E)	5.03	7.645	34.40	54.45	75.44

الجدول (VI-06): نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH الخاص بالزيت الطيار.



الشكل (VI-05): متابعة نسبة تثبيط H.E للـــDPPH بدلالة التركيز.

من خلال الأشكال السابقة نحدد نسبة 50% من التثبيط للجذر الحر DPPH لكل عينة مدروسة حيث نقوم بعملية الإسقاط على محور التراكيز فنجد ما يلي:

الزيت الطيار أو المرجع	H.E	BHT	Vit-E
IC_{50}µg/ml	120000	195	15

الجدول (VI-07): قيم التركيز الأدنى لـIC_{50} *Salvia officinalis.L* و المرجعين BHT و Vit-E

C(µg/ml): تمثل تركيز العينة المدروسة في كل أنبوب.

I%: نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH لكل عينة مدروسة.

2.3. التعليق على النتائج :

يتضح من خلال الأشكال السابقة أن نسبة التثبيط (%) I تتزايد بتزايد تركيز العينة المثبطة ونلاحظ في أشكال المواد المرجعية أن تغيرات نسبة التثبيط تكون كبيرة عند تراكيز صغيرة، مما يدل على القدرة المضادة للتأكسد الكبيرة لهذه المواد ويمكن ترتيبها حسب قوتها كتالي Vit-E ثم BHT .

أما الزيت الأساسي فنلاحظ أن نسبة أن التثبيط تتزايد عندما تكون تغيرات التراكيز كبيرة مما يدل على ضعف القدرة المضادة للتأكسد للزيت الأساسي لـ*Salvia officinalsi.L* .

من خلال النتائج السابقة، نستنتج أن Vit-E له قدرة كبيرة على ارجاع الجذر الحر مما يفسر تناقص امتصاصيته ومن ارتفاع نسبة تثبيط حتى ولو تم استعماله بتراكيز صغيرة، وهذا لوجود مجموعة الفينول التي لها القدرة الكبيرة على ارجاع الجذور الحرة . وكذلك تكون IC_{50}أصغر ما يمكن فان نسبة التثبيط تكون كبيرة أي تناسب عكسي، وهذا يفسر أن كله بوجود مجموعة الفينول التي لها القدرة الكبيرة على ارجاع الجذور الحرة .

3.3. الخلاصة :

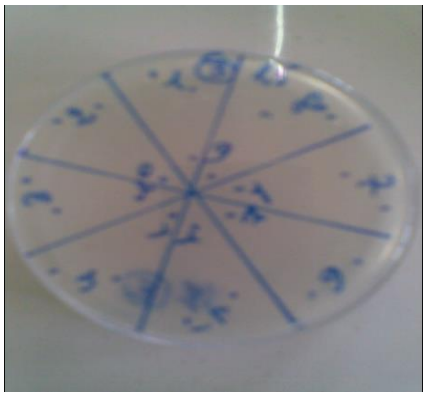
حسب Remarthan و Ahmed فإن القدرة المضادة للتأكسد للزيوت الطيارة مرتبطة بوجود المركبات الفينولية (Carvacrol، thymol ، phytol ....الخ)[114] وكذلك وجود المركب (γ –lactone) من أهم المركبات المضادة للتأكسد الموجود في فيتامين E [115] .

وبما أن الزيت الطيار لـ *Salvia officinalis.L* توجد به نسب ضعيفة من هذه المركبات كما تطرقنا إليه سابقا، ومن هنا يمكن القول أن الزيت الطيار لـ *Salvia officinalis. L* له قدرة مضادة للتأكسد ضعيفة مقارنة مع Vit-E وBHT.

4. النشاط المضاد للميكروبات للزيت الطيار لـ*Salvia officinalis.L* :

تمت معرفة الفاعلية للزيت الطيار ضد البكتيريا، وهذا انطلاقا من تقييم CMI عند ملاحظتنا لعلب بتري السابقة وهذا بعد الحضن 24ساعة للبكتيريا ،كما هو موضح في الصور التالية:

الشكل(VI-07.06): تأثير CMI لـ H.E على العينات.



الشكل (VI-08): العينات بدون H.E.

1.4. النتائج :

جدول (VI -08): يوضح تقييم التركيز الأدنى المثبط (CMI) للزيت الطيار لـ *Salvia officinalis*.

Les concentration(µl/ml)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1	2	3	4	5	10	15
Bactéries à Gram +												
***Bacillus subtilis* (ATCC6663)**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
***Micrococcus luteus* (ATCC9314)**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
***Listeria monocytogene* (CIP82110)**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Bactéries à Gram –												
***Escherichia Coli* (CIP54.8).**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
***Klebsiella pneumoniae* (CIP82.91)**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
***Pseudomonas aeruginosa* (CIPA22).**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
***Agrobacterium tumefaciens* (N°2410)**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
***Salmonella enterica* (CIP 81.3)**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

2.4. التعليق على النتائج :

من خلال نتائج الجدول نلاحظ أن التركيز الأدنى المثبط للأنواع السابقة في بكتيريا أكبر أو يساوي 15 µL/ml باستثناء البكتيريا (+Gram) *Listeria moncy togene* و *Esherichiacoli* (-Gram) و Micrococcus luteus (+Gram)، فإن التركيز الأدنى يكون أكبر أو يساوي 10µL/ml.يكون الزيت الأساسي أكثر فعالية على (+Gram) من بكتيريا (-Gram)، تجدر الإشارة إلى أن هياكل جدار الخلية من البكتيريا (+Gram) و بكتيريا (-Gram) مختلفة، كونها أكثر تعقيدا في هذا الأخير.

3.4. الخلاصة :

على حسب النتائج فإنه وجد أن صمغ اللوتيسيك الغني بـ α- pinene لديه أعلى مستوياتCMI [11] ، وهذا المركب سائد في الزيت الطيار لـ *Salvia officinalis.L* وبالتالي نستطيع القول

أن لديه نفس المفعول، ومن جهة أخرى فأن المركبات التي تمتلك الخاصية المضادة للتأكسد هي أيضا تمتلك نشاط مضاد للمكروبات.

الخلاصة العامة

خلاصة عامة

إن الإنسان تفاعل مع النباتات الخضراء عبر العصور، واهتم بها وكانت له معها تجارب واسعة ولكنها سطحية، ولكن حاليا عدة أبحاث علمية سخرت وتطورت مع وجود الأجهزة الدقيقة وأصبح بالإمكان تحديد المركبات الكيميائية التي من أصل نباتي وتحديد خصائصها البيولوجية مثلا.

من أجل هذا قمنا بإنجاز هذا العمل، تم تقويم النشاط المضاد للتأكسد للزيت الأساسي لـ*Salvia officinalis*، وكذلك النشاط البيولوجي، من خلال معرفة التركيز الأدنى المثبط

(CMI)، ثم تحديد الخصائص الفيزيوكيميائية لهذا الزيت.

في البداية قمنا باستخلاص الزيت الأساسي لهذه النبتة وذلك باستعمال الاستخلاص بواسطة التقطير المائي.

حيث ميزنا ما يلي :

- ✓ لهذا الزيت رائحة مميزة.
- ✓ المردود المتحصل عليه متوسط عموما 1.48%.

ثم تحديد القدرة المضادة للتأكسد للزيت الطيار حيث لاحظنا ما يلي :

- ✓ قدرة مضادة للتأكسد كبيرة بالمقارنة مع مضادات التأكسد التجارية مثل Vit-E وهذا لوجود المركبات الفينولية في الزيت الطيار، وتمت معرفة الخصائص الفيزيوكيميائية وذلك بحساب كل من الكثافة وقرينة الانكسار وقرينة الحموضة وقرينة الأستر.

وفي الأخير تطرقنا إلى الفاعلية البيولوجية للزيت الطيار من خلال تحديد التركيز الأدنى المثبط (CMI) للعينات الميكروبية .

تطلعات وأفاق

بناءا على العمل الشخصي الذي قمنا به لاحظنا أن من المهم أيضا دراسة نواتج الأيض الثانوي من فلافونويدات وقلويدات والتانينات ...الخ، وكذلك نتطلع مستقبلا إلى ما يلي :

- استعمال طرق تحليلية أخرى منها HPLC في الكشف عن المواد الفعالة مثل الفلافونويدات في تلك النبتة.
- وتحليل الزيت الأساسي بواسطة الكروماتوغرافية الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (GC/MS)
- الكشف عن المعادن المتواجدة في النبتة وعلاقتها بالنشاط الإنزيمي.

- استخدام طرق استخلاص أخرى للزيت الطيار.
- استعمال أكبر عدد من المركبات المعيارية والمتعارف عليها في تقويم النشاط المضاد للتأكسد مثل TBA، Vit-C ، حمض الغاليك GA، TBHQ، PG...الخ.
- استعمال أكبر عدد من اختبارات النشاط المضاد للتأكسد.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية

[1].جابر بن سالم موسى القحطاني ، موسوعة جابر لطب الأعشاب ، دار الكتب العبيكان – الرياض، (2008).

[6].الدكتور الشحات نصر أبو زيد (2007) ، الطب التكميلي بالعلاج العشبي للنباتات الطبية والعطرية، دار الكتب للنشر والتوزيع ، القاهر .

[9]. دحية مصطفئ ، النباتات الطبية في مناطق الجلفة ، بوسعادة و المسيلة دراسة نبات القزاح أنواعه التركيب الكيميائي والناشطية البيولوجية للزيوت الطيارة للسيقان ، أطروحة قدمت بقسم البيولوجيا لنيل شهادة دكتوراه العلوم – كلية العلوم-جامعة فرحات عباس بسطيف (2009).

[13].هيكلم .س .وعمر ع .ع – (1993) .النباتات الطبية والعطرية، كيمياؤها -إنتاجها- فوائدها . منشأة المعارف بالإسكندرية وليدأ – (2002) .معجم المصطلحات النباتية .مكتبة لبنان ناشرون بيروت.

[19]. د.حسان قيسي،معجم الأعشاب و النباتات الطبية ،دار الكتب العلمية ، لبنان ، بيروت.

[20] . المملكة العربية السعودية –المؤسسة العامة للتعليم الفنى و التدريب المهنى -2004- طرق الفصل الكيميائي (عملي).

[29].بن عمر محمد العربي، لوكية صالح، تحميل الزيت الطيار لنبات الترنجان Mélisse Officinale بواسطة الكرومات وغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتمة، مذكرة تخرج(2007).

[35].دولار محمد صابر : شباب دائم بالغذاء والأعشاب والعلاج الطبيعي ،ط1 ، بيروت ، دار المعرفة 2009.

[39].وليد سمير هادي : تأثير بعض مضادات الاكسدة في القوة العضلية وتركيز الانتباه لدى المصارعين ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ، جامعة القادسية ،(2007) .

[45].بلقط خولة، سبا عنجوى، دراسة مقارنة للمردودية والنشاطية المضادة للأكسدة للمستخلص الكحولي والمائي عند نباتPlantago albicans L. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، علوم الطبيعة والحياة ،جامعة الوادي،(2015).

[48].ا.م.وداد فاضل عباس – مادة كيمياء الاغذية - كلية التربية للبنات –جامعة بغداد .

[49].رياض عبد الكريم حمد- الكيمياء الحياتية (الدهون)- 2018.

[53].رويحة الزهرة، تأثير حموضة الوسط على مردود الاستخلاص وفعالية المستخلص المائي لأراق النخيل ، دكتوره ،جامعه قاصدي مرباح ورقلة ،(2008).

[54].ألدبليو أوارند. أيإيوودز. ترجمة دعاد لجورجساجدي. دعلاء يحي محمدعلى" . كيمياء الأغذية "جامعة لبصرة .الطبعة الأولى 198 .

[55] .الدكتورة نيفي نبد الغني النسر .الدكتورة ولاء محمود" دور المضادات الاكسدة وعلاقتها بالصحة العامة. مجلة أسيوط للدارسات البيئية .العدد الثامن والثلاثون2513 .

[66].الدراجي الهادف أطروحة دكتوراه ،كيمياء عضوية . جامعة قاصدي مرباح ، ورقلة 2017.

[67].د.محمد عبد المحسن معارج .وراثة الأحياء الدقيقة .شركة الشهاب للنشر والتوزيع،1995.

[73]. ابو الذهب م، الكشير ح ،القزاز س،عاية ش، 1997 البكتريا .دار المعارف،الجزء الأول .

[82].حسين أبو سمور، لجغرا 2009 في الحيوية والتربة، دار الميسر للنشر والتوزيع والطباعة.

[85].بوغدير يالعربي، 2012النباتات البدائية، ديوان المطبوعات الجامعية،الجزائر.

[86].عبود ياسر رامز القيشاوي، (2010) . أنواع الفطرية، قسم الأحياء، جامعة أم القري.

[87].مجيد نخيلان ،عع (2007) . الفطريات .ط1.دار الدجلة . الأردن .

[88]. أ.م.علي أمين ياسين -أحياء الأغذية المجهرية – قسم علوم الأغذية – جامعة الأنبار كلية الزراعة .

[94]. الدكتور حليمي عبد القادر.النباتات الطبية في الجزائر.

[105].محمد السيد هيكل (2015) .النباتات الطبية والعطرية كيمياؤها، انتاجها فوائدها .شركة القدس للنشر والتوزيع القاهرة مصر.

[106]. التدريب المهني الزراعي المعجل :النباتات العطرية :زراعة ،عناية ،و قطاف الزعتر .

[107].عرفة أحمد(2004) – مورفولوجيا نباتات التوابل – مكتبة العصرية – مصر.

المراجع باللغة الأجنبية

[2] .Guignard. L. Cosson. M. Henry., (1985). Abrégé de Phytochimie Masson Paris.

[3].Bruneton J,(1993), Pharmacognosie Phytochimie Plantes médicinales, 2e édition.Technique documentation, Paris.

[4].Bouaoun D. Hilan C. Garabeth F., Sfeir R. (2007)- Etude de l activité antimicrobienne de huile essentielle d une plante sauvage Prangos asperula Boiss. *phytothérapie*, 5, 129.

[5] .Rhayour K. (2002)- Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Esherichia coli, Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlei* et *Mycobacterium fortuitum.* Thèse de Doctorat, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Faculté des Sciences Dhar Mehraz -Fès.

[7]. AYAD R. (2008). *Research and Structural Determination of Secondary Metabolites of Species: Zygophyllum cornutum (Zygophyllaceae).* Submitted for thediploma of magister in Organic Chemistry. Mentouri University

[8]. CathrineGuette. laboratoire d'oncopharmacologie. Centre lutte contre le cancer Paul Papain 2rue Moll, Anger. http:\\ www. CatherineGuetteOuni-angers.fr.

[10]. Sangwan N.S., Farooqi A.H.A., Shabih F., Sangwan R.S., (2001). Regulation of essential oil production in plants. *Plant Growth Regulation*. 34

[11]. Bruneton J., (1999) -Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3ème édition, Ed. Tec & Doc, Paris.

[12]. Paris M. et Hurabielle M. (1981) - Abrégé de matière médicale (pharmacognosie). T1, Ed. Masson, Paris.

[14]. MEMOIRE DE MAGISTER de M.NAIT ACHOUR Khalid sous thème de 'étude de la composition chimique des essences de quatre espèces d'eucalyptus poussant dans la région de Tizi Ouzou.

[15]. Handbook of Process Chromatography, Lars Hagel, Second Edition, Copyright © 2008 Elsevier Ltd.

[16]. R.Haddouche, Extraction et Analyse de L'huile Essentielle de SALVIA VERBENACA par CPG, Thèse de licence 2006.

[17]. Laouer H. (2004)-inventaire de la flore médicinale utilisée dans les régions de Sétif, de Bejaia, de M sila et de djelfa. composition et activité antimicrobienne des huiles essentielles d Ammoides pusilla (Brot) Breistr. et de Magydaris pastinacea (Lamk) Paol .thèse de doctorat d état. Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.

[18].F.Abdellatif,Analyse de L'huile Essentielle de La Melisse Officinale Par Chromatographie en Phase Gazeuse Couplee a la Spectrometrie de Masse ,These de Magister,Juin 2005.

[21] . Tranchant J., Arpino P., Prevot A., Serpinet J., Vergnol A. et Witier P. (1995) Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse.

[22]. Barron D. and Babst A. (1991) - Recent advances in high-performance liquid chromatography of volatile natural products. Recent advances in phytochemistry, General edito, Helen A., Stattford, USA, volume 25

[23].Grob R.-L. et Barry E. F. (2004) - Modern practice gas chromatography. 4ème éd.

[24]. Audigie C. L, Dupon G. et Zonsgain F. (1995) - Principes des méthodes d'analyse biochimique. T1, 2ème éd., Doin, Paris.

[25]. Desjobert J. M, Blanchini A., Tommy P., Costa J. et Bernardini A. F. (1997) Etude d'huiles essentielles par couplage chromatographie en phase gazeuse spectrométrie de masse. Application à la valorisation des plantes de la flore corce, Analysis, 25(6)

[26].Pyrek J. St. (1991) - Mass spectrometry in the chemistry of natural products. Recent advances in phytochemistry, General edito, Helen A., Stattford, USA, volume 25.

[27].Smith D. L, Liu Y. M. and Wood K. V. (1991) - Structure elucidation of natural products by mass spectrometry. Recent advances in phytochemistry, General edito, Helen A, Stattford, USA, volume 25.

[28].E.Seguin,AGhestem and M.parisOvecchioin ,Le préparateur en pharmacies(Botanique –pharmacognosie –phytotherapie).édition Tec &Doc,2001.

[30]. Bruneton J. (1996) - Plantes toxiques – Végétaux dangereux pour l'homme et pour les animaux. Ed. Lavoisier Tec & Doc, Paris.

[31].Couplan F. (1990) - Les belles vénéneuses. Plantes sauvages toxiques., Ed. Equilibres, France.

[32] .Debelmas A. - M. et Delaveau P. (1983) - Guide des plantes dangereuses. 2ème éd., Maloine S. A. éditeur, Paris.

[33] .Hallard F. (1988) - Phytothérapie. Ed. Masson, France.

[34] .Ghestem A., Seguin E., Paris M. et Oorecchioni A-M., 2001- Le préparateur en pharmacie. Botanique – Pharmacognosie – Phytothérapie – Homéopathie. Ed. Tec & Doc et E. M. Internationales.

[36]. Mayes PA : Maturation In Harpers Biochemistry , Marry RK : 25.

[37].Bagchi K , S , Eastern Mediterrancean Health J . 1998.

[38].Halli well B , Gutteridge J .M .Arch .Biochem .Biophys .1990 .

[40].G.Vardar-Unlu.F.Candan.A.Sekmen.D.Daferera.M.Polissiou.MSekmea E.Denmez and B.Tepe.Antimicrobial and antioxidant activity ofihe essential oit and methanol extracLs ‘of Thymus pectinatus Fish .et Mey Var.pectinatus(Lamiaceae).Journal of Agriculture and Food Chemistry.51(1).63-67(2003).

[41].Redb N. Le Goff L. Had-Aisouni L.K. Stress oxidatif cerebral: les astrocytes sont-ils vulnérable aux faibles concentrations intracellulaires des glatamate implication sur la survie neuronale.

[42].Suntres, Z. E, Omri, A . (2006). the role of liposomal antioxidants in oxidative stress. Frontiers Nanother.

[43] -Scandalis, J. G. (2005). Oxidative stress: molecular perception and transduction of singals triggering antioxidant gene defence.

[44] .Mafak A. Radiolyse gamma des flavonoides : Etude de leur réactivité avec les radicaux issus des alcools : formation des depside. Thése de doctorat de l'université de Limoges.

[46] .Bellebcir Leila."Etude des composés phénoliques en tant que marqueurs de biodiversité chez les céréales "Thèse de magister.Université Mentouri de Constantine، 2008.

[47]. M.E.Cuveliers.C.Berse and H.Richard Use of o new test for determining comparative antioxidative activity of butalated hydroxitoluene alpha and gamma tocopherols extract from rosmary and sage.Sience des aliment.16،796-808(1990).

[50].Halliwell B, Gutteridge J. Antioxidant defences. In: Halliwell B. Gutteridge J.M.C. Free Radicals in Biology and Medicine Oxford,*Oxford University Press*,(1999), 105-245.

[51].CDemanze. Akarleskind. Analyse des anti xyge nes dane les corps gras alimentaires, dans "Actulites scienflfiques et techniques en industries agroalimentaireS"CDIUPA,No 28.

[52].C.Alais and G.Linden,Aégé de biochimie alimentaire,édition Masson,4iéme édition ,(2001).

[56]. Yashin, Nemzer, Ryzhnev, Yashin, , Chernousova & Fedina (2010). Creation of a databank for content of antioxidants in food products by an amperometric method. Molecules.

[57]. Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized methods for the determination ofantioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. Journal of agricultural andfood chemistry.

[58]. Milardović, S., Iveković, D., & Grabarić, B. S. (2006). A novel amperometric method forantioxidant activity determination using DPPH free radicalBioelectrochemistry.

[59]. Bukman, L., Martins, A. C., Barizão, É. O., Visentainer, J. V., & de Cinque Almeida, V.(2013). DPPH assay adapted to the FIA system for the determination of the antioxidant capacityof wines: optimization of the conditions using the response surface methodology. Food Analytical Methods.

[60].Ali SS, Kasoju N, Luthra A, Singh A, Sharanabasava H, Sahu A and Bora U. Indian Medicinal herbs as sources of antioxidants. *Food Res Int* 2008.

[61]Almeida IF, Fernandes E, Lima JLFC, Costa PC and Bahia FM. Walnut (Juglans regia) leafextracts are strong scavengers of pro-oxidant reactive species. *Food Chem* 2008.

[62]. Soobrattee MA, Bahorun T, Neergheen VS, Googoolye K and Aruoma OI. Assessment of the content of phenolics and antioxidant actions of the Rubiaceae, Ebanaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae and Sterculaceae families of Mauritian endemic plants. *Toxicol In Vitro2008*.

[63] .Zhao H, Fan W, Dong J, Lu J, Chen J, Shan L, Lin Y and Kong W. Evaluation of antioxidantactivities and total phenolic contents of typical malting barley varieties. *Food Chem2008.*

[64] .H.M. Ericsson and J.C. Sherris, *Antibiotic sensitivity testing. Report of an international collaborative study.* Acta pathologica et microbiologica scandinavica, 1971(217).

[65]. R.W. Finberg, R.C. Moellering, F.P. Tally, W.A. Craig, G.A. Pankey, E.P. Dellinger, M.A.West, M. Joshi, P.K. Linden, and K.V. Rolston, *The*

importance of bactericidal drugs: futuredirections in infectious disease. Clinical infectious diseases, 2004 aux propieteantioxydantes Investigation phytochimique des extraits plantesaromatique et medicinales .

[68].Interpretaivereading of antimicrobial Susceptibility tests . ASM New Courvalin.P. (1992).

[69].Jorgensen.J.M.(1998). Antimicrobial Suscptibility testing : general principles ans contemporary Practices .Clin.Infect.Dis.

[70].Rozier.J.Bolnot .F.Carlier .V. 1985)Bases Microbiologique de l Hiygiene des Aliments . Maisson Alfort Pairs.

[71].Université Pierre et Marie Curie, Bactériologie, DCEM1.

[72].Leclere, H. Izard D., Husson M.O., Watter P,.Jakbezak E.. Microbiologie générale Nouvelle édition. Doin édition-paris (1983).

[74]. Singleton.P.1999 Bacteriologie 4eme edition.

[75]. Ericsson .H. M .Osherris. J. C .1971 Antibiotic.

[76]. Anthony D. Harris M D. Johnson J A. Glenn P J. Johnson J K. Balimore P. Haw important is patient-transmission is extended - spectrum β-lactamase Escherichia-coli acquition. (March 2007).

[77]. Mellies J. Barron A. Carmona A. Enterpathogenic and enterohemorrhagic *Escherichia coli* virulence gene regulation. Infection and Immunity, (2007).

[78].K Pool. Multidrug effux pumps and antimicrobial resistance in Pseudomonas aeruginosa and releted organisms, *J*. MOL. Microbiol. Biotechnol, 3(2), (2001).

[79]. Adegoke A, Komolafe. Multidrug resistant Staphylococcus aureus in clinical cases in Ile-Ife. Southwest Nigeria, International Journal of Midicine and Medical Sciences, 1 (3), (2009).

[80]. Zhang X L. JezaV T. Pan Q. *Salmonella Typhi*: from a Human Pathogen to a Vaccine Vector.Cellular & Molecular immunology, 5 (2), (2008).

[81] .J.N. Joffin, C. Schuter. Pseudomonas et apparentés ou bactéries gram négatif aérobies strictes (2003).

[83].Leveau, S. B., Bouix, M. " Les Microorganismes D'intérêt Industriel." (1993).

[84].Marjetka, K., TinaK, Dmajana,D., and Nina, G.C. "Morphological Response of the Halophilic Fungal Genus Wallemia to High Salinity. " (2010).

[89] .Slávikovᡠ, E. and Vadkertiovᡠ, R. 2003. The diversity of yeasts in the agricultural soil. *Journal of Basic Microbiol*.

[90]. Brock, T. D. and Madigan, M. T. 1991. *Biology of Microorganisms. 6th ed.* Printice Hall, Englewood Cliffs,NJ.

[91]. Rajko, V. and Janez, H. 1999. By product inhibition effects on ethanolic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae*. *Food chemistry*.

[92] .Djerroumi A., et Nacef M. (2004). 100 plantes médicinales d'Algérie. Ed Palais du livre.

[93].Pujuguet pierre. (2008). Entre capitelles et lavognes découvrez la flore de la garrigue, Sentier Botanique Vigneron, Bourg-Saint-Andéol Ardèche.

[95].https:www.picturethisai.com /ar/wiki/salvia _officinalis_subsp ._officinalis.html.

[96].Spichiger, R.-E., Vincent, V.-S., Figeat M., et Jeanmonod D. (2004). Botanique systématique des plantes a fleurs « une approche polygénétique nouvelle des angiospermes des régions tempères et tropicales. 3eme Ed.press polytechniques et universitaire romandes Lausanne, Suisse.

[97]. Silvant, C. (2014). L'aromathérapie la nature au service de l'humanité, Ed. Publibook, Paris.

[98].Veres, K. (2007). Variability and biologically active components of some Lamiaceae species.Ph.D. thesis.Départements of pharmacognosy.Univ. Szeged, Hunngary.

[99].Tepe, B., Daferera, D., Sokmen, A., Sokmen, M., Polissiou, M. (2005). Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and various extracts of Salvia tomentosamiller (Lamiaceae).food chemistry.90(3).

[100] .Guy Gilly. (2005). Plantes aromatiques et huiles essentielles à Grasse, *EditionL'Harmattan.*

[101]. El Kalamouni Ch., (2010) Caractérisations chimiques et biologiques d'extraits de plantes aromatiques oubliées de Midi-Pyrénées, Thèse de doctorat de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, France.

[102].Djerroumi A &Nacef M. (2004) :*100 plantes médicinales d'Algérie*. Edition Palais du livre P135.

[103]. Radulescu, V., Chiliment, S., & Oprea, E. (2004). Capillary gas chromatography–massspectrometry of volatile and semi-volatile compounds of Salvia officinalis. *Journal of Chromatography A*, *1027*(1-2), 121-126.

[104]. Albano S. M. & Miguel M. G. (2011): Biological activities of extracts of plants grown in Portugal. Industrial Crops and Products, 33: 338–343.

[108] .Mekhaldi Abdelkader، Bouznad Ahcen ،Djiboui Rachid، Hamoum Hakim-World Academy of Science، Engineering and Technology International Journal of Bioengineering and life Sciences Vol :8، No:11،2014.

[109]. Iserin P. (2001) : Encyclopédie des plantes médicinales. *London,* ypogly Edith Ybert, Tatiana Delasalle- Feat.01.

[110].Sahla Belhadj,Olfa Hentati,2018, Biomedicine& Pharmacotherapy,Tunisia.

[111]. S.Kammoun El Euch DB Hassine, S. Cazaux, N. Bouzouita Bouaja،Salvia officinalis essential oil: Chemical analysis and evaluation of anti- enzymatic and antioxidant bioactivities ،Tunisia,(2019).

[112]. Ryan D. Rattray, Lucky Mokwena, Marietjie A. Stander and Ben-Erik Van Wyk,Essential Oil Composition and Traditional Uses of Salvia dentata, a Poorly Known Medicinal Plant from Namaqualand, South Africa,(2022).

[113] . Cherin, A.H., 1983. An Introduction to Optical Fiber, Bell Telephone Laboratories Inc., Japan, 326p.

[114].aris ,R.and Moyse ,H.1965,1967,1971.Matiére Médicale.Masson et Cie Paris .

[115]..Khouri ,N.A.and El Kawi,Z.2005.Antiandrogenic activity of Ruta graveolensL Albino rats with emphasis on sexual end aggressive behavior .Neuro Endocnol Lett.

تم بحمد الله