وزارة التعليم العالـي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح –ورقلة–

كليـة الرياضيات وعلوم المـادة

قسم الكيمـياء

مذكـرة مقدمة ضمن استكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي فـــي الكيـمياء

تخصص: كيمياء تطبيقية

من اعداد الطالبة: تلحاس أسماء

Phytochemical study and evaluation of biological activity of *basil* (*Ocimum basilicum* L.)

نوقشت علنا يوم: 11- 06- 2025

امام لجنة المناقشة

زنخـري لويزة	أستاذ تعليـم عالـي	رئيسا
دوادي علي	أستاذ تعليــم عالــي	مناقشا
علاوي مسعودة	أستاذ تعليــم عالــي	مشرفا

السنة الجامعية: 2025/2024

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح –ورقلة–

كليـة الرياضيات وعلوم المـادة

قسم الكيميـاء

مذكـرة مقدمة ضمن استكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي فـــي الكيـمياء

تخصص: كيمياء تطبيقية

من اعداد الطالبة: تلحاس أسماء

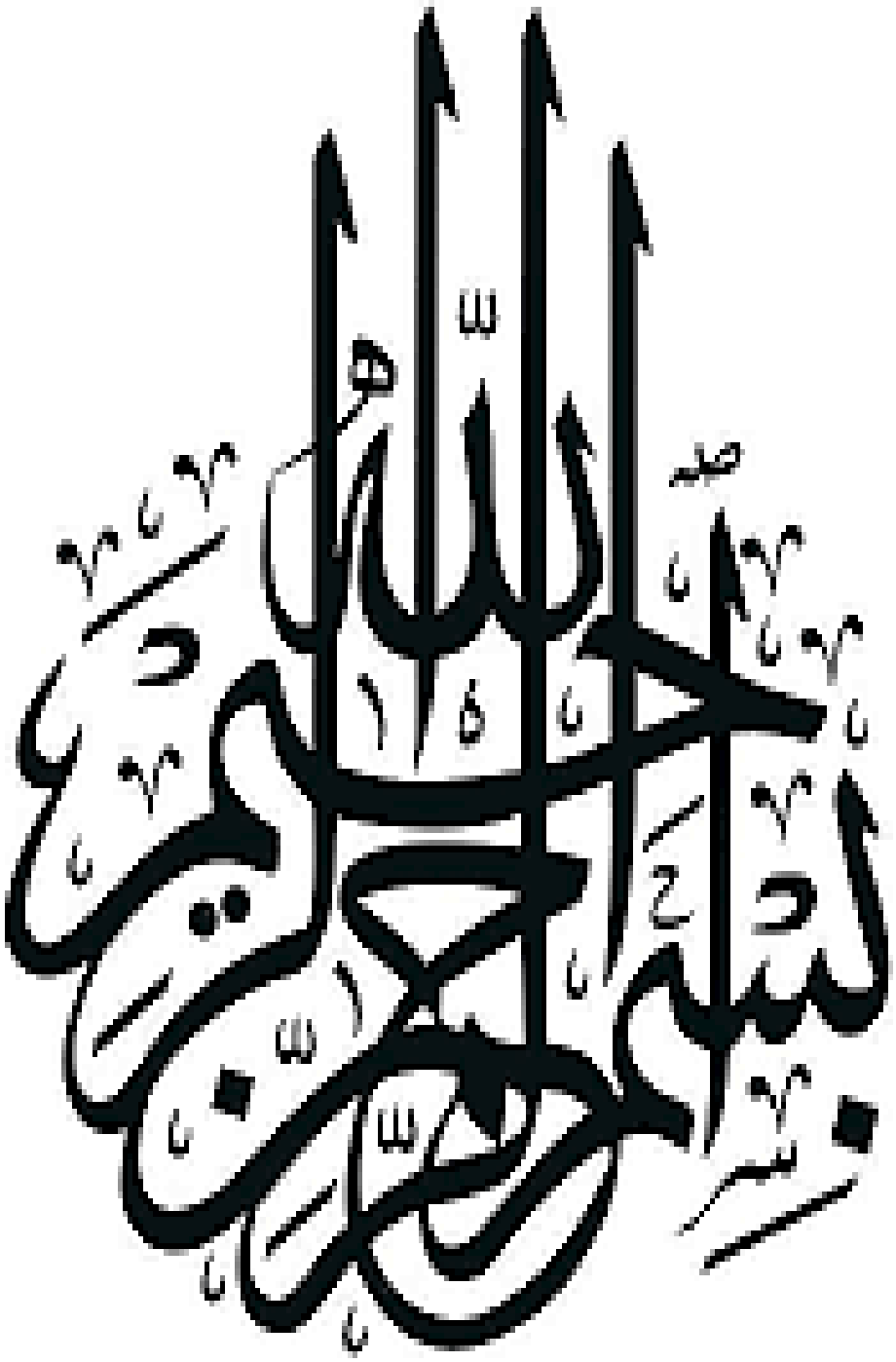
دراسة كيميائية نباتية وتقييم النشاط البيولوجي لنبات *الريحان* (*Ocimum basilicum* L.)

نوقشت علنا يوم: 11- 06- 2025

امام لجنة المناقشة

زنخري لويزة	أستاذ تعليـم عالـي	رئيسا
دوادي علي	أستاذ تعليـم عالـي	مناقشا
علاوي مسعودة	أستاذ تعليــم عالــي	مشرفا

السنة الجامعية: 2025/2024


بسم الله الرحمن الرحيم

الاهـــــــداء

الى فقيـــدة روحي " أمي " رحمة الله عليها

الى من كانوا ولا زالو سنـدا وكتفا لايميل "اخوتي"

الى من تقاسمو معي لحظات التعب والفرح صديقاتي

" نعيمة" و" أماني "

"أهدي هذا العمل لابجميل يرد بل عرفانا بحب لايقدر بثمن.

شكـــــــر وعرفـــــــــــان

الحمد لله رب العالمين الذي وفقني وهداني ويسر لي انجاز عملي هذا وانهائه.

أود أن أتقدم بأخلص تعابير الشكر وأسمى معاني التقدير للأستاذة المشرفة الدكتورة علاوي مسعودة على وقوفها الدائم وعلى كل ما قدمته لي من دعم ونصائح وتوجيهات، وعلى كل ماسخرته لي من مجهود ووقت طيلة فترة انجازي لهذا العمل فكان ذلك خير معين لي، ولي عظيم الشرف أني حظيت باشرافها.

وأتقدم بخاص الشكر والعرفان الى الأستاذة الدكتورة زنخري لويزة قبولها رئاسة لجنة المناقشة.

كما أوجه شكري أيضا للأستاذ الدكتور دوادي علي لقبوله مناقشة هذا العمل واثرائه.

كما أود أن أعرب عن شكري وامتناني الى كل عمال المخبر البيداغوجي بقسم الكيمياء بجامعة قاصدي مرباح ورقلة وكذا كل عمال وأعضاء مخبر الكيمياء الحيوية للبيئات الصحراوية بجامعة قاصدي مرباح ورقلة

وأخص بالشكر أيضا كل عمال وأعضاء مخبر التلوث ومعالجة النفايات .

كما لا أنسى أن أشكر الأساتذة، حمادة جميلة، رحماني زينب، حمودي رقية، سمية حجاج. وكذا طالبتي الدكتوراه جوهر عبد الستار و جدلة بن دين على مساعدتهم ودعمهم لي في عملي وكل أساتذتي الذين درسوني منذ بداية مشواري الدراسي .

والى كل من ساعدني من قريب أو بعيد بنصيحة أو دعاء أو كلمة طيبة.

الملخـــــــص

هدف هذه الدراسة هو تحديد التركيب الكيميائي و الفعالية المضادة للأكسدة للزيت العطري لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L، الذي تم أخده من ثلاث مناطق مختلفة ورقلة، المنيعة وسطيف. تم استخراج الزيوت الأساسية عن طريق التقطير المائي، فتحصلنا على مردود متباين بين المناطق الثلاث حيث بلغ مردود الاستخلاص 0.66٪ لعينة ولاية سطيف، 0.27 ٪ لعينة ولاية المنيعة و 0.11 ٪ لعينة ولاية ورقلة، بعدها تم تحليل الزيوت العطرية بواسطة كروماتوغرافيا الغاز مرتبطة بمطيافية الكتلة GC-MS . و من خلال النتائج المحصل عليها تبين أن : الزيت العطري لولاية ورقلة يحتوي على75 مكونا المركب الرئيسي فيه هو Linalool بنسبة 28.59 ٪ وتم التعرف على 73 مركب للزيت العطري لولاية المنيعة حيث المركب الرئيسي هو 2-Propanoic acid, 3-phenyl-, methyl ester بنسبة 24.13 ٪، أما الزيت العطري لولاية سطيف فتم التعرف على 69 مركبا والمركب الرئيسي هو Linalool بنسبة 25.50. ٪ ولقد تم تقييم الفعالية المضاد للأكسدة للزيت الأساسي . باستخدم طريقة الجذر الحر DPPH وطريقة ارجاع المولبيدات. وعلى ضوء النتائج المحصل عليها تبين اختلاف الفعالية المضادة للأكسدة للزيت الأساسي لكل من ولاية سطيف ورقلة والمنيعة حيث سجلت أكبر فعالية في اختبار DPPH للزيت الأساسي لولاية سطيف بقيمة IC_{50}=0.04mg/ml ، أما في اختبار ارجاع المولبيدات فكانت الفعالية الأكبر للزيت الأساسي لولاية المنيعة بقيمة EC_{50}=0.03 mg/ml.

الكلمات المفتاحيــة

Ocimium basilicum L، *الريحان*، الزيت الأساسي، GC-MS، النشاط المضاد للأكسدة، DPPH ، المولبيدات .

Abstract

The aim of this study is to determine the chemical composition and antioxidant activity of the essential oil *of basil (Ocimum basilicum* L.), which was collected from three different regions: Ouargla, ElMeniaa, Setif.

The essential oils were extracted using hydrodistillation, yielding varying oil percentages from the three regions with an extraction yield of 0.6% for Setif sample, 0.27% for El Meniaa sample and 0.11% for Ouargla sample.

Following extraction, the essential oils were analyzed using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), The results showed that the essential oil from Ouargla contained 75 components, with the major compound being Linalool at 28.59 %. A total of 73 compounds were identified in the essential oil from El Meniaa region, with the main compound being 2-Propanonic acid, 3-phenyl-, methyl ester at 24.13% as for essential oil from Setif region 69 compound were identified with the main compound being Linalool at 25.50% .

The antioxidant activity of the essential oil was evaluated using the DPPH free radical scavenging assay and the molybdate reduction method, in light of the results obtained defferences in the antioxidant activity of the essential oil were observed among the regions of Setif, Ouargla and El Meniaa . The highest activity in the DPPH assay was recorded for the essential oil from Setif region with value of IC_{50}=0.04mg/ml . In contrast, in the molybdate reduction assay the highest activity was observed for the essential oil from El Meniaa regin with a value of EC_{50}=0.03 mg/ml.

Keywords: *Ocimum basilicum* L., *basil*, essential oil, GC-MS, antioxidant activity, DPPH, Molybdate.

الفهـــــــــــرس

الاهـــــــداء

الشكر والعرفان

الملخـــــــص

قائمة الأشكـــــال

قائمة الجـــــداول

قائمة الاختصـارات

الفهـــــــرس

قائمـــــــة الأشكـــــال

الفصل الأول : عموميات حـــول نبات *الريحـــان* ***Ocimum basilicum*** **L.**

الشكل(I-1): التوزيع الجغرافي لعائلة الشفويات في العالم 7

الشكل (I-2) : صورة لنبات *الريحان*. 7

الشكل(I-3): صورة لأوراق *الريحان* Ocimum *basilicum*. L.....10

الشكل (I-4): صورة لأزهار *الريحان* *Ocimum basilicum*. L 10

الشكل (I-5): صورة لبذور *الريحان* Ocimum *basilicum*. L.....11

الشكل(I-6): صورة توضح الوصف النباتي لنبتة *الريحان* *Ocimum basilicum*. L.....11

الشكل (I-7): التوزيع الجغرافي لنبات *الريحان* في العالم.....12

الفصل الثانـــي : عموميات حـــول الزيوت الأساسيـــة

الشكل (II-1): البنى الكيميائية للتربينات الأحادية الموجودة في الزيوت الأساسية 21

الشكل (II - 2): البنى الكيميائية للسيسكيتيربينات الموجودة في الزيوت الأساسية 22

الشكل (II -3): البنى الكيميائية لفينيل بروبانويدات الموجودة في الزيوت الأساسية 22

الشكل (II-3): رسم تخطيطي لجهاز الكروماتوغرافيا الغازية. 30

الشكل(II-4): رسم تخطيطي لجهاز GC-MS 31

الشكل (II-5): آلية تثبيط الإنزيم (ألفا أميلاز وألفا جلوكوزيداز) بواسطة الزيت العطري. 33

الفصل الثالث : الطـرق والمـواد المستعملـة

الشكل (III-2): خريطة الموقع الجغرافي لولاية ورقلة. 48

الشكل (III-3): خريطة الموقع الجغرافي لولاية المنيعة 49

الشكل (III-4): خريطة الموقع الجغرافي لولاية سطيف 50

الشكل (III-5): صورة لجهاز التقطير المائي كليفنجر 51

الشكل (III-6): تفاعل الجذر الحرDPPH مع مضاد التأكسد.....55

الفصل الرابـع : النتائـــج والمناقشـة

المخطط(IV -1): مردود الزيت العطري لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L المستخلص. 61

الشكل(IV-2): كروماتوغرام الزيت العطري لعينة ولاية ورقلة. 64

الشكل (IV-3): كروماتوغرام الزيت العطري لعينة ولاية المنيعة 64

الشكل (IV-4): كروماتوغرام الزيت العطري لعينة ولاية سطيف.....65

المخطط (IV -2): يمثل توزيع النسبة المئوية للمكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لـعينة ولاية ورقلـة. 71

المخطط (IV-3): يمثل توزيع النسبة المئوية للمكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية المنيعة. 72

المخطط (IV -4): يمثل توزيع النسبة المئوية للمكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية سطيـف. 72

الشكل(IV-8): النشاط المضاد للأكسدة للزيت الأساسي لعينة ولاية ورقلة.....76

الشكل (IV-10): القدرة المضادة للأكسدة للزيت العطري لعينة ولاية سطيف. 77

الشكل (IV-11): القدرة المضادة للأكسدة لحمض الأسكوربيك.....78

الشكل (IV-12): قيم IC_{50} لحمض الأسكوربيك وللزيوت العطرية في اختبار DPPH. 79

الشكل (IV-13): منحنى القدرة الارجاعية للزيت العطري لولاية ورقلة.....80

الشكل (IV-14): منحنى القدرة الارجاعية للزيت العطري لولاية المنيعة. 81

الشكل(IV-15): منحنى القدرة الارجاعية للزيت العطري لولاية سطيف. 81

الشكل (IV-16): منحنى العياري لحمض الأسكوربيك. 82

الشكل(IV-17): قيم EC_{50} للزيوت العطرية في اختبار ارجاع المولبيدات. 83

قائمـــــــة الجـــداول

الفصل الأول : عموميات حـــول نبات *الريحـــان* ***Ocimum basilicum*** L.

الجدول (I -1): أسماء ومرادفات *الريحان basilic* 8

الجدول (I -2): التصنيف النظامي لنبات *Ocimum basilicum* L.....9

الفصل الثانـي : عموميات حـــول الزيوت الأساسيـة

الجدول (II-1): يمثل أجزاء تواجد الزيوت الأساسية في النباتات. 18

الجدول(II-2): بعض طرق استخلاص الزيوت الأساسية 24

الجدول (II-3): يمثل بعض الدراسات السابقة للزيت الأساسي لنبات *الريحان* L. *Ocimum basilicum* 33

الجدول(II-4): جرعة قاتلة من بعض الزيوت العطرية.....37

الفصل الرابـع : النتائـــج والمناقشـة

الجدول(IV-1): مردود الزيت العطري المستخلص. 61

الجدول(IV-2): الخصائص الفيزيوكيميائية للزيوت الأساسية المستخلصة. 62

الجدول (IV-3): يمثل أهم المركبات الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية ورقلة. 65

الجدول (IV-4): يمثل أهم المركبات الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية المنيعة. 68

الجدول (IV-5): يمثل أهم المركبات الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية سطيف. 69

الجدول(IV-6): مقارنة المركبات الرئيسية للزيت الأساسي لنبات *الريحان* لولاية ورقلة، المنيعة وسطيف. 74

الجدول (IV-7) : قيم IC50 لحمض الأسكوربيك وللزيوت العطرية في اختبار DPPH. 78

الجدول(IV-8): يمثل قيم EC50 للزيت الأساسي لنبات الريحان *Ocimum basilicum*.L لكل منطقة. 82

قائمـــــة الاختصـــارات

الاختصـــار	باللغة العربيـــــة	باللغة الأجنبيـــــة
HEs	الزيــوت الأساسية	Huiles essentielles
HD	التقطيـر المائي	Hydro-distillation
AFNOR	الجمعية الفرنسية للتوحيد القياسي	Association française de normalisation
pH	الأس الهيدروجيني	Potentiel d‟Hydrogène
I_R	معدل الانكسار	Indice de réfraction
IA	معدل الحموضـة	Indice d‟acide
IC_{50}	التركيز المثبط عند 50%	Concentration inhibitrice à 50%
EC_{50}	التركيز الفعال عند 50 %	Effective concentration à 50%
GC/MS	الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة	Chromatographie en phase gazeuse couplée au spectromètre de masse
DPPH	2,2–ثنائي فينيل–1–بيكريل هيدرازيل	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil
TAC	القدرة المضـادة للأكسدة الكلية	Total Antioxidant Capacity
°C	الدرجة المئوية	Degrés Celsius
g	غرام	Gramme
ml	ملليتر	Millilitre

الفهـــــــــــرس

الجـــــزء النظـــــري

الفصل الأول : عموميات حـــول نبات *الريحـــان* ***Ocimum basilicum*** L.

المقدمـة العامـــة: 2

I-1. تعريف النباتات الطبية والعطرية 6

I-2. العائلة الشفوية Lamiacees 6

I-3. الدراسة النباتية للريحان *Ocimum basilicum* L. 7

I-3-1. التسمية: 7

I-3 -2. التصنيف النظامي *لنبات الريحان* 8

I-3-3. االوصف المورفولوجي *لنبات الريحان* : 9

I-4. التوزيع الجغرافي لـ *Ocimum basilicum* L 12

I-5.استخدامات الريحان: 12

الفصل الثانـــي : عموميات حـــول الزيوت الأساسيـــة

مدخل: 17

II-1. تعريف الزيوت الأساسية 17

II-2. أجزاء تواجد الزيوت الأساسية في النبات 18

II-3. الخصائص الفيزيائية للزيوت الاساسية: 18

II-4. التركيب الكيميائي للزيوت الاساسية: 19

II-4-1. التربينات: 20

II-4-2. المركبات العطرية: 22

II.-4-3. مركبات من أصول مختلفة: 23

II-5. طرق استخلاص الزيوت الأساسية: 23

II-6.طرق تحليل الزيوت الاساسية Méthodes d'analyse: 29
II-6-1.الكروماتوغرافيا الغازية Chromatographie en phase Gazeuse (CPG) 29
II-6-2.الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (GC-MS) 30
II-7.الفعالية البيولوجية للزيوت الاساسية: 32
II-7-1.الفعالية المضاد للاكسدة: 32
II-7-2.النشاط المضاد للبكتيريا: 32
II-8. الدراسات السابقة:..... 33
II-9.سمية الزيوت الاساسية:..... 37
II-10. مجالات استخدام الزيوت الاساسية: 38

الجـــــزء العملـــــي

الفصل الثالث : الطــرق والمــواد المستعملـــة

III-1. المواقع الجغرافية ووصف مناطق العينات المدروسة:..... 48
III-2. تحضير المادة النباتية :..... 50
III-3. استخلاص الزيت العطري : 50
III-4. مردود الزيت العطري : 51
III-5. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت الاساسي : 52
III-5-1. الكثافة النوعية 52
III-5-2. قرينة الانكسار:..... 52
III-5-3. قياس درجة الحموضة : 53
III-5-4. تعيين رقم الحموضة..... 53
III-6. التحليل النوعي و الكمي للزيت الأساسي بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة GC-MS..... 54

III-7. الفعالية البيولوجية :.....55
III-7-1. الفعالية المضاد للأكسدة :.....55
III-7-1-1. اختبار DPPH:.....55
III-7-1-2.اختبار موليبدات الفوسفات: 57

الفصل الرابـع : النتـائـــــج والمناقشــة

IV-1. الخصائص الحسية للزيت العطري 61
IV-2. حساب مردود الزيت المستخلص.....61
IV-3. التحاليل الفيزيوكيميائية:.....62
IV-4. تحليل مكونـات الزيت الأساسي: 63
IV-5. الفعالية البيولوجيـة:.....76
IV-5-1.الفعالية المضاد للأكسدة:.....76
IV-5-1-1. اختبار الـ DPPH: 76
IV-5-1-2. اختبار الموليبدات فوسفات المضادة للأكسدة: 80
الخلاصــة العامـة:.....86

المقدمة العامة

المقدمـة العامـــــة:

منذ نشأة البشرية، اعتمد الانسان على الموارد الطبيعية للبقاء على قيد الحياة، واستخدموا النباتات في جميع جوانب حياتهم للحصول على الغذاء والمأوى بالإضافة إلى الطب. وقد وُثِّقت المعرفة المكتسبة حول استخدام النباتات الطبية على مر القرون، كما هو الحال في الطب الصيني والهندي التقليدي. وفي شمال إفريقيا، باستثناء الحضارة المصرية، تُنقل هذه المعرفة شفهيًا أكثر بكثير من الكتابة[1].

النباتات هي المصدر الرئيسي للمواد الفعالة [2]، حيث أنها تحتوي على مجموعة واسعة من الجزيئات الحيوية ذات أهمية كبيرة لتطوير المستحضرات الصيدلانية ضد مجموعة متنوعة من الأهداف الدوائية[3].

تُقدّر منظمة الصحة العالمية أن ثمانين بالمائة من سكان العالم يعتمدون على الأدوية التقليدية لعلاج مشاكلهم الصحية اليومية[4]، ووفقا للأخير يتم استخدام ما يقارب من 206,377 نوعًا من النباتات في أفريقيا، منها أكثر من 400 نوع من النباتات الطبية التي تُشكل 90 بالمئة من الطب التقليدي[5]. أما في الجزائر بتنوع مناخها وتربتها وموقع المنطقة الجغرافية وتضاريسها، فانها تحتوي على 3510 نوعًا منها 450 نوعًا مدرجة في المرتفعات وأقصى جنوب البلاد[2].

يتضمن تطوير هذه الموارد النباتية الطبيعية بشكل أساسي استخراج زيوتها العطرية[6]. في الواقع الزيوت العطرية هي مكونات فعالة ناتجة عن عملية التمثيل الغذائي الثانوي للنباتات الطبية، وقد تم استخدامها منذ العصور القديمة و على نطاق واسع في الوقت الحاضر، لأهمية خصائصها البيولوجية

(مضادة للميكروبات، مضادة للأكسدة، مسكن للألام، مضاد للالتهابات، مضاد للسرطان، مضاد للطفيليات....) [7].

بتقدم البحث في مجال العلوم الطبية تزايد استخدام النباتات الطبية تزايدا كبيرا وفي اطار تثمين هذه الثروة النباتية الهائلة، ارتأينا أن نجري هذا البحث على نبات شائع وطنيا وعالميا وله رواج كبير في الاستعمالات التقليدية المختلفة يعرف هذا النبات باسم *الريحان*(*Ocimum basilicum* L.) الذي تم أخذه من ثلاث ولايات مختلفة وهي ورقلة، المنيعة وسطيف. بهدف الدراسة الكيميائية وتحديد الفعالية البيولوجية. ولتحقيق ذلك تم هندسة هذه المذكرة وفق التالي:

الجـزء النظـــري: يتمثل في الدراسة البيبليوغرافية والتي قسمناها الى فصلين .

يشمل الفصل الأول عموميات حول نبات الريحان *Ocimum basilicum* L. وفيه تكلمنا عن المادة النباتية ووصفها وتصنيفها واستعمالاتها .

أما الفصل الثاني فيشمل عموميات حول الزيوت الطيارة، تعريفها، خصائصها الفيزيوكيميائية تركيبها، طرق استخلاصها، طرق تحليلها، و أنشطتها البيولوجية مع بعض الدراسات السابقة.

الجـزء العملـــي: يتضمن فصلين حيث :

الفصل الثالث يتمثل في الطرق والمواد المستعملة تناولنا فيه الشروط التجريبية، خطوات العمل طريقة الاستخلاص، الخصائص الفيزيوكيميائية للزيت العطري ، طرق التحليل ، والأنشطة البيولوجية.

أما الفصل الرابع يتمثل في النتائج والمناقشة وقمنا فيه بحساب مردود استخلاص الزيت العطري تحديد الخصائص الفيزيوكيميائية، وتحديد المركبات الكيميائية له، وتقدير الأنشطة البيولوجية له والمتمثلة في النشاط المضاد للأكسدة مع مناقشة النتائج السابقة.

المراجـــع:

[1]. Jamshidi-Kia, Fatemeh, Zahra Lorigooini, and Hossein Amini-Khoei. "Medicinal plants: Past history and future perspective." *Journal of herbmed pharmacology* 7.1 (2017): 1-7.

[2]. Quézel, P., and F. Médail. "La région circum-méditerranéenne, centre mondial majeur de biodiversité végétale." *Actes des 6èmes rencontres de l'Agence Régionale pour l'Environment, Provence-Alpes-Côte d'Azur* (1995): 152-160.

[3]. Newman, David J., and Gordon M. Cragg. "Natural products as sources of new drugs over the 30 years from 1981 to 2010." *Journal of natura products* 75.3 (2012): 311-335.

[4]. World Health Organization. *WHO Expert Committee on Drug Dependence: forty-first report*. World Health Organization, 2019.

[5]. ZAHNIT, Wafa. *Etude ethnobotanique et phytochimique, evaluation des activités biologiques de quelques plantes médicinales du Sahara Septentrional*. Diss. Université Kasdi Merbah Ouargla, 2023.

[6]. Bouzouita, N., et al. "Composition chimique et activités antioxydante, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de Juniperus phoenicea ." *Journal de la Société Chimique de Tunisie* 10 (2008): 119-125.

[7]. Chenni, Mohamed. "Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles du basilic ''Ocimum basilicum L." extraite par hydrodistillation et par micro-ondes." *Mémoire de doctorat, université d'Oran* 1 (2016).

الفصل الاول:

عموميات حول نبات الريحان

I-1. تعريف النباتات الطبية والعطرية

عرف العالم DRAGENDRA أن كل شيء من أصل نباتي ويمكن استعماله لمعالجة مرض معين فهو نبات طبي، ويدعى النبات نباتا طبيا إذا امتلك عضو أو أكثر من أعضائه على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتراكيز منخفضة أو مرتفعة وتكون لها القدرة الفيسيولوجية على معالجة مرض معين أو تقليل من أعراض الإصابة بهذا المرض[1]. بعبارة أخرى، النبات الطبي هو نبات يحتوي على عضو مثل الورقة أو اللحاء، يتمتع بخصائص شافية عند استخدامه بجرعة معينة وبطريقة محددة ولا تزال النباتات الطبية مصدرا للرعاية الطبية في البلدان النامية في غياب نظام طبي حديث[2]. أما النبات العطري هو نبات يحتوي في أوراقه أو أزهاره أو جذوره أو ثماره أو بذوره على زيوت عطرية طيارة مقبولة الرائحة يمكن استخلاصها بعدة طرق مختلفة [3].

I-2. العائلة الشفوية Lamiacees

هي تلك العائلة التي يعود أصل تسميتها الى الكلمة اللاتينية Labium والتي تعني الشفتين[4]، حيث أنها احدى أكبر المجموعات كاسيات البذور وأكثرها تميزا، وهي أيضا من أكثر فصائل النباتات تطورا تتكون الفصيلة من أكثر من 250 جنسا وما يقارب من 7000 نوع وهي موزعة على نطاق واسع في المناخات الدافئة والمناطق الاستوائية، مع نسبة عالية من الاجناس المعزولة[5] ومن بينها نجد اكليل الجبل والزعتر والريحان والاوريجانو والميرمية والنعناع [6]. في الجزائر، تضم هذه العائلة 29 جنسا و140نوعا ناميا أيضا في كل منطقة من البحر الأبيض المتوسط والصحراء الكبرى[7].

الشكل(I-1): التوزيع الجغرافي لعائلة الشفويات في العالم[8].

I-3. الدراسة النباتية *للريحان* *Ocimum basilicum* L

I-3-1. التسمية:

عرف نبات *الريحان* الأخضر الشائع. *Ocimum basilicum* L منذ اكثر من 2000 سنة، ويعتقد ان اسم الجنس *Ocimum* مشتق من الكلمة اليونانية *Okimum* والتي تعني الرائحة، أما اسم النوع *basilicum* فهو مشتق من الكلمة اليونانية *basilikon* اليونانية والتي تعني "الملك" [9] ، وقد أطلق *Theophrastus* الاسم *Ocimum* على نبات الريحان منذ حوالي العام 300 قبل الميلاد [10].

الشكل (I-2) : صورة لنبات *الريحان* [12].

الجدول (I-1): أسماء ومرادفات *الريحان basilic*

الاسم العلمي	***Ocimum basilicum* L**
المرادفات	***O. caryophyllatum Roxb*** ***O. minimum*** **[15] *O. pilosum***
الاسماء عامية	لحبق، حبق، حماهم، حبق العيلة، الريحان[16]
الأسماء الاخرى	الريحان، الريحان الشائع، الريحان الطبي، الريحان البستاني، العشب الملكي، ريحان في تركيا[17].

I-3 -2. التصنيف النظامي *لنبات الريحان*

يعتبر جنس *Ocimum* أحد أكبر الاجناس في العائلة ال شفوية Lamiaceae التي تشمل أكثر من 150 نوعا من النباتات العشبية السنوية [13]. ومن بينها:

-الريحان الليموني *le basilic citron (Ocimum canum* L)

-الريحان السيلاني *le basilica de Ceylan (Ocimum gratissimum)*

-الريحان المقدس *le basilic sacre (Ocimum sanctum* L)

-أشهرها هو الريحان الشائع (Ocimum basilicum L)

التصنيف النظامي لنبات *Ocimum basilicum* L في علم التصنيف حسب الجدول الاتي [14]:

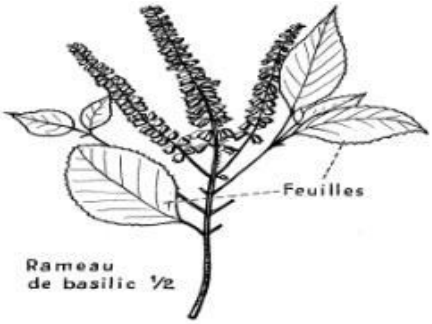
الجدول (I-2): التصنيف النظامي لنبات *Ocimum basilicum* L

plante	Régne	النبات	المملكة
Plantae	**Clade**	نباتات الأرض	**الفرع**
Magnoliophyta	**Infrarégne**	النباتات الوعائية	**القسم**
Euphyllophyta	**Sous-classe**	حقيقيات الأوراق	**الشعبة**
Spermatophytina	**Division**	البذريات	**الشعبية**
Angiospermes	**Classe**	كاسيات البذور	**الصنف**
Dicotyledones	**Clade**	ثنائيات الفلقة	**الطائفة**
Lamiales	**Order**	الشفويات	**الرتبة**
Lamiaceae	**Famille**	الشفوية	**الفصيلة**
Ocimum basilicum L	**Nom scientifique**	*Ocimum basilicum* L	**الاسم العلمي**

I-3-3.الوصف المورفولوجي *لنبات الريحان* :

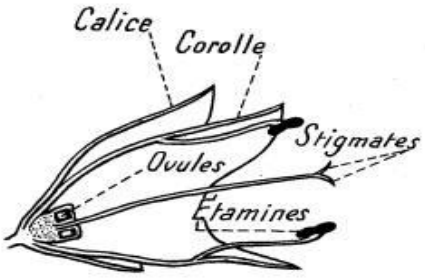
نبات الريحان *O.basilicum* هو نبات عشبي، ذو رائحة عطرية، يصل ارتفاعه الى 20-40 سم، الساق مزغبة بشكل قليل أو ملساء، مضلعة تنتهي بقمة متفرعة، ذات لون أخضر باهت [18].

الأوراق: معنقدة متقابلة، رمحية وحريرية. لديهم أطراف حادة ومؤنفة، كاملة او مسننة بشعر على الحواف. لونها أخضر، داكن الى حد ما، أو محمر في بعض الأحيان. وتختلف احجامها حسب الصنف من 2 الى 3 سم وحتى 7 سم [11].



الشكل(I-3): صورة لأوراق *الريحان* .Ocimum *basilicum* L [19]

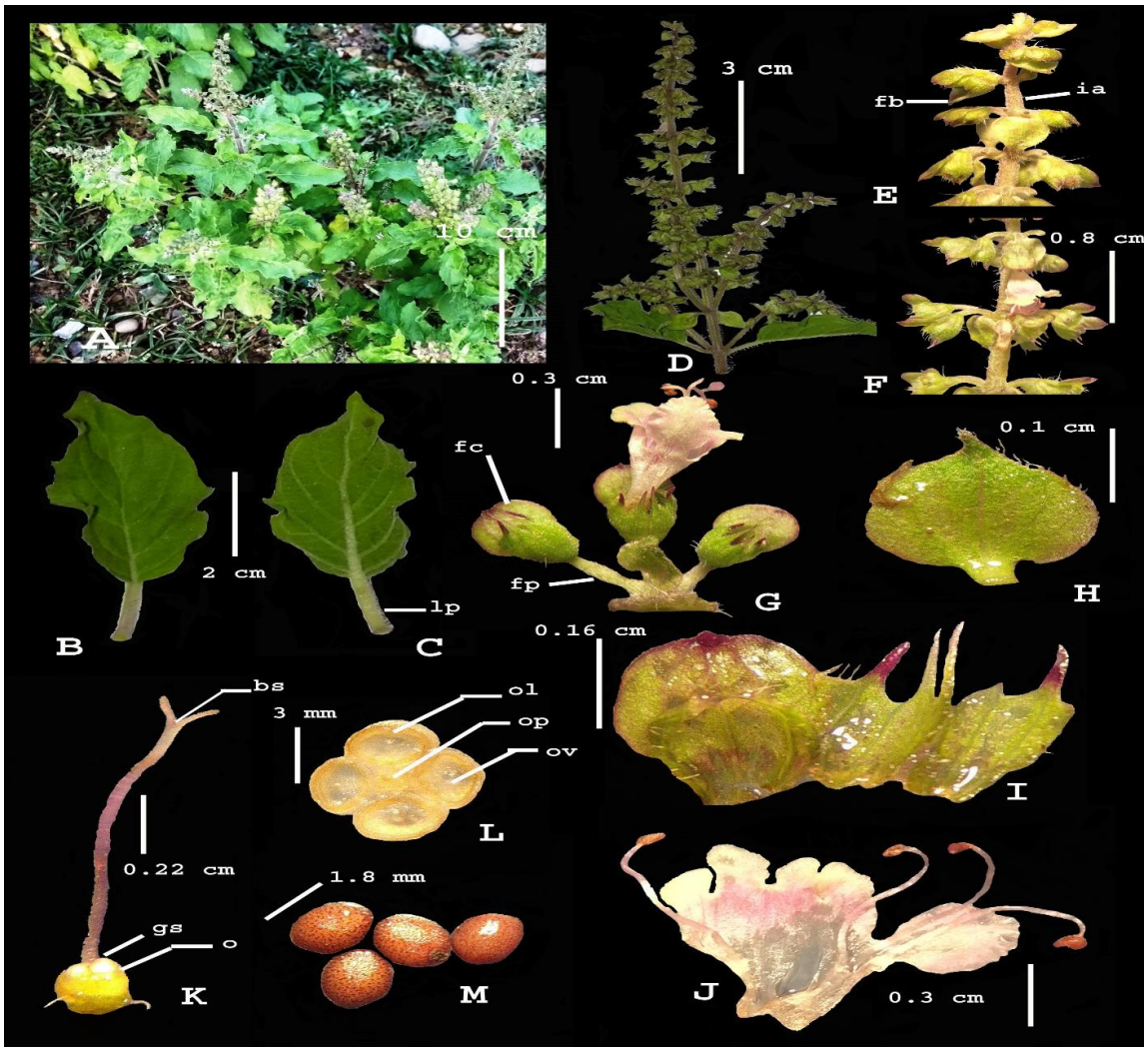
الأزهار: الزهور صغيرة ومجتمعة في سنابل في نهاية الفروع وفي المحاور أوراق. وهي كريمية أو بيضاء أو وردية أو أرجوانية اللون حسب الصنف وتكون مصحوبة بأوراق كأسية يبلغ قطرها 1-1.5 سم. الكأس مندمجة في 5 فصوص: سبلات علوية مستديرة وأربع سبلات أخرى قصيرة وضيقة. تحتوي التويجة على شفتين: شفتان علويتان مكونتان من أربعة فصوص وشفتان سفليتان أكثر. طويلة، مقعرة ومستديرة. تحتوي كل زهرة على 4 أسدية ووصعات مقسمة الى فصين في نهايتها [1].



الشكل (I-4): صورة لأزهار *الريحان* .*Ocimum basilicum* L [19].

البذور: البذور صغيرة الحجم طولها 1مم، مستدقة الشكل، ذات لون اسود أو بني داكن، ويتراوح وزن الألف بذرة بين (1.2–1.8 g) [18].

الشكل (I–5): صورة لبذور *الريحان* Ocimum *basilicum* L. [19]



الشكل(I–6): صورة توضح الوصف النباتي لنبتة *الريحان* *Ocimum basilicum* L. [20].

I-4. التوزيع الجغرافي لـ *Ocimum basilicum* L.

ينتشر *الريحان* على نطاق واسع في اسيا وافريقيا وامريكا الوسطى والجنوبية ويبدو أن مركز تنوعه يقع في افريقيا. يوجد أكثر من 50 نوعا من الريحان. تختلف هذه الأنواع في نمط نموها، ومظهرها الفسيولوجي، وتركيبها الكيميائي والعطري. ويرجح ان الريحان زرع لأول مرة في الهند [21]. اما اليوم يزرع الريحان في عدد كبير من مناطق العالم مثل إيطاليا، فرنسا، مصر، هنغاريا، المانيا، اندونيسيا، المغرب، صربيا، دول الشرق الأوسط، الولايات المتحدة الامريكية واليونان [22].

الشكل (I-7): التوزيع الجغرافي لنبات *الريحان* في العالم [19].

I-5. استخدامات *الريحان*:

يستخدم في عدة مجلات نذكر منها :

- **الاستخدام الاقتصادي:** حيث ان الزيت العطري المستخلص من نبات *الريحان* يستخدم في عدد كبير من مستحضرات التجميل ومستحضرات الاسنان والعطور، بالإضافة الى استخدامه بشكل كبير في الأطعمة والمشروبات، ويمتلك أيضا خواص مضادة للحشرات وبالتالي يستخدم الزيت العطري للريحان في المستحضرات التجارية الطاردة للحشرات.

- **الاستخدام الطبي :** تم استخدام *الريحان* في الطب التقليدي في كل انحاء العالم حيث استخدم في البرازيل كمضاد للروماتيزم ولأمراض الكلى، كما استخدم في الهند والسودان لأمراض الطفيليات الجلدية. واستخدم في الطب الصيني لعلاج مشاكل الكلى وتقرحات اللثة واستخدم أيضا كمادة مرقئة اثناء الولادة واضطرابات الحيض [23].

المراجع باللغة العربية:

[1]- العابد إبراهيم، 2009. دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للاكسدة لمستخلص القلويات الخام لنبات الضمران *T ranganum nudatum*، مذكرة لنيل شهادة الماجيستر، جامعة قاصدي مرباح ورقلة الجزائر.

[4]– ايت كاكي فريد، 2011. فصل وتحديد نواتج الايض الثانوي ودراسة الفعالية البيولوجية المضادة للبكتيريا لمستخلص خلات الايثيل لنبتة، Origanum vulgare L. Sbsp.glandulosum (Desf) letswaart، مذكرة لنيل شهادة ماجيستر، جامعة منثوري قسنطينة ص6.

المراجع باللغة اللاتينية:

[2]- Salhi et al, (2010). Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kni-tra .Revue LAZA.31(9) p133.

[3]- Rubin M.(2004). Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie. Edition Ellipses, Pris,pp.1-71.

[5]- Blachard, M.(2020).Ocimum.New York: Nova Science publishers .

[6]- Perry NSL, Menzies R, Hodgson F, et al. (2018) . A randomised double-blind placebo-controlled pilot trial of a combined extract of sage, rosemary and melissa, traditional herbal medicines, on the enhancement of memory in normal healthy subjects, including influence of age. Phytomedicine.; 39:42-48**.**

[7]- NOUIOUA, Wafa. (2012). Biodiversité et ressources phytogénétiques d'un écosystème forestier. Diss. Université de Sétif 1-Ferhat Abbas.

[8] -Zaabat N. (2014). Détermination structurale et évaluation biologique de substances naturelles de deux espèces de la famille des Lamiacées : Marrubium deserti de Noé et Phlomis bovei de Noé. Thèse de doctorat. Algérie.

[9]- DEBAGGIO, THOMAS AND SUSAN BELSINGER. (1996). "Basil : An herb lover's guide". Interweave, Loveland, Colo

[10]- BOWN, DENI. (1995)- "Encyclopedia of herbs and their uses". Dorling Kindersley, New York, NY.

[11]-OUIBRAHIM Amira. (2015). Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (Laurus nobilis L., Ocimum basilicum L. et Rosmarinus officinalis L.) de l'‟Est Algérien. UNIVERSITE BADJI MOKHTAR – ANNABA. P 15

[12]-Tyagi, A., Sarma, K., Mohammad, I., Doli, D. G., & Gauri, R. K. Ocimum basilicum (sweet basil): history, culture, uses and cultivation.

[13]- Sajjadi, S. E. DARU 2006, 14(3), 128–130.

[14] - RAIZI M, QAMAR S, CHOUDHARY F.M.ET. PACK0J, (1999). Sci.IndRes ; vol6 ; p : 332

[15]-Bilal, A., Jahan, N., Ahmed, A., Bilal, S. N., Habib, S., & Hajra, S. (2012). Phytochemical and pharmacological studies on Ocimum basilicum Linn-A review. International Journal of Current Research and Review, 4(23), 73-83.

[16] - Aït-Youcef, M. « Plantes médicinales de Kabylie », Ed. Ibis Press, Paris 2006, p. 350.

[17]- Delille, L. « Les plantes médicinales d'Algérie », Ed. Berti, Alger 2007, pp. 47–48.

[18]-Assaf, M.(2011).Effect of different levels of Mineral Nitrogen fertilizer and composition N.P.K Foliar fertilizer on Morphological plant and production of volatile oil of three varieties of Basil (Ocimum Bsilicum L.).Mémoire de Magister, université de Aleppo.

[19]- Chenni, M. (2016). Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles du basilic «Ocimum basilicum L.» extradite par hydro-distillation et par micro-ondes. Mémoire de doctorat, université d'Oran, 1.

[20]- Kalita, M., & Devi, N. (2023). A taxonomic review of the genus Ocimum L.(Ocimeae, Lamiaceae).

[21]- SIMON, JAMES E., AND DEBRA REISS-BUBENHEIM. (1992) - "Field Performance of American Basil Varieties." The Herb, Spice and Medicinal Plant Digest. Volume 6, Mo 1. Dept of Plant and Soil Sciences Univ of Mass., Amherst.

[22]- SUCCOP, ELIZABETH (1998) – " hydroponic greenhouse production of sweet basil", MASTER'S THESIS ,Department of Horticulture and Landscape Architecture, In partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science, Colorado State University Fort Collins, Colorado ,Summer 1998, 59 pp.

[23]-Al Hdad,E.(2016). The study of essential oil's ingredients of Ocimum Basilicum (Basil) herb leaves and it's anti-bacterial effects.3(38),P23.

الفصل الثاني
عموميات حول الزيوت الأساسية

مدخل:

من الصعب تحديد متى استُخرج أول زيت عطري؛ لا تصف الكتابات القديمة التي تتحدث عن المياه المقطرة الطبية الإجراء المُستخدم بدقة. تصف أول وثيقة لعملية التقطير التي يعود تاريخها إلى القرن التاسع عندما جلب العرب الزيوت العطرية إلى أوروبا. في القرن السادس عشر، أصبح مفهوم الزيوت العطرية والزيوت الدهنية، بالإضافة إلى طرق فصل الجواهر(الزيوت الأساسية) عن المياه العطرية، معروفًا على نطاق واسع. في ذلك الوقت، تم تسويق الزيوت العطرية لأغراض صناعية وعلاجية وتجميلية. وبحلول نهاية القرن التاسع عشر، تمكن الكيميائيون من عزل الجزيئات النشطة من الزيوت العطرية وفصلها وإعادة إنتاجها في صناعة العطور والعلاج وغيرها من الصناعات[1].

II-1. تعريف الزيوت الأساسية

الزيت العطري، والذي يُعرَّف أيضًا باسم الجوهر، أو الزيت المتطاير، أو الزيت الأثيري، أو الأثيروليوم [2]. يتم تفسير مصطلح "الزيت" من خلال خاصية الذوبان في الدهون وطبيعتها الكارهة للماء. يشير مصطلح "أساسي" الى العطر(الجوهر)، الرائحة التي تنبعث من النبات[3] الزيوت العطرية هي منتجات سائلة موجودة في النباتات ويمكن تعريفها بأنها خليط طبيعي معقد من المستقلبات الثانوية المتطايرة المحبة للدهون والتي تعطي النباتات والتوابل جوهرها ولونها[4]. كما تعرف الجمعية النظامية (Association Francaise de Normalisation) الزيوت الأساسية كآلاتي: "الزيت الأساسي هو مركب متحصل عليه انطلاقا من مادة أولية نباتية، سواءا بواسطة التقطير ببخار الماء، او بطريقة ميكانيكية انطلاقا من قشور الحمضيات (épicare de citrus) والذي يفصل فيما بعد عن المحلول بطرق فيزيائية"[5]، الزيوت العطرية عبارة عن خلائط معقدة للغاية من مواد متطايرة تُستخرج من مواد نباتية. يعتمد تركيب هذه النباتات على عوامل عديدة، مثل نوع النبات، أجزاء النبات المستخدمة في الاستخلاص، وتركيب التربة، وقت الحصاد، ومرحلة الدورة الخضرية، وطرق

الاستخلاص[6] ويُقدر أن هذه الزيوت قد تحتوي على أكثر من 200 مركب. في السنوات الأخيرة، اكتسبت الزيوت العطرية شعبية كبيرة في مختلف الصناعات، مثل العلاج بالروائح، ونكهات الطعام والمعالجات الدوائية الطبيعية، وذلك بفضل استخداماتها المتعددة ومكوناتها الأساسية وخصائصها ذات الصلة. ونتيجةً لذلك، درست العديد من التطبيقات، بما في ذلك خصائصها المضادة للميكروبات والمضادة للالتهابات، والمسكنة للألم، ومضاد للاكسدة [7].

II-2. أجزاء تواجد الزيوت الأساسية في النبات

يتم استخراج الزيوت العطرية عادة من جزء او أكثر من النبات تتمثل هذه الأجزاء المختلفة في الجدول الاتي [8، 9].

الجدول (II-1): يمثل أجزاء تواجد الزيوت الأساسية في النباتات.

الجـزء	النبـــات
الأوراق	ريحان، ورق الغار، نعناع، صنوبر، اكليل الجبل، قرفة، ميرمية، زعتر
الازهار	الورد، الياسمين، القرنفل، الميموزا، إكليل الجبل، الخزامى
الأوراق والسيقان	الباتشولي، اللويزة، القرفة
البذور	اللوز، اليانسون، الهيل، الكراوية، الجزر، الكزبرة، جوزة الطيب، البقدونس
اللحاء	القرفة
الجذور	الانجليكا، نجيل الهند، الساسافراس، حشيشة الهر
الفواكه	جوزة الطيب، البرتقال، الليمون، العرعر، الفلفل الاسود
القشر	البرغموت، الليمون الكافيري، الليمون الحامض، البرتقال

II-3. الخصائص الفيزيائية للزيوت الاساسية:

تتلخص الخصائص الفيزيائية للزيوت العطرية فيما يلي:

- الزيوت العطرية سائلة ومتطايرة عمومًا في درجة حرارة الغرفة. ويعتمد تطايرها على تركيبها الكيميائي. فالزيت العطري الغني بالأحاديات التربينات يكون أكثر تطايرًا من الزيت العطري الغني بالسيسكويتيربينات.

- كثافتها اقل عموما من كثافة الماء ماعدا زيت القرفة والقرنفل الذي تكون كثافته اعلى بقليل من كثافة الماء. ومعظمها يحرف الضوء المستقطب[10].

- لديها معامل انكسار مرتفع يتراوح بين 1,45 و1,65 مقارنة مع الماء الذي يساوي 1,333.

- تكون عديمة اللون أو صفراء باهتة، ومع ذلك، هناك بعض الاستثناءات، مثل حالة زيت الأزولين العطري الذي يكون لونه أزرق.

- وهي قابلة للذوبان في الكحول، والأثير، والكلوروفورم، والزيوت الثابتة، والمستحلبات، ومعظم المذيبات العضوية، وقابلة للذوبان بشكل طفيف في الماء، ومع ذلك فإنها تضفي عليه رائحتها [11، 12].

- الزيوت العطرية شديدة التطاير وعرضة للأكسدة. تميل إلى التبلمر، مُشكّلةً منتجات راتنجية، مما يؤدي إلى فقدان خصائصها[13].

II-4. التركيب الكيميائي للزيوت الاساسية:

التركيب الكيميائي للزيوت العطرية معقد للغاية، نظرًا لكثرة مكوناتها، والأهم من ذلك، التنوع الكبير في تركيبها. وقد يختلف التركيب الكيميائي باختلاف العضو، والأصل الجغرافي والنباتي، وموقع الإنتاج، والعوامل المناخية، وطبيعة التربة، وممارسات الزراعة، وعملية الاستخلاص وظروفه، بالإضافة إلى الحفظ (التجفيف والتخزين) [14]. يحتوي خليط الزيوت العطرية النقية على أكثر من 200 مكون.

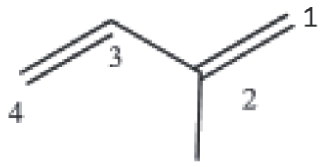
عادةً، تحتوي هذه الخلطات على مشتقات فينيل بروبانيك أو تربينات (لها اختلافات هيكلية وكيميائية ضئيلة).

الجزء المتطاير: يمثل 90–95% من إجمالي وزن الزيت. ويحتوي على أحاديات التربين، وسيسكيتربين، ومشتقاتها المؤكسدة. قد توجد أيضًا مركبات أليفاتية، وإسترات، وألدهيدات في الكسر المتطاير.

البقايا غير المتطايرة: تمثل 1–10% من إجمالي الزيوت الأساسية في الوزن. وتحتوي على أحماض دهنية وهيدروكربونات وستيرولات وشمع وفلافونويد وأكاروتينات [1].

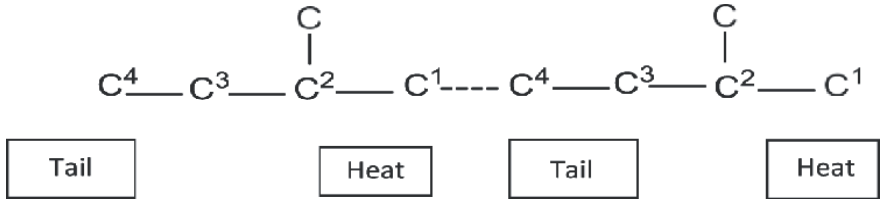
II-4-1. التربينات:

التربينات هي هيدروكربونات تتكون من تجميع وحدتين أو أكثر من الإيزوبرين. وهي بوليمرات إيزوبرين لها الصيغة الكيميائية $(C_5H_8)_n$.



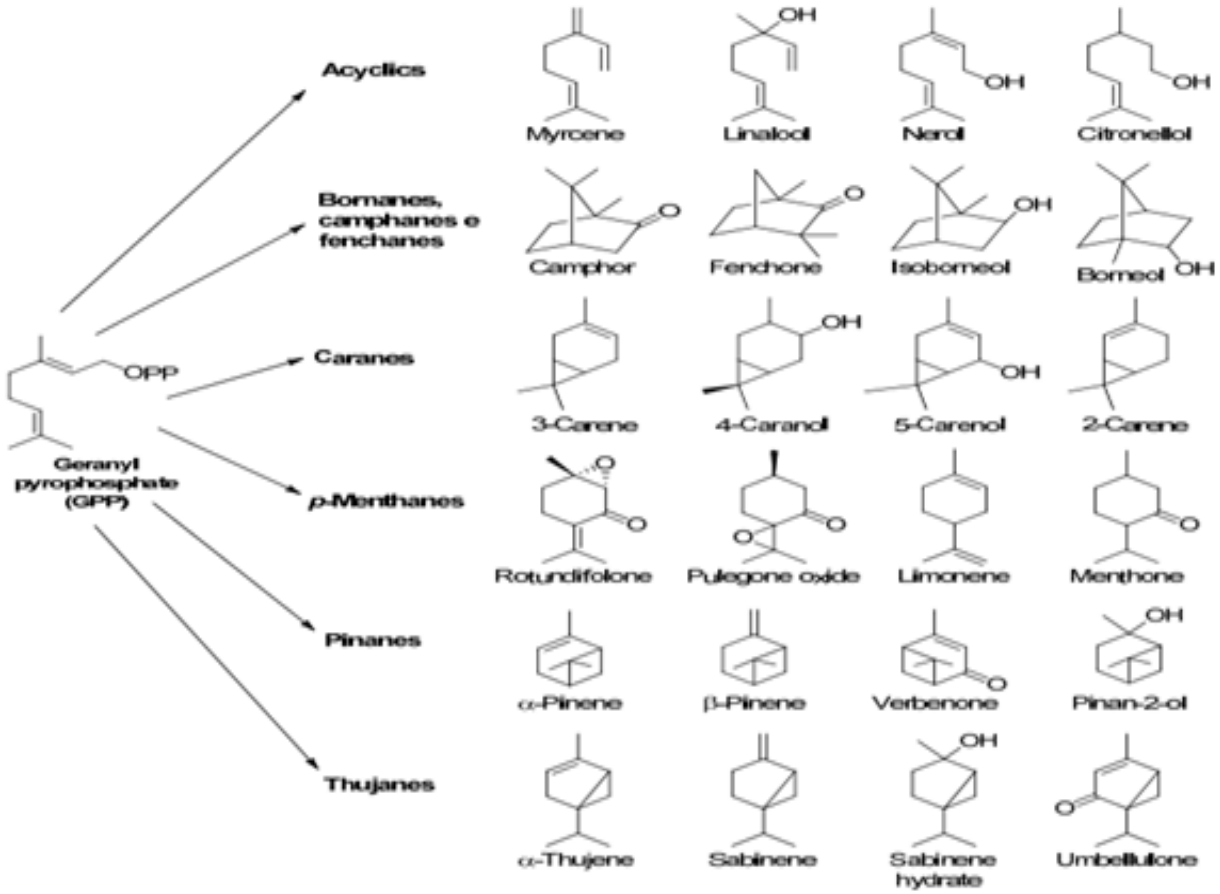
Isoprene (2methylbuta-1,3-diene)

اعتمادًا على عدد الوحدات المرتبطة، يتم التمييز بين: أحادي التربين (C10)؛ وسيسكوين (C15)؛ وثنائي التربين (C20)؛ وثلاثي التربين (C30)؛ ورباعي التربين (C40) والبولي تربينات.

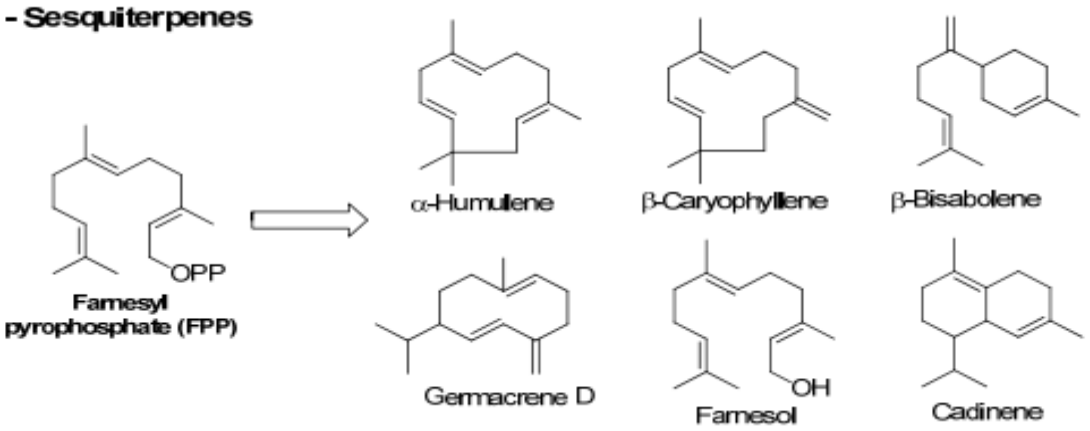


يمكن أن ترتبط هذه الوحدات ببعضها البعض من خلال ما يسمى بالروابط غير المنتظمة من نوع أرتيميسيل وسانتولينيل ولافاندوليل وكريسانثيميل [15]. اعتمادا على عدد وحدات الإيزوبرين المرتبطة، يتم تصنيف التربينات على النحو التالي: نصف تربين (C5)، أحادي (C10)؛ نصف تربين (C15)؛ ثنائي (C20)؛ ثلاثي (C30)؛ رباعي (C40) وتربينات متعددة.

تحتوي الزيوت العطرية (EOs) بشكل رئيسي على أحاديات التربين، وسيسكيتربين، ونادرًا على ثنائيات التربين، وتتميز بانخفاض درجة غليانها، مما يُطلق عليها اسم الزيوت المتطايرة. غالبًا ما تكون التربينات مسؤولة عن الروائح المميزة للنباتات[16].



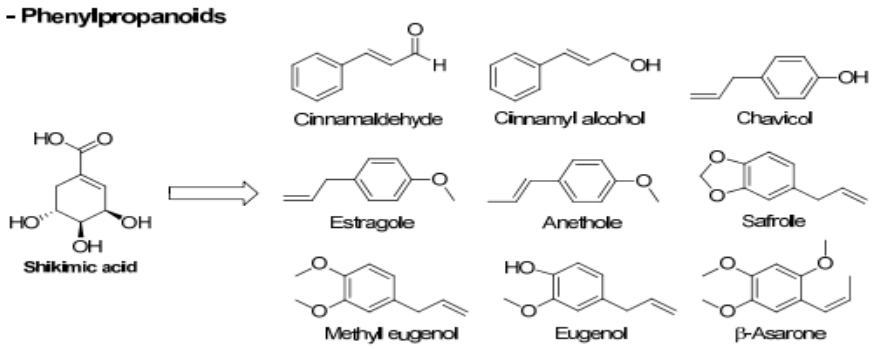
الشكل (II-1): البنى الكيميائية للتربينات الأحادية الموجودة في الزيوت الأساسية[17].



الشكل (II-2): البنى الكيميائية للسيسكيتيربينات الموجودة في الزيوت الأساسية[17].

II-4-2. المركبات العطرية:

هي مشتقات من الفينيل بروبان Phéylpropane C6-C3 [18] ، تتكون من حلقة عطرية سداسية الكربون متصلة بسلسلة جانبية ثلاثية الكربون. تحتوي هذه السلسلة الجانبية على رابطة مزدوجة، ويمكن استبدال الحلقة العطرية. تُصنع هذه المركبات حيويًا من حمض الشيكيميك، الذي يُشكل الوحدات الأساسية لحمض السينامیك وحمض البارا-كوماريك. تُنتج هذه الوحدات، من خلال عمليات الاختزال الإنزيمي، بروبينيل بنزين و/أو أليل بنزين، ومن خلال عمليات الأكسدة مع تحلل السلسلة الجانبية، تُنتج ألدهيدات عطرية [4].



الشكل (II-3): البنى الكيميائية لفينيل بروبانويدات الموجودة في الزيوت الأساسية [17].

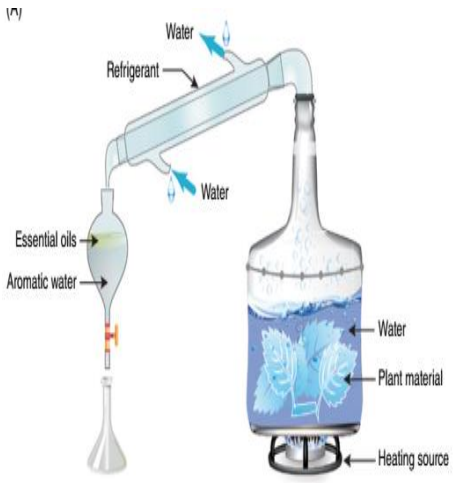
II-4-3. مركبات من أصول مختلفة:

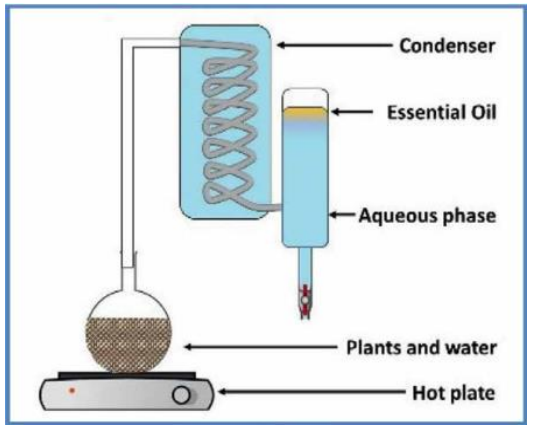
اعتمادًا على طريقة استخلاصها، يمكن أن تحتوي الزيوت العطرية على مركبات أليفاتية مختلفة، عادةً ما تكون ذات كتلة جزيئية منخفضة، والتي يمكن حملها بعيدًا أثناء عملية الاستخلاص، مثل الكربيد، والأحماض (من C3 إلى C10)، والكحولات، والألدهيدات (أوكتانال، ديكانال)، والإسترات، واللاكتونات، والنيتروجين، أو منتجات الكبريت [19].

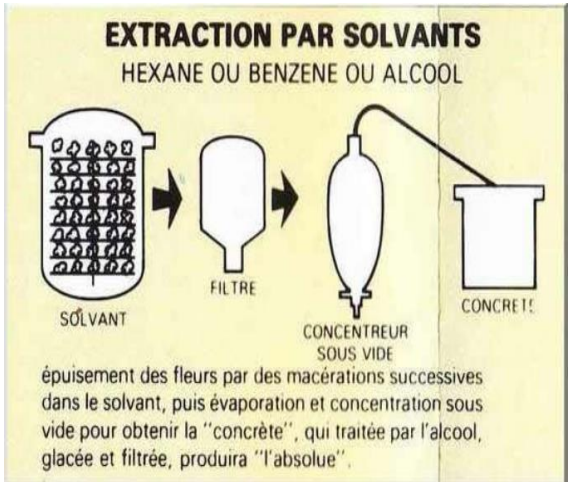
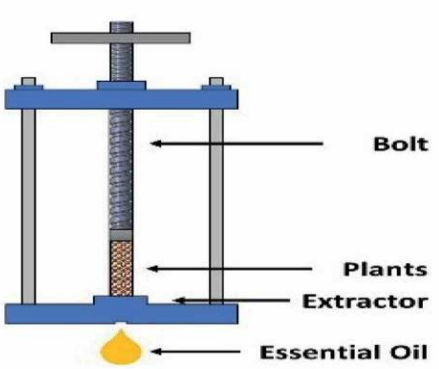
II-5. طرق استخلاص الزيوت الأساسية:

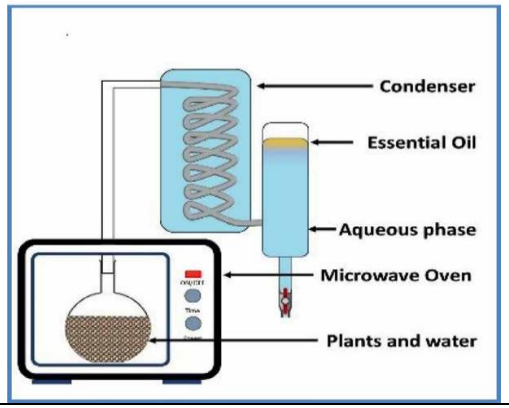
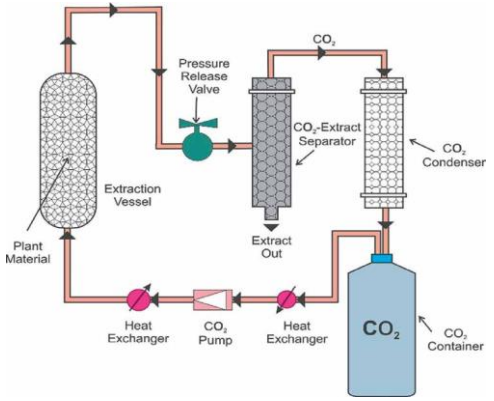
يتم استخدام طرق مختلفة لاستخراج خلاصات النباتات؛ يقدم الجدول أدناه بعض طرق استخراج الزيوت الأساسية مع مزايا وعيوب كل طريقة:

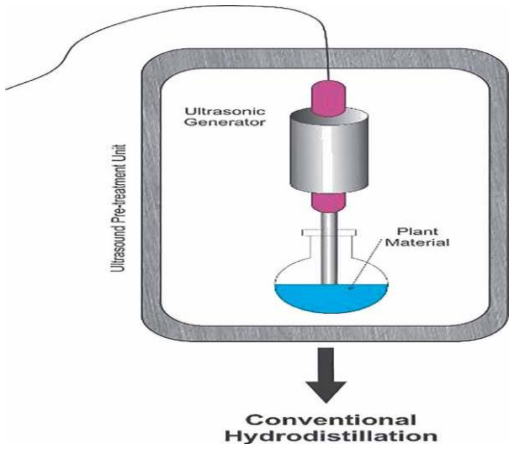
الجدول(**II-2**): بعض طرق استخلاص الزيوت الأساسية [1، 28-19]

الطـرق	رسم تخطيطي	الوصف المختصر	المزايـــــا	العـيوب
التقطير المائي **Hydrodistillation**		تغمر المادة النباتية مباشرة في وعاء مملوء بالماء موضوع على مصدر حرارة. ثم يغلي الخليط، تتبخر أبخرة الماء مع مركبات المواد النباتية، وتمر عبر مكثف، وتُستعاد كسائل يفصل بين هذين المكونين الناتجين فرق الكثافة.	طريقة بسيطة، سهلة التركيب والتطبيق، لا تتطلب مواد باهظة الثمن، ويمكن تقطير المواد المطلوبة عند درجات حرارة أقل من 100 درجة مئوية.	درجة غليان الماء أقل بكثير من بعض مركبات الزيوت العطرية، وقت استخلاص طويل، عائد منخفض، التغيرات الكيميائية في التربينويدات، يمكن أن يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى تحلل جزئي أو كلي للمركبات (أحادي التربين)، فقدان الجزيئات القطبية بسبب استخدام الماء.

التقطير بالبخار **Steamdistillation**		التقنية الأكثر استخداما. في هذا النوع من التقطير، توضع الزهور أو النباتات على مصفاة، ويمرر البخار عبر المادة. ثم يُكثف البخار لإنتاج الماء والزيت العطري. في النهاية، يُفصل هذا الخليط من الزيت العطري والماء.	يُقلل وقت الاستخلاص (مقارنةً بالتقطير المائي)، ويقلل من الشوائب، ويقل فقدان الجزيئات القطبية (مقارنةً بالتقطير المائي)، ويقل عدد الشوائب مقارنةً بالتقطير المائي بالبخار.	درجة الحرارة عالية
الانتشار المائي **Hydrodiffusion**		تتضمن هذه الطريقة رش بخار الماء عبر المادة النباتية من أعلى إلى أسفل. في هذه الحالة، يكون البخار المار عبر المادة النباتية متجهًا إلى أسفل، على عكس تقنيات التقطير التقليدية الأخرى.	—	—

الاستخلاص بالمذيبات العضوية **Organic solvent extraction**		يُستخرج الزيت العطري من مادة نباتية باستخدام مذيب مناسب. بعد إضافة المذيب إلى المادة النباتية، يُرشح المحلول الناتج ويُركز بالتقطير. يُستخرج الزيت من المركز بإضافة الكحول النقي الذي يُبخّر بعد ذلك، ويتبقى الزيت.	التغييرات الكيميائية والآثار الكيميائية ضئيلة	عملية استخلاص طويلة، الزيت العطري الناتج أكثر تكلفة من الطرق الأخرى، قد توجد بقايا مذيبات في المنتج النهائي، مما قد يؤدي إلى التسمم.
الضغط البارد **Cold pressing**		الطريقة التقليدية لاستخلاص الزيوت العطرية من قشور الحمضيات تتم عملية الاستخلاص ميكانيكيًا، حيث يتم الحصول على الزيوت العطرية بالضغط البارد على خليط من الماء والمواد النباتية ويتم استخلاص الزيت بالطرد المركزي	تضمن هذه الطريقة أن يكون الزيت الناتج نقيًا بنسبة 100% ويحافظ على جميع خصائص النبات.	—

التقطير المائي بمساعدة الميكروويف Microwave-assisted hydrodistillation		العملية مشابهة جدًا لطريقة التقطير المائي، ولكن تُخلط العينات بالماء وتُسخن في فرن ميكروويف.	يتم تسخين العينة في وقت واحد تقريبًا وبمعدل أعلى، مما ينتج عنه إنتاجية أعلى (مقارنةً بالتقطير المائي)	زيادة استخراج المركبات غير المرغوب فيها بسبب الإجهاد الحراري الشديد والضغوط العالية الموضعية
الاستخلاص بالسوائل الفوق الحرجة Supercritical fluid extraction		بشكل عام، تُوضَع المادة الصلبة في وعاء يُضاف إليه السائل فوق الحرج بمعدل تدفق محدد حتى الوصول إلى ظروف الاستخلاص المناسبة.	طريقة مناسبة جدا للمركبات الحساسة للحرارة، انتقائية عالية، استخلاص أسرع مقارنة بطرق الاستخلاص بالمذيبات، صديقة للبيئة.	مكلفة وتتطلب مهارة عالية.

الاستخلاص بمساعدة الموجات فوق الصوتية Ultrasound-assisted extraction		تعود تأثيرات الموجات فوق الصوتية الى ظاهرة التجويف، أي انتاج وتحلل الفقاعات المجهرية. وعندما يزداد حجم الفقاعات فانها تنهاربعنف، يحفز هذا الانهيار العنيف قوى ميكانيكية الى تلف غشاء الخلية.	وقت استخلاص قصير الحد الأدنى من التأثيرات على المركبات القابلة للاستخلاص، تقليل او تجنب المذيبات العضوية (لانها فعالة مع المذيبات المعروفة عموما بأنها امنة).	مكلفة جدا
الاستخلاص على البارد Enfleurage à froid		يُرشّ دهن بارد نقيّ عديم الرائحة على المادة النباتية (مثل الزهور). تنبعث الروائح من الزهور، وبالتالي تذوب في الدهن. تحل أزهار جديدة محل القديمة، وتُكرر العملية لفترات طويلة جدًا حتى تشبع الدهن. بعد ذلك، يُجمع الدهن ويُستخرج بالكحول	غير مكلفة.	مستهلكة للوقت، وتتطلب جهدا كبيرا.

II-6. طرق تحليل الزيوت الاساسية Méthodes d'analyse:

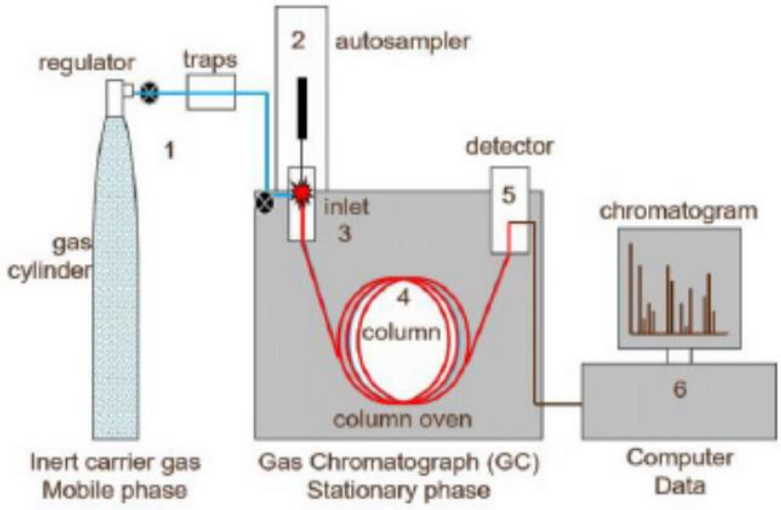
بفضل التطور التكنولوجي الحديث شهد مجال التحليل الكهربائي كغيره من المجالات تطورا ملحوظا من حيث الأجهزة والطرق المستخدمة، فقد أمكن الحصول على أجهزة ذات دقة وحساسية عاليتين وسبل جديد في التحليل الكيميائي [5].

تعتبر تقنية الكروماتوغرافيا أقوى وأكثر التقنيات تنوعًا المتاحة للمحللين المعاصرين. ففي عملية من خطوة واحدة، يمكنها فصل خليط إلى مكوناته الفردية، وفي الوقت نفسه، تقديم تقدير كمي لكل مكون. تعرف كالاتي " الكروماتوغرافيا هي عملية فصل تُجرى بتوزيع مكونات خليط بين طورين، طور ثابت وطور متحرك. تبقى المكونات التي تُركّز بشكل تفضيلي في الطور الثابت لفترة أطول في النظام مقارنةً بتلك التي تُوزّع انتقائيًا في الطور المتحرك. ونتيجةً لذلك، تُطرد المواد المذابة من النظام كتركيزات محلية في الطور المتحرك، وفقًا لترتيب تزايد معاملات توزيعها بالنسبة للطور الثابت؛ وبالتالي، يتحقق الفصل".[20] تنقسم الكروماتوغرافيا الى عدة أنواع من بينها: الكروماتوغرافيا السائلة عالية الاداءHPLC كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة **CCM**، الكروماتوغرافيا الغازية **CPG**، الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية **الكتلة GC-MS**. ومن بين طرق التحليل السابقة، نخص بالذكر كل من الكروماتوغرافيا الغازية **CPG**، الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة **GC-MS**.

II-6-1. الكروماتوغرافيا الغازية Chromatographie en phase Gazeuse (CPG)

لطالما كانت تقنية الغاز الكروماتوغرافيا (GC) ركيزة أساسية في مجال الكيمياء التحليلية، حيث تُعدّ أداة لا غنى عنها للتحليل النوعي والكمي[21]، تعتمد على عنصرين رئيسيين: غاز ناقل، خامل عادةً مثل الهيليوم أو الأرجون أو النيتروجين، وعمود، غالبًا ما يكون عمودًا شعريًا صغيرًا مُغطى بسائل . يتم فصل المركبات بناءً على كيفية تفاعلها مع الطور الثابت، حيث تؤدي التفاعلات الأقوى إلى فترات بقاء أطول

وحركة أبطأ عبر العمود[22]. يمكن تطبيق تقنية كروماتوغرافيا الغاز (GC) على تحليل المخاليط التي تحتوي على مركبات تتراوح درجات غليانها بين الصفر تقريبًا والأعلى من 700 كلفن، أو التي يمكن تسخينها بدرجة كافية دون تحلل لإنتاج ضغط بخاري يبلغ بضعة مليمتر زئبقي. ويوسع الاشتقاق لزيادة التقلب هذا النطاق. يمكن أن يكون حجم العينة صغيرًا يصل إلى بيكوغرام، ولكن في التطبيقات التحضيرية، على عكس التطبيقات التحليلية، يمكن التعامل مع عشرات الغرامات[23]. ومع مرور السنين تجاوزت تقنية كروماتوغرافيا الغاز أصولها البدائية لتصبح طريقةً متطورةً ومتعددة الاستخدامات. بفضل قدرتها المذهلة على تحديد كميات المركبات المتطايرة بدقة، وتميزها بحساسية ودقة وسرعة استثنائية رسّخت كروماتوغرافيا الغاز دورها في مجموعة من التخصصات العلمية[24].

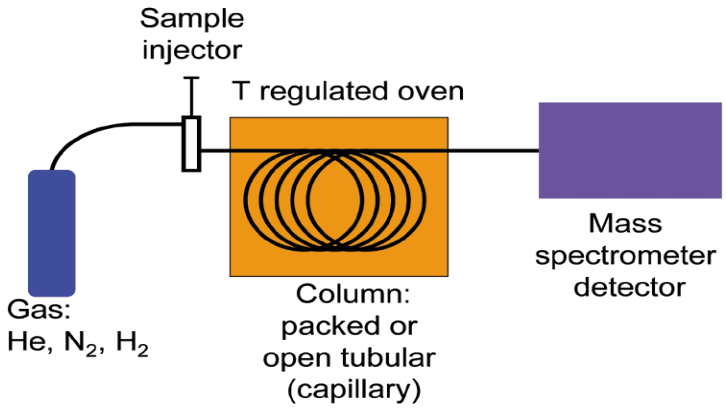


الشكل (II-4): رسم تخطيطي لجهاز الكروماتوغرافيا الغازية[22].

II-6-2. الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (GC-MS)

كروماتوغرافيا الغاز/مطياف الكتلة (GC/MS) هي طريقة تحليلية تجمع بين خصائص كروماتوغرافيا الغاز ومطياف الكتلة لتحديد المواد المختلفة داخل عينة الاختبار[25]. تبدأ تجربة GC-MS بتحضير العينة، وحقنها، وفصلها على عمود GC وبما أن تشغيل مطياف الكتلة يتطلب نظامًا عالي

التفريغ، يلزم وجود واجهة لتوجيه الجزيئات من GC إلى مطياف الكتلة. في أكثر أنواع الأجهزة شيوعًا تدخل الجزيئات الخارجة من العمود إلى حجرة تأين حيث تُقصف بتيار من الإلكترونات النشطة، مما يؤدي إلى تأين وتفتيت بعض الجزيئات. يمكن أن تشمل الأيونات المتكونة الأيونات الجزيئية (غير المجزأة) والأيونات الناتجة عن تفاعلات التجزئة أو إعادة الترتيب. تُسرّع الأيونات وتُفرز بسرعة وفقًا لنسبة الكتلة إلى الشحنة في محلل كتلة باستخدام مجال مغناطيسي أو كهربائي. يستطيع محلل الكتلة فرز آلاف الكتل الأيونية المختلفة في الثانية. يُحسب بعد ذلك وفرة الأيونات بواسطة كاشف عن طريق قياس تيار الإلكترونات المتولدة عند اصطدام الأيونات بالكاشف. يعمل طيف الكتلة (MS) ككاشف للكروماتوغرام (GC)، الذي يُنتج كروماتوغرافيا تُشير إلى كمية كل مركب كدالة لزمن الاحتفاظ. يُطلق على البعد الأساسي للبيانات الخاصة بطيف الكتلة اسم "طيف الكتلة"، وهو عبارة عن رسم بياني لوفرة كل أيون كدالة لـ (الكتلة/الشحنة)، ويُمثل بصمة لتحديد المركب الذي يُمثله ذروة على الكروماتوغرام [26].



الشكل(II-5): رسم تخطيطي لجهاز GC-MS [25] .

II-7. الفعالية البيولوجية للزيوت الاساسية:

II-7-1. الفعالية المضاد للاكسدة:

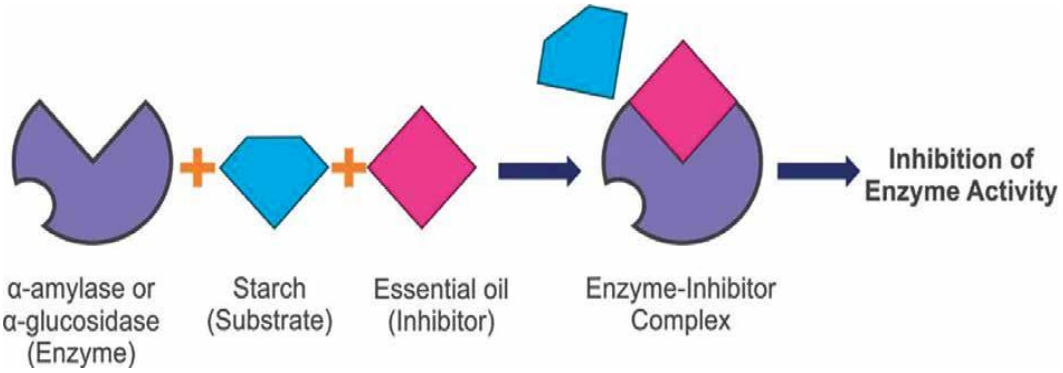
يتم تعريف مضادات الأكسدة على أنها أي مادة يمكنها تأخير أو منع أكسدة المواد البيولوجية. هذه هي المركبات القادرة على التقليل منع الزنخ بشكل فعال، وتأخير أكسدة الدهون، دون التأثير على الخصائص القيمة الحسية والغذائية للمنتج الغذائي. أنها تسمح بالحفاظ على الجودة و لزيادة مدة صلاحية المنتج[27]. ويتم التمييز بين ثلاثة أنواع من مضادات الأكسدة: مضادات الأكسدة الإنزيمية، ومضادات الأكسدة غير الإنزيمية، وإنزيمات الإصلاح[28].

الزيوت العطرية هي خليط معقد من المركبات النشطة بيولوجيًا، تتميز هذه المواد الكيميائية النباتية بخصائص مضادة للبكتيريا، والفطريات، والطفيليات، والفيروسات[29]، على سبيل المثال ارتبطت أنشطة الفينولات أحادية التربين مثل الثيمول والكارفاكرول والتي تعتبر مكونات نشطة في الزيوت العطرية بتركيباتها الفينولية وخصائص الاكسدة والاختزال التي تؤدي وظيفة أساسية في تحلل البيروكسيدات بالإضافة الى تحييد الجذور الحرة [30] وذلك لانها مضادات أكسدة كاسرة للسلسلة. فهي تمنح ذرة هيدروجين من مجموعة الهيدروكسيل الفينولية إلى جذور البيروكسيل (ROOs المسؤولة عن انتشار سلسلة الجذور المؤكسدة). وبالتالي، يمكنها إبطاء بيروكسيد الدهون غير المشبعة[29].

II-7-2. النشاط المضاد للبكتيريا:

أحد أولى التجارب المخبرية التي أظهرت النشاط المضاد للبكتيريا للزيوت العطرية يعود تاريخها إلى نهاية القرن التاسع عشر، عندما درس Buchholtz نمو العقارات مثبطات زيت بذور الكراوية وزيت الزعتر في عام 1875. ومع ذلك، لم يبدأ العلماء في الاهتمام بها إلا في بداية القرن العشرين. منذ ذلك الحين أثبتت العديد من الأبحاث قوة مضادات الميكروبات من بعض الجواهر على مجموعة واسعة من الكائنات الحية الدقيقة، بما في ذلك البكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية [[31]. تلعب الزيوت العطرية ومكوناتها دورًا

حيويًا في امتلاكها أنشطة مضادة للميكروبات. يعتمد النشاط المضاد للميكروبات للزيت العطري بشكل أساسي على ثلاث خصائص: طبيعة الزيوت العطرية (محبة للماء أو كارهة للماء)، ومكوناتها الكيميائية والكائن الحي المستهدف. من ناحية أخرى، تختلف البكتيريا موجبة الجرام وسالبة الجرام من حيث حساسيتها للزيوت العطرية [32, 33]. تشير دراسات سابقة إلى تأثير مضاد للبكتيريا للزيوت العطرية ضد البكتيريا موجبة الجرام أعلى منه ضد البكتيريا سالبة الجرام. يكتسب الغشاء الخلوي الخارجي للبكتيريا سالبة الجرام خصائص محبة للماء تعيق اتصال المكونات الكارهة للماء في الزيوت العطرية بالخلية البكتيرية. على عكس ذلك، يمكن للزيوت العطرية أن تُضعف غشاء الخلية للبكتيريا موجبة الجرام بشكل مباشر، مما يؤدي إلى تمزقه، وعرقلة أنظمة الإنزيمات، وزيادة نفاذية الأيونات[34].



الشكل (II-6): آلية تثبيط الإنزيم (ألفا أميلاز وألفا جلوكوزيداز) بواسطة الزيت العطري[32].

II-8. الدراسات السابقة للزيت الاساسي لنبات *الريحان*:

نلخص بعض الدراسات السابقة للزيت الأساسي لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L. في الجدول الآتي:

الجدول (II-3): يمثل بعض الدراسات السابقة للزيت الأساسي لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L.

الجزء النباتي	طريقة التحليل	المكونات الرئيسية	الأنشطة البيولوجية	البلد	المرجع
الأوراق، البذور، الجذور	GC-MS	Menthone (33.1%), oxygenated monoterpenoids (77.8%), estragole (21.5%), oxygenated monoterpenes(%75.3) isoneomenthol (7.5%), transcaryophyllene (2.2%), menthol (6.1%), limonene (1.5%), pulegone (%3.7) sesquiterpene hydrocarbons (8.8%), trans-β-farnesene (1.1%), germacrene D (1.4%), α-amorphene(%1.1) menthyl acetate (5.6%), α-cadinol (2.9%), methyl eugenol (1%), sesquiterpenoids (12.8%).	مضاد للأكسدة، مضاد للميكروبات، مضاد للالتهابات.	إيران	[35]
الأوراق، البذور	GC-MS	Bolloso Napoletano : linalool (47.75%), 1,8-cineole (10.23%), methyl chavicol (20.21%) ; Foglie di Lattuga : linalool (48.65%), 1,8-cineole (12.59%), methyl chavicol (18.55%). Thai Siam : linalool (36.60%), methyl chavicol (7.50%), (E)-methyl cinnamate (21.90%).	مضاد للأكسدة، مضاد للالتهابات، مضاد للفيروسات.	بولندا	[36]

الأوراق	GC-MS	Linalyl acetate (19.1%), linalool (52.1%). Aliphatic compounds (9980–17,929 nano-grams per gram fresh weight), including (E)-2-hexenal: 1519–1991, (Z)-3-hexenal (4991–10731), (E)-2-hexen-1-ol: 75–144,(Z)-3-hexen-1-ol: 1436–2219, n-hexanol: 73 –175, 1-octen-3-ol: 1610–2689, (Z)-3-hexenyl acetate: 54–99; eugenol (66,142–131,926). α-pinene: 875–1198, camphene: 153–295, β-pinene: 1780–2771, 2-carene: 42–142;, myrcene: 2770–3030, limonene: 712–870, 1,8-cineole: 26,640–52,799, 3-carene: 41–48, linalool:42,726 -65,033 bornyl acetate: 332–1163, camphor: 164–463, tepinen-4-ol: 185–364, eugenol: 945 –1948, α-terpineol: 159–310, α-bergamotene: 202–406 and (E,E)-α farnesene: 32–65), α-humulene: 141–538,caryophyllene: 641–1432.	التئام الجروح، مضاد للفيروسات، مضاد للميكروبات	الجزائر	[38 ,37]
الأوراق	GC-MS	Linalool and 1,8-cineole.	مضاد للميكروبات ومضاد للأكسدة	صربيا	[39]
الأوراق ,الساق	GC-MS	Limonene (30.9%), p-cymene (2.6%), linalool (18.9%), thymol (6.5%), B-phellandrene (15.3%),O-cardinol (2.6%).	مضاد للميكروبات ومضاد للأكسدة	الكاميرون	[40]
الأوراق	GC-MS	Eugenol (61.76%), [2-methyl-4-(1))-propyl)phenoxy]silane (2.01%), 2,3-dihydroxypropyl elaidate (5.10%),isopropyl palpitate (11.36%), 2-methoxy-4-(1-propyl)phenol (2.65%), α-cubene (3.85%), vanillin (1.27%),1-methyl-3-(1-methyl)benzene (1.73%), 1,4-diethylbenzene (1.03%), hexadecanoic acid methyl es-ter (2.51%).	التئام الجروح	بنغلاديش	[41]

الجزء الهوائي	GC-MS	Eucalyptol(0.74%);α-campholene aldehyde(0.23%); Cyclopentasiloxane, de-camethyl-(0.05%); Methy chavicol (86.40%);Trans-anethol(8.31%);Cis anethol (1.64%) ;Calarene(1.18%);α-Longipinene(0.35%); Azulene (0.31%) ;Aristolene .(%0.48)(0.33%);Cedrene(0.09%); Aristolene (0.11%); Azulene	مضاد للبكتيريا، مضاد للأكسدة، مضاد للسكري، مضاد للالتهاب.	المغرب	[50]

II-9.سمية الزيوت الاساسية:

يتم تقديم الزيوت العطرية عمومًا على أنها "آمنة". لكن هذه المواد الطبيعية هي أيضًا مركبات قوية[42]. بعض المكونات العطرية للزيوت الأساسية لها فضائل متعددة، ومع ذلك يمكن أن تسبب السمية عند تناول جرعات عالية جدًا (أحادي الكيتونات، التربينات)؛ بناءً على اقتباس براسيلسوس: "كل شيء سم، لا شيء سم، فقط السم هو السم". "عدد الجرعات". بشكل عام، الزيوت العطرية التي يتم تناولها عن طريق الفم لها سمية حادة منخفضة. وبالتالي، فإن تناول كميات كبيرة من هذه المادة يمكن أن يؤدي إلى سمية عصبية من هرمون الثايون HE. (الثويا، الشيح، المريمية) أو بينوكامفون. يمكن أن تسبب هذه الكيتونات نوبات صرع والكزاز والاضطرابات الحسية.

الجدول(**II-4**): جرعة قاتلة من بعض الزيوت العطرية [43].

النبـــات	***DL50***
Anis, Eucalyptus, Girofle	2à 5 g/kg
Camomille, Citronnelle, Lavande, Marjolaine	<5 g/kg
Basilic, Estragon, Hysope	1à 2 g/kg
Origan	1,5ml/kg
Sassafras	1,9g/kg
Wintergreen	0,9à 1,25 g/kg

II-10. مجالات استخدام الزيوت الاساسية:

مجال صناعة العطور ومواد التجميل:

- يتم استخدام الزيوت العطرية في كمواد حافظة بفضل خصائصها المضادة للميكروبات والمطهرة والتي السماح بزيادة مدة صلاحية المنتج. يتم استخدام هذه الجواهر الطبيعية لـ الحفاظ على هذه مستحضرات التجميل مع ضمان أن يكون لها رائحة طيبة بفضل مركباتها المتطايرة[44].

مجال الطب والصيدلة:

- مطهرات قوية وقاتلة للميكروبات ومزيلة للفطريات والعفن، وهي تستعمل لتطهير المجاري البولية والأمعاء والجروح، والكثير منها طارد للديدان[54].
- لذلك فهي تتمتع بخواص استطبابية متعددة في علاج امراض معينة حيث درس كثير من الباحثين تأثير الزيوت الأساسية فوجد انها مؤثرة ومفيدة في الوقاية من امراض خطيرة خاصة ضد السرطان، الايدز، الملاريا والسل.
- تستعمل في المستحضرات الفموية مثل معجون الاسنان وغسول الفم ومنظفاته لعلاج تجويف الفم من العدوى البكتيرية والفطرية والعناية بالأسنان [55].

مجال الاغذية:

- إعطاء نكهة لبعض اللحوم والأغذية وفي الحلويات [55].
- تتمتع الزيوت العطرية أيضًا بخصائص قاتلة للفطريات. فهي فعالة جدًا ضد العفن الذي يسبب تعفن الطعام أثناء التخزين [56].

مجال الزراعة:

- تستعمل كمواد طبيعية طاردة او قاتلة للآفات الفطرية والبكتيرية المسببة للأمراض النباتية [57].

المراجع باللغة العربية

[55]. احمد محمد الغازي ، التداوي بالمنتجات العطرية, مجلة أسيوط للدراسات البيئية ,العدد24 ,جانفي 2003, ص 85-86.

[56]. اسماعيلي الطاهر، دراسة الزيوت الأساسية ,المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض الأنواع التابعة للفصيلة الخيمية (*Umbellifereae*)، أطروحة دكتوراه, كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة، جامعة العربي بن مهيدي ,ام البواقي,2015.

[57]. بلقاسم عبد الوهاب ,دراسة الزيوت الأساسية ,المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض الأنواع التابعة للفصيلتين : السذبية*Rutaceae* و المركبة *Compositae*، أطروحة دكتوراه ,كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة ، جامعة العربي بن مهيدي ، ام البواقي ,2015.

المراجع باللغة اللاتينية

[1]. Hanif, M.A., et al., *Essential oils.* Essential oil research: trends in biosynthesis, analytics, industrial applications and biotechnological production, 2019: p. 3-17.

[2]. Hüsnü, K., C. Başer, and F. Demirci, *Chemistry of essential oils*, in *Flavours and fragrances: chemistry, bioprocessing and sustainability*2007, Springer. p. 43-86.

[3]. Henniche, H., *Extraction et valorisation des huiles essentielles du Romarin (Algérie) obtenues par différents procédés*, 2018.

[4]. Sousa, V.I., et al., *Microencapsulation of essential oils: A review.* Polymers, 2022. **14**(9): p. 1730.

[5]. Abadi ,Abd el razek, *Extraction, composition, propriétés anti oxydantes et l'activité biologique de l'huile essentielle de Ruta graviolens L, Brocchia cinerea collectée dans les régions saharienne*, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA, 2019.

[6]. Żukowska, G. and Z. Durczyńska, *Properties and applications of essential oils: A review.* Journal of Ecological Engineering, 2024. **25**(2).

قائمة المراجع

[7]. Pezantes-Orellana, C., et al., *Essential oils: a systematic review on revolutionizing health, nutrition, and omics for optimal well-being.* Frontiers in Medicine, 2024. **11**: p. 1337785.

[8]. Tongnuanchan, P. and S. Benjakul, *Essential oils: extraction, bioactivities, and their uses for food preservation.* Journal of food science, 2014. **79**(7): p. R1231-R1249.

[9]. Festy, D., *Ma bible des huiles essentielles*2018: Éditions Leduc.

[10]. Kaloustian, J. and F. Hadji-Minaglou, *La connaissance des huiles essentielles: qualitologie et aromathérapie; Entre science et tradition pour une application médicale raisonnée*2012: Springer.

[11]. Bardeau, F. and M. Fesneau, *La médecine par les fleurs*1976: R. Laffont.

[12]. Bruneton, J., *Pharmacognosie: Phytochimie-plantes médicinales*2016: Tec & Doc.

[13]. Baser, K.H.C. and G. Buchbauer, *Handbook of essential oils: science, technology, and applications*2009: CRC press.

[14]. Chenni, M., *Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles du basilic ''Ocimum basilicum L." extraite par hydro-distillation et par micro-ondes.* Mémoire de doctorat, université d'Oran, 2016.

[15]. De Oliveira, M.S., E.H.D.A. Andrade, and M. Blumenberg, *Essential oils: advances in extractions and biological applications*2022: BoD–Books on Demand.

[16]. Mills, J. and R. White, *Organic chemistry of museum objects*2012: Routledge.

[17]. de Sousa, D.P., et al., *Essential oils: Chemistry and pharmacological activities.* Biomolecules, 2023. **13**(7): p. 1144.

[18] . Mkhadmi,N. Using plant extracts for two plants *Matricaria pubscens and Pituranthos As natural cheese flavorings "AMIR" , And study the antibacterial activity of their essential oils.Diss.2019* .

[19] . Jedidi, S. and H. Sebai, *Phytochemistry, Medicinal Uses, and Beneficial Nutritional Effects of Essential Oils*, in *Essential Oils-Recent Advances, New Perspectives and Applications*2024, IntechOpen.

[20] . Scott, R.P., *Principles and practice of chromatography.* Chrom-ed book series, 2003.

[21] . Teonata, N., et al., *An introduction to different types of gas chromatography.* Jurnal Sains Dan Terapan Kimia, 2021. **15**(1): p. 8-17.

[22] . Joia, R. and H. Muhammad, *Advancement of gas chromatography in quantitative analysis.* Химия-биологиялық сериясы, 2023. **3**: p. 18-31.

[23] . Bartle, K.D. and P. Myers, *History of gas chromatography.* TrAC Trends in Analytical Chemistry, 2002. **21**(9-10): p. 547-557.

[24]. Novák, J., *Quantitative analysis by gas chromatography*, in *Advances in Chromatography*2021, Crc Press. p. 1-71.

[25]. Pramod, S.K., et al., *A review on gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS).* World J. Pharm. Res. Factor, 2021. **10**: p. 741-763.

[26]. Lovestead, T.M. and K. Urness, *Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS).* ASM Handbook, UK, 2019.

[27]. Boyd, B., et al., *Etude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'Ambrotose AOTM sur des personnes en bonne santé.* GlycoScience et Nutrition, 2003. **4**(6): p. 7.

[28]. Buchbauer, G., *Biological activities of essential oils.* Handbook of essential oils: Science, technology, and applications, 2010: p. 235-280.

[29]. Nieto, G., *Biological activities of three essential oils of the Lamiaceae family.* Medicines, 2017. **4**(3): p. 63.

[30]. Jugreet, B.S., et al., *Chemistry, bioactivities, mode of action and industrial applications of essential oils.* Trends in Food Science & Technology, 2020. **101**: p. 89-105.

[31]. Ouibrahim, A., *Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (Laurus nobilis L., Ocimum basilicum L. et Rosmarinus officinalis L.) de l'Est Algérien.* UNIVERSITE BADJI MOKHTAR–ANNABA. P, 2015. **15**.

[32]. Mahawer, S.K., et al., *Extractions methods and biological applications of essential oils*, in *Essential Oils-Advances in Extractions and Biological Applications*2022, IntechOpen.

[33]. Mutlu-Ingok, A., et al., *Antibacterial, antifungal, antimycotoxigenic, and antioxidant activities of essential oils: An updated review.* Molecules, 2020. **25**(20): p. 4711.

[34]. Lang, G. and G. Buchbauer, *A review on recent research results (2008–2010) on essential oils as antimicrobials and antifungals. A review.* Flavour and Fragrance Journal, 2012. **27**(1): p. 13-39.

[35]. Hassanpouraghdam, M.B., A. Hassani, and M.S. Shalamzari, *Menthone-and estragole-rich essential oil of cultivated Ocimum basilicum L. from Northwest Iran.* Chemija, 2010. **21**(1): p. 59-62.

[36]. Wesolowska, A., D. Kosecka, and D. Jadczak, *Essential oil composition of three sweet basil (Ocimum basilicum L.) cultivaris.* Herba Polonica, 2012. **58**(2).

[37]. Rezzoug, M., et al., *Chemical composition and bioactivity of essential oils and Ethanolic extracts of Ocimum basilicum L. and Thymus algeriensis Boiss. & Reut. from the Algerian Saharan Atlas.* BMC complementary and alternative medicine, 2019. **19**: p. 1-10.

[38]. Loughrin, J.H. and M.J. Kasperbauer, *Aroma content of fresh basil (Ocimum basilicum L.) leaves is affected by light reflected from colored mulches.* Journal of agricultural and food chemistry, 2003. **51**(8): p. 2272-2276.

[39]. Beatovic, D., et al., *Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of twelve Ocimum basilicum L. cultivars grown in Serbia.* Records of Natural Products, 2015. **9**(1): p. 62.

[40]. Belong, P., et al., *Chemical composition and residue activities of Ocimum canum Sims and Ocimum basilicum L essential oils on adult female Anopheles funestus ss.* Journal of Animal &Plant Sciences, 2013. **19**(1): p. 2854-2863.

[41]. Dev, N., et al., *Chemical compositions of different extracts of Ocimum basilicum leaves.* Journal of Scientific Research, 2011. **3**(1): p. 197-197.

[42]. Degryse, A., I. Delpla, and M. Voinier, *Atelier Santé Environnement, Risques et bénéfices des huiles essentielles.* IGS. EHESP, 2008.

[43]. Bruneton, J., *Pharmacognosie: Phytochimie-plantes médicinales*2016: Tec & Doc.

[44]. Bakkali, F., et al., *Biological effects of essential oils–a review.* Food and chemical toxicology, 2008. **46**(2): p. 446-475.

[45]. Rezzoug, M., et al., *Chemical composition and bioactivity of essential oils and Ethanolic extracts of Ocimum basilicum L. and Thymus algeriensis Boiss. & Reut. from the Algerian Saharan Atlas.* BMC complementary and alternative medicine, 2019. **19**: p. 1-10.

[46]. Loughrin, J.H. and M.J. Kasperbauer, *Aroma content of fresh basil (Ocimum basilicum L.) leaves is affected by light reflected from colored mulches.* Journal of agricultural and food chemistry, 2003. **51**(8): p. 2272-2276.

[47]. Beatovic, D., et al., *Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of twelve Ocimum basilicum L. cultivars grown in Serbia.* Records of Natural Products, 2015. **9**(1): p. 62.

[48]. Belong, P., et al., *Chemical composition and residue activities of Ocimum canum Sims and Ocimum basilicum L essential oils on adult female Anopheles funestus ss.* Journal of Animal &Plant Sciences, 2013. **19**(1): p. 2854-2863.

[49]. Dev, N., et al., *Chemical compositions of different extracts of Ocimum basilicum leaves.* Journal of Scientific Research, 2011. **3**(1): p. 197-197.

[50]. Qasem, A., et al., *Determination of Chemical Composition and Investigation of Biological Activities of Ocimum basilicum L.* Molecules, 2023. **28**(2): p. 614.

[51]. Degryse, A., I. Delpla, and M. Voinier, *Atelier Santé Environnement, Risques et bénéfices des huiles essentielles.* IGS. EHESP, 2008.

[52]. Bruneton, J., *Pharmacognosie: Phytochimie-plantes médicinales*2016: Tec & Doc.

[53]. Bakkali, F., et al., *Biological effects of essential oils–a review.* Food and chemical toxicology, 2008. **46**(2): p. 446-475.

الجزء العملي

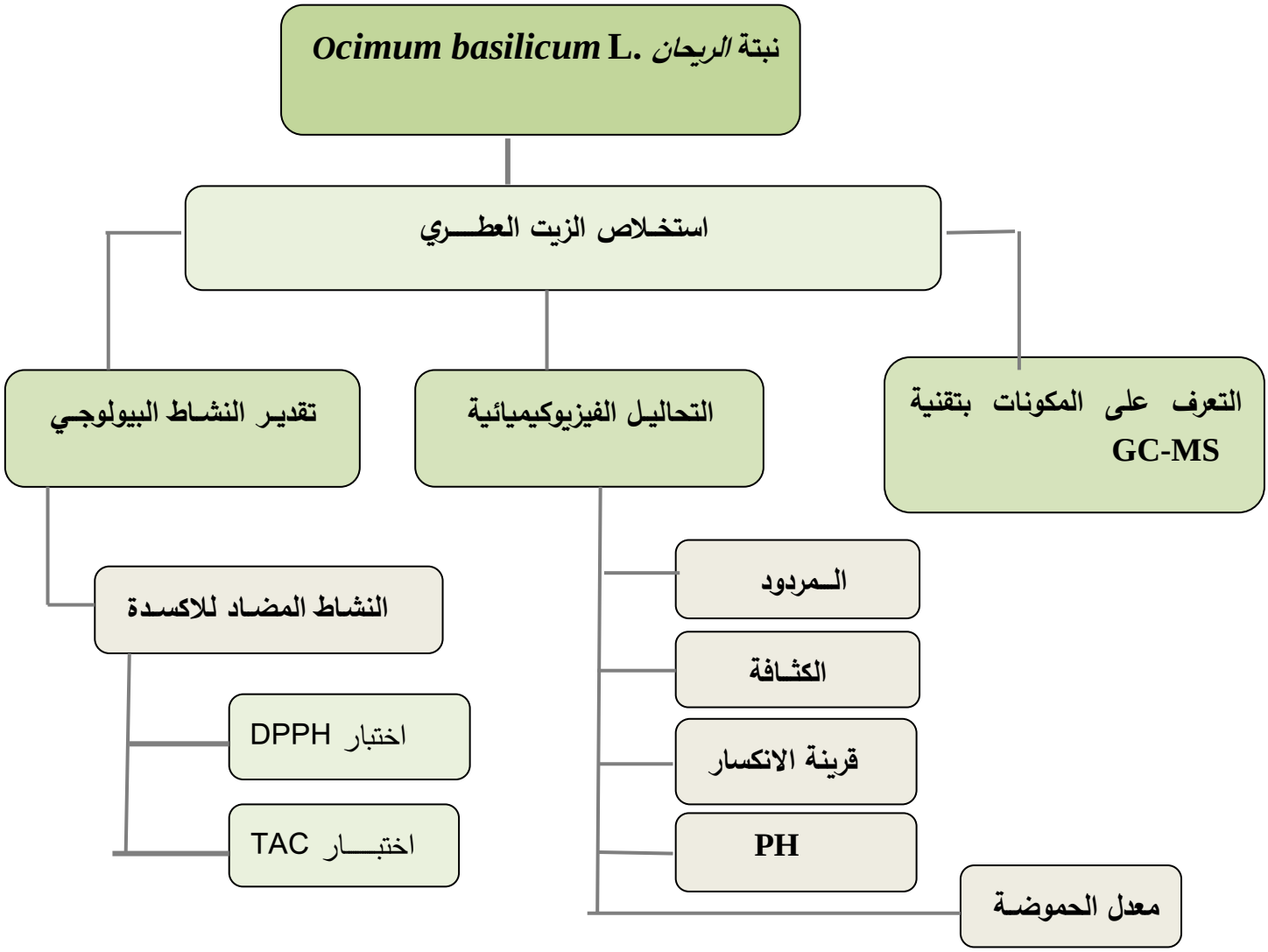
الفصل الثالث:

الطرق والمواد المستعملة

في هذا الفصل قمنا بإجراء عملية استخلاص الزيت العطري لنبتة *الريحان* *Ocimum basilicum* L. التي تم جنيها من ثلاث ولايات مختلفة: ورقلة، المنيعة، سطيف. حيث تم استخلاص نبتة الريحان من ولايتي سطيف والمنيعة في حالتها الجافة، بينما تم استخلاص نبتة الريحان من ولاية ورقلة مباشرة بعد جنيها في حالتها الطازجة.

الجزء الأول مخصص لعرض طريقة استخلاص الزيوت الأساسية، التحليل الفيزيائي الكيميائي للأخير وتوصيفه بطريقة كروماتوغرافيا الغاز المقترنة بمطيافية الكتلة (GC/MS).

أما الجزء الثاني فهو مخصص لمعرفة الأنشطة البيولوجية للزيت العطري، خاصة النشاط المضاد للتأكسد.

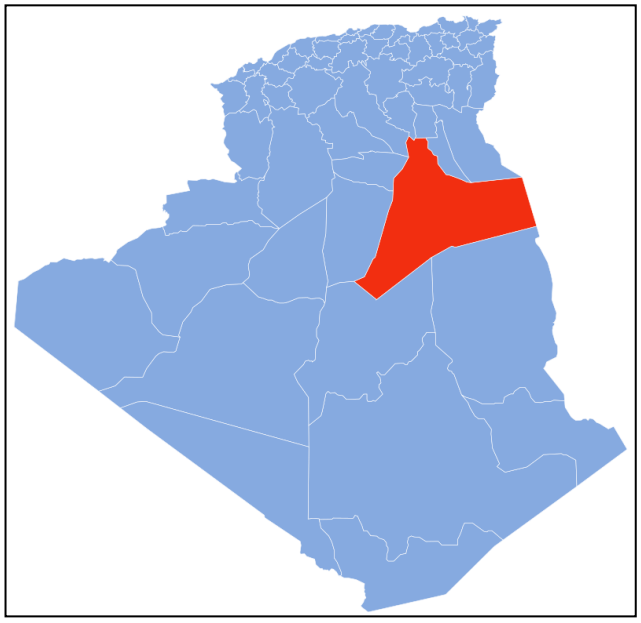


الشكل (III-1): مخطط للجزء التجريبي.

III-1. المواقع الجغرافية ووصف مناطق العينات المدروسة:

III-1-1. ولاية ورقلة:

تقع في جنوب شرق الجزائر، شمال الصحراء الجزائرية، وهي تقع على بعد 190 كم من غرداية، و160 كم جنوب غرب تقرت، و388 كم جنوب بسكرة (الشكل 2). تتمتع ولاية ورقلة بمناخ صحراوي حار نموذجي للصحراء الكبرى مع صيف طويل جدًا وحار جدًا وشتاء قصير ومعتدل جدًا. المناخ شديد الجفاف وجاف للغاية على مدار العام حيث يبلغ متوسط هطول الأمطار وتبلغ الكميات السنوية حوالي 45 ملم. متوسط درجات الحرارة العظمى تتجاوز درجات الحرارة 45 درجة مئوية، ويبلغ متوسط درجات الحرارة الدنيا حوالي 5 درجات مئوية. هناك متوسط درجة الحرارة السنوية حوالي 25 درجة مئوية [1].

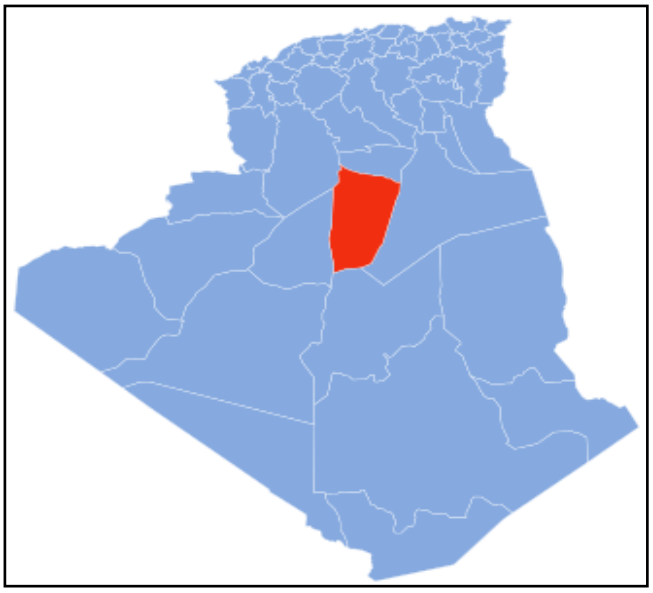


الشكل (III-2): خريطة الموقع الجغرافي لولاية ورقلة [2].

III-1-2. ولاية المنيعة :

تقع ولاية المنيعة في الجنوب الجزائري، يحدها من الشمال ولاية غرداية، ومن الجنوب ولاية عين صالح أما من الشرق فتجاورها ولاية ورقلة، ومن الغرب ولايتي الاغواط والبيض. يسود الولاية مناخ

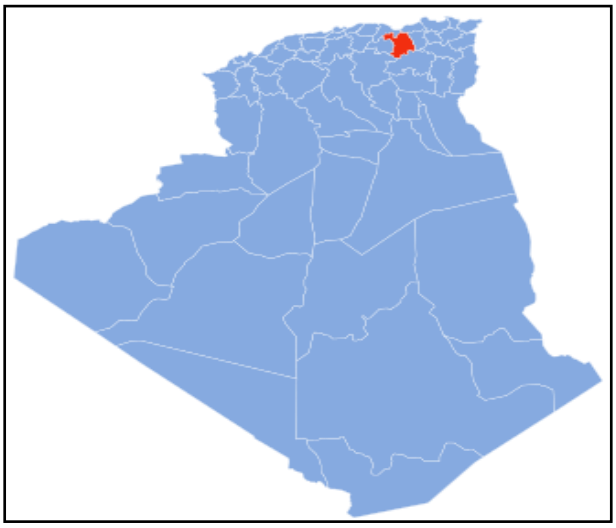
صحراوي جاف، يتميز بصيف طويل وشديد الحرارة، حيث تتجاوز درجات الحرارة 45 درجة مئوية وشتاء معتدل الى بارد، تعرف المنطقة بندرة التساقطات المطرية التي لا تتجاوز 100 ملم سنويا مع انتشار رياح جافة التي قد تتسبب في عواصف رملية موسمية [2].



الشكل (III-3): خريطة الموقع الجغرافي لولاية المنيعة [2].

III-1-3. ولاية سطيف :

تقع شمال شرق الجزائر، يحدها من الشمال ولايتي جيجل وبجاية ومن الشرق ولاية ميلة، من الغرب ولاية برج بوعريريج ومن جنوب ولايتي المسيلة وباتنة. تتميز بارتفاعها الكبير فوق سطح البحر. تعرف بتباين واضح بين الفصول. فصل الصيف حار وجاف، حبث تتجاوز درجات الحرارة أحيانا 40 درجة مئوية، اما فصل الشتاء فيتسم بالبرودة وكثرة التساقطات المطرية والجبلية، تتراوح التساقطات المطرية السنوية بين 400-600 ملم معظمها تتساقط في الفترة الممتدة من أكتوبر الى افريل، بينما تقل بشكل ملحوظ في فصل الصيف [2].



الشكل (III-4): خريطة الموقع الجغرافي لولاية سطيف [2].

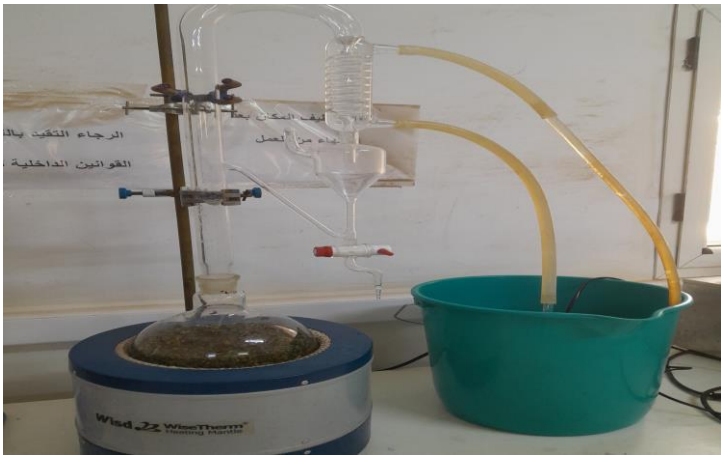
III-2. تحضير المادة النباتية :

تركز دراستنا على أوراق وازهار نبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L. التي تم جنيها بتاريخ 11فيفري2025 من بلدية انقوسة تقع شمال ولاية ورقلة وتبعد عنها ب 20 كلم، والتي تم جمعها أيضا من منطقة المنيعة بتاريخ 1مارس 2025. اما النبتة القادمة من ولاية سطيف فتم شراؤها مجففة من سوق ولاية ورقلة بتاريخ 6 افريل 2025. تم تنظيف المادة النباتية العطرية وتجفيفها في درجة حرارة الغرفة بعيد عن اشعة الشمس.

III-3. استخلاص الزيت العطري :

لقد رأينا سابقًا أن الزيوت العطرية يتم استخلاصها بطرق مختلفة التقنيات؛ الطريقة الأبسط والأكثر شيوعًا هي التقطير المائي. هذه هي الطريقة التي اعتمدناها لاستخلاص الزيت العطري. تمت عملية الاستخلاص باستخدام جهاز كليفنجر لمدة ساعتين من لزمن، حيث غمرت العينات المدروسة عينة نباتية بكمية من الماء المقطر تعادل 3/2 من حجم الدورق. بعد ساعتين من الاستخلاص، تم جمع الزيت العطري في قارورة زجاجية مظلمة وللتخلص من أي أثر للماء، نقوم بتجفيف المنتج بكمية قليلة من

كبريتات المغنيسيوم لا مائي التي بالقدرة على امتصاص الرطوبة والتخلص من الكمية الماء كاملة. يتم تخزين عينات الزيوت العطرية بعيدًا عن الهواء والضوء عند درجة حرارة 4 درجات مئوية.



الشكل (III-5): صورة لجهاز التقطير المائي كليفنجر .

III-4. مردود الزيت العطري :

نقوم بوزن الزيت العطري الناتج، بعدها يمكن حساب نسبة الزيت في العينة من خلال لعلاقة الموالية:

$$R_{HE} = \frac{m}{m_0} \times 100$$

حيث :

R : مردود الزيت الأساسي.

m : كتلة الزيت الأساسي.

m_0 : كتلة العينة النباتية المستعملة بالغرام.

III-5. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت الاساسي :

III-5-1. الكثافة النوعية

تعرف بأنها نسبة وزن حجم معين من الزيت عند درجة حرارة معينة الى وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة، وتعطى الكثافة بالعلاقة التالية :

$$d_{20} = \frac{m_1 - m}{m_2 - m}$$

حيث:

m: كتلة الانبوبة بالغرام وهي فارغة.

m_1: كتلة الانبوبة بها الزيت الأساسي بالغرام.

m_2: كتلة الانبوبة بها الماء المقطر بالغرام.

III-5-2. قرينة الانكسار :

قرينة الانكسار للزيت الأساسي تقرأ مباشرة من جهاز استقطاب الضوء (Réfractométer) عند درجة حرارة مرجعية وتعطى بالعلاقة التالية :

$$^{20}\eta = \eta^{\theta} + (\theta - 20) \times 0.0035$$

حيث :

η^{θ}: قرينة الانكسار عند درجة حرارة المخبر.

θ : درجة الحرارة المخبر.

III-5-3. قياس درجة الحموضة :

نقيس قيمة الجهد الهيدروجيني مباشرة بواسطة أوراق قياس *pH*.

III-5-4. تعيين رقم الحموضة.

هي عدد المليغرامات من الـ KOH. اللازمة لتعديل الأحماض الحرة المتواجدة في 1غ من الزيت العطري.

طريقة العمل :

- نضع 0.5 من الزيت الطيار في حوجلة ثم نظيف 2 ملل من الايثانول و2 الى 3 قطرات من فينول فتالين.
- نعاير بعد ذلك بواسطة محلول الـ KOH (0.1N) المحضر بالإيثانول حتى ظهور اللون الوردي الفاتح.
- نحسب رقم الحموضة بالعلاقة التالية :

$$I_a = \frac{56,11 V \cdot C}{m}$$

حيث :

V : حجم محلول الـ KOH المسحح بالمليلتر.

C: تركيز الـ KOH.

m : الكتلة المستعملة بالغرام.

III-6. التحليل النوعي و الكمي للزيت الأساسي بواسطة الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة GC-MS

من اجل معرفة مكونات الزيت العطري لنبتة *الريحان* *Ocimum basilicum* L. قمنا بتحليله وتحديد مكوناته باستخدام الكروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة GC-MS. تم إجراء تحليل للزيوت العطرية للنباتات المدروسة في مركز البحث العلمي والتقني في التحاليل الفيزيائية والكيميائية (CRAPC) بجامعة قاصدي مرباح ورقلة.

الشروط التجريبية لتحليل العينة :

الجهاز المستخدم هو Bruker SCION 436 GC مقترنًا بجهاز مطيافية الكتلة والمزود بعمود شعري Rxi-5Sil MS طوله 30m وذو قطر داخلي 0.25mm ومغطى بطلاء معدني رقيق بسمك 0.25µm.

- سرعة تدفق الغاز الحامل (الهيليوم) للعمود : 1ml/min
- الكمية المحقونة: 1µl
- حقن العينة بالحاقن المجزئ (Split)
- درجة الحرارة عند الحقن: 300°
- درجة حرارة الفرن مبرمجة من 40°C الى 250°C
- نوع الكاشف : مطيافية الكتلة
- كمون التأين : 70eV
- درجة حرارة مصدر التأين: 200°C

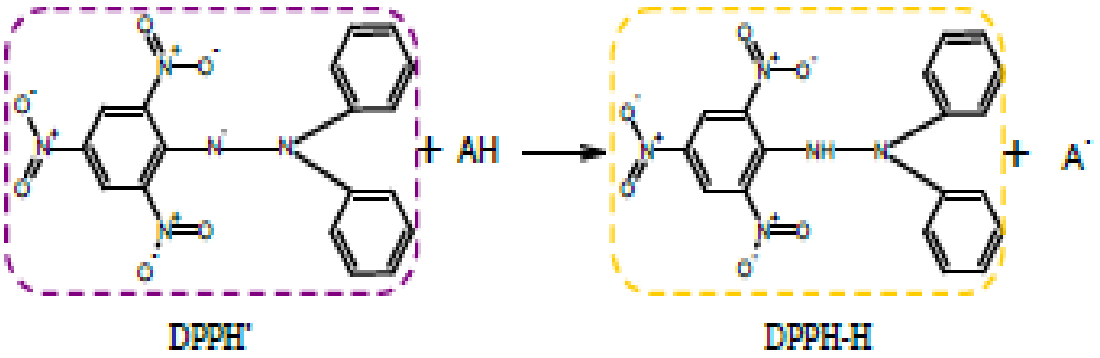
III-7. الفعالية البيولوجية :

III-7-1. الفعالية المضاد للأكسدة :

III-7-1-1. اختبار DPPH:

تعتمد هذه الطريقة على تغير لون الجذر الحر DPPH من اللون البنفسجي في محلول ايثانولي الى اللون الأصفر، بعد ان يحدث له ارجاع وذلك باكتسابه الكترون من مركب آخر[3].

DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) هو جذر حر مستقر يمتلك إلكترون غير مقترن على ذرة جسر النيتروجين. هذا النقل يمنع بلمرة المركب، الذي يبقى في شكل أحادي مستقر نسبيًا في درجة حرارة الغرفة. وبالتالي فإن هذه الحالة تؤدي إلى ظهور لون أرجواني داكن جيدًا خصائص محلول DPPH. يختفي هذا اللون في وجود مضادات الأكسدة عندما يتم تقليل DPPH، مما يؤدي إلى اللون الأصفر الباهت لمجموعة البكريل؛ وكثافة اللون تتناسب عكسيا مع قدرة مضادات الأكسدة الموجودة في الوسط على التبرع بالبروتونات. تتم مراقبة عملية النقل عن طريق القياس الامتصاص الطيفي UV-vis عند 517 نانومتر [4, 5].



الشكل (III-6): تفاعل الجذر الحر DPPH مع مضاد التأكسد.

طريقة العمل :

- تحضير محلول DPPH بتركيز 0.1mM وذلك بإذابة 2mg من DPPH في 50ml من الايثانول.
- تحضير سلسلة من التراكيز المختلفة للزيت العطري باستعمال الايثانول.
- نمزج 1mlمن محلول DPPH المحضر سابقا مع1ml من كل تركيز للعينات السابقة في انابيب محكمة الاغلاق لمدة 30 دقيقة في الظلام وفي درجة حرارة الغرفة.
- بعدها نقيس الامتصاصية عند طول الموجة 517nm لكل عينة.
- نأخذ 1ml من محلول DPPH ونضيف 1ml من الايثانول ثم نقيس الامتصاصية A_0 عند 517 nm.
- ثم نحسب نسبة تثبيطية وفق العلاقة التالية :

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

حيث :

I%: نسبة تثبيط الجدر الحر.

A_0 : امتصاصية محلول DPPH بدون العينة المدروسة.

A_t: امتصاصية محلول DPPH في وجود العينة.

- حمض الأسكوربيك كمعيار معروف بخصائصه المضادة للاكسدة تم اختبار الجذر بالتوازي. أما بالنسبة للتركيزات المثبطة (IC_{50}) فتم حسابها من منحنيات الانحدار الخطي.

ومن خلال المنحنى البياني لنسبة تثبيط جذر DPPH بدلالة تركيز العينات المختبرة يمكننا حساب قيمة الفعالية المضادة للأكسدة المتمثلة في IC50 والتي تعبر عن كمية مضادات الاكسدة اللازمة لتثبيط 50% من نشاط الجذر الحر وفق العلاقة التالية :

$$IC_{50} = 50/K$$

حيث K يمثل ميل منحنى العينات المختبرة.

III-7-1-2.اختبار موليبدات الفوسفات:

يتم تحديد الفعالية المضادة للاكسدة باستعمال طريقة موليبدات الفوسفات (phosphomolybdenum) حيث يعتمد هذا الاختبار على ارجاع Mo (VI) الى Mo (V) بواسطة المركبات المضادة للأكسدة وتشكيل معقد (Phosphate/Mo (V)) ذو اللون الأخضر في وسط حامضي.

طريقة العمل :

تم تقييم القدرة المضادة للاكسدة للزيوت العطرية المدروسة حسب الطريقة المتبعة من طرف روهان (Rohan) وآخرون [6]. بعد تحضير سلسلة من التراكيز الممددة من الزيت العطري، اخدنا 0.3ml من كل تركيز واضف اليه 3ml من كاشف الموليبدات (0.6M من حمض الكبريت، 28mM من فوسفات الصوديوم و4mM من موليبدات الامونيوم)، ثم نحضن المزيج الناتج في حمام مائي درجة حرارته 95°C لمدة 90 دقيقة. بعد انقضاء مدة الحضن، نبرد العينات المختبرة في درجة حرارة الغرفة ثم نقيس الامتصاصية بواسطة جهاز مطيافية الاشعة فوق البنفسجية-المرئية عند الطول الموجي 695nm.

حيث تم استخدام حمض الأسكوربيك المحضر بتراكيز مختلفة في تحضير المنحنى العياري.

ومن خلال المنحنى البياني للامتصاصية بدلالة تركيز العينات المختبرة يمكننا إيجاد قيمة الفعالية المضادة للأكسدة المتمثلة في EC_{50} والتي تعبر عن كمية مضادات الاكسدة اللازمة لاحداث 50% من اقصى قدرة اختزالية.

المراجـــع:

[1]. SLOUGUI, Nabila. *Etude analytique comparative des huiles essentielles de quelques variétés de basilic cultivées pour la première fois dans diverses régions d'Algérie*. Diss. UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA, 2017.

[2]. Wikipedia villes algeriennes.

[3] . Abadi, Abd el razak. *Extraction, composition, propriétés anti oxydantes et l'activité biologique de l'huile essentielle de Ruta graviolens L, Brocchia cinerea collectée dans les régions saharienne*. Diss. UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA.2019 .

[4]. Sánchez-Moreno, Concepción. "Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in foods and biological systems." *Food science and technology international* 8.3 (2002): 121-137.

[5]. Gülçin, İlhami, et al. "Antioxidant activity of saponins isolated from ivy: α-hederin, hederasaponin-C, hederacolchiside-E and hederacolchiside-F." *Planta medica* 70.06 (2004): 561-563.

[6]. Rohan SP and Anup SH. (2014) Total antioxidant capacity (TAC) of fresh leaves of Kalanchoe pinnata. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2 (5): 32-35.

النتائج والمناقشة

IV-1. الخصائص الحسية للزيت العطري

بعد استخلاص الزيت العطري لنبتة الريحان *Ocimum basilicum* L. المزروع في ثلاث مناطق مختلفة وجد انها تحمل الخواص التالية:

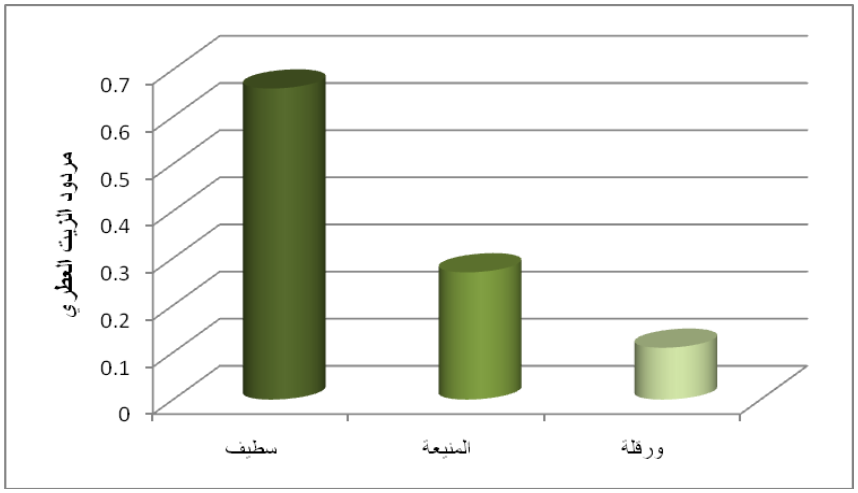
- سائلـة في درجة حرارة الغرفة.
- لون أصفر فاتح بالنسبة للزيت المستخلص من نبتة الريحان المزروعة في منطقتي المنيعة وسطيف وأما المزروعة في منطقة ورقلة لون أصفر مخضر.
- أما الرائحة فلكل زيت عطري رائحة مميزة.

IV-2. حساب مردود الزيت المستخلص

تم حساب مردود الزيت العطري لكل منطقة حسب العلاقة المعطاة في الجزء السابق، والنتائج موضحة في الجدول (IV-1) وممثلة في المخطط (IV-1).

الجدول(IV-1): مردود الزيت العطري المستخلص.

المـــــردود (%)	ورقلـــــة	المنيعـــــة	سطيـــف
***Ocimum basilicum* L.**	0.11	0.27	0.66



المخطط(IV-1): مردود الزيت العطري لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L. المستخلص.

التفسير النتائج:

أظهرت النتائج السابقة تفاوتا واضحا في مردودية الزيت العطري المستخلص من النباتات المدروسة باختلاف المناطق الجغرافية. فقد سجلت ولاية سطيف أعلى مردود بنسبة (0.66%) وذلك يعود للظروف المناخية والبيئية الملائمة ووفرة الموارد المائية، تليها ولاية المنيعة بنسبة (0.27%)، أما ولاية ورقلة فقد سجلت أدنى مردود بنسبة (0.11 %) وهذا يعود لحالة المادة النباتية المستعملة طازجة.

في دراسة لـ Mohammed CHENNI للزيت العطري لنبات *الريحان* .*Ocimum basilicum* L كان المردود مساوي لـ (0.48%)، وهي قريبة لقيمة مردود ولاية سطيف [1].

أما قيمة مردود الزيت العطري لنبات *الريحان* .*Ocimum basilicum* L في دراسة Abdoul Dorosso SAMATE، فكانت النتيجة 0.3 بالمئة وهي قريبة جدا لنسبة مردود ولاية المنيعة [2].

تعكس هذه النتائج تأثير العوامل البيئية وحالة المادة النباتية المستعملة طازجة أو مجففة.

IV-3. التحاليل الفيزيوكيميائية:

تم تحديد الثوابت الفيزيائية والكيميائية لل **HEs** المستخرجة بواسطة **HD** وفقًا لمعايير **AFNOR** للزيوت الأساسية، تم تجميع الخصائص الفيزيوكيميائية للزيوت الأساسية في الجدول ادناه:

الجدول(IV-2): الخصائص الفيزيوكيميائية للزيوت الأساسية المستخلصة.

الخصائص الفيزيوكيميائية	ورقلـــــة	المنيعـــة	سطيـــــف	Norme AFNOR
الكثافـــــة عند 20°C	0.916	0.820	0.878	**Norme NF T 75 - 111**
الـ pH	5.5	5	5.9	**5 - 6.5**
قرينـة الانكسـار	1.456	1.451	1.460	**Norme NF T 75– 112**
معدل الحموضة	–	–	3.9	**Norme NFT-60 -2000**

التعليق على النتائج:

نلاحظ من الجدول (2-IV) أن كثافة الزيت العطري لنبات *الريحان* لكل من ولاية ورقلة، المنيعة وسطيف متقاربة حيث تساوي 0.916، 0,820، 0.878 على التوالي تُظهر النتائج المُحصل عليها أنها تتوافق مع المعايير AFNOR.

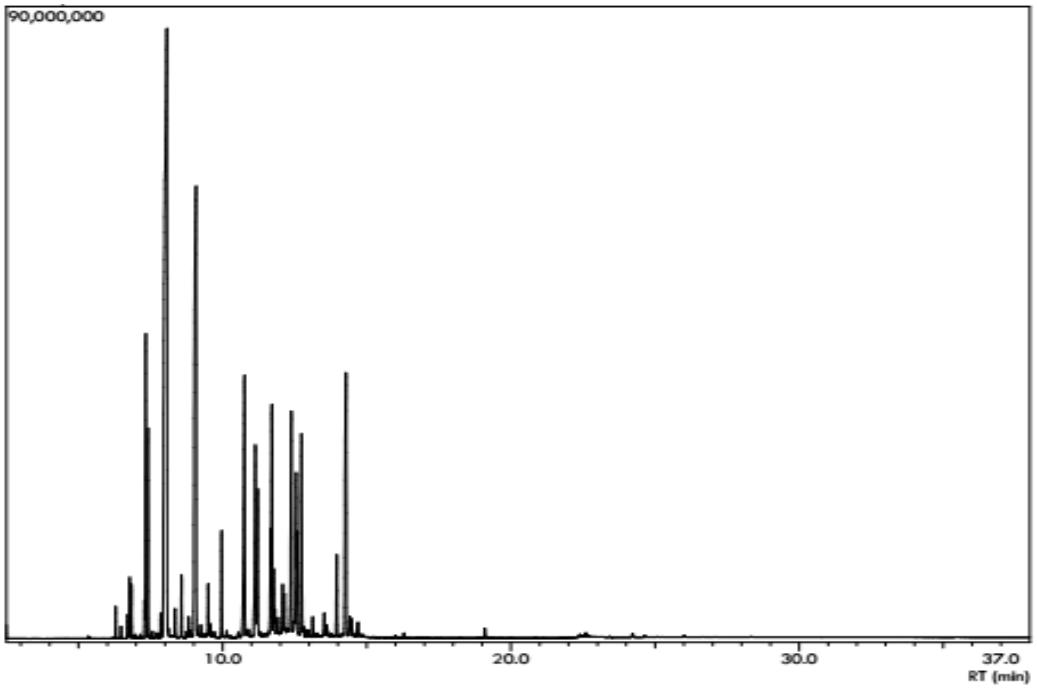
مؤشر الحموضة ودرجة الحموضة (pH) هما خاصيتان تشيران إلى جودة الزيت العطري؛ تبلغ قيمة pH للزيت العطري لولاية ورقلة، المنيعة وسطيف 5.5، 5، 5.9 على التوالي. أما بالنسبة لمعدل الحموضة لزيت الريحان العطرية لولاية سطيف بلغت قيمته 3.9 . وهي قيم مقبولة وتقع ضمن النطاقات المرجعية التي حددتها المعايير.

أما بالنسبة لقرينة الانكسار للزيت العطري لعينة ولاية ورقلة، المنيعة وسطيف بلغت 1.456 1.451، 1.460.وهي قيم مسموح بها ومقاربة للمعايير.

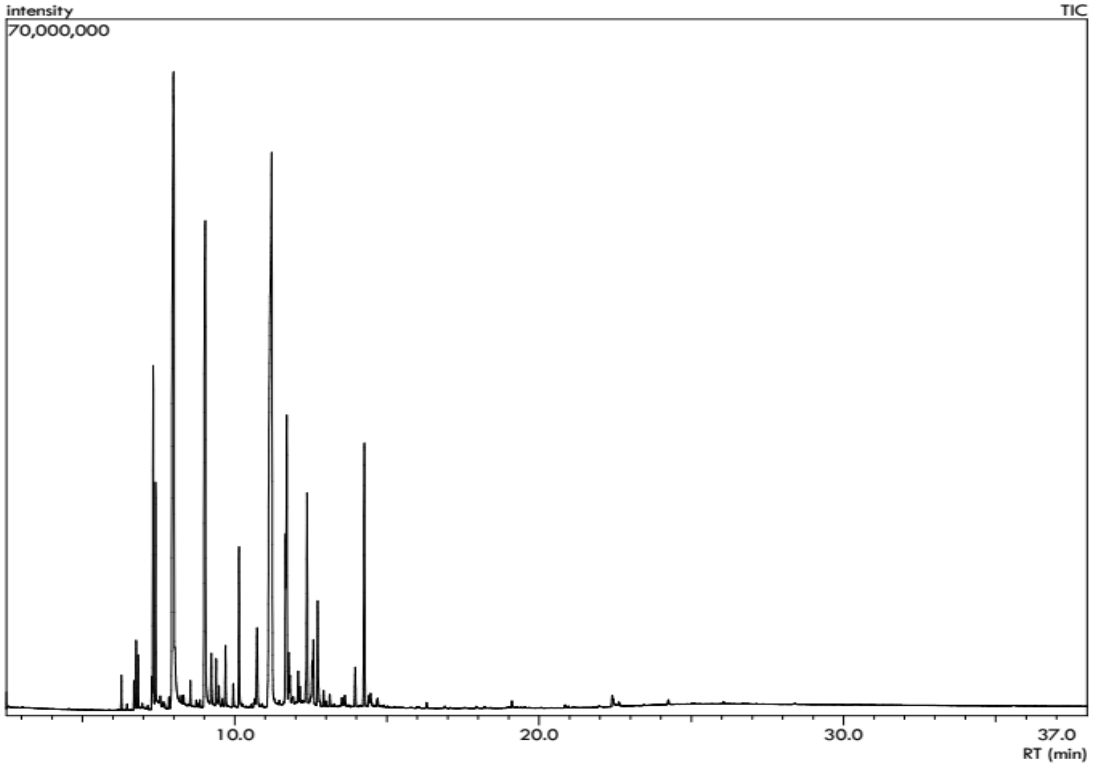
IV-4. تحليل مكونـــات الزيت الأساسي:

تم إجراء توصيف الزيوت العطرية باستخدام تقنية كروماتوغرافيا الغاز/مطياف الكتلة. تم الحصول على كروماتوغرام متعدد القمم؛ تتميز كل ذروة بوقت احتفاظ ومساحة الذروة التي تجعل من الممكن تحديد هوية المكون وكذلك نسبته في المزيج.

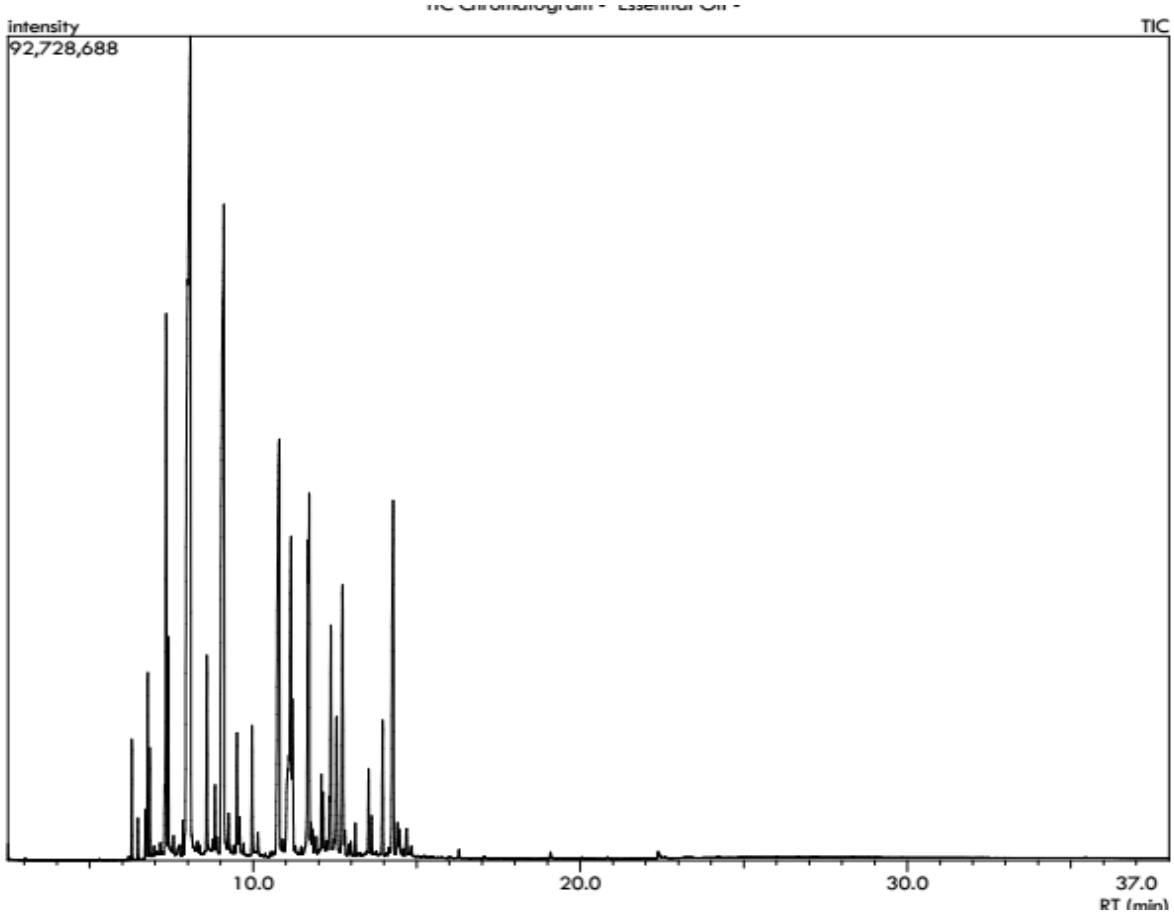
جمعت المركبات الأكثر تواجدا في الزيت العطري لنبتة الريحان المأخوذة من ولاية ورقلة، المنيعة وسطيف في الجدول (IV-3، IV-4، IV-5). أما كروماتوغرام الزيت العطري لنبتة *الريحان* *Ocimum basilicum* L. للمناطق الثلاثة فيتمثل في الشكل (IV-2، IV-3، IV-4).



الشكل(IV-2): كروماتوغرام الزيت العطري لعينة ولاية ورقلة.



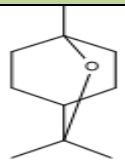
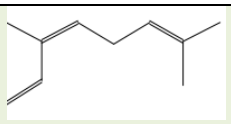
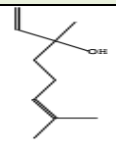
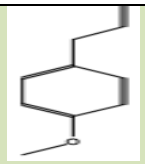
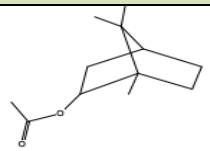
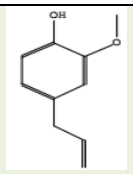
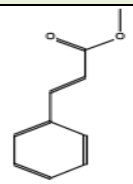
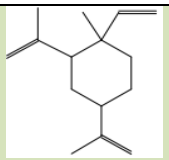
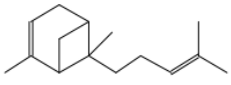
الشكل (IV-3): كروماتوغرام الزيت العطري لعينة ولاية المنيعة.

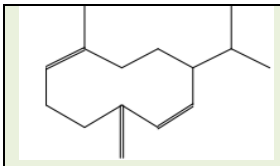
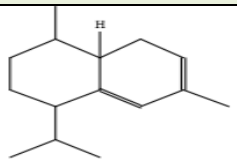
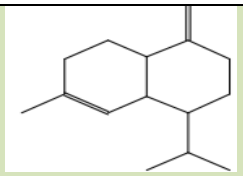
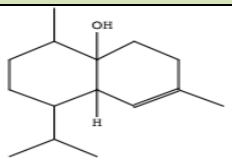
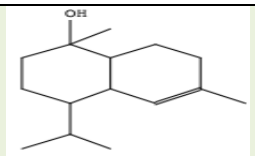


الشكل (IV-4): كروماتوغرام الزيت العطري لعينة ولاية سطيف.

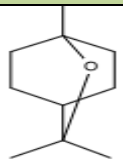
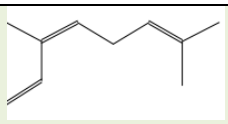
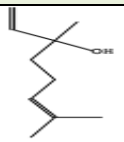
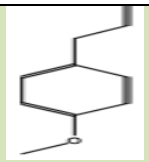
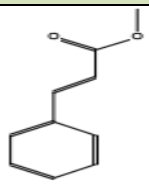
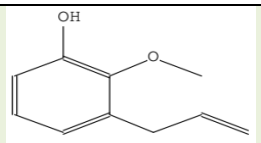
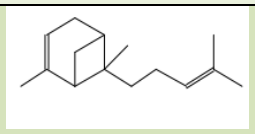
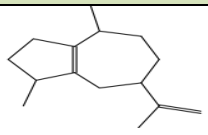
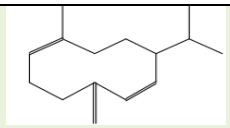
.

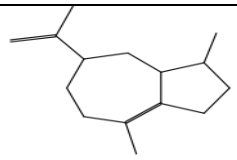
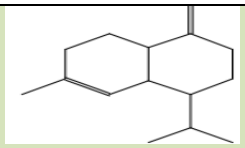
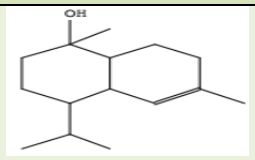
الجدول(IV -3) :يمثل أهم المركبات الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية ورقلة

الرقم	t_R	اسـم المركـب	أهــم الشظايــا	الصيغة الكيميائية المجملة	الصيغة الكيميائية المفصلة
1	7.336	Eucalyptol	43(Pb),55,81,93,108 155(Pm)	$C_{10}H_{18}O$	
2	7.414	Octatriene, 3,7 --1,3,6 - dimethyl-, (Z)	77,93(Pb),105,121 119,136(Pm)	$C_{10}H_{16}$	
3	8.063	Linalool	71(Pb),80,93,107 121,136(Pm)	$C_{10}H_{18}O$	
4	9.077	Estragole	77,89,91,105,121 148(Pb)	$C_{10}H_{12}O$	
5	9.966	Bornyl acetate	95(Pb),108,121,122 136,154(Pm)	$C_{12}H_{20}O_2$	
6	10.760	Eugenol	91,103,121,131,149 164(Pb)	$C_{10}H_{12}O_2$	
7	11.136	Propenoic acid, 3-- 2 phenyl-, methyl ester	51,77,103,131(Pb) 161,162(Pm)	$C_{10}H_{10}O_2$	
8	11.216	Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,2.beta.,4.beta.)]-	81(Pb),93,107,147 161,189(Pm)	$C_{15}H_{24}$	
9	11.707	trans-.alpha.-Bergamotene	41,55,69,93(Pb) 119,189(Pm)	$C_{15}H_{24}$	

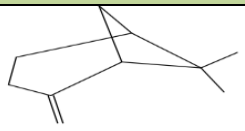
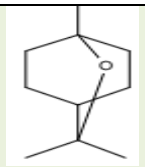
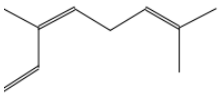
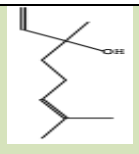
	$C_{15}H_{24}$	81,91,105,119 161(Pb),204(Pm)	Germacrene D	12.384	10
	$C_{15}H_{24}$	81,91,105,119 161(Pb),204(Pm)	(1S,2E,6E,10R)-3,7,11,11-Tetramethylbicyclo[8.1.0] undeca-2,6-diene	12.552	11
	$C_{15}H_{24}$	91,105,119,133 161(Pb),204(Pm)	Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, .(1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha -(	12.735	12
	$C_{15}H_{26}O$	81,105,119(Pb),161 179,204(Pm)	4a(2H)-Naphthalenol, 1,3,4,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, - (1S,4S,4aS,8aR)	13.961	13
	$C_{15}H_{26}O$	43,79,95,121,161(Pb) 204(Pm)	tau.-Cadinol.	14.280	14

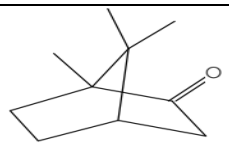
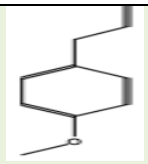
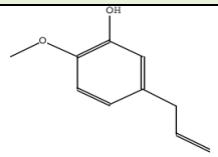
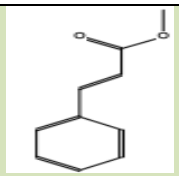
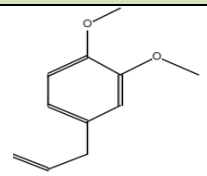
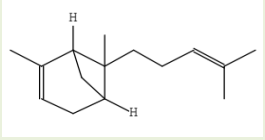
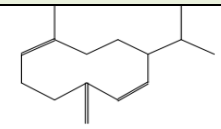
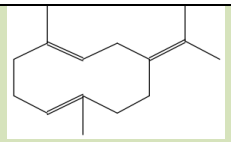
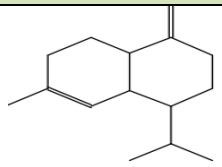
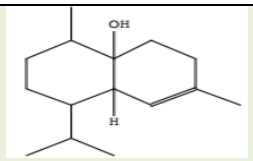
الجدول (IV-4): يمثل أهم المركبات الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية المنيعة.

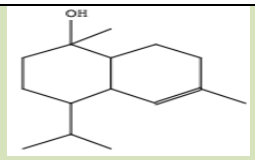
الرقم	t_R	الاسـم العلمي للمركـــب	أهــم الشظايــا	الصيغة الكيميائية المجملة	الصيغة الكيميائية المفصلة
1	7.322	Eucalyptol	43(Pb),55,81,93,108 155(Pm)	$C_{10}H_{18}O$	
2	7.400	-Octatriene, 3,7-1,3,6 - dimethyl-, (Z)	77,93(Pb),105,121 119,136(Pm)	$C_{10}H_{16}$	
3	7.990	Linalool	71(Pb),80,93,107 121,136(Pm)	$C_{10}H_{18}O$	
4	9.031	Estragole	77,89,91,105,121 148(Pb)	$C_{10}H_{12}O$	
5	10.144	-Propenoic acid, 3-2 phenyl-, methyl ester	51,77,103,131(Pb) 161,162(Pm)	$C_{12}H_{20}O_2$	
6	10.736	Phenol, 2-methoxy-3-(2-propenyl)-	55,77,103,131,149, 164(Pb)	$C_{10}H_{12}O_2$	
7	11.709	trans-.alpha.-Bergamotene	41,55,69,93(Pb) 119,189(Pm)	$C_{10}H_{10}O_2$	
8	11.774	.alpha.-Guaiene	93,105(Pb),119,133 147,204(Pm)	$C_{15}H_{24}$	
9	12.377	Germacrene D	81,91,105,119 161(Pb),204(Pm)	$C_{15}H_{24}$	

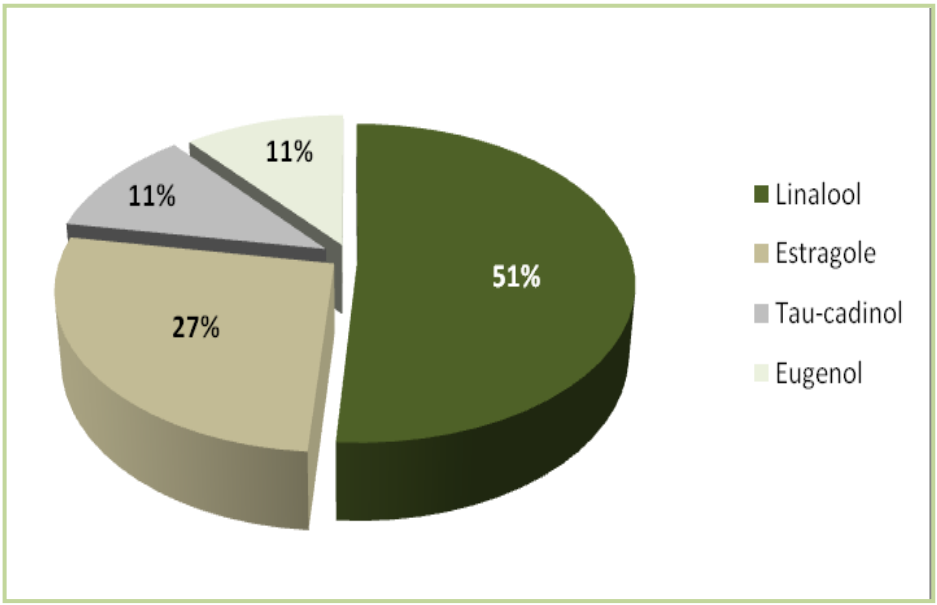
	$C_{15}H_{24}$	79,93,107(Pb),119 189,204(Pm)	Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,7.alpha.,8a.beta.)]-	12.585	10
	$C_{15}H_{24}$	91,105,119,133 161(Pb),204(Pm)	Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha.)-	12.724	11
	$C_{15}H_{24}$	43,79,95,121,161(Pb) 204(Pm)	.tau.-Cadinol	14.260	12

الجدول (IV-5): يمثل أهم المركبات الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية سطيف.

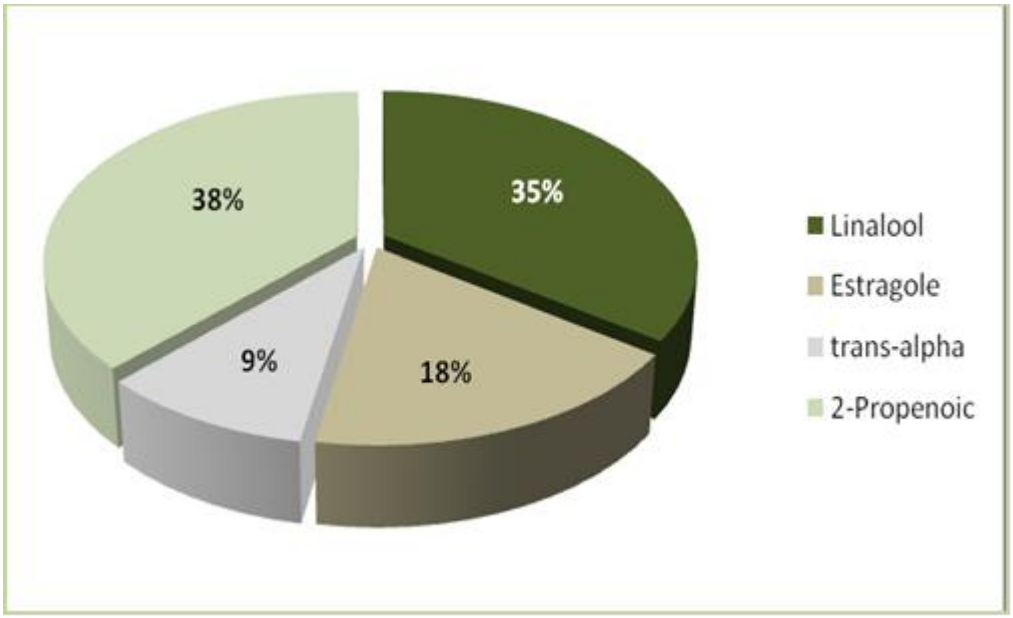
الصيغة الكيميائية المفصلة	الصيغة الكيميائية المجملة	أهـــم الشظايـا	الاسم العلمـي للمركب	t_R	الرقم
	$C_{10}H_{16}$	41,69,79,93(Pb) 121,136(Pm)	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	6.776	1
	$C_{10}H_{18}O$	43(Pb),55,81,93,108 155(Pm)	Eucalyptol	7.343	2
	$C_{10}H_{16}$	77,93(Pb),105,121 119,136(Pm)	-Octatriene, 3,7-1,3,6 - dimethyl-, (Z)	7.409	3
	$C_{10}H_{18}O$	71(Pb),80,93,107 121,136(Pm)	Linalool	8.080	4

	$C_{10}H_{16}O$	41,69,81,95(Pb) 108,152(Pm)	-2-Bornanone(+)	8.585	5
	$C_{10}H_{12}O$	77,89,91,105,121 148(Pb)	Estragole	9.104	6
	$C_{10}H_{12}O_2$	77,103,121,131 149,164(Pb)	3-Allyl-6-methoxyphenol	10.798	7
	$C_{10}H_{10}O_2$	51,77,103,131(Pb) 161,162(Pm)	2-Propenoic acid, 3-phenyl-, methyl ester	11.157	8
	$C_{11}H_{14}O_2$	77,91,103,147 163,178(Pb)	Methyleugenol	11.201	9
	$C_{15}H_{24}$	41,69,93,119(Pb) 161,189(Pm)	cis-.alpha.-Bergamotene	11.714	10
	$C_{15}H_{24}$	81,91,105,119 161(Pb),204(Pm)	Germacrene D	12.376	11
	$C_{15}H_{24}$	67,93,105,121(Pb) 161,204(Pm)	1,5-Cyclodecadiene, 1,5-dimethyl-8-(1-methylethylidene)-, (E,E)-	12.549	12
	$C_{15}H_{24}$	91,105,119,162 161(Pb),162(Pm)	Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha.)-	12.732	13
	$C_{15}H_{26}O$	81,105,119(Pb),161 179,204(Pm)	4a(2H)-Naphthalenol, 1,3,4,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S,4S,4aS,8aR)-	13.958	14

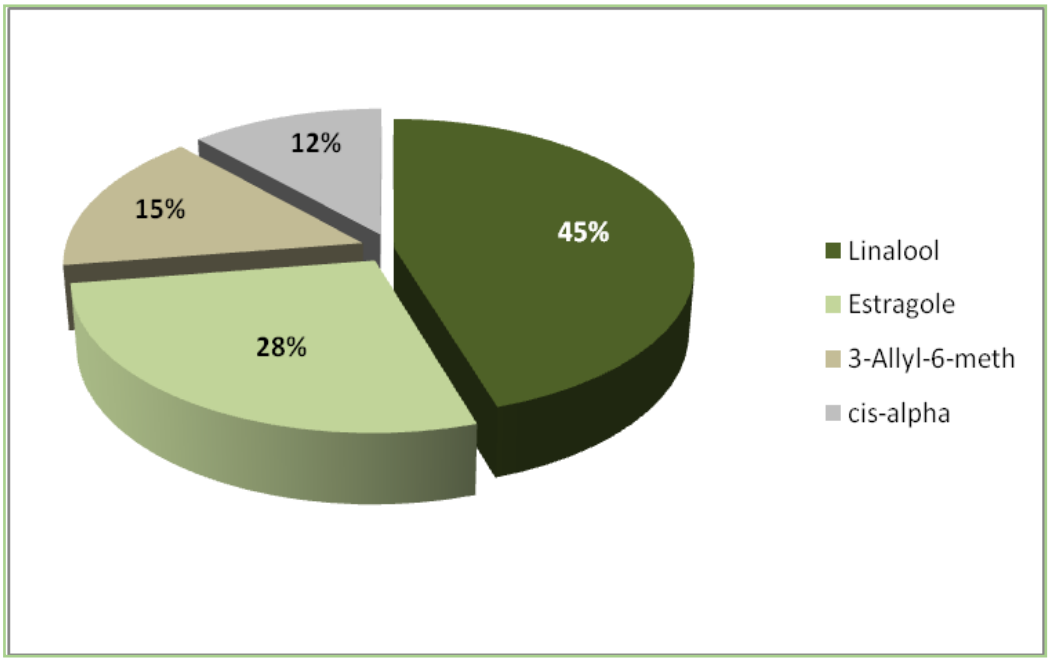
	$C_{15}H_{26}O$	43,79,95,121,161(Pb) 204(Pm)	.tau.-Cadinol	14.280	15



المخطط (IV-2): يمثل توزيع النسبة المئوية للمكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية ورقلة.



المخطط (IV-3): يمثل توزيع النسبة المئوية للمكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية المنيعة.



المخطط (IV-4): يمثل توزيع النسبة المئوية للمكونات الرئيسية الموجودة في الزيت العطري لعينة ولاية سطيـف.

مناقشــة نتائج الكروماتوغرافيا:

مكّنت تقنية GC/MS من التعرف على 75 مركبًا من الزيت الأساسي لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L. من ولاية ورقلة، يظهر مركب Linalool على أنه المركب الرئيسي للزيت العطري بنسبة 28.59% ، بعده Estragole بنسبة 14.86%، Tau–cadinol بنسبة 6.27%، و Eugenol بنسبة 6.18%.

أما الزيت العطري لنبات الريحان.*Ocimum basilicum* L من ولاية المنيعة فمكنت التقنية من التعرف على 73 مركبا، يظهر مركب 2-Propenoic acid, 3-phenyl-, methyl على أنه المركب الرئيسي بنسبة 24.13%، ثم Linalool بنسبة 22.36%، بعده Estragole بنسبة 11.45 % و trans-.alpha.-Bergamotene بنسبة 6.51%.

كما مكنت التقنية أيضا من التعرف على 69 مركبا من الزيت العطري لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L. *من* ولاية سطيف، يظهر مركب Linalool بنسبة 25.50% ، يليه مركب Estragole بنسبة 15.54%و مركب 3-Allyl-6-methoxyphenol بنسبة8.73% و مركب cis-.alpha.-Bergamotene بنسبة 6.75%. تمت مقارنة المركبات الرئيسية للزيوت العطرية السابقة في الجدول أدناه.

الجدول(IV-6): مقارنة المركبات الرئيسية للزيت الأساسي لنبات *الريحان* لولاية ورقلة، المنيعة وسطيف.

المركبات الرئيسيـة	ورقلـة (%)	المنيـعة (%)	سطيـف (%)
Linalool	28.59	22.36	25.50
Estragole	14.86	11.45	15.54
Eugenol	6.18	/	/
Tau- cadinol	6.27	4.28	5.21
2-Propenoic acid, 3-phenyl-, methyl ester	3.48	24.13	6.59
trans-.alpha.-Bergamotene	5.08	6.51	0.11
cis-.alpha.-Bergamotene	/	/	6.75
3-Allyl-6-methoxyphenol	/	/	8.73

كما نلاحظ في الجدول أعلاه أن نسبة تواجد مركب Linalool و Tau-cadinol في الزيت العطري لنبات *الريحان* المزروع في ولاية ورقلة أكبر من الزيت العطري لولاية المنيعة وسطيف، كما ان مركب 2-Propenoic acid, 3-phenyl-، methyl ester و trans-.alpha.-Bergamotene متواجدان في الزيت العطري لنبات الريحان المأخوذ من ولاية المنيعة بنسبة أكبر من الزيت العطري لولاية ورقلة وسطيف ، ويتميز الزيت العطري لنبات *الريحان* المأخوذ في ولاية سطيف بتواجد مركب Estragole بنسبة أكبر منه في الزيت العطري لولاية ورقلة والمنيعة .

كما نلاحظ أيضا تواجد مركب Eugenolفي الزيت العطري لولاية ورقلة وعدم تواجده في الزيت العطري لولاية المنيعة وسطيف، وتواجد المركبان cis-.alpha.-Bergamotene و3-Allyl-6-methoxyphenol في الزيت العطري لولاية سطيف وعدم تواجدهما في الزيت العطري لولاية ورقلة والمنيعة.

وفي دراسة لـ **ويبراهيم أميرة** لأوراق الريحان من منطقة القالة [3]: أهم المركبات الرئيسية للزيت العطري الأساسي هي β-Linalool بنسبة 22.430%، بعدها α–Terpineol acétat بنسبة 10.820 %، و Acetat de linalool بنسبة 9.490 %.

أما في دراسة **الحاج خليفة وآخرون** في الجزائر [4]: المركبات الرئيسية للزيت العطري لنبات الريحان، Linalool بنسبة 32.83%، Linalyl acetat بنسبة 16% و Elemol بنسبة 7.44 %.

في حالة الزيت الأساسي لنبات الريحان من دولة إيطاليا، في دراسة لـ I.Aslan وآخرون [5]: المركبات الرئيسية للزيت الأساسي Linalool (41.17-76.20 %)، méthylchavicol (18.01-41.40 %) وeugénol (1.16-3.89 %).

وفي دراسة لـ Follet,P,A وآخرون لنبات الريحان في دولة عمان [6] : المركبات الرئيسية للزيت الأساسي Linalool (69.9 %)، Géraniol (10.9 %) و1,8–Cinéole (6.4 %).

أما في دولة السنغال ففي دراسة لـ M.Ragaei وآخرون لنبات الريحان [7]: المركبات الرئيسية للزيت العطري Méthylchavicol(27.85–38.78 %)، Linalool (18.45–18.87 %) و Méthyleugénol (9.98–14.40 %).

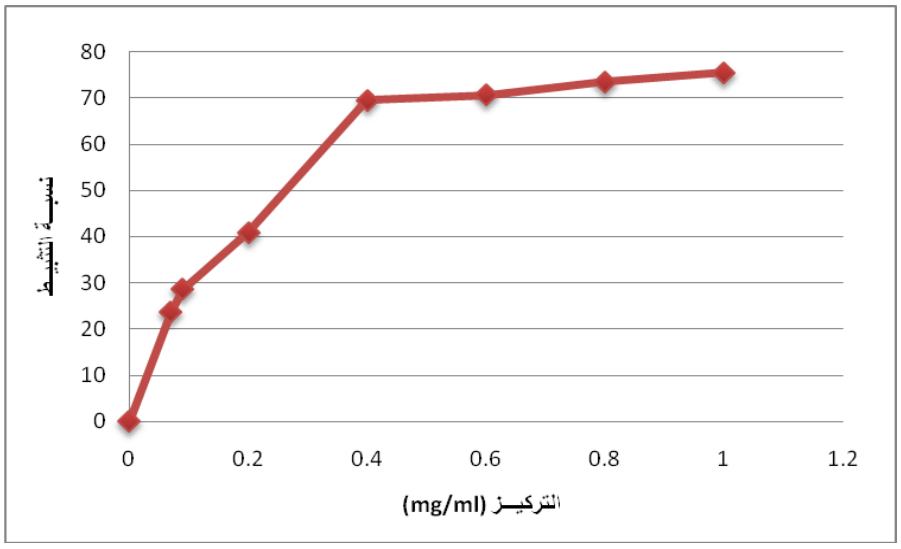
إن الاختلافات التي واجهتها العينات في التركيب الكيميائي فيما بينها ومقارنة ببعض الأعمال السابقة، قد يكون ذلك بسبب بعض العوامل البيئية، إلى جزء النبات المستخدم، إلى عمر النبات وفترة الدورة النباتية بالإضافة لحالة المادة النباتية طازجة أو مجففة.

IV-5. الفعالية البيولوجيـة:

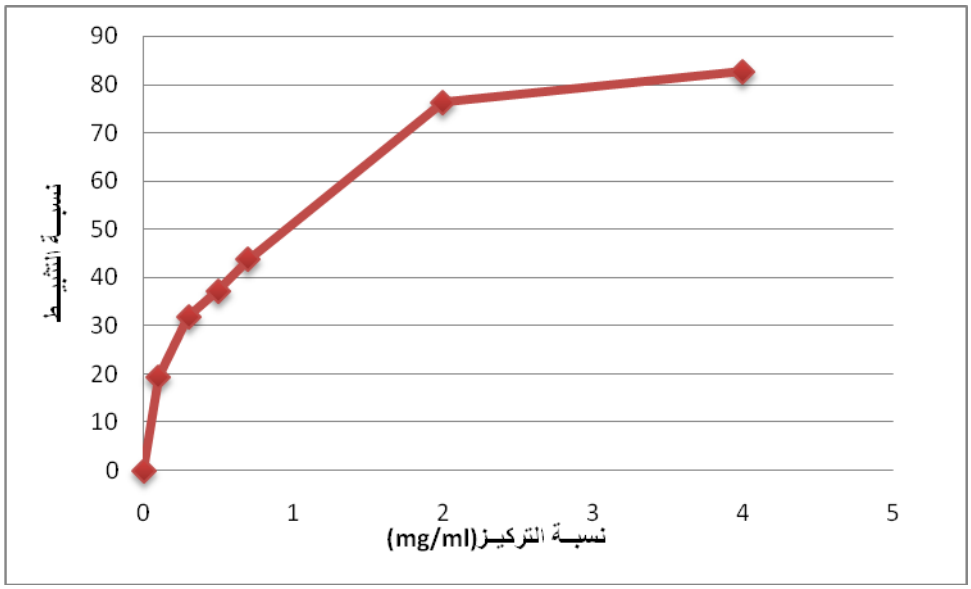
IV-5-1.الفعالية المضاد للأكسدة:

IV-5-1-1. اختبار الـ DPPH:

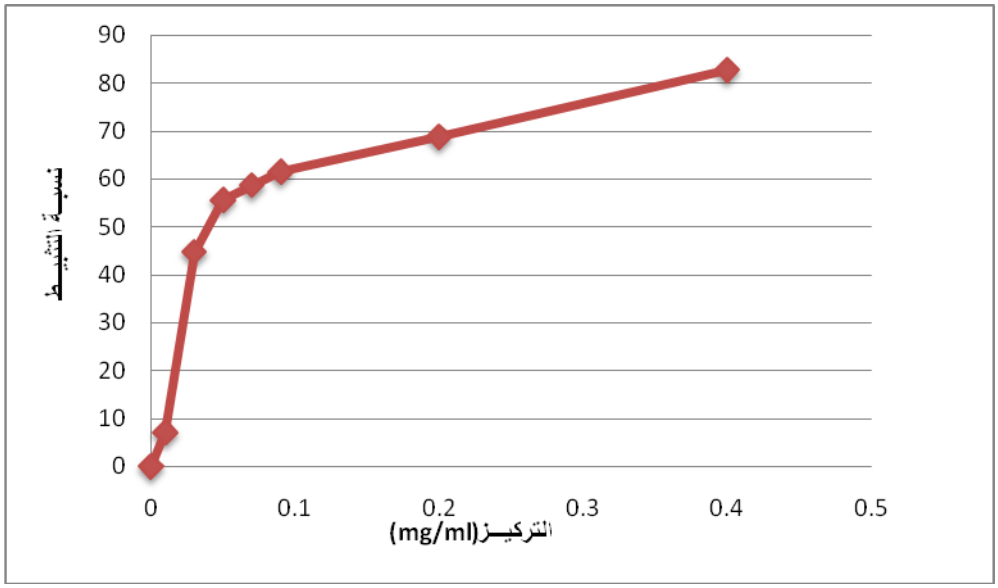
قمنا بدراسة القدرة المضادة للأكسدة للزيت الأساسي لنبات *الريحان* للمناطق الثلاث ورقلة، المنيعة وسطيف باستخدام ال DPPH واخذ حمض الأسكوربيك كمرجع عياري.



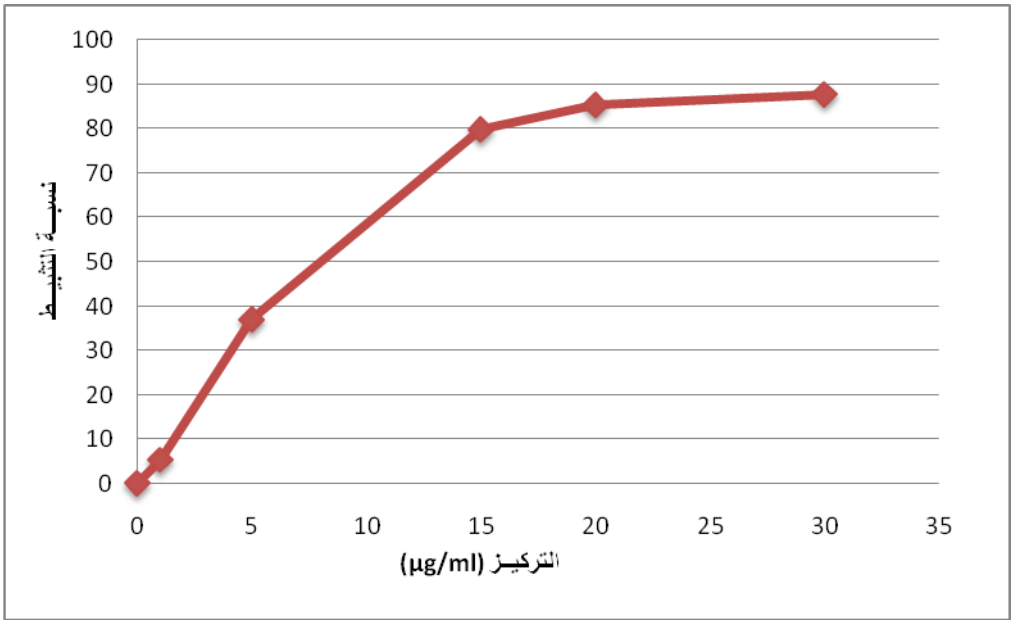
الشكل(IV-8): النشاط المضاد للأكسدة للزيت الأساسي لعينة ولاية ورقلة.



الشكل (IV-9): النشاط المضاد للأكسدة للزيت العطري لعينة ولاية المنيعة.



الشكل (IV-10): القدرة المضادة للأكسدة للزيت العطري لعينة ولاية سطيف.

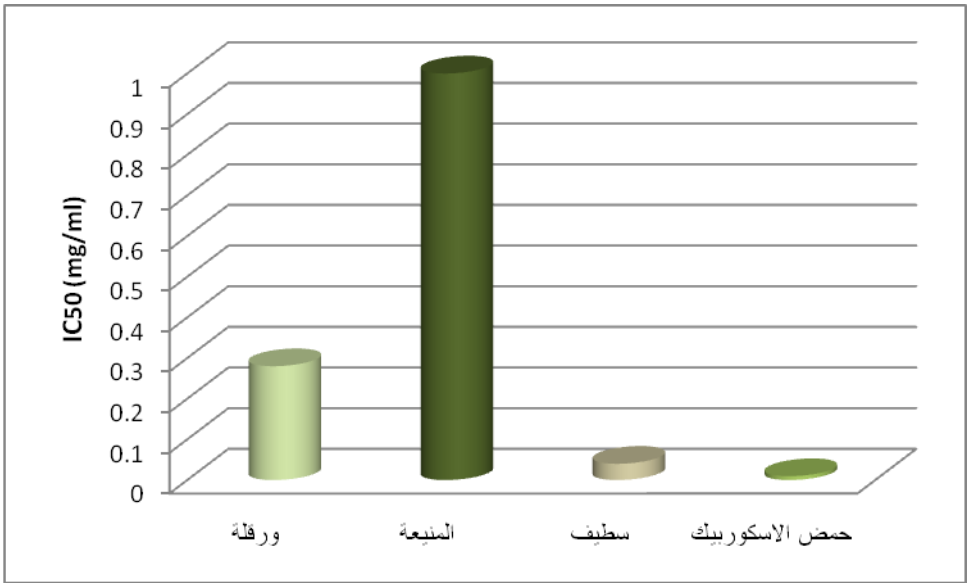


الشكل (IV-11): القدرة المضادة للأكسدة لحمض الأسكوربيك.

من خلال المنحنيات البيانية السابقة (IV-8، IV-9، IV-10، IV-11) نحدد التركيز المثبط لنسبة 50 % من الجذر الحر DPPH لكل عينة مدروسة، وذلك بالإسقاط على محور التراكيز، فنحصل على النتائج الموضحة في الجدول (IV-7) والممثلة في الشكل (IV-12)

الجدول (IV-7) : قيم IC_{50} لحمض الأسكوربيك وللزيوت العطرية في اختبار DPPH.

العينة	ورقلــة	المنيعــة	سطيــف	حمض الأسكوربيك
IC_{50}	0.28 mg/ml	1mg/ml	0.04mg/ml	9.5 µg/ml



الشكل (IV-12): قيم IC_{50} لحمض الأسكوربيك وللزيوت العطرية في اختبار DPPH.

مناقشة النتائج:

يتضح من خلال المنحنيات السابقة أن نسبة تثبيط الجذر الحر DPPH تتزايد بتزايد تركيز العينة المثبطة، ويلاحظ من المنحنى البياني للمادة المرجعية أن نسبة التثبيط تكون كبيرة عند تراكيز صغيرة كما أن IC_{50} تساوي **9.5 µg/ml**، مما يدل على القدرة المضادة للأكسدة الكبيرة لهذه المادة.

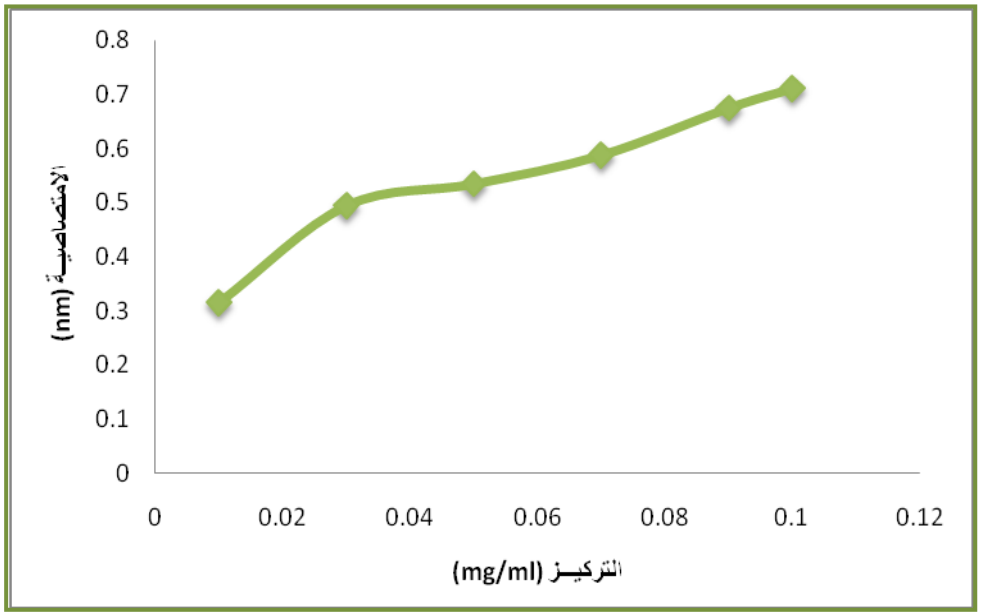
نلاحظ من الجدول (7) أن القدرة المضادة للأكسدة للزيت العطري لولاية سطيف كبيرة مقارنة بالزيوت العطرية لولايتي ورقلة والمنيعة، حيث أنه عند نسبة تثبيط 50% كان تركيز الزيت العطري لولاية سطيف **0.04mg/ml يليه** الزيت العطري لولاية ورقلة بتركيز **0.28 mg/ml ثم** الزيت العطري لولاية المنيعة **1mg/ml**.

بينما في دراسة لـ CHENNI Mohammed. للزيت العطري لنبات *الريحان* *Ocimum basilicum* L. [1] التي أظهرت بأن Linalool هو المركب الرئيسي في الزيت العطري الذي أظهر فعالية مضادة للأكسدة بتركيز IC_{50}= 8.1 mg/ml.

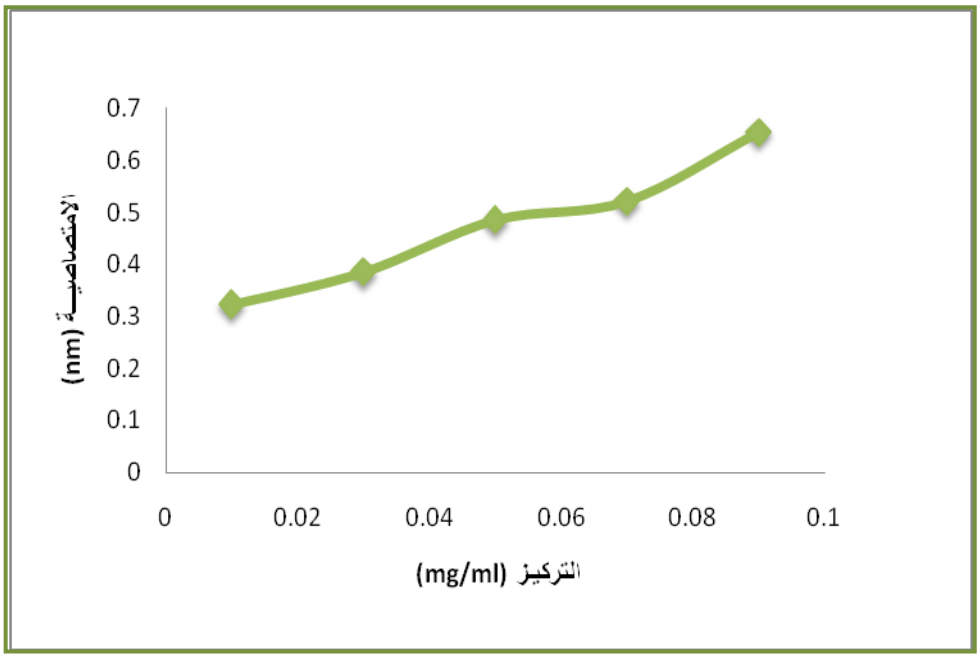
تمت العديد من الدراسات لشرح العلاقة بين البنية والنشاط البيولوجي لبعض المركبات الطبيعية وقد تم اقتراح ان القدرة المضادة للأكسدة تتربط بعدد وموقع مجموعات الهيدروكسيل على نواة الفلافونويد لذلك ليس بالضرورة أن تكون الفعالية المضادة للأكسدة عائدة للمركبات الرئيسية في الزيوت العطرية فقد يكون للمركبات الموجودة بتراكيز أقل تأثير تآزري مع مركبات نشطة أخرى.

IV-5-1-2. اختبار الموليبدات فوسفات المضادة للأكسدة:

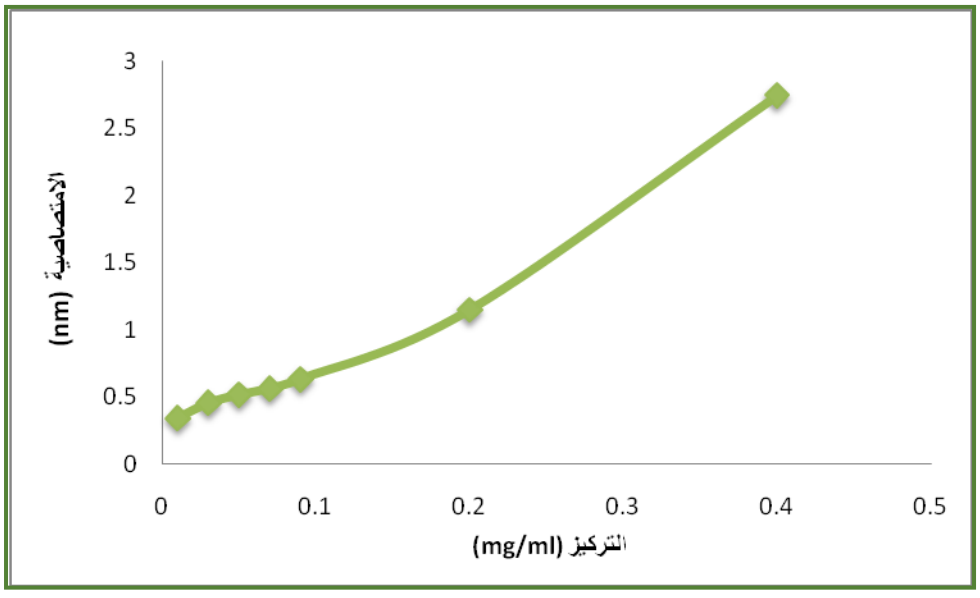
نتائج القدرة الارجاعية للموليبدات بواسطة حمض الأسكوربيك كمرجع والزيوت الأساسية لنبات الريحان Ocimum *basilicum* L. للمناطق الثلاثة موضحة في الشكل (IV-13,IV-14,IV-15,IV-16).



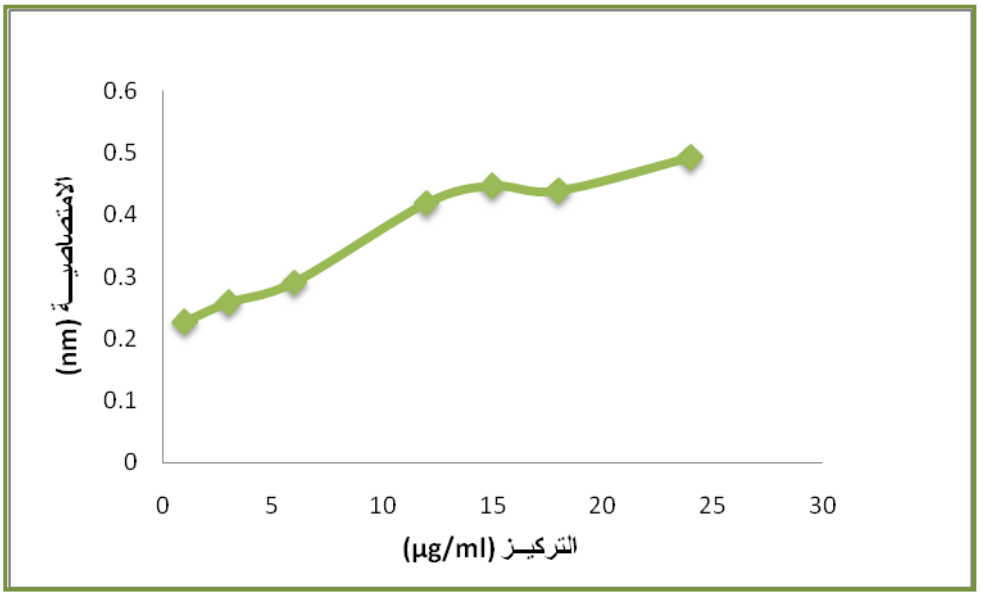
الشكل (IV-13): منحنى القدرة الارجاعية للزيت العطري لولاية ورقلة.



الشكل (IV-14): منحنى القدرة الارجاعية للزيت العطري لولاية المنيعة.



الشكل(IV-15): منحنى القدرة الارجاعية للزيت العطري لولاية سطيف.

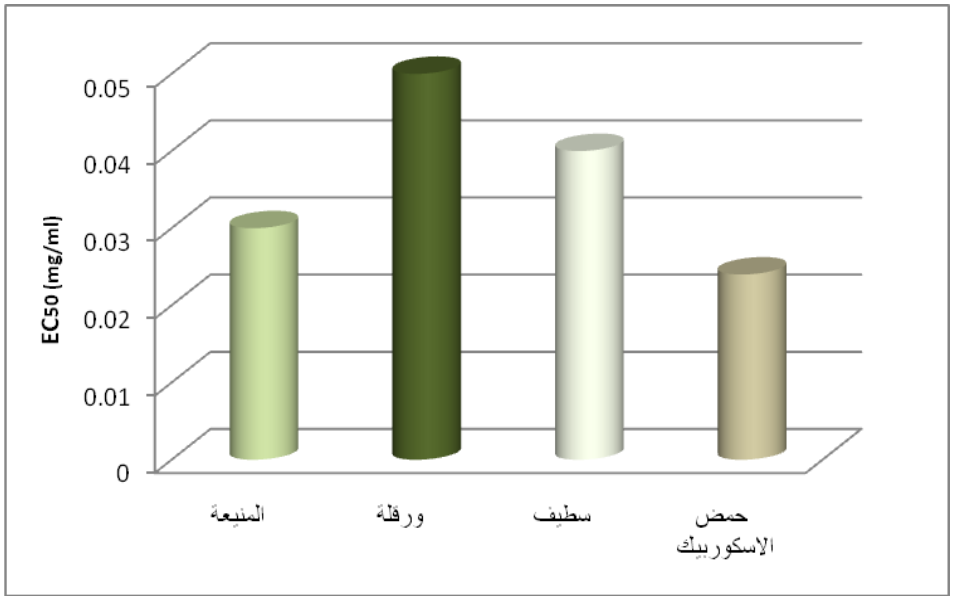


الشكل (IV-16): منحنى العياري لحمض الأسكوربيك.

انطلاقا من الأشكال اعلاه وبتطبيق العلاقة المذكورة سابقا نقوم بحساب قيمة AEAC للزيوت العطرية المحصل عليها والنتائج موضحة في الجدول(IV-8) وممثلة في الشكل (IV-16)

الجدول(IV-8): يمثل قيم EC_{50} للزيت الأساسي لنبات الريحان *Ocimum basilicum* L. لكل منطقة.

الزيت العطري لـ	ورقلـة	المنيعـة	سطيـف	حمض الاسكوربيك
EC_{50} (mg/ml)	0.05	0.03	0.04	0.024



الشكل(IV-17): قيم EC_{50} للزيوت العطرية في اختبار ارجاع الموليبدات.

مناقشة النتائج:

من خلال الجدول(IV-8) والشكل(**IV-17**) نلاحظ أن كل الزيوت العطرية لنبات *الريحان* لكل ولاية لها القدرة على ارجاع Mo(VI) الى Mo(V) ولكن بقيم متفاوتة فيما بينها واعتمادا على قيم EC50 سجل الزيت العطري لولاية المنيعة أكبر قدرة ارجاعية بقيمة EC50 تقدر بـ 0.03 mg/ml، يليه الزيت العطري لولاية سطيف بقيمة 0.04 mg/ml ثم الزيت العطري لولاية ورقلة بقيمة 0.05 mg/ml، في حين أن الفعالية المضادة للأكسدة للشاهد (حمض الأسكوربيك) كانت أكبر من كل الزيوت العطرية حيث EC50=0.024 mg/ml .

المراجـــــع:

[1]. Chenni, Mohamed. "Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles du basilic ''Ocimum basilicum L." extraite par hydrodistillation et par micro-ondes." *Mémoire de doctorat, université d'Oran* 1 (2016).

[2]. Djibo, A. K., Samaté, A. D., & Nacro, M. (2004). Composition chimique de l'huile essentielle de Ocimum americanum Linn., syn. O. Canum Sims du Burkina Faso. Comptes Rendus Chimie, 7(10-11), 1033-1037.

[3]. Ouibrahim, Amira. "Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (Laurus nobilis L., Ocimum basilicum L. et Rosmarinus officinalis L.) de l'Est Algérien." *UNIVERSITE BADJI MOKHTAR–ANNABA. P* 15 (2015).

[4]. Hadj Khelifa, L., Brada, M., Brahmi, F., Achour, D., Fauconnier, M. L., & Lognay, G

Chemical composition and antioxidant activity of essential oil of Ocimum basilicum .(2012)

leaves from the northern region of Algeria. Journal of Herbal Medicine, 1(2), 53-58 .

[5]. Marotti, M.; Piccaglia, R. and Giovanelli, E. J. Agric. Food Chem. 1996, 44, 3926–3929 .

[6]. Hanif, M.A.; Al-Maskari, M.Y.; Al-Maskari, A.; Al-Shukaili, A.; Al-Maskari, A.Y. and Al-Sabahi, J.N. J. Med. Plants Res. 2011, 5, 751–757.

[7]. Ngom, S.; Faye, F.D.; Kornprobst, J.M.; Diop, M. and Samb, A. Bull. Soc. R. Sci. Liege 2012, 81, 166–175.

الخلاصة العامة

الخلاصـــة العامة:

نبات الريحان من النباتات الطبية العطرية التي تحظى بشعبية كبيرة، واهتم به الانسان منذ القدم وكانت له معه تجارب واسعة ولكنها سطحية، لكن حاليا عدة أبحاث علمية سخرت وتطورت مع تطور الأجهزة والامكانيات، وأصبح بالإمكان تحديد المركبات الكيميائية التي من أصل نباتي وتحديد خصائصها البيولوجية.

من أجل تثمين هذا النبات قمنا بمساهمة في دراسة التركيب الكيميائي للزيت العطري لنبات الريحان *Ocimum basilicum* L. المأخوذ من ثلاث مناطق مختلفة، ثم تقييم الفعالية المضاد للأكسدة لهذا الزيت، وتحديد الخصائص الفيزيوكيميائية للزيت العطري,

في البداية قمنا باستخلاص الزيت الأساسي لنبات الريحان لكل ولاية وذلك باستعمال طريقة التقطير المائي بجهاز كليفنجر، حيث توصلنا الى مايلي:

– المردود المتحصل عليه بالنسبة للزيت الأساسي لولاية سطيف متوسط 0.66 %، أما الزيت الأساسي لولايتي ورقلة والمنيعة فكان المردود ضعيف 0.27 ، 0.11 % على التوالي.

ثم تعرفنا على مكونات الزيت العطري لنبات الريحان لكل ولاية باستعمال الكروماتوغرافيا المرتبطة بمطيافية الكتلة (GC–MS) حيث تم تحديد 75 مركبا للزيت العطري لولاية ورقلة أما ولاية المنيعة فتم التعرف على 73 مركب، وأخيرا تم تحديد 69 مركب للزيت العطري لولاية سطيف.

– التركيب الكيميائي للزيت العطري لولاية ورقلة يتميز بـ 4 مركبات سائدة تمثل 55.9 %وهي Linalool بنسبة 28.59 %، Estragole بنسبة 14.86 % ، Tau-cadinol بنسبة 6.27 % و Eugenol بنسبة 6.18 %.

–التركيب الكيميائي للزيت العطري لولاية المنيعة يتميز بـ 4 مركبات سائدة تمثل 64.45 % وهي

2-Propenoic acid, 3-phenyl-,methyl ester بنسبة 24.13 % ، Linalool بنسبة 22.36 %، Estragole بنسبة 11.45 بالمئة و Trans-alpha-Bergamotene بنسبة 6.51 %.

- التركيب الكيميائي للزيت العطري لولاية سطيف يتميز بـ 5 مركبات سائدة تمثل 63.11 وهي Linalool بنسبة 25.50 % ، Estragole بنسبة 15.54 %، 3-Allyl-6-methoxyphenol بنسبة 8.73 % ، Cis-alpha-Bergamotene بنسبة 6.75 %.

- تمت معرفة الخصائص الفيزيوكيميائية وذلك بحساب كل من الكثافة، قرينة الانكسار، قرينة الحموضة وPH وتحصلنا على قيم ضمن المجال المتعارف عليه.

- في اختبار DPPH سجلت أكبر فعالية للزيت العطري لولاية سطيف بقيمة IC_{50}=0.04 mg/ml يليه الزيت العطري لولاية ورقلة IC_{50}=0.28 mg/ml ثم الزيت العطري لولاية المنيعة بقيمة IC_{50}=1 mg/ml.

– أما بالنسبة لاختبار ارجاع المولیبدات فسجل الزيت العطري لولاية المنيعة أكبر قدرة ارجاعية بقيمة EC_{50}=0.03 mg/ml ، يليه الزيت العطري لولاية سطيف بقيمة EC_{50}=0.04 mg/ml ثم الزيت العطري لولاية ورقلة بقيمة EC_{50}=0.05 mg/ml.

أخيرا بناءا على دراستنا، نستنتج أن الزيت العطري لنبات الريحان يتمتع بخصائص فيزيائية وكيميائية بالغة الأهمية بما في ذلك الخصائص المضادة للأكسدة، لذا نتطلع مستقبلا الى :

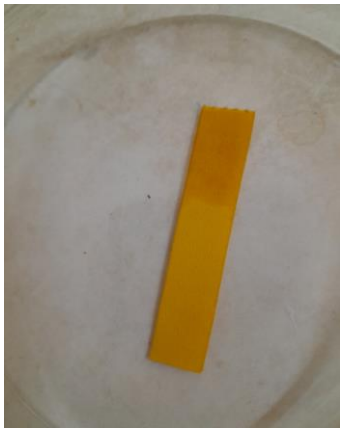
–تحسين تقنيات الاستخلاص للحصول على مردود أعلى وجودة افضل للزيت.

–توسيع الدراسات لتقييم فعالية الزيت العطري كمضادات للفطريات ومضادات للالتهابات ومضادة للحشرات.

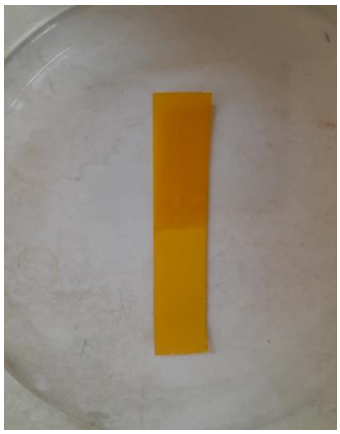
-تطوير مستحضرات دوائية أو تجميلية تحتوي على زيت نبات الريحان كمكون رئيسي مما يساهم في تعزيز الاقتصاد الأخضر.

الملحق

صورة لورق الpH للزيت العطري لولاية المنيعة



صورة لورق الpH للزيت العطري لولاية سطيف



صورة لورق الpH للزيت العطري لولاية ورقلة

صورة لجهاز UV-VIS

صورة لجهاز الريفراكتومتر

صورة لجهاز GC-MS