رقم التسلسل :.....

رقم الترتيب:.....

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح -ورقلة

كلية الرياضيات و علوم المادة

قسم الكيمياء

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: كيميا مطبقة

من إعداد الطالبتين: **خليل حنان و دباشي فريدة**

بعنوان:

أثر المكونات الكيميائية للزيوت الأساسية على الأفة الحشرية : تطبيق زيت *Anvillea Radiata* على *Tribolium castenum*

نوقشت علنا يوم:2021/06/06

أمام لجنة المناقشة

حاج امحمد محفوظ	أستاذ التعليم العالي	جامعة ورقلة	رئيسا
حمودي رقية	أستاذ محاضر/أ	جامعة ورقلة	مناقشا
بوزيان مباركة	أستاذ محاضر/أ	جامعة ورقلة	مؤطرا
بن يحي ابتسام	دكتورة	جامعة ورقلة	مساعدة مؤطر

السنة الجامعية 2021/2020

الإهداء

ربما لا تتاح الفرصة دائما لأقول لك شكرا ..

وربما لا أملك دائما جرأة التعبير عن الامتنان والعرفان

ولكن يكفي أن تعرفي يا نور العين وبهجة الفؤاد أن لك ابنة تنتظر فرصة واحدة

لتقدم لك الروح والقلب والعين هدية على ما قدمته .حماك الله وأدامك

اهدي ثمرة جهدي هذه إلى اعز وأغلى إنسانة في حياتي التي أنارت دربي بنصائحها

أمي الحبيبة

إلى أختي العزيزة " وسام "

وخطيبي العزيز " محمد الحاج "

وزميلتي في البحث " فريدة "

حفظهم الله عزوجل

إلى كل العائلة الكريمة وزملاء الدراسة متمنية لهم التوفيق .

حنان

إلى روح أبي الطاهرة رحمة الله عليه

أهدي ثمرة جهدي إلى أعز وأغلى إنسانة في حياتي

التي أنارت دربي بنصائحها إلى من منحتني القوة والعزيمة

وكانت سبب في مواصلة دراستيى، إلى من علمتني الصبر والاجتهاد

إلى من كانت الأب والأخ والأخت وصديقة وسند وأعظم إنسانة "أمي".

وإلى الصابرة والقوية جدّتي الغالية "نجمة" و جدّي " بن السايح"

إلى غاليتي "مبروكة" وأبنائها "ريهام" و"عبد السلام"

وإلى "إخوتي وأخواتي"

وإلى ابنة عمي "سعيدة" وصديقة العمر " مليكة"

وأصدقائي " مبروكة ،حليمة، نجاة، حبيبة، بثينة، بشرى، حنان, جازية، نسرين، عفاف، فريحة، فايزة"

ومن نسيناه لفظًا فهو في القلب معنى لا ينسئ.

وإلى زميلتي في البحث "حنان"

وإلى جميع أفراد عائلة " دباشي " وعائلة "بن دادي"

فريدة

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله أولا على انجازنا هذا العمل .

نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى كل من أسهم في انجاز هذا البحث ونخص بالذكر:

أستاذتنا الدكتورة مباركة بوزيان، إليها نوجه شكرنا وتقديرنا إلشرافها في انجاز هذه المذكرة،

كما نقدر وبكل شدة دعمها وخاصة نصائحها وتوجيهاتها التي كانت بمثابة الطريق نحو تحقيق الهدف.

الدكتورة بن يحي ابتسام المشرفة المساعدة لما قدمته من مساعدة ومعلومات التمام هذه المذكرة وعلى الثقة التي منحتها إيّانا. شكرا

نشكر البروفيسور حاج امحمد محفوظ والدكتورة رقية حمودي أعضاء لجنة المناقشة لقبولهم مناقشة هذا العمل.

نشكر جزيل الشكر مدير محطة (INRAA سيدي مهدي- تقرت) و الدكتورة لخضاري وسيمة مسؤولة المخابر بالمحطة على تعاونهم المعهود و المثمر مع مخبر BMD و لاستقبالهم لنا

من أجل انجاز العمل التطبيقي للمذكرة والتسهيلات التي وفروها لنا، لهم كل الإحترامّ والتقدير.

نشكر مدير مخبر BMD الاستاذ حمدي عيسي على مساعدته و توجيهاته.

نتوجه بالشكر أيضا إلى جميع الأساتذة في قسم الكيمياء-كلية الرياضيات وعلوم المادة – جامعة ورقلة .

وفي الأخير نشكر جميع الأشخاص الذين ساهموا من قريب أو بعيد في انجاز هذا العمل معنويا أو ماديا أو مهنيا.

شـــــــكـــــــر الله

لكـــــم جميـــــــعا

قائمة الرموز

A. Radiata	*Anvillea Radiata.*
CPG	Chromatographie en Phase Gazeuse.
CG/MS	Chromatographie Gazeuse Couplée à la Spectrométrie de Masse.
CC	Chromatographie Sur Colonne.
CCM	Chromatographie Sur Couche Mince.
HE	Huile Essentielle.
TCD	Détecteur de Conduction Thermique .
FID	Détecteur à Ionisation de Flamme .
ECD	Détecteur Électrochimique .
d	La Densité.
EtOAc	Acétate d'Éthyle.
UV	Rayonnement Ultraviolet.
Mf	Masse du Matériel Végétal Frais.
M(MS)	Masse de Matériel végétal Sec Utilisé.
R%	Rendement Exprimé En Pourcentage (%).
Rf	Facteur de Rétention.
Ms	Masse du Matériel Végétal Séché.
HPLC	Chromatographie en Phase Liquide à Haute Performance.
LC/MS	Chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse.
T. castaneum	*Tribolium castaneum.*
$MgSO_4$	Sulfate de Magnesium
PR%	Pourcentage de Repulsion.

قائمة الجداول

عنوان الجدول	الصفحة
الجدول (I-1) : تواجد الطبيعي لزيوت الأساسية مع بعض الأمثلة	7
الجدول (I-2) : بنية بعض المركبات التربينات الأحادية ومصدرها ونشاطها البيولوجي	9
الجدول (I-3) . مزايا وعيوب طرق الاستخلاص	16
الجدول (II-1) : مبيدات الآفات والآفات المستهدفة	23
الجدول (II-2) : التقنيات التحليلية المستخدمة في تحديد بقايا مبيدات و الآفات نسبتها في الغذاء	29
الجدول (III-1) : التصنيف النظامي لنبتة Anvillea Radiata (coss et Dur)	34
الجدول(IV-1) : الأنظمة المجربة والنسب المئوية	44
الجدول(IV-2): تصنيف نسبة الطرد حسب Mc Donald Et., 1970	47
الجدول (V-1) : نتائج فصل مكونات HEs Ar بواسطة CCM	52
الجدول(V-2) : الكسور المتحصل عليها من كروماتوغرافيا العمود	53
الجدول (V-3): تصنيف الزيت العطري ل A.radiata وفقا لخصائصه الطاردة	55

قائمة الأشكال

عنوان الشكل	الصفحة
الشكل(I-1) : كيفية تكون الزيوت الأساسية	7
الشكل(I-2) : بنية وحدة الإيزوبرينisoprène	9
الشكل (I-3) : بنية بعض مركبات السيسكوتربينات .	10
الشكل (I-4) : بنية بعض المركبات العطرية المشتقة من phénylpropane	11
الشكل (I-5) : صورة و مخطط لطريقة التقطير المائي بواسطة جهاز كليفنجر	12
الشكل (I-6) : صورة و مخطط لطريقة الجرف ببخار الماء	12
الشكل (I-7) : مخطط التقطير بالبخار مشبع	13
الشكل (I-8) : الاستخلاص بالعصرعلى البارد	13
الشكل (I-9) : صورة ومخطط عن عملية الاستخلاص بواسطة الأمواج القصيرة micro-ondes	15
الشكل(I-10) :مخطط لاستخلاص بثنائي أكسيد الكربون	15
الشكل (I-11):جهاز الكروماتوغرافيا الغازية	18
الشكل (II-1) : بعض بنيات مركبات الشائعة في المجموعة الكلورية العضوية	23
الشكل (II-2) : البنية الاساسية لمجموعة الفسفورية العضوية	24
الشكل (II-3) :بعض بنيات المركبات الشائعة في مجموعة الفسفورية العضوية	24
الشكل (II-4) : البنية الاساسية لمجموعة الكربامات	24
الشكل(II-5) : بعض البنيات المعروفة لمجموعة الكربامات	25
الشكل (II-6) : البنيات الرئيسية لمجموعة البيرويثرويدات	25
الشكل (II-7) : بعض البنيات المعروفة لمجموعة البيرويثرويدات	25
الشكل (II-8) : تفاعل عملية الأكسدة للمبيدات	26
الشكل (II-9) : عملية إرجاع مبيد المالاثيوم	27
الشكل (II-10) : مثال عن آلية تفاعل لعملية التحلل المائي.	27
الشكل (II-11) : مثال عن عملية التحلل الضوئي للبراثيون	28
الشكل (II-12) : تفاعل عملية التحلل البيولوجي ل Acide 2,4-dichloroxyacetic	29
الشكل (III-1) : التوزع الجغرافي ل *A. Radiata* في الجزائر	36
الشكل(III-2): المركبات الاساسية لزيت العطري ل *A. Radiata* المتواجدة في المغرب	38
الشكل(IV-1): التوزيع الجغرافي لنبتة *A. Radiata*	41
الشكل (IV-2) :دورة حياة *T.castaneum*	43
الشكل (IV-3): مبدأ عمل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	45
الشكل (IV-4) :مبدأ كروماتوغرافيا العمود	46
الشكل(IV-5): الاختبار الطارد للزيت العطري ل *T. Castaneum*	48
الشكل (V-1) : نسبة الرطوبة في *A. Radiata*	51
الشكل(V-2) : مقارنة مردود *HEs Ar* وعينة الزيت التي تم استخلاصه في المغرب	51
الشكل(V- 3): بعض الخصائص الحسية ل *HEs Ar*	52
الشكل (V-4): كروماتوغرام *HEs Ar* بواسطة GC-MS	52
الشكل (V-5) : كروماتوغرام النظام المناسب للفصل مكونات الزيت ل *A.radiata*	54

الشكل(V-6): نتائج الطرد ل *HEs Ar* ضد *T. Castaneum* البالغة 56

قائمة الصور

عنوان الصورة	الصفحة
الصورة(I-1) : استخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة	14
الصورة (I-2) : عملية الاستخلاص بالشحوم والدهون	14
الصورة (III-1) : نبات(*Anvillea. Radiata (coss et Dur*	35
الصورة(IV-1) : المادة النباتية	41
الصورة (IV-2) : تحضير المادة النباتية	42
الصورة (IV-3): حشرة *T.Castaneum*	42
الصورة (IV-4) : جهاز clevenger	43
الصورة (IV-5) : تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	46
الصورة (IV-6): فصل الزيت بواسطة كروماتوغرافيا العمود	47

الفهرس

الفهرس	الصفحة
الإهداء	I
الشكر والتقدير	III
قائمة الرموز	IV
قائمة الجداول	V
قائمة الاشكال	VI
قائمة الصور	VIII
الفهرس	IX
المقدمة	1
الجزء النظري	
الفصل الاول : دراسة عن الزيوت العطرية	
I-1.النباتات العطرية	5
I-1.1. تعريف النباتات العطرية	5
I-2.1. أهم مجالات استخدام النباتات الطبية والعطرية	5
I-2. المنتجات الأيض الثانوي	5
I-3. الزيوت الأساسية	6
I-1.3. نبذة تاريخية	6
I-2.3.تعريف الزيوت الأساسية	6
I-3.3. كيفيةتكون الزيوت الأساسية	7
I-4.3. تواجد طبيعي لزيوت الأساسية	7
I-5.3. تقسيم الزيوت العطرية	8
I-6.3. الخواص الفيزيائية والكيميائية	8
I-7.3.التركيب الكيميائي لزيوت العطرية	8
I-8.3. طرق الاستخلاص الزيوت العطرية	11
I-1.8.3. التقطير	11
I-2.8.3. الاستخلاص بالعصر البارد	13
I-3.8.3. الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة	13
I-4.8.3. الاستخلاص بالشحوم والدهون	14
I-5.8.3. الاستخلاص بواسطة الأمواج micro-ondes	14
I-6.8.3. الاستخلاص بثنائي أكسيد الكربون فوق الحرج	15
I-9.3. مزايا وعيوب طرق استخلاص	16
I-10.3. طرق تحليل الزيوت الأساسية	17
I-1.10.3.كروماتوغرافيا الغاز CPG	17
I-1.10.3.كروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (GC-MS)	18
I-11.3. إستخدمات الزيوت العطرية	18

الفصل الثاني : مبيدات الافات والبدائل الطبيعية

II-1. مدخل 22
II-2. تعريف الآفة 22
II-3. المبيدات الكيميائية للآفات 22
II-1.3.تعريف مبيدات الآفات 22
II-2.3.تصنيف المبيدات 22
II-3.3.التفاعلات الكيميائية لمبيدات الآفات في البيئة 25
II-1.3.3.تفاعل الأكسدة 26
II-2.3.3. تفاعل الإرجاع 26
II-3.3.3. تفاعل التحلل المائي 27
II-4.3.3.التحلل الضوئي 27
II-5.3.3.التحلل البيولوجي 28
II-4.3. الأضرار الناتجة عن مبيدات الآفات 29
II-4.بدائل مبيدات الآفات 31
II-1.4. مدخل 31
II-2.4. مميزات بدائل المبيدات الآفات الحشرية 31
II-3.4. استعمال الزيوت الأساسية في مكافحة الآفات الزراعية 32

الفصل الثالث : دراسة حالة (نبتة *Anvillea Radita*)

III-1. نبات *Anvillea Radiata* 35
III-1. الوصف المورفولوجي ل *Anvillea Radiata* 35
III-2.1. التصنيف النظامي ل *A. Radiata* 35
III-3.1. التواجد الجغرافي ل *A. Radiata* 36
III-4.1. المكونات الكيميائية والنشاط البيولوجي ل *A. Radiata* في الدراسات السابقة 36
III-1.4.1.المكونات الكيميائية 36
III-2.4.1. النشاط البيولوجي 38
III-5.1. الاستعمالات التقليدية ل *A. Radiata* 38

الجزء التطبيقي

الفصل الاول : المواد والطرق

IV-1. المواد 41
IV-1.1. المادة النباتية 41
IV-2.1. الحشرات المختبرة " *Tribolium Castaneum* " 42
IV-2. الطرق 43
IV-1.2. استخلاص الزيت الأساسي 43
IV-1.1.2. تحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت العطري 43
IV-2.2. طرق التحليل الكروماتوغرافي 44
IV-1.2.2. اختيار النظام المناسب للفصل بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM 44

IV-2.2.2. فصل مكونات الزيت الأساسي بواسطة كروماتوغرافيا العمود CC 46
IV-3. اختبار التأثير الطارد للزيت العطري على *T. Castaneum* البالغة بواسطة ورق الترشيح 47

الفصل الخامس : النتائج والمناقشة

V-1. النتائج والمناقشة 51
V-1.1. استخلاص الزيت العطري 51
V-1.1.1. نسبة الرطوبة 51
V-1.1.2. المردود 51
V-1.1.3. بعض الخصائص الزيت العطري لA. Radiata 52
V-2.1. التحليل الكروماتوغرافي 52
V-2.1.1. التحليل الكروماتوغرافي GC-MS 52
V-2.2.1. كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة 53
V-2.2.1.كروماتوغرافيا العمود 54
V-3.1. الاختبار الطارد *HEs Ar* على *T. Castaneum* البالغة 55
الخلاصة العامة 59
قائمة المراجع 61
الملاحق 71
الملخص

المقدمة

تتسبب الآفات في جميع أنحاء العالم في خسائر معتبرة، تمسّ حوالي 36 % من المحصول الزراعي و 14 %بالنسبة للمواد المخزنة. [1]

كما هو معروف فإنّ طرق المكافحة المستخدمة للحد من هذه الخسائر بشكل أساسي تتمثّل في استخدام المبيدات الاصطناعية، وعلى الرغم من فعاليتها إلا أن هذه المبيدات الحشرية وغيرها يترتب عنها مخاطر صحية على الإنسان والحيوان والبيئة[2, 3] بتلويثها وتعطيل النظام البيئي فيها [1]

فتعتبر بعض المبيدات من الملوثات العضوية الثابتة التي تسبب في آثار صحية ضارة [4, 5]مع إمكانية تطوير الآفة لمقاومة للمبيدات.أشار برنامج الأمم المتحدة للبيئة (1979) إلى أن مقاومة الآفات للمبيدات مصنفة كواحدة من أهم أربع مشاكل للبيئة في العالم حيث ينتج عنه 520 حشرة وأنواع من العث وما يقارب 50 نوع من مسببات الأمراض النباتية وحوالي 273 من الأعشاب المقاومة لمبيدات الآفات [6]نتيجة الاستخدام المتكرر لها [7]. هذه العواقب غير المقبولة تدعو إلى إيجاد مبيدات بديلة[1, 7] غير ضارة بصحة الإنسان وآمنة بيئيا [8] لتقليص استخدام الكيميائية منها في عملية المكافحة .

منذ القديم استخدمت النباتات الطبية و العطرية في التطبيب كما تعتبر كجزء أساسي في مستحضرات الغذاء وغيرها من التطبيقات. ومن المعروف أن زيوتها العطرية تحتوي على مضادات البكتيريا ومضاد للفطريات [9] وتتمتع بخصائص بيولوجية أخرى. فمن خلال العديد من الدراسات تم تأكيد استعمالها في علاج الآلام والالتهابات وتأثيراتها المضادة للأكسدة مثبتة، كما أنّ الكثير منها يتميز بنشاط مضاد للحشرات [10،11] .

تلعب الزيوت الأساسية دورا مهما في حماية النباتات كمضادات البكتيريا والفيروسات ومبيدات للحشرات والأعشاب نتيجة احتوائها على مجموعات متنوعة من الجزئيات الفعالة كالتربينات.[12]

يمكن لمبيدات الآفات القائمة على الزيوت الأساسية أن تلعب أدوارا واعدة في المكافحة المتكاملة للآفات.[13]

يهدف هذا العمل من جهة إلى دراسة مرجعية وافية عن فعالية الزيوت الأساسية كبديل طبيعي لمبيدات الآفات الكيميائية و امكانية استخدامها خاصة في المجال الغذائي و الزراعي لحماية الصحة العامة والحيوان والبيئة.

و من جهة أخرى إلى عمل تطبيقي ميداني بدراسة تحليلية كيميائية للزيت العطري لنبتة *A.radiata* تناولت استخلاصه وكذلك الفصل الكروماتوغرافي بواسطة CCM و CC لتركيبته الكيميائية، أتبعت بتقييم للفعالية البيولوجية له على طرد الحشرات. وقد قسّم العمل إلى الأجزاء الآتية:

- المقدمة .
- الفصل الأول : دراسة نظرية للزيوت العطرية.

- الفصل الثاني : دراسة أضرار الناتجة عن مبيدات الآفات والبدائل الطبيعية لها وفعالية الزيوت العطرية .
- الفصل الثالث : دراسة حالة نبتة *A.radiata* .
- الفصل الرابع : المواد والطرق المستخدمة.
- الفصل الخامس : النتائج ومناقشتها.
- الخاتمة العامة وبعض التوصيات المستقبلية

الجزء النظري

الفصل الأول:

دراسة مرجعية عن الزيوت العطرية

I-1. النباتات العطرية

I-1.1. تعريف النباتات العطرية:

في صورة حرة أو صورة أخرى، تتحول أو تتحلل مائيا إلى زيوت عطرية, يمكن استخلاصها بعدة طرق معروفة.[15,14]

كما يمكن إدراج النباتات العطرية إلى النباتات الطبية وذلك من خلال شيوع استخدامها في مجال الطب البديل, تتميز على أنها ذات رائحة عطرة بفضل الزيوت العطرية.[15,14]

I-1.2. أهم مجالات استخدام النباتات الطبية والعطرية:

- ✓ تحضير بعض الأدوية.
- ✓ صناعة مستحضرات التجميل مثل: مساحيق، كريمات و الصابون وغيرها .
- ✓ تستخدم في صناعة الروائح والعطور التي تعتمد أساسا على الزيوت العطرية مثل: الياسمين.
- ✓ صناعة المبيدات الحشرية وذلك لإحتواء النباتات على سموم قاتلة للحشرات وميكروبات وقوارض مثل نبات حشيشة الليمون *cymbopogon citrates*.
- ✓ تستخدم كتوابل، منكهات ، مشروبات و مواد ملونة مثل: حبة البركة.[17,16]

I-2. منتجات الأيض الثانوي:

هي مجموعة المركبات التي يتم فصلها من النباتات أو الكائنات الحية الدقيقة, ذات جزيئات صغيرة بالمقارنة مع منتجات الأيض الأولية (الكربوهيدرات , الأحماض الأمينة....).[18]

تنقسم إلى أصناف متعددة وذلك حسب العديد من الخواص: المصدر الطبيعي, تأثيرها الفيزيولوجي وتركيباتها الكيميائي. [15]

هناك ثلاث مواد رئيسية أو وحدات بناء لمنتجات الأيض الثانوي: حمض الشكيميك (acide sckimique)، الأستات (acitate), الأحماض الأمينية (les acides amines).[15]

I-3. الزيوت الأساسية

I-3.1. نبذة تاريخية:

- يعود أول دليل في تصنيع واستخدام الزيوت العطرية حوالي 3000 عاما قبل ميلاد عهد مينا .[19]
- في سنة1928 اكتشف احد العلماء أثار في احد المقابر الفرعونية أنية فخارية تحتوي على زيوت عطرية يعود تاريخها إلى3557 عاما.[20]

وبعدها انتقلت الزيوت العطرية إلى بقية الحضارات من إغريق ورومان وبيزنطيين، حيث سمحت الحضارة البيزنطية بتأسيس أسس التقطير وفي الحضارة العربية أصبح الزيت العطري احد المنتجات الرئيسة للتسويق الدولي. ومنذ حوالي 1000 سنة حدد الطبيب والعالم الفارسي ابن سينا عملية التقطير بالبخار بدقة, وأصبحت كلا من إيران وسوريا المركزين الرئيسيين لإنتاج أنواع مختلفة من المستخلصات العطرية.

- سنة 1928 ابتكر René-Maurice Gattefossé مصطلح "العلاج بالروائح"
- سنة 1937 خصص لها كتاب العلاج بالروائح « Aromathérapie Les Huiles Essentielles Hormones Végétales ».[21]

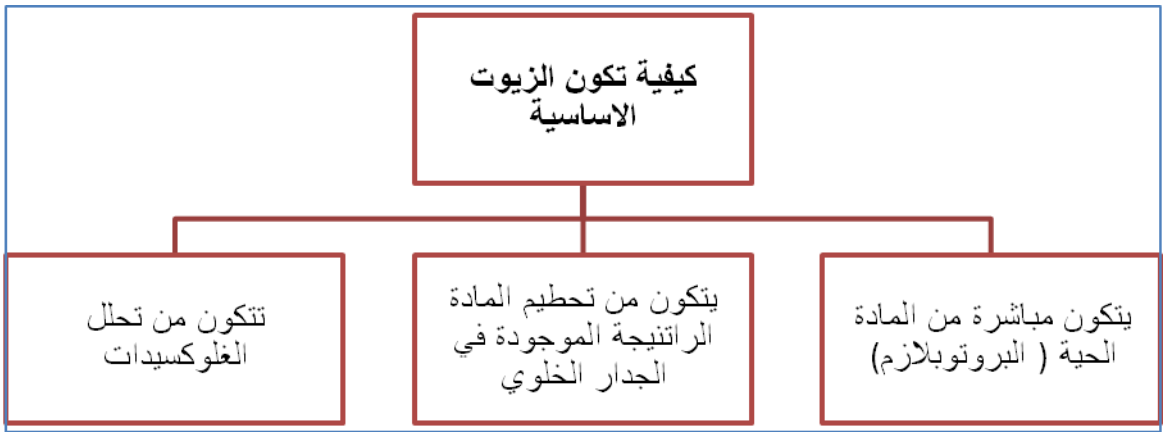
I-3.2. تعريف الزيوت الأساسية

هي عبارة عن منتجات الأيض الثانوية,[22] يتم استخلاصها من النباتات العطرية وتوجد في مختلف أعضاء النبتة(أزهار, أوراق ,ساق ,جذور وثمار , قشور.....)، ويتميز هذا النوع من الزيوت بسهولة فصلها من الأعضاء النباتية الحاملة لها بواسطة طرق التقطير والاستخلاص المختلفة. [14] حيث يطلق عليها عدة أسماء منها :

- الزيوت العطرية نظرا لرائحتها العطرية.
- الزيوت الطيارة لأنها تتطاير دون أن تتحلل عكس الزيوت الثابتة.
- الزيوت الإيثيرية لأنها لا تنحل في الماء وتنحل في المذيبات العضوية مثل الإيثانول والإيثر.[22].

I-3.3.كيفية تكون الزيوت الأساسية:

بينت بعض الدراسات على أن الزيوت تتكون بإحدى الطرق التالية: [14]



الشكل(I-1): كيفية تكون الزيوت الأساسية

I-4.3. التواجد الطبيعي للزيوت الأساسية

يمكن أن يتواجد في جميع أجزاء النبتة (الأزهار, الأوراق, السيقان, القشرة,الريزومات, الثمار...) تختلف نسبة تواجدها في النباتات من نبات إلى أخر مثل 0.2% في نبات الياسمين ومن (16-17)%في نبات القرنفل.[14]

إذ معظمها يتواجد بصورة حرة وسائلة، ونادرًا ما تكون بصورة غير حرة وصلبة (عند ارتباطها مع مركباتجليكوسيدية).[23]

الجدول :(I-1) التواجد الطبيعي للزيوت الأساسية مع بعض الامثلة [23,18]

الأجزاء النباتية	مثال
المجموعة الهوائية	
الأوراق	الريحان
الإزهار	اللافند, النعناع
اللحاء	القرفة
الخشب	الكافور, الساسافراس
الفواكه	الليمون, واليانسون
القشور	الحمضيات
البذور	الكزبرة
المجموعة الجذرية	
الجذور	الثوم

I-5.3. تقسيم الزيوت العطرية :

توجد الزيوت الأساسية اغلبها في النباتات العطرية,حيث حوالي 2000 نوع نباتي عطري مقسم إلى 80 عائلة نباتية أهمها:[22]

- العائلة الشقائقية Ranunculaceae.
- العائلة النجمية Asteraceae.
- العائلة الصنوبرية pinaceae.
- العائلة الآسية Myrtaceae.
- العائلة الشفوية labiatae (Lamiaceae).

I-6.3. الخواص الفيزيائية والكيميائية:

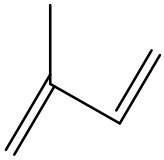
- الزيوت الأساسية تكون سائلة عند درجة الحرارة العادية ماعدا الكافور يكون في الحالة الصلبة
- اغلبها غير ملونة.
- كثافتها غالبا ما تكون اقل من كثافة الماء باستثناء ساسافراس, القرنفل والقرفة.
- ذات معامل انكسار عالي.
- تذوب في الكحول,الإيثر والمذيبات العضوية.
- قليلة الذوبان في الماء إلا أنها كافية حتى تعطي للماء رائحة مميزة وهذا ما يسمى بالماء العطري مثل: ماء الزهر وماء الورد.[23,18]

I-7.3.التركيب الكيميائي للزيوت العطرية:

تختلف التركيبة الكيميائية للزيوت العطرية بإختلاف منطقة النمو والقطف حتى و إن كانت من نفس النوع للنبات في بعض الأحيان, وكذا اختلاف طريقة الاستخلاص والتحليل الكيميائي ومدة وظروف حفظ الزيوت .كما تعرف الزيوت الأساسية على أنها عبارة عن خليط من المركبات المعقدة مثل:المركبات التربينية, المركبات العطرية المشتقة من phényl propane ومركبات مشتقة مختلفة أخرى.[24,21,14]

المركبات التربينية:

تتـألف المركبات التربينية من تعدد لوحدات الإيزوبرين isoprène (C5) و يشمل(C10) Les monoterpènes, (C15) Les sesquiterpènes, (C20) Les diterpène, (C30) Les triterpènes و التي تكون على شكل هيدروكربونات أو مشتقات أوكسيجنية. لكن في بعض الزيوت العطرية قد تكون المركبات الهيدروكربونية هي السائدة, وهي الأكثر تواجدًا فيها.[21,14]

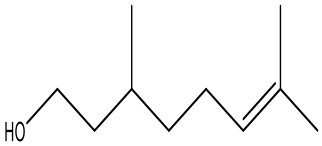
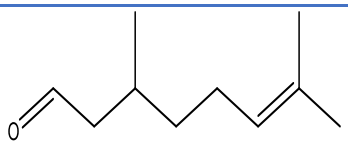
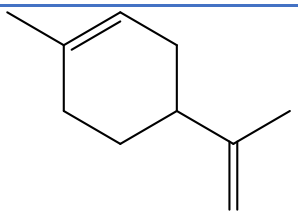
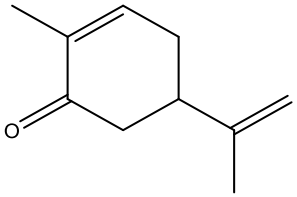


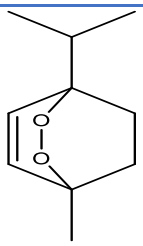
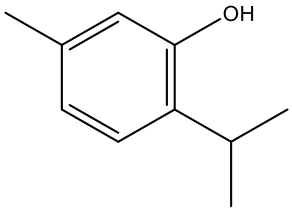
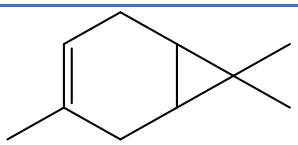
الشكل(I-2): بنية وحدة الإيزوبرين isoprène

التربينات الأحادية:

ذات الصيغة العامة ($C_{10}H_{16}$) حيث تتكون نتيجة ارتباط وحدتين من الإيزوبرين (C5), يمكن أن تكون غير حلقية mycènes, أحادية الحلقة Cyrène أو ثنائية الحلقة مثل: camphene وpinène وتحمل وظائف أكسيجنية ذات درجة أكسدة مختلفة مثل: الكحول (géraniol), فينول (thymol), ألدهيد (citronellal), أسيتون(carvone), استر(Acétate de citronellyle)
, إثير (1,8-cinéole), البيروكسيد (ascaridole).[23]

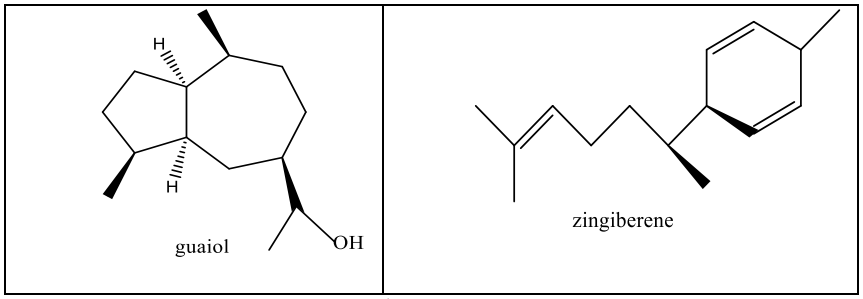
الجدول (I-2): بنيات بعض المركبات التربينات الأحادية ومصدرها ونشاطها البيولوجي.[26,25]

الأحادية أقسام التربينات	أمثلة	بنية المركب	مصدر, نشاط البيولوجي
التربينات الأحادية المفتوحة			
كحولية	Citronellol		الحمضيات مبيد للحشرات
الدهيدية	Citronellal		الحمضيات عامل مضاد للفطريات
تربينات أحادية الحلقة			
المفتوحة	Limonéne		الحمضيات نشاط مضاد للفطريات
كيتونات	Carvone		نشاط مضاد للأكسدة

بيروكسيد	Ascaridole		دواء طارد لديدان الطفيلية من النباتات والجسم
العطرية	Thymol		الزعتر نشاط مضاد للبكتيريا
تربينات ثنائية الحلقة			
	3-Carene		الصنوبريات مضاد للجراثيم والسرطان

سيسكوتربينات:

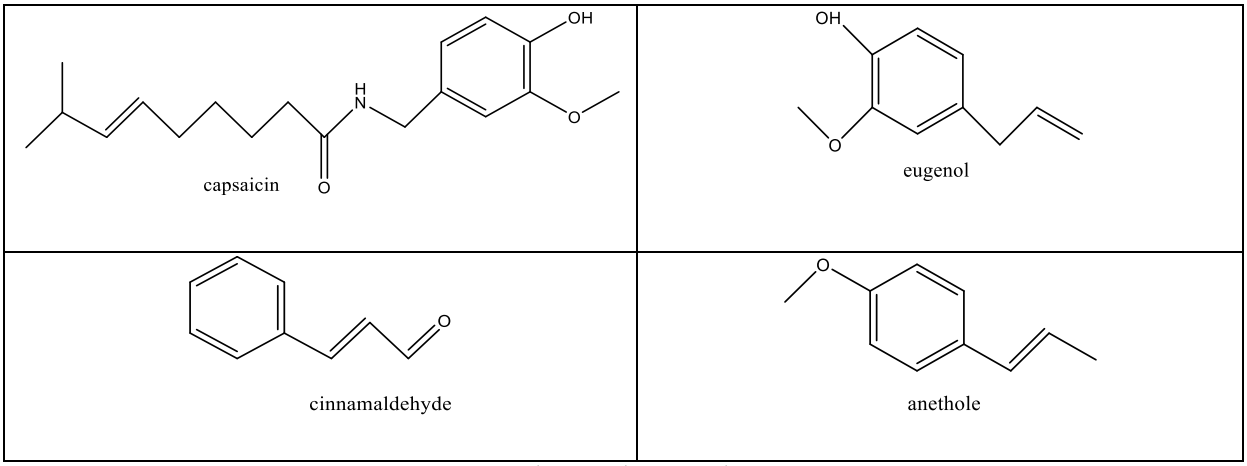
تحمل الصيغة العامة $C_{15}H_{28}$ وغالبا ما تتواجد على شكل كيتونات, وهي مركبات قد كون غير حلقية, أحادية الحلقة, ثنائية الحلقة, متعددة الحلقات, وقد تحتوي على المركبات الكحولية أو ألدهيدية أو استر. [14]



الشكل (I-3): بنيات بعض مركبات السيسكوتربينات

➢ **المركبات العطرية المشتقة من phénylpropane(C6-C3)**

هي مركبات تختلف عن المركبات السابقة في طريقة تخليقها, حيث تتواجد بنسبة ضئيلة في الزيت العطري وتصنف حسب الوظيفة التي تحملها :ألدهيد, حمض, استروإثير.[21]



الشكل (I-4) : بنية بعض المركبات العطرية المشتقة من phénylpropane

مركبات من مشتقات أخرى :

هي مركبات تتكون نتيجة تحول في الجزئيات الغير طيارة في الزيوت العطرية, أو نتيجة تخريب التربينات أو الأحماض الدسمة وغالبا ما تعطى رائحة الثمار.[14]

I-8.3. طرق استخلاص الزيوت العطرية

توجد عدة طرق لإستخلاص الزيوت العطرية حيث تعتمد طريقة الإستخلاص على العوامل التالية:

- نسبة تواجد الزيت والجودة.
- درجة الحرارة.
- الصورة التي يتواجد عليها الزيت.
- العوامل الاقتصادية.

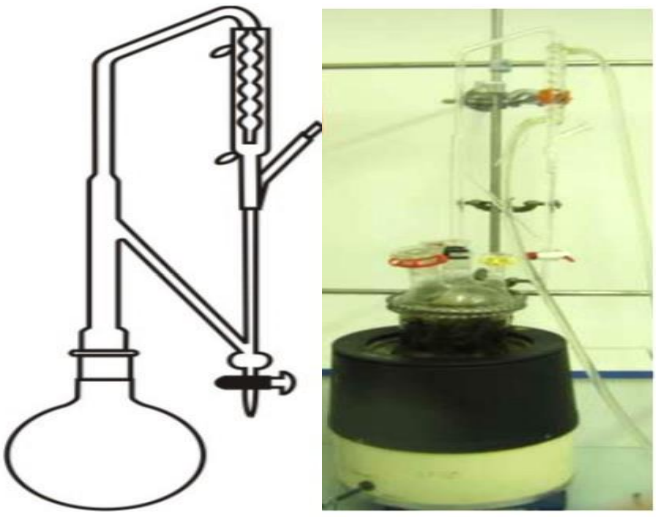
و من أهم الطرق التقليدية:

I-1.8.3. التقطير:

تعتمد هذه العملية على تطاير الزيوت الأساسية بفعل درجة الحرارة حيث يتم سحبها بواسطة بخار الماء، وأثناء عبورها من المكثفة تتكاثف جزيئات الزيت، وبمأن كثافة الماء والزيت مختلفتين يتم فصلهما بسهولة.[14]تستخدم هذه الطريقة في استخلاص الزيوت العطرية التي لا تتأثر مكوناتها بدرجة الحرارة العالية

➢التقطير المائي:

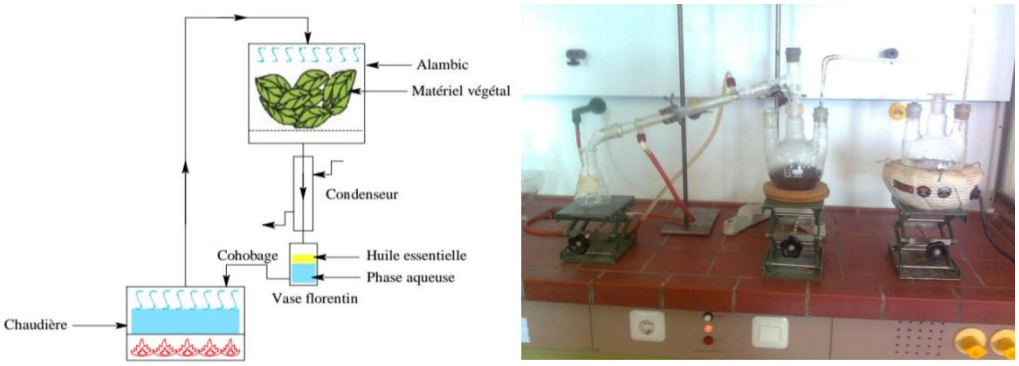
تستخدم هذه الطريقة على المادة النباتية سواء كانت أوراق، أزهار أوثمار.ويجب أن لا تتأثر مكونات الزيوت بفعل درجة الحرارة.ويتم في هذه العملية مزج الماء مع المادة النباتية التي تحتوي على الزيت المراد استخلاصه ويخضعا معًا إلى الحرارة حتى الغليان حيث ينطلق بخار الماء حامل معه جزيئات الزيت ليتم تكثيفهما، و فصلهما باختلاف الكثافة.[21]



الشكل (I-5) : صورة و مخطط لطريقة التقطير المائي بواسطة جهاز "كليفجر"

➢ **التقطير ببخار الماء :**

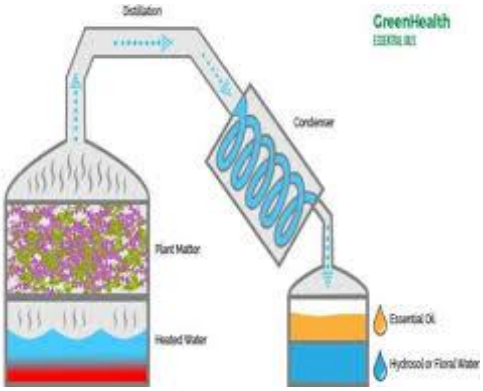
هذه الطريقة مشابهة للتقطير المائي إلا أنفي هذه العملية يتم وضع الماء والمادة النباتية كلاً على حدى، و بفعل درجة الحرارة يمر بخار الماء عبر النبات المراد استخلاص زيته العطري ويحمله معه وبمأن السائلين غير قابلين للامتزاج بسهولة يتم فصلهما. [27,14]



الشكل (I-6): صورة ومخطط لطريقة الجرف ببخار الماء

➢ **التقطير بالبخار المشبع:**

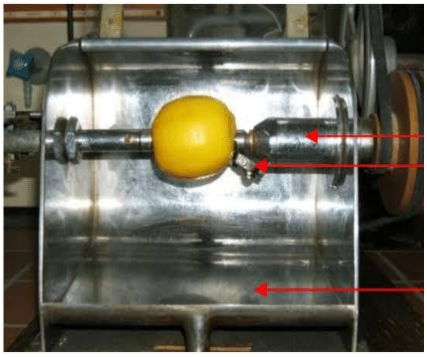
تستخدم هذه الطريقة على جميع النباتات التي تحتوي على زيوت تتحمل درجات الحرارة العالية ,يتم وضع المادة النباتية في أوعية شبكية بحيث يسمح لبخار الماء أن يتخللها ويستخلص منها الزيت الطيار ثم يحملها إلى المكثفة وتنفصل عنه بإختلاف الكثافة. (يفضل تقطيع النبتة إلى الأجزاء صغيرة ليتم جمع اكبر مقدار من الزيت العطري).[15]

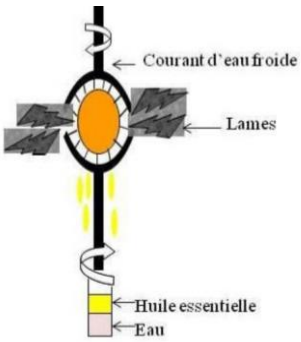


الشكل (I-7): مخطط التقطير بالبخار المشبع

I-2.8.3. الاستخلاص بالعصر على البارد :

مبدأ هذه العملية هوالعصرأوالوخز و تكون مخصصة للحمضيات والزيوت الأساسية التي تتأثر بالحرارة والتي تحتوي على الزيت في أجزاء خاصة من الطبقة السطحية لغلاف المادة النباتية.[15]

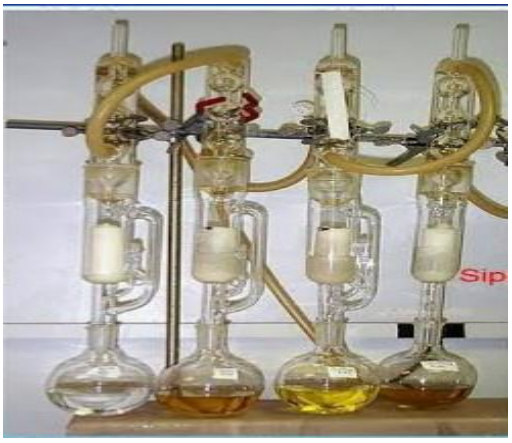




الشكل(I-8) : استخلاص بالعصر على البارد

I-3.8.3. الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة:

لها أهمية كبيرة في ميدان صناعة العطور, حيث يكون فيها الزيت المستخلص مطابقا تماما لحالته الموجود عليها في الباتات,[15] تستخدم هذه العملية لاستخلاص الزيوت العطرية التي تتأثر بالحرارة وتكون بنسب قليلة في أجزاء النباتية مثل زيت الياسمين, زيت الزنبق. وتتميز المذيبات في انخفاض درجة الغليان وسهولة فصل الزيت الطيار، ومن أهم المذيبات (الأثير البترولي, هكسان).[21,14]



الصورة (I-1): استخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة

I-4.8.3الاستخلاص بالشحوم والدهون :

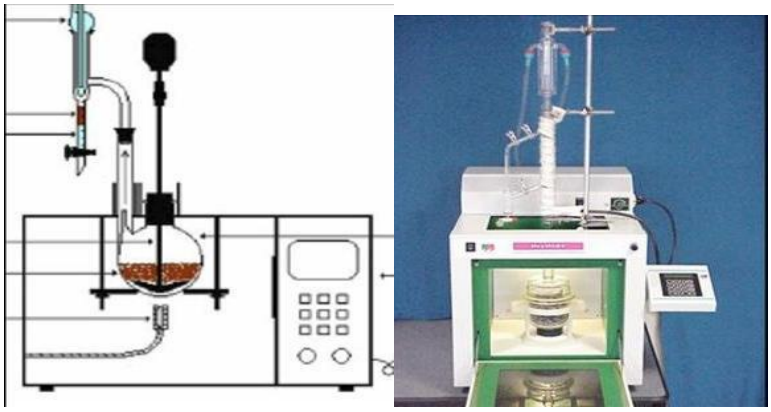
يتم استخدام هذه الطريقة للنباتات الثمينة التي لا تتأثر بدرجة الحرارة حيث يتواجد الزيت العطري لديه في الأزهار، وفيها يستخدم أنواع من الشحوم الحيوانية والنباتية .

يعتمد المستخلص في وضع طبقات متناوبة من المادة النباتية والمادة الشحمية ويتم تجميع الزيت العطري في المادة الذهنية لأن المركبات قابلة للذوبان في الشحوم ويتم فصلها باستخدام الكحول . [14]

الصورة (I-2): عمليةالاستخلاص بالشحوموالدهون

I-5.8.3الاستخلاص بواسطة الأمواج القصيرة micro-ondes :

تعتبرمن أهم الطرق الحديثة ,تعتمد أساسا على أشعة جهازmicro-ondes المطبقة على المسحوق النباتي في وجود مذيب كالميثانول في حالة استخلاص مركبات قطبية، واستخدام مذيب كالهكسان من في حالة المركبات الغير قطبية, كما أن الخليط (المادة النباتية و المذيب) يسخن دون الوصول إلى درجة الغليان. وصلة بمكثفة (نظام تبريد) ثم عملية الفصل.[27]

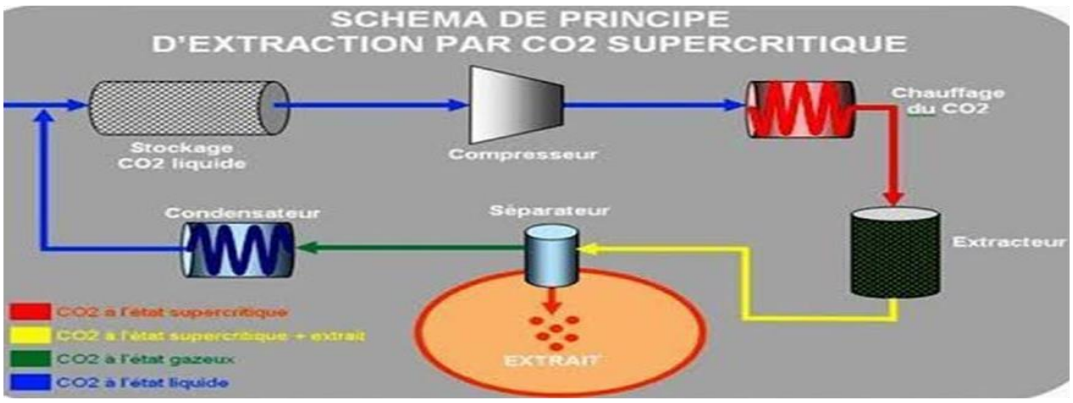


الشكل:(I-9)صورة ومخطط عن عملية الاستخلاص بواسطة الأمواج القصيرة micro-ondes

I-6.8.3. الاستخلاص بثنائي أكسيدالكربون فوق الحرج :

تعتبر هذه الطريقة من احدث وأنجع الطرق المستعملة في الاستخلاص, تستخدم للحصول على زيت عطري ذو نقاوة عالية وحساس لدرجة الحرارة، حيث تكمن ميزاتها في إمكانية العمل في درجة حرارة منخفضة, وذلك باستخدام ثاني أكسيد الكربون وهو في حالته فوق الحرجة (supercritique) وهي الحالة الوسطية بين الغازية والسائلة ويتحقق هذا عند شروط تجريبية معينة من درجة حرارة وضغط, بحيث تكون درجة الحرارة حوالي 31.1°C وضغط 73.8 bar.

تعتمد هذه التقنية على ذوبان المركبات العضوية في CO_2 وهو في حالته فوق الحرجة و ذلك بتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون إلى سائل ثم تجميعه في خزان وبرفع درجة الحرارة والضغط (T=31.1, P=73.80 bar) يصبح في حالته فوق الحرجة ثم يمر على المادة النباتية و يحمل مع الزيت ويتم الفصل بينهما بخفض درجة الحرارة والضغط ليعود CO_2 إلى الحالة الغازية و يبقى المستخلص بشكل نقي.[27]



الشكل(I-10): مخطط لاستخلاص بثنائي أكسيد الكربون

I-9.3.مزايا وعيوب طرق الاستخلاص :

يوجد العديد من المزايا والعيوب في طرق الاستخلاص وفق ما جاء في العديد من الدراسات والمراجع كما هي موضحة في الجدول أدناه :

الجدول :(I-3) مزايا وعيوب طرق الاستخلاص [30-28,23]

	المزايا	**العيوب**
التقطير المائي	تكلفة منخفضة مواد أساسية اقتصادية خالية من المذيبات الكيميائية	إمكانية التدهور الحراري مدة استخلاص طويلة
التقطير ببخار مشبع	ربح الوقت والطاقة تجنب عدد كبير من المواد المنتجة التي لها علاقة بالحرارة	مدة المعالجة طويلة
الاستخلاص بالعصر على البارد	تحافظ على صفات الطبيعية لزيت الطيار عدم فقدان مكونات الزيت الأساسي	مردود ضعيف وجود شوائب تستخدم فقط للحمضيات
الاستخلاص بمذيب	تستعمل عند درجات حرارة منخفضة	إمكانية التدهور الحراري مخاطر عالية للتلوث والاشتعال بسبب وجود كميات كبيرة من المذيب احتمالية وجود أثار متبقية للمذيب (تدهورHE) ذات تكلفة معتبرة عالية بمقارنة مع التقطير يمنع استخدام المركبات الزيتية في مجال الطبي
الاستخلاص بالشحوم	تقنية بيولوجية (لعدم استخدام مذيبات ملوثة) جودة HE عالية جدا	تكلفة عالية مردود منخفض تتطلب عدد كبير من المواد معالجة يدوية

		مدة ايستخلاص طويلة
الاستخلاص ب co_2 فوق الحرج	مذيب co_2 غير قابل للاشتعال مردود عالي مدة استخلاص قصيرة	مكلفة جدا
الاستخلاص ب micro-onde	مردود عالي مدة استخلاص قصيرة جدا تحتاج إلى طاقة اقل بمقارنة مع التقطير اقل تدهور حراري	مكلفة جدا

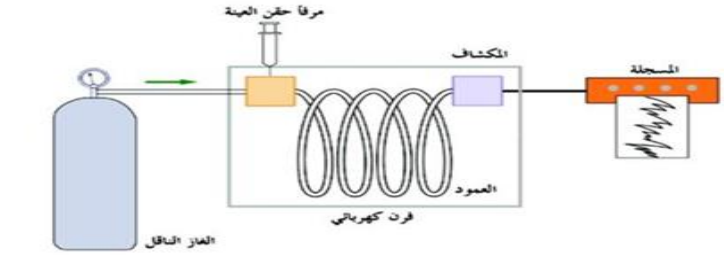
I-10.3. طرق تحليل الزيوت الأساسية:

I-1.10.3.كروماتوغرافيا الغاز CPG

تعتبر كروماتوغرافيا الغاز تقنية في الكيمياء لتحليل وفصل مكونات عينة من خلال جهازCPG [31] الذي هو عبارة عن أنبوب طويل وضيق يعرف باسم العمود الذي يكون داخل فرن يعتمد على درجة الحرارة ويسمي بالطور الثابت، حيث تحقن العينة بداخلة عند مدخل الحقن والتي لها خاصية التطاير أي يمكن أن تتحلل في درجة حرارة منخفضة، ومن ثم تفصل المواد الكيميائية المكونة للعينة بداخله المحمولة بالطور المتحرك، وهو عبارة عن غاز خامل المسؤول عن نقل العينة أثناء عملية الفصل وتنتقل خلاله بسرعات متفاوة وذلك اعتمادا على الخواص الفيزيائية والكيميائية المختلفة للمواد.[33,32]

أثناء خروج المواد من مخرج العمود فانه يتم الكشف عنها من خلال مكشاف الذي يقوم بدور التعرف على المادة المحللة، وفي كروماتوغرافيا الغاز يستخدم عدد من الكشافات فمن أشهرها استخداما هو TCD ,FID ,ECD ..... الخ.

وفي الأخير تترجم الإشارات الكهربائية المتولدة إلى قمم في شكل كروماتوغرام.[34]



الشكل (I-11) : جهاز الكروماتوغرافيا الغازية

I-1.10.3. كروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة (GC-MS)

تعتبر تقنية الكروماتوغرافيا الغازية المتصلة بمطيافية الكتلة تقنية مهمة في عملية التحليل للعينات، [36,35] فهو عبارة عن جهاز كروماتوغرافيا الغاز متصل بجهاز مطياف الكتلة أي أن الجزء الأول من العملية يتم وفق عمل جهازCPG سابقا، ثم تكتمل عملية الفصل بجهاز MS .

تستخدم مطيافية الكتلة للتحليل النوعي والكمي تشمل تحديد هوية المركبات المجهولة وتحديد التركيز للعناصر في الجزيء وتحديد بنية المركب بمراقبة شظاياه .

يعتمد مبدأ عمل مطياف الكتلة على خلق إشعاعات وتوليدها من العينة المراد دراستها ومن ثم البدء بالفصل بين هذه الايونات وتقسيمها تبعا لنوع الشحنة التي يتخذها كل ايون منها.[34]

يتم وصول الايونات إلى وحدة المكشاف الموجود ضمن مكونات المطياف بشكل متتالي ويقوم جهاز الحاسوب بدوره بالكشف عن هذه المكونات ويتم تمثيلها بيانيا (كروماتوغرام).[31]

I-11.3. إستخدمات الزيوت العطرية:

من المعروف منذ القدم أن الزيوت الأساسية ذات خاصية علاجية لايمكن الاستهانة بها. وقد تم استعمالها في العديد من المجالات منها: [14]

➢استخدام الزيوت الأساسية في الطب والصيدلة :

للزيوت العطرية قدرة علاجية وتطهيرية مهمة، وقد تم في القرون الأخيرة إجراء العديد من الدراسات التي تبين من خلالها بأن:

- نبات (الزعتر thym, اللافندر Lavande, قرنفل Girofle, الاكلبتوس Eucalyptus, قرفة cannelle و نذغ Sarritte) التي تحتوي على thymol, Giraniol, Citrol, linalol تمتلك خاصية ضد التعفن مضعفة ب 2,5 , 7 , 20 مرة على توالى من الفينول phénol .
- وقد كان يستعمل مغلي البابونج كمهدئ في حين استعمل زيته الأساسي كمضاد للالتهاب ومسكن ومهدئ للجهاز العصبي .

- كما استعمل Clou de girofle سنة 1623 في فرنسا في طب الأسنان كمطهر ومسكن للألم, تم استعمال الثوم وزهرة الثالوث ضد تصلب الشرايين .
- ومن المعروف أن النعناع الحلو M.rotundifoliaغني بالتربينات الأحادية لذلك يؤثر على شرايين القلب (مخفض الضغط ,موسع للعروق).
- اغلب الزيوت العطرية التي تحتوي على التربينات الأحادية ذات خاصية ضد ميكروبية ومسكنة للألم ومنشطة للقلب.
  - ✓ الزيت الأساسي للقرفة يستعمل كمنشط أساسي عام
  - ✓ الزيت الأساسي للكالبتوس كمطهر رئوي
  - ✓ الزيت الأساسي للقرنفل مساعد للهضم ومطهر للاستعمال الخارجي
  - ✓ الزيت الأساسي Ascaridiolطارد لديدان والطفيليات
- وقد أكدت الدراسات أنللزيوت الأساسية قدرة على محاربة الأمراض المعدية.[14]

➢ **استخدام الزيوت العطرية في مجال الصناعات الغذائية**

يتم استخدام الزيوت الأساسية في صناعة التوابل وزيوتها العطرية من اجل النكهة والرائحة التي لا يمكن للمطبخ الاستغناء عنها, وقد عرف أيضا بإستعمالاتها كمواد حافظة في بعض الأحيان مثل: زيت الزعتر لحفظ اللحوم والزيوت التي تحتوي على مركب الكرفكرول Carvacrol أوCitral في حفظ الأسماك .

أثبتت التجارب أن زيت الزعتر، الثوم, الإكليل والقرنفل ذات فعالية في تثبيط العديد من الأنواع للبكتيريا والفطريات المسؤولة على تعفن المواد الغذائية وهذا راجع على احتوائها على مركبات ذات خاصية ميكروبية وتأكسدية.[15]

➢ **استخدام الزيوت العطرية في مجال التجميل**

هناك العديد من الزيوت العطرية مثل زيت البابونج، الزعتر، الروزماري، اللافندروالنعناع والتي يمكن استخدامها في بعض الحيل التجميلية[38] كالأتي:

- يسمي زيت البابونج أيضا بزيت الكاموميل حيث يساعد على تهدئة الجلد ،بل ويساعد في تلطيف المناطق الملتهبة والمتهيجة.
- زيت الزعتر يتميز بقدرته على محاربة ظهور حب الشباب و يتميز بخصائصه المضادة للبكتيريا .
- لزيت النعناع قدرة على التحكم في الإفرازات الدهنية ومحاربة حب الشباب وإزالة خلايا الميتة وغيرها .

- يعد زيت اللافندر من أشهر الزيوت الأساسية التي تساعد على النوم،كما يمكن استخدامه كزيت للشعر حيث يمنع ويخفف فروه الرأس.

كما يكن استخدام الزيوت العطرية في عملية تعطير الأماكن، [39] حيث تعطي رائحة مميزة للمكان من خلال مزج بعض قطرات مع الماء أو كحول ورشها في الجؤ مثل زيت اللافندر

- **استخدام الزيوت الأساسية في مجال الزراعة :**

تعتبر من الطرق الحديثة لمكافحة الآفات الزراعية بطريقة بيولوجية وصديقة للبيئة و من أهم استخدمتها

- إبعاد الحشرات الضارة وجذب النافعة إلى الأزهار من اجل عملية التلقيح والتكاثر.
- عنصر طاقوي لتسهيل التفاعلات الكيميائية.
- تحافظ على الرطوبة الكافية لحياة النبات في المناخ الصحراوي.
- تعمل كمواد طاردة أوقاتلة للآفات الفطرية والبكتريا المسببة للأمراض النباتية. [22,21]

الفصل الثاني :
مبيدات الآفات و البدائل الطبيعية

II-1. مدخل

إن التزايد المستمر في عدد سكان العالم يتطلب ضرورة اتخاذ جميع التدابير لزيادة إنتاج المحاصيل والغذاء[40], ولكن بسبب الإصابة بالآفات للمنتوج الزراعي يتم فقد حوالي 45 % من الإنتاج الغذائي[41] على الصعيد العالمي.

حيث 9000 نوع من الحشرات والعث و 50000 نوع من مسببات الأمراض النباتية وأكثر من 1000 نوع من الأعشاب الضارة مما يسبب خسارة في المحاصيل تقدر ب :

- 14 % بسبب الآفات الحشرية .
- 13 % من مسببات الأمراض النباتية .
- 13 % الأعشاب الضارة. [40]

لذلك تستخدم المبيدات على نطاق واسع في الزراعة الحديثة لأنها وسيلة فعالة واقتصادية، تعزز نوعية وكمية المحاصيل وضمان الأمن الغذائي للسكان.[41]

II-2. تعريف الآفة :

إن كلمة الآفة (past) ذات أصل لاتيني وتعني طاعون. وقد عرفها قاموس اكسفورد على أنها نوع من المضايقة او حيوان ضار او أي شي ضار .

وفي نظر الإنسان هي كائن حي موجود في المكان الغير مناسب مثل: الفراشة المسماة "السيدة المزينة" في بريطانيا تعتبر شيء جميل ,وفي فرنسا تعتبر آفة وفي أمريكا الشمالية من العوامل البيولوجية في مكافحة بعض الأشواك.[42]

II-3. المبيدات الكيميائية للآفات

II-1.3.تعريف مبيدات الآفات :

هي مركبات كيميائية تستخدم لمكافحة الآفات (حشرات, قوارض, فطريات, أعشاب ضارة) أو الحد من انتشارها.[42,41] فهي تستخدم بشكل أساسي من أجل حماية المحاصيل الزراعية و وقايتها من الأمراض و حفظ المواد الغذائية، كما تستعمل في مجالات أخرى مختلفة.[42]

II-2.3.تصنيف المبيدات :

تختلف المبيدات في الهوية وفي الخصائص الفيزيائية و الكيميائية مما أدى إلى تصنيفها إلى مجموعات. يتم تصنيف الاصطناعية منها وفقا لمعايير مختلفة وذلك حسب الاحتياجات. ومن أهمها التصنيف على أساس الآفة المستهدفة و كذا التركيبة الكيميائية.[45,43]

- **تصنيف المبيدات على أساس الآفة المستهدفة :**

في هذا النوع من التصنيف تتم تسمية المبيدات على اسم الآفة المستهدفة كما هو مبين في الجدول (1-II) أدناه [43,34]

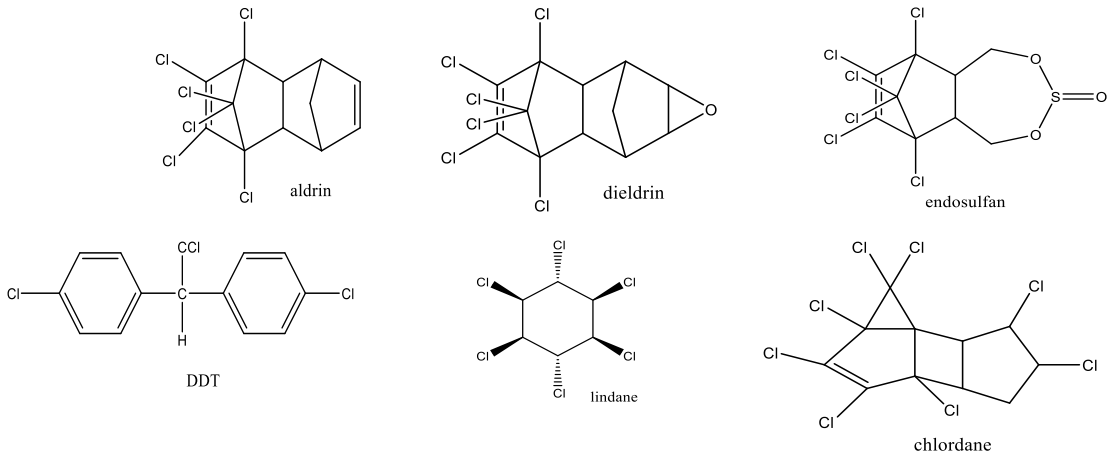
الجدول (II-1) : مبيدات الآفات والآفات المستهدفة

المبيد	الآفة المستهدفة
مبيد الحشرات	الحشرات ، العث و العناكب
مبيد الأعشاب	النباتات الغير مرغوب فيها
مبيد القوارض	الفئران والقوارض
مبيد الفطريات	الأمراض الفطرية

- **تصنيف المبيدات على أساس التركيبة الكيميائية**

يتم تصنيف المبيدات وفقا لطبيعة المواد الكيميائية والمكونات النشطة فيها.[45,44] ويعتبر هذا التصنيف ذو أهمية كبيرة لذا الباحثين في مجال المبيدات والبيئة، وهذا لأن هذا التصنيف يعطى فكرة على الفعالية والخصائص الفيزو-كيميائية لها لأخذ احتياطات السلامة منها. وقد تم تصنيفها إلى أربعة مجموعات رئيسية : الكلورية العضوية، الفسفورية العضوية، الكربامات، البيرثرويدات. [45]

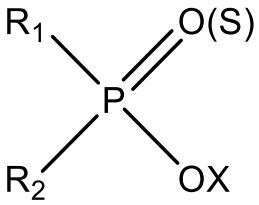
- **الكلورية العضوية:** هي مركبات عضوية تحتوي على خمس ذرات كلور أو أكثر ، وتعتبر أول مبيدات الآفات العضوية المستخدمة في الزراعة.[45] نذكر على سبيل المثال:



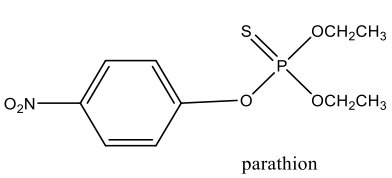
الشكل (II-1) : بعض بنيات المركبات الشائعة في المجموعة الكلورية العضوية

- **الفسفورية العضوية :**

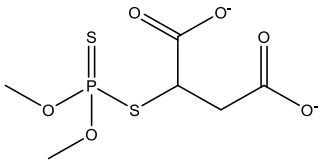
تحتوي المبيدات الحشرية لهذا النوع على مجموعة الفوسفات كأساس لها في البنية الكيميائية، وعادة ماتكون فيها R1 و R2 مجموعات méthyl و/أو éthyl وX مجموعات كيميائية متغيرة. كما يمكن استبدال ذرة O في مجموعة OX بذرة S. [46,45]



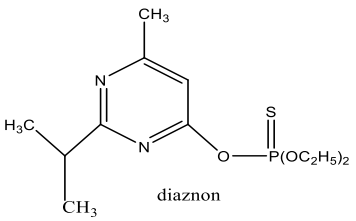
الشكل (II -2) : البنية الاساسية لمجموعة المبيدات الفسفورية العضوية



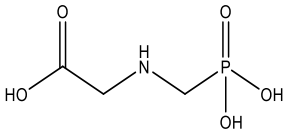
parathion



malathion



diaznon

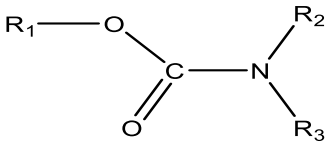


glyphosate

الشكل (II -3) : بعض بنيات المركبات الشائعة في مجموعة الفسفورية العضوية

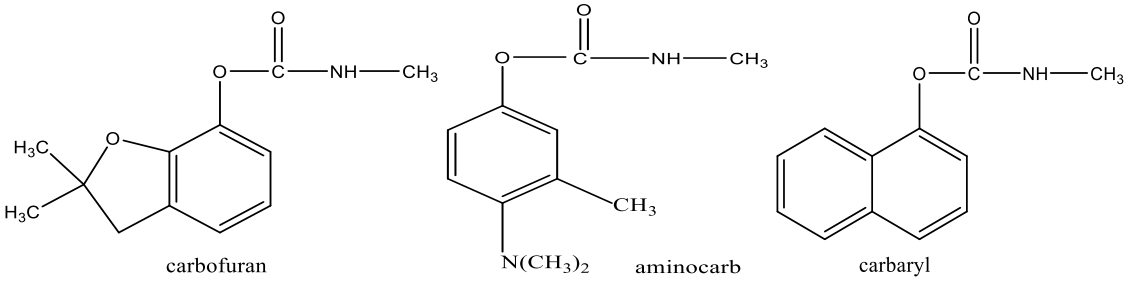
- **الكربامات :**

هي مبيدات حشرية عضوية مشتقة من حمض الكربامیك. [46,45]



الشكل (II -4): البنية الأساسية لمجموعة الكربامات

- R1 مجموعة كحولية
- R2 ميثيل
- R3 عادة ماتكون هيدروجين



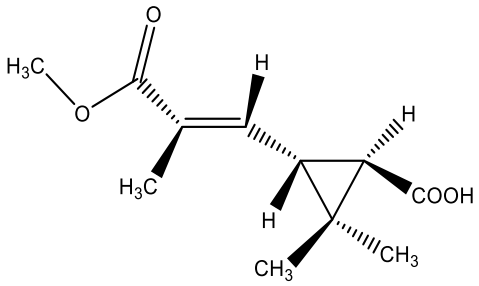
carbofuran aminocarb carbaryl

الشكل (II -5): بعض بنيات المعروفة لمجموعة الكربامات

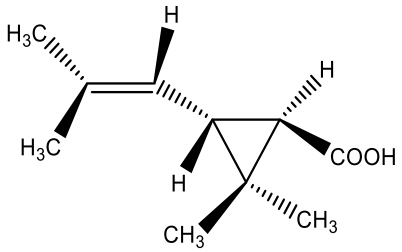
- **البيرويثرويدات :**

هي نظائر نصف اصطناعية للبيريثرينات التي تنتج طبيعيا من زهور نبات الأقحوان .

وقد تم تطويرها بإضافة ثنائي الفينوكسي واستبدال بعض الهيدروجينات بجزيئات الكلور من اجل الاستقرار مع الاحتفاظ بالخصائص الأساسية. [46,45]

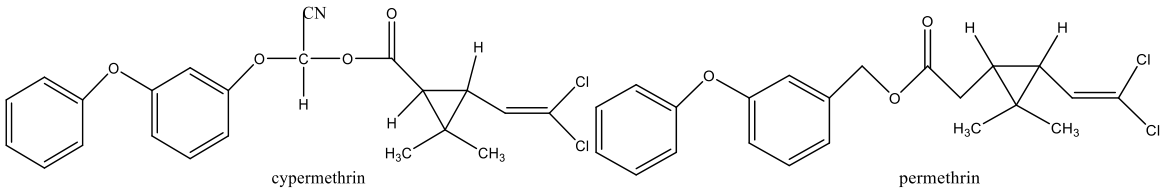


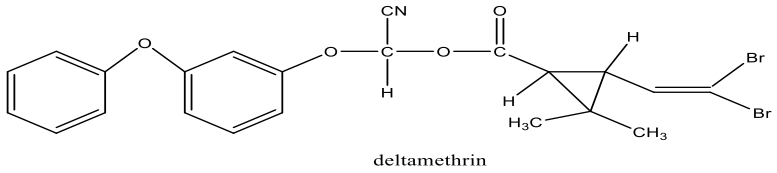
(+)-trans-pyrethroic acid



(+)-trans-chrysanthemic acid

الشكل (II -6): البنيات الرئيسية لمجموعة البيرويثرويدات





الشكل (II -7): بعض البنيات المعروفة لمجموعة البيرويثرويدات

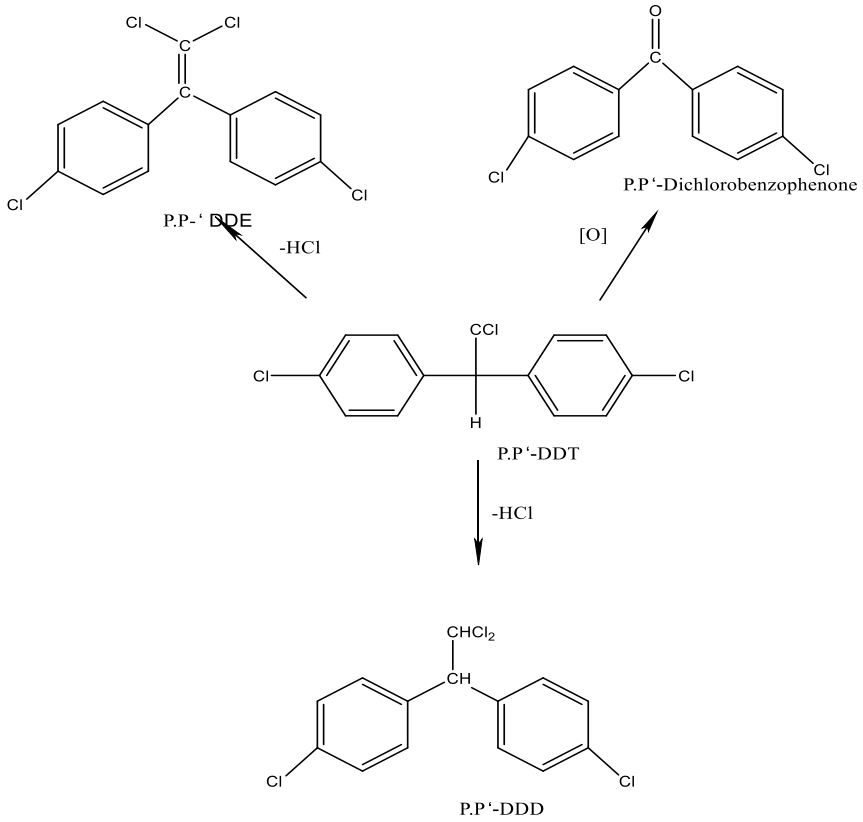
II -3.3. التفاعلات الكيميائية لمبيدات الآفات في البيئة

تقوم المبيدات بعدة تفاعلات كيميائية مع الوسط البيئي متأثرة بالعديد من العوامل والظروف، مما يؤدي إلى إنتاج مركبات جديدة تختلف عنها في خواصها الكيميائية والفيزيائية. لكنها ليست بالضرورة ابسط واقل سمية مقارنة مع المركب الأصلي،[45] ومن بين هذه التفاعلات لدينا نذكر:

II -1.3.3. تفاعل الأكسدة

في البيئة تتفاعل المبيدات مع احد العناصر التالية: (O_2, N_2, H_2 , OH,·OH) مما يؤدي إلى أكسدتها في الماء أو الجو.[47,45]

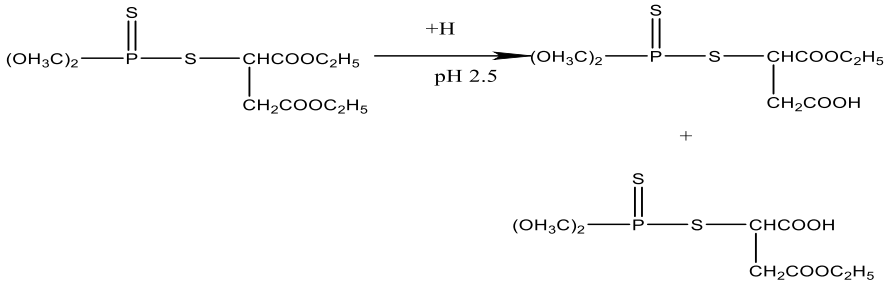
على سبيل المثال يخضع P'-DDT **P** لتفاعل تفاعل أكسدة و/أو اختزال في التربة بمساعدة الكائنات الدقيقة الهوائية، في وجود ضوء الأشعة فوق البنفسجية او محفز الحديد لتشكيل P,P' -DDE و - DDDP,P' وكذلك المشتق الذي يتكون بشكل كبير P,P' –dichlorobenzophénol .[45]



الشكل (II -8) : تفاعل عملية الأكسدة لمبيدات الآفات

II -2.3.3. تفاعل الإرجاع

في عملية إرجاع المبيدات تخضع الركازة (المبيد) إلى انخفاض في عدد الأكسدة بواسطة الشاردة (H^+) المتواجدة في البيئة. فيخضع المالاثيوم مثلا لتفاعل إرجاع في البيئة المائية الحمضية حيث تستبدل إحدى مجموعة الايثيل ب (H^+) مما يؤدي إلى تكوين جزيئيتين متماثلتين وظيفيا من مالاثيوم أحادي الحمض. [47,45]

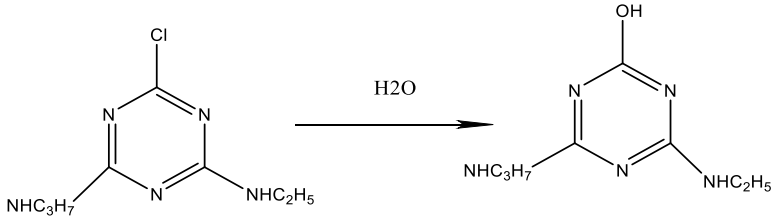


الشكل (II -9) : عملية إرجاع مبيد المالاثيوم

II -3.3.3. تفاعل التحلل المائي

التحلل المائي هو تفاعل يعتمد على الأس الهيدروجيني، حيث يتفاعل المبيد مع الماء على شكل (H^+ و OH^-)، وهو من أشهر التفاعلات التي تحدثها معظم المبيدات خاصة المجموعة الفوسفورية العضوية والكربامات التي أظهرت استجابة عالية لهذا التفاعل تحت الظروف القلوية.

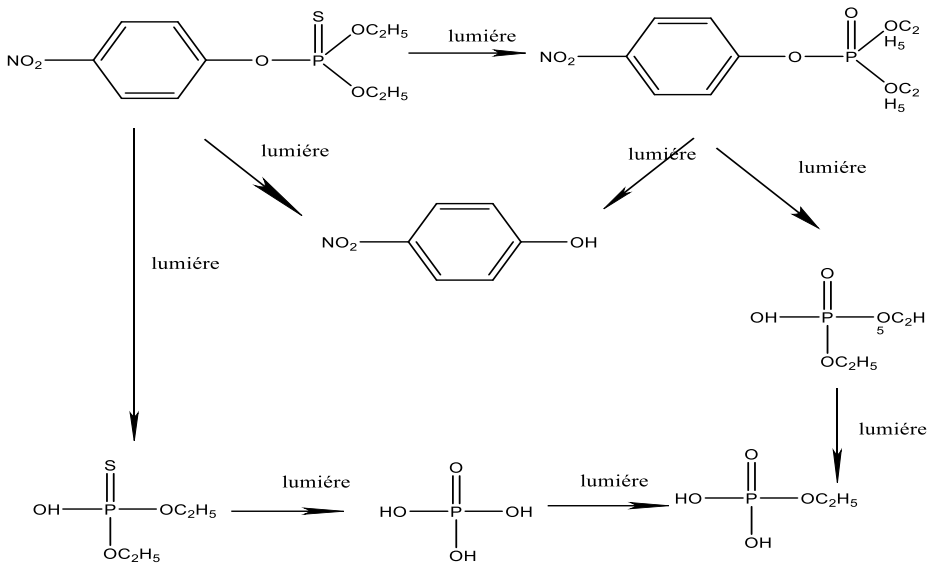
كما أن المبيدات القابلة للذوبان في الماء لن تميل إلى التراكم في التربة او الكائنات الحية بسبب قطبيتها العالية لهذا سوف تتحلل مائيا [45-47] كما هو موضح في الشكل **(II-10).**



الشكل (II -10):مثال عن آلية تفاعل لعملية التحلل المائي.

II -4.3.3. التحلل الضوئي

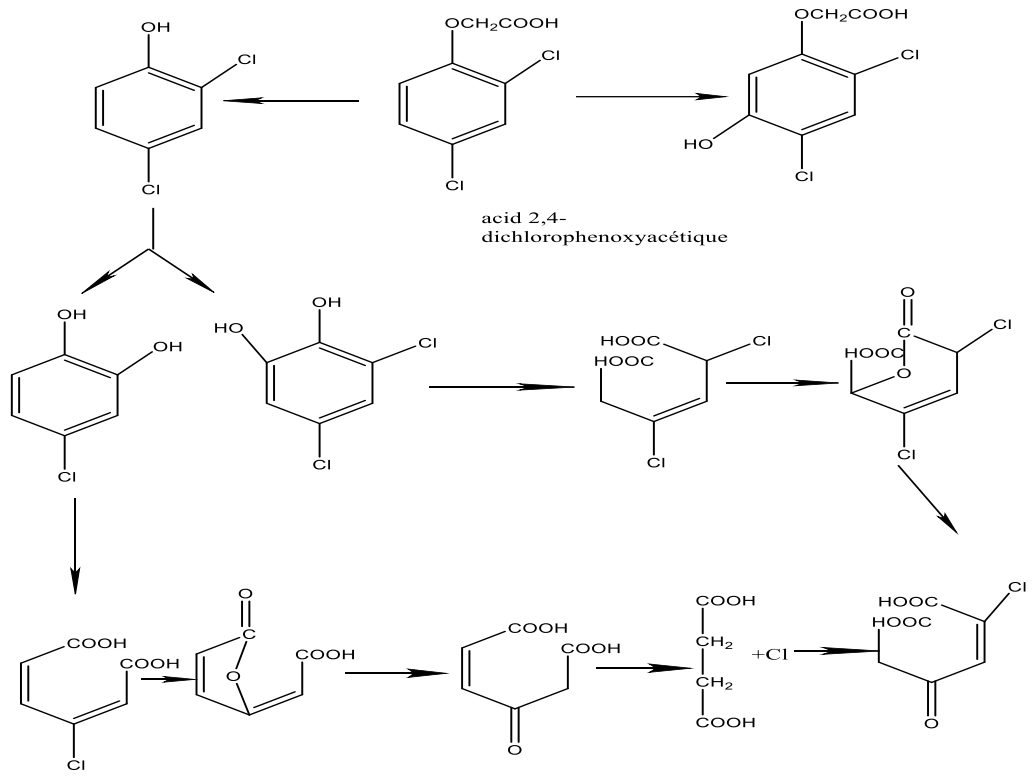
التحلل الضوئي هو عملية تحول المبيد من شكل لأخر بواسطة ضوء الشمس، الذي يعمل على كسر الروابط الكيميائية، حيث يمتص الجزئي العضوي الفوتونات ويحرر الإلكترون (é) وبالتالي تغير تركيبة الجزئي (البنية)، ومن أكثر المبيدات عرضة لهذا التفاعل هي البيرويثرويدات [47,45]كما هو حال الباراثيون الشكل**(II-11)** .



الشكل (II -11): مثال عن عملية التحلل الضوئي للبراثيون

II -5.3.3. التحلل البيولوجي

هو عملية تخريب او تحويل مبيدات الافات بواسطة العوامل الميكروبية وعادة مايحدث هذا في التربة او الماء، حيث يعتمد معدل هذا التحلل بشكل كبير على طبيعة وكمية المبيد الموجود في الوسط والظروف التي يتواجد فيها هذا الأخير مثل درجة حرارة، الحموضة، الرطوبة ونسبة الكائنات الدقيقة المشاركة في عملية التحلل البيولوجي. فقد وجد أن مجموعة البيريثرويد والفوسفورية العضوية وبعض الكربامات أكثر عرضة لعملية التحلل البيولوجي بسبب قوة الرابطة C-Cl. مثال على ذلك عملية التحلل الميكروبي ل D - 2,4 حيث يمكن أن يتخذ التفاعل عدة مسارات حسب أنواع الميكروبات الموجودة. [47,45]



الشكل (II -11) : تفاعل عملية التحلل البيولوجي ل Acide 2,4-dichlorophenoxyacetic

II-4.3. الأضرار الناتجة عن مبيدات الآفات :

لوحظ في السنوات السابقة أن بقايا مبيدات الآفات تنتشر في جميع أنحاء البيئة وتلوث نظامها وتهدد الموارد الغذائية والمياه، مما تسبب في مخاطر كبيرة.على مجمل الحيز البيئي.[48]

- **أضرار المبيدات على البيئة :**

- عدم تحلل المبيدات حيويا وبقائها لوقت طويل, بسبب طبيعتها الثابتة و مقاومتها عالية في التربة. كما تعمل التربة كمقصورات تخزين للمبيدات بسبب تقاربها العالي للمواد الكيمائية العضوية الموجودة للتربة.[48,41]
- تؤثر مبيدات الآفات بصفة مباشرة على المياه السطحية والجوفية نتيجة الرش الجوي. فالتقرير المنشور في المرجع [48] أشار إلى استعمال أكثر من 440 ألف لتر من المبيدات الحشرية لمكافحة 0المرض الذي يسببه فطر Mycosphaerella musicola Leach في حقول إنتاج الموز, مما تسبب في تلوث التربة و كل مصادر المياه(السطحية، الجوفية وشبكة قنوات المياه) في منطقة Chapada do apodi البرازيلية.
- تلوث الهواء بسبب استخدام مبيدات الآفات الزراعية بصفة عشوائية ويعتمد على خصائص المركب الفعال ونتيجة الرش الجوي.[48]

- توثر على المحاصيل, من خلال الجريان السطحي للمياه المعالجة التي يتم امتصاصها في التربة و بذلك تؤدي إلى تلوث المياه الجوفية [41]
- ذكر Chen et *al* (2017) على أن في احد التقارير لمنظمة السلام الأخضر 75% من المبيدات الآفات المستخدمة لم تمتصها النباتات بل تسربت إلى التربة والمياه الجوفية .

➢ **أضرار المبيدات على النباتات والغذاء:**

- ✓ تسبب المبيدات عدد كبير من المخلفات في الطعام الذي يتم استهلاكه، وتزيد خطورتها في بقائها في التربة والنباتات الزراعية لفترات طويلة دون تحلل [48,41] .
- ✓ تم إبلاغ عن 75% من العسل في العالم يحتوي على أثار المبيدات الحشرية الضارة مثل اسيتاميبريد , النيونيكوتنويد وغيرها [48].
- ✓ إن تلوث التربة ينتج سلسلة غذائية ملوثة. [40]

الجدول (II -2) : التقنيات التحليلية المستخدمة في تحديد بقايا مبيدات و الآفات نسبتها في الغذاء.

تقنيات التحليل	العينة	مبيدات الكيميائية
GC-SO/MS	شمام	35 نوع من مبيدات الآفات
UHPLC MS/MS	الموز	128 نوع من مبيدات الآفات
LC MS/ MS	برتقال	115 نوع من مبيدات الآفات
LC-MS/ MS	طماطم	109 نوع من مبيدات الآفات
GC-QqQ/MS	عسل	160 نوع من مبيدات الآفات

➢ **أضرار المبيدات على الحشرات والحيوانات والبكتيريا:**

- ✓ تسبب اضطرابات الغدد الصماء للطيور والجرذان و تؤثر عل الجهاز التناسلي.[48,41,40]
- ✓ تشكل مخاطر على الأنواع الحيوانية بسبب سميتها العالية والتراكم البيولوجي على طول السلسة الغذائية .
- ✓ المبيدات التي تحتوي على الزئبق أدت إلى قتل الأسماك والكائنات البحرية.[48]

➢ **أضرار المبيدات على الإنسان :**

- تسبب على مدى طويل مشاكل لصحة الإنسان مثل السرطان والاكتئاب والعقم.[49]
- يتعرض العديد من المزارعين بشدة لتسمم من استخدام المبيدات الحشرية, حيث تشير التقديرات 355 مليون يموتون كل عام بسبب التعرض الحاد لها.
- تحدثت Lee and al (2014) على المبيدات الكلورية العضوية يزيد في مرض السمنة والسكري.[48]

- تسبب نوبات الصرع, ضعف, تلف الكبد والجهاز العصبي . و مجموعة الكربامات , فوسفات العضوي هي المسؤول على تثبيط أنزيم استيل كولينستراز acetyl cholinestérase. [41]
- في عام 1953 ظهر مرض' مينا ماتا' في منطقة الخليج باليابان بسبب المبيدات الحشرية المحتوي على مركبات الزئبق نتيجة تلوث مياه الزراعية من مخلفات المصانع حتى وان كانت بنسب ضئيلة قد تؤدي إلى تلف الخلايا المخ, فقدان البصر ,تؤثر على جنين في بطن أمه، وفي العراق سنتي (1971-1972) بسبب المرض نفسه أدى إلى دخول 6000 شخص إلى المستشفى , وفات 500 شخص[50] .

II -4. بدائل مبيدات الآفات المصنعة

II -1.4.مدخل

رغم الخدمات الكبيرة التي تقدمها المبيدات الكيميائية للإنسان من خلال مكافحتها للحشرات التي تسبب الأوبئة والأمراض ودورها في القضاء على الآفات الزراعية إلا أن خطر بعضها قد يبقى سنوات طويلة. [51] .

في حين أن مجموعة متنوعة من المبيدات الطبيعية الصديقة للبيئة تعتبر كبديل هام. و يتزايد استخدامها من سنة إلى أخرى ومن المتوقع أن تصبح المبيدات ذات الأصل الطبيعي هي السائدة في المستقبل[40] .

II -2.4. مميزات بدائل المبيدات الآفات الحشرية

فوائدها عديدة نذكر منها:

- ✓ مركبات طبيعية غير ضارة للإنسان أو النبات او البيئة.
- ✓ مواد أقل سمية بالمقارنة مع المبيدات الكيميائية.
- ✓ اقتصادية و غير مكلفة.
- ✓ أخطاء استعمالها لا يسبب أضرارا بيئية أو على صحة الإنسان.
- ✓ تكرار استعمالها يؤدي إلى زيادة الأعداء الطبيعيين (البكتيريا والفطريات) مما يقلل استخدام المبيدات الكيمائية.
- ✓ استعمال بدائل المبيدات يقلل من فاتورة الاستيراد.[52]

II -3.4. استعمال الزيوت الأساسية في مكافحة الآفات الزراعية :

إن استعمال النباتات العطرية ليس بالحديث فقد كانت تستعمل منذ القدم في العديد من المجالات المختلفة (الطب، صناعات الغذائية, التجميل, العطور .....)، ومع مرور الزمن أصبحت حديثا تستخدم زيوتها كبديل طبيعي في مكافحة الافات الزراعية من اجل التقليل من استعمال المبيدات الكيميائية

- لاحظ كريم وفريق بحثه (2010) في تقيم النشاط الحيوي لزيوت النباتات العطرية (زيت البراعم الزهرية للقرنفل ، زيت بذور حبة البركة، زيت اليانسون، زيت الصبار وزيت الهيل) ضد حشرة "مـــــــنّ الدفلة" "*Aphis nerii*" أن الفعالية النسبية للزيوت في اليوم العاشر كانت 100 % بعد الرش ولجميع التراكيز المستعملة (0.5 , 1 ,1.5 مل / 1 لتر ماء). [53]
- في بحث آخر نشر سنة (2020) قام Pikassalé K. Akantetou et *al* بتقييم الفعالية المبيدة للزيت العطري للريحان *Ocimum basilicum L* و مركبه الرئيسية estragole على "مـــــــنّ القطن" " *Aphis gossypii*" وكان معدل الوفيات عند البالغين 100 % باستعمال التركيز (3ul/l) من الزيت و(2ul/l) من مركبها الرئيسي estragole. [54]
- وفي دراسة مقارنة للفعالية المبيدة للزيت العطري للريحان *Ocimum basilicum L* و للزيت الأساسي للريحان الكافوري *Ocimum canum Sim* في مكافحة دودة اللوز القرنفلية (آفة حشرية قطنية في كوت ديفوار) توصل koffi christophe kobena (2018) إلى أنّ مستخلص الزيت العطري للريحان سجّل أعلى نشاط مبيد حشري ضد *Pectinophora gossypiella* وذلك لوجود (37.79% p-cimene, 24.57 % thymol) في تركيبته الكيميائية بالمقارنة مع الزيت العطري للريحان الكافوري.[55]
- اثبت الزبيدي وفريقه في دراسة لسمية الزيت العطري لزيوت : (بذور الحبة السوداء، حبة الحلوة (اليانسون) ورايزومات نبات السعد) ضد حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية *Callosobruchus maculatus Fab*. فكان تأثير فعالية زيت الحبة السوداء كمبيد حشري أفضل بالمقارنة مع الزيوت المدروسة.[56]
- في دراسة ل(bouchikhi, 2011) في مكافحة ثلاثة أفات:سوسة فاصوليا *Acanthoscelides obtectus*، سوسة فول *Bruchus rufimanus* وسوسة حمص *Callosobruchus maculates* بالزيوت الأساسية المستخلصة من *Origanum glandulosum* على البالغين إناث وقد تم تقيم تأثير الفعالية الزيوت وكانت شديدة السمية علي سوسة *A. obtectus* ومتغيرة نسبيا على سوسة *C. maculates* واقل تأثير على سوسة *B.rufimanus* وذلك بسبب خصائص والمركبات التي تحتوي عليها هذه الزيوت (carvacrol. limonène .α-pinène thymol).[57]

- وفي دراسة فاعلية طاردة وسمية الزيوت العطرية لكل من أوراق ولحاء من نبات *Laurelia sempervirens* و *Drimys winteri* على خنفساء *Tribolium castaneum*, أثبتت الزيوت فعالية عالية للنشاط الطارد اتجاه الخنفساء, كما بينت النتائج على إمكانية استعمال الزيوت الأساسية من أوراق ولحاء *L. sempervirens* كمبيد حشري طبيعي للآفات الحشرية للمنتجات المخزنة.[58]

الفصل الثالث :

دراسة حالة (نبتة Anvillea Radiata)

III -2. نبات *Anvillea Radiata*

III-1.2. الوصف المورفولوجي ل: *Anvillea Radiata*

تنتمي نبتة *Anvillea Radiata* إلى العائلة النجمية Asteraceae وتضم أكثر من 1500 جنس و25000نوع موصوف.[59]

يطلق عليها *أيضا* (*Anvillea gracinii subsp. Radiata (coss et Dur* .[60]هي شجيرة متفرعة يتراوح ارتفاعها من(20-50 cm)، ذات سيقان خشبية قائمة وأوراق مثلثية ممدودة (مستطولة)، معنقة عند القاعدة، كما تحتوي على نصل مسنن بشدة لونه مائل إلى الرمادي مكسوة بزغب ابيض لها رؤوس أزهار كبيرةقطرها من(4-5 cm) بما فيها لسينات مستطيلة محاطة بأوراق تشبه قنينات جامدة .

أزهارها كلها صفراء اللون أنبوبية واهم ما يميزها ظهورها في شكل تجمعات من الروبينات المزهرة وتلاحم اسدياتها التي تخلف ثمارا مثلثة الجهات.[60-62]

الصورة): III -1) نبات*Anvillea. Radiata (coss et Dur)*

III -2.2. التصنيف النظامي ل: *A.Radiata*

يمكن تصنيف نبات*A.Radiata* وفق ماجاء في العديد من المراجع. [63,61,60]كما هو موضح في الجدول (III-1) أدناه.

الجدول (III -1): التصنيف النظامي لنبتة *A.Radiata (coss et Dur)*

المملكة	النبات
شعبة	البذريات
تحت الشعبة	كاسيات البذور
الصف	ثنائية الفلقة
تحت الصف	ملتحمة البتلات
الرتبة	النجميات

العائلة	النجمية
الجنس	*Anvillea*
الصنف	*Anvillea Radiata*

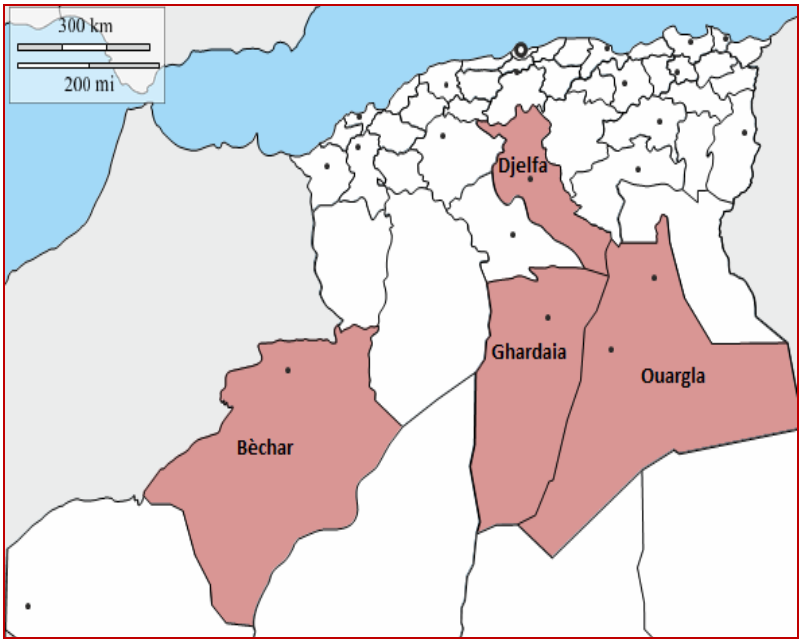
كما تعرف بالأسماء الشائعة منها :

الاسم العربي: (النقد، عين البقرة، الحرف، الكرفج، عرفج و شجرة الضب)

الاسم الأمازيغي: (كرامونش، اكتكال و تهتيت).[63,61]

III -3.2. التواجد الجغرافي لـ*A.Radiata*

تتواجد عالميا في المنخفضات الرملية الطينية الصغيرة، وتكون موزعة في سهول شمال إفريقيا وخاصة المغرب والجزائر.[63-65]حيث تكون منتشرة في جنوب الصحراء ووسطها خاصة ولاية الجلفة، بشار و ورقلة,غرداية .[63]



الشكل :(III -1)التوزع الجغرافي لـ*A. Radiata* في الجزائر

III -4.2. المكونات الكيميائيةوالنشاط البيولوجي لـ*A.radiata*في الدراسات السابقة

III -1.4.1. المكونات الكيميائية:

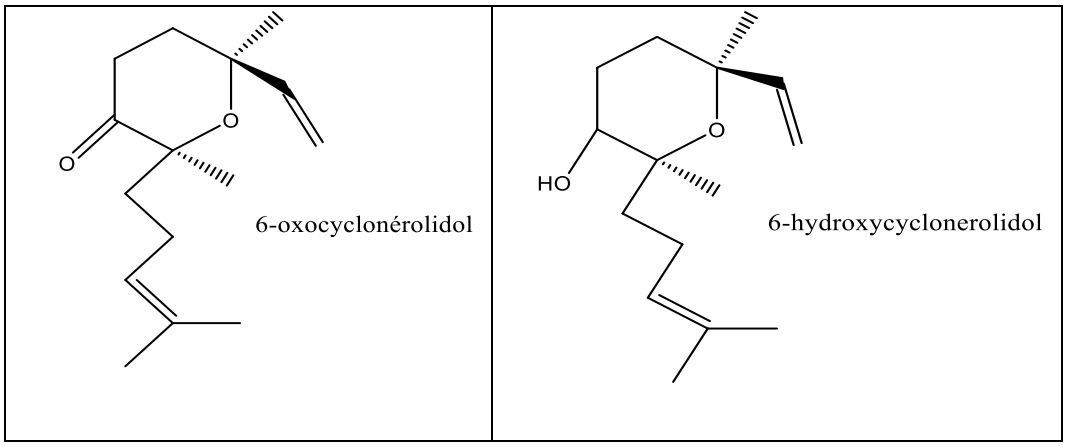
إنّ التحليل الكيميائي للنبات أظهر وجود العديد من منتجات الأيض الثانوي وجود مركبات الفلافونيد flavonoïdes، الصابونيين saponine، القلويدات alcaloïdes و التانينات tannins، كما تحتوي على الأحماض الدهنية Acide gras، التربينات terpines والستيرويدات stéroïdes, وكذالك زيوت العطرية. وبعض من المجموعات الكيميائية .منها: الكيتونات الحرة، سيترول، ايميدازول و انتراكينون .

[66,63]وقد قام بعض الباحثين بعزل مركبات germacranolides من الأجزاء الهوائية *A.Radiata* منها: 9β-hydroxyparthenolide parthenolid-9-one , 9α-hydroxyparthenolide,
cis-parthenolid-9-one ,9β-hydroxy-1β, 10α -epoxyparthenolide
9 α-hydroxy-1 β, 10 α-epoxyparthenolide ,8α, 9 α-epoxyparthenolide
[71-67,63]. كما وقد تم فصل حمض الفينولي acide 3,5-O-dicaffeoylquinic [52].
-كما سمح الفحص الكيميائي لمستخلص الكلوروفورم ل *A.Radiata* بعزل مركبات germanolide والذي يتوافق مع 9-α-hydroxyparthenolide وتحديد تركيبته الكيميائية بالمقارنة مع الدراسات السابقة .[68]

- أكدت الدراسات الكيمائية على وجود 13 مادة فلافونيدية منها أربعة غير سكرية :
Hispiduline , népétine , jaceosidine وSpinacetin و تسعة مركبات سكرية :
spinacetin7-glucoside, spinacetin3-diglucoside , patuletin7-diglucoside,
kaempferol 6-methylether3-glucoside , quercetin 3-glucoside,
isorhamnetin3-diglucoside quercetin3-rhamnoglucoside,patuletin 3-diglucosid ,
quercetin3-diglucoside7-glucoside.[71,69]

- اظهر التحليل الكيميائي لمستخلصات البوتانول لنبتة *A.Radiata* أنهاغنية بالبوليفينول بالمقارنة مع مستخلصات الكلورفورم. [62]

- تم التعرف على مركبات الزيت العطري المستخلص من الأجزاء الهوائية لنبتة *A.Radiata* في المغرب بواسطة GC-MS، وقد تم الحصول على 29 مركب و كانت المركبات الأساسية للزيت عبارة عن السيسكوتربان المؤكسجن: 6-Oxocycloerolidol (66.6%), 6-hydroxycyclonerolidol (11.4%)



الشكل(III -2): المركبات الاساسية لزيت العطري ل *A.Radiata* المتواجدة في المغرب.[72]

III -2.4.2 النشاط البيولوجي :

- ✓ أكدت الدراسات على نشاطه المضاد للأورام .[67].
- ✓ أظهرت مستخلصات الميثانوليك نشاط مضاد للبكتيريا ومضاد للأكسدة ، لذلك يمكن استعمالها كمادة مضافة طبيعية في الصناعات الغذائية ومستحضرات التجميل والأدوية .[74].
- ✓ كما أكدت احدث الدراسات على استعمال مستخلصات البوتانول والكلوروفوميك من *A.Radiata* كمبيد حشري ضد يرقات مـــن حبوب *Aphid Rhopalosiphum Padi* [62].
- ✓ وجد أن المركب المعزول 9-α-hydroxyparthenolide له سمية عالية للأورام ومضاد للبكتيريا ب اقل من 5ug/ml .[54].

III -5.2. الاستعمالات التقليدية ل *A.Radiata*

يستخدم لعلاج الزحار، اضطرابات المعدة والأمعاء .[67, 73]

- ✓ كما لديه أثار علاجية مضادة لمرض ارتفاع السكر في الدم .[75].
- ✓ يستعمل لعلاج الجهاز الهضمي ، الكبد والرئتين . .[67, 75]

يتم استخدام مسحوق أوراق *A.Radiata* مع زبدة الماعز لعلاج نزلات البرد .

الجزء العملي

الفصل الرابع :
المواد والطرق

IV-1. المواد

IV-1.1. المادة النباتية

- **جني المادة النباتية**

تمّ جني النبتة في مارس 2020 خلال فترة الازهار(فصل الربيع) من منطقة قطارة (إحدى بلديات ولاية الجلفة) التي تقع على بعد 142 km من ولاية تقرت .

الشكل (IV-1): التوزيع الجغرافي لنبتة *A. Radiata*

- **قطف النبتة**

تم قطف المادة النباتية في الصباح الباكر لضمان فعالية المواد التي تحتوي عليها قدرالإمكان، ثمّ تمّ تنظيفها من الأعشاب, الأتربة والأوساخ.

الصورة (IV -1): المادة النباتية

- **تجفيف المادة النباتية**

هي مرحلة مهمة و حساسة للحفاظ على مكونات قدر الإمكان لمنعها من التفاعلات, لتسريع هذه العملية نقوم تجزئة النبتة وذلك بفصل الأجزاء الهوائية عن الجذرية و جففت النبتة لمدة 15 يوم تحت الظل بدرجة حرارة الغرفة بعيدا عن أشعة الشمس والرطوبة، وكان المكان جيد التهوية. تم تقطيع النبتة إلى قطع متوسطة وتخزينها بعيدا عن الرطوبة.

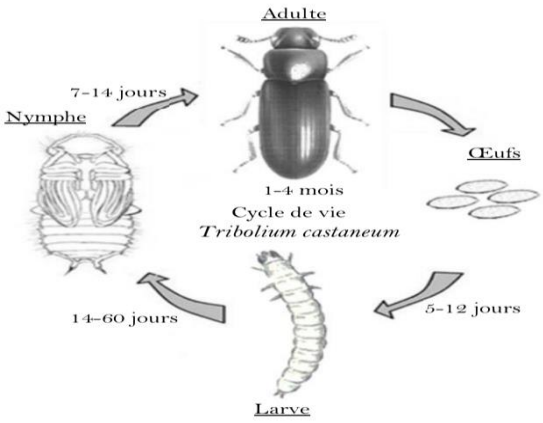
الصورة (IV -2) : تحضير المادة النباتية

IV -2.1. الحشرات المختبرة " *Tribolium Castaneum* " :

خنفساء الدقيق الحمراء " *Tribolium Castaneum* " تعتبر من أهم الأنواع في العائلة Tenebrionidae. هي آفة حشرية عالمية حيث تسبب خسائر كبيرة للأغذية المخزنة، كما تم تصنيفها على أنها ملوث غذائي من قبل منظمة الصحة العالمية. [13،58]

تعمل *T. Castaneum* البالغة على تحفيز بيروكسيد الدهون وتوليد الجذور الحرة مما ينجم عنها إصابة خطيرة على صحة الإنسان (السرطان، القلب, الاضطرابات العصبية مثل: الزهايمر)، كما يسبب خسائر اقتصادية لا يمكن إنكارها. ومن أهم الطرق لمكافحتها استخدام المبيدات الحشرية الاصطناعية مثل: الكربامات والفسفورية العضوية كما سبق الذكر على أنها تسبب سمية مع مرور الوقت وتولد سلالات مقاومة للآفات الحشرية.[13]

الصورة(IV -3): حشرة *T.Castaneum*



الشكل (IV -2) : دورة حياة *T.Castaneum*

IV -2. الطرق المستعملة

IV -1.2. استخلاص الزيت الأساسي

تم استخلاص الزيت العطري من الأجزاء الهوائية للنبتة باستعمال جهاز التقطير المائي من نوع Clevenger الصورة **(IV -4)** ، حيث تم وضع 300 g من النبتة في دورق سعته 5l مع إضافة كمية من الماء تعادل 3l.

استمرت عملية التقطير لمدة 3سا متواصلة ثم يجمع الزيت الأساسي المستخلص في قارورة زجاجية مغلقة غير شفافة وتحفظ بعيدا عن الضوء في درجة حرارة مابين°C 4-6 .

الصورة (IV -4) : جهاز clevenger

IV -1.1.2. تحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت العطري:

- **الخصائص الفيزيائية**

تقدير الرطوبة النسبية

الرطوبة النسبية هي مقدار الماء الموجود في المادة النباتية وتعطى بالعلاقة الرياضية أدناه :

$$H\ \%= \frac{mf-ms}{mf}*100$$

- mf = كتلة المادة النباتية الخضراء (g)
- ms = كتلة المادة النباتية الجافة (g)

تعين الكثافة النوعية (d_4^{20})

عمليا نقوم بحساب كتلة الحجم للزيت وحساب كتلة نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة. في حالة درجة حرارة أعلى من القياسية نستخدم العلاقة الرياضية [15]التالية :

$$d_4^{20} = d_4^t(\theta - 20) * 0.00068$$

d_4^{20} : *الكثافة عند درجة الحرارة* 20°C.

d_4^t : *الكثافة عند درجة حرارة المخبر* ***t***.

θ: *درجة حرارة المخبر*.

0.00068: *معامل تغير الكثافة عند تغير درجة بمقدار* 1°C

ومن معرفة الكثافة يمكن تقدير درجة نقاوة الزيت وحساب وزن الزيت.

حساب المردود

تمّ حساب المردود بالعلاقة التالية :

$$R\% = \frac{m(HE)}{m(MS)} = \frac{\text{كتلة الزيت المستخلص}}{\text{كتلة البتة الجافة}} *100$$

IV-2.2. طرق التحليل الكروماتوغرافي

بعد عملية استخلاص الزيت العطري تم إجراء التحليل الفيتو-كيميائي له من اجل التعرف وفصل مكوناته. في هذا العمل استعملت كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM للتعرف على نظام المذيبات المناسب للفصل و كروماتوغرافيا العمود CC لفصل المكونات الزيت الأساسي .

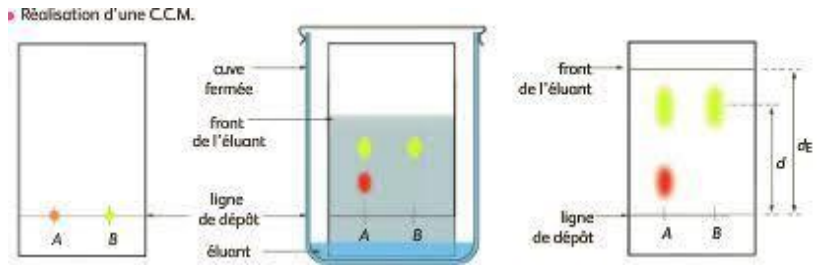
IV-1.2.2. اختيار النظام المناسب للفصل بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM

هي طريقة تحليلية تسمح بتحديد المكونات الموجودة في الخليط، تتكون من طورين الطور الثابت وهو عبارة عن طبقة رقيقة من هلام السيليكا أو الالومينا، سيليلوز، سيليكات المغنزيوم وتكون مثبتة بدعامة زجاجية أو الألمنيوم أو البلاستيك بينما يشكل المذيب أو مجموعة من المذيبات الطور المتحرك الذي

يتحرك مع المواد المراد فصلها، ومن مميزاتها استخدام كميات صغيرة من العينة، غير مكلفة، سريعة وسهلة التنفيذ. [76،77]

- **المبدأ**

تعتمد CCM على ظاهرة الامتزاز بين مكونات العينة والطور الثابت، وظاهرة الذوبانية بين مكونات العينة والطور المتحرك وتنافس بين الطورين بفعل الخاصية الشعرية والجاذبية. [76،77]



الشكل (IV-3): مبدأعمل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

- **طرق الكشف عن مركبات العينة الغير مرئية**

طريقة الأشعة فوق البنفسجية

هي طريقة كشف غير مدمرة أي أنها لا تخرب العينة حيث تظهر مكونات العينة على شكل نقاط مضيئة, حيث تم استخدام مصباح الأشعة فوق البنفسجية (254 nm) في هذا العمل .

طريقة تعريض الطبقة لأبخرة اليود

هي طريقة غير مدمرة حيث يتم وضع ورقة في وسط مشبع ببخار اليود، وتظهر مكونات على شكل بقع بنية من خلال امتصاص اليود القابل للانعكاس التلوين ويختفي بعد التخلص من أبخرة اليود.

- **الأنظمة المجربة :**

تم اختيار أنظمة مختلف القطبية كما هو موضح في الجدول(IV-1) :

الجدول(IV-1) : الأنظمة المجربة والنسب المئوية

النظام		النسب المئوية		
Hexane	**EtOAc**	(10:90)	(95:5)	(90:10)
Hexane	**MeOH**	(10:90	(30 :70)	(20:80)
Hexane	**Toluéne**	(90:10)	(80:20)	//
Hexane	**Toluéne**	(10:90)	//	//

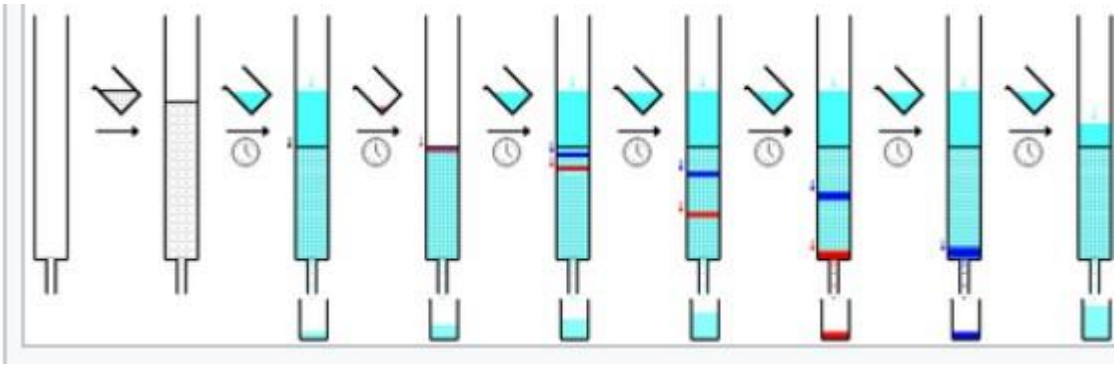
الصورة(IV-5): تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

IV-2.2.2. فصل مكونات الزيت الأساسي بواسطة كروماتوغرافيا العمود CC .

تعتبر كروماتوغرافيا العمود طريقة من طرق الفصل أي أنها تستخدم في الكيمياء للفصل الكمي لمكونات المزيج، حيث تعتمد هذه التقنية على وجود عمود فصل الذي هو عبارة عن عمود زجاجي يكون مختلف الطول والقطر من عمود إلى أخر، يتم وضع الطور الثابت (الساكن) داخل العمود الذي هو عبارة عن مادة قطبية ذات خواص امتزازية جيدة غالبا ما تكون الومينيا وهلام السيليكا جال من أكثر المواد المستخدمة ممزوجة مع احد المذيبات, وطور ثابت عبارة على مذيب أو أكثر الذي يقوم بنقل المكونات عبر العمود، ولا تنحصر عمل الطور المتحرك هنا فقط بل له تأثير مدى ذوبان المكونات فيه أي أن هناك تنافس بين الطور المتحرك والطور الثابت بفضل عملية الامتزاز أي أن عملية الفصل تكون حسب درجة قطبية المركبات مع الطور المتحرك . [78]

- **المبدأ**

من أهم الطرق الكلاسيكية حيث تعتمد على ظاهرتين الذوبانية و الامتزاز بين الطورين الثابت والمتحرك على مكونات العينة داخل عمود الفصل، مما يسمح بخروج المكونات من أسفل العمود بترتيب متفاوت زمنيا وبشكل وحدات حجمية. [79]



الشكل (IV-4): مبدأ كروماتوغرافيا العمود

تم تحضير عمود طوله 60 cm وقطره 3 cm بتعبئته ب 124 g من السيليكا جال Silica gel (60-200 mesh) الممزوجة مع hexane وأضفنا بعدها حجم 3ml من الزيت العطري إلى العمود بعد تجفيفه من الماء بواسطة $MgSO_4$.

أجرينا عملية التمليص بواسطة الهكسان مع زيادة تدريجيا بالميثانول مع رفع القطبية .

تم الكشف على مختلف الكسور بكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM بالاستعانة بمصباح الأشعة الفوق البنفسجي UV(254 nm) ثم تعريضها لبخار اليود مع التسخين عند درجة حرارة 100C، مع تجميع الكسور التي لها نفس البقع كما هو موضح في الشكل**(IV-7) .**

في الأخير تم استرجاع المذيب بجهاز المبخر الدوراني تمت العملية لمدة أربعة أيام متواصلة .

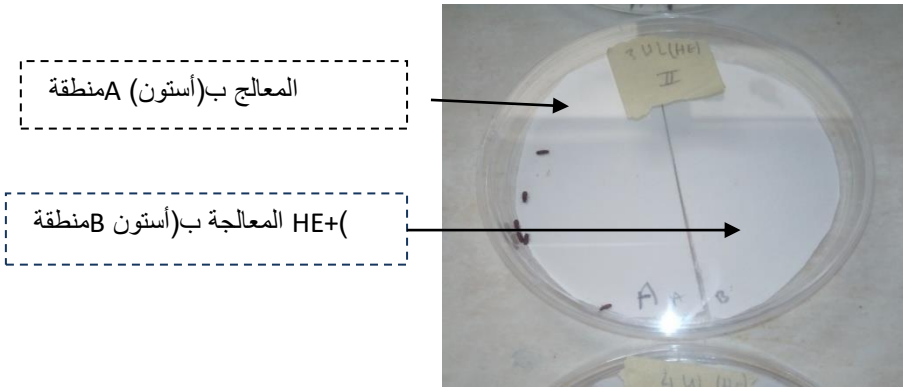
الصورة (IV-6): فصل الزيت بواسطة كروماتوغرافيا العمود

IV-3. اختبار التأثير الطارد للزيت العطري على *T. Castaneum* البالغة بواسطة ورق الترشيح

تمّ استخدام طريقة المنطقة التفضيلية على ورق الترشيح التي أجريت من قبل (Mc Donald et *al.*,1970). تمّ تقطيع أقراص ورق الترشيح بقطر 9cm إلى جزئين متساويين, تم غمر نصف الورقة بتركيز 1ul من الزيت العطري المخفف 50/50 بواسطة الأستون والنصف الثاني غمر بالأستون فقط .

بعد 15 دقيقة يثبتا نصفي الورقة بشريط لاصق وهذا الأخير يوضع في طبق بتري ويضاف إليها 10 حشرات من ***T. Castaneum*** البالغة الذي يزيد عمرهم عن 7 أيام في الوسط .

تكرر العملية بتراكيز (5،4،3،2،1)ul/ml لثلاث مرات لكل تركيز.



الشكل(IV-5): الاختبار الطارد للزيت العطري ل***T. Castaneum***

النسبة المئوية للطرد PR % :

من خلال العلاقة الرياضية

$$PR\ \% = [(N_C - N_T)/ (N_C + N_T)]*100$$

N_C : *عدد الحشرات في منطقة* A

N_T : *عدد الحشرات في منطقة*

حسب البحث Mc Donald et *al*.,1970 ، يتم حساب متوسط النسبة المئوية للطرد (PR %) وإسناده إلى إحدى الفئات الطاردة للحشرات (0 إلى V)

الجدول (IV-2): تصنيف نسبة الطرد حسب Mc Donald Et., 1970 [80]

	النسبة المئوية للطرد	الخصائص
الفئة 0	PR ≤0,1%	غير طارد
الفئة I	0,1% < PR ≤20%	تنافر ضعيف جدا
الفئة II	20% < PR ≤ 40%	تنافر ضعيف
الفئة III	40% < PR ≤ 60%	طارد معتدل
الفئة IV	60% < PR ≤ 80%	طارد
الفئة V	80% < PR ≤100%	طارد جيد

الفصل الخامس :

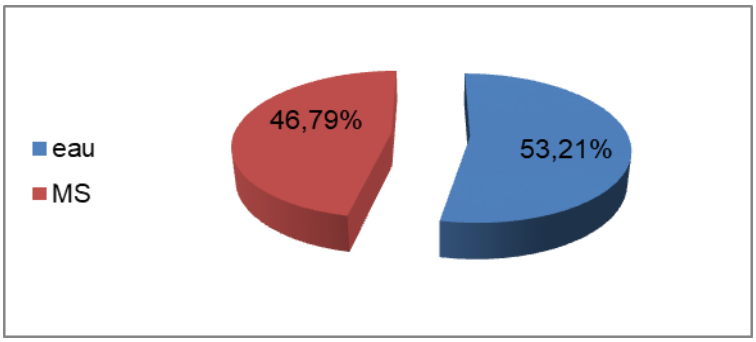
النتائج و المناقشة

V-1. النتائج والمناقشة

V-1.1. استخلاص الزيت العطري

V-1.1.1. نسبة الرطوبة :

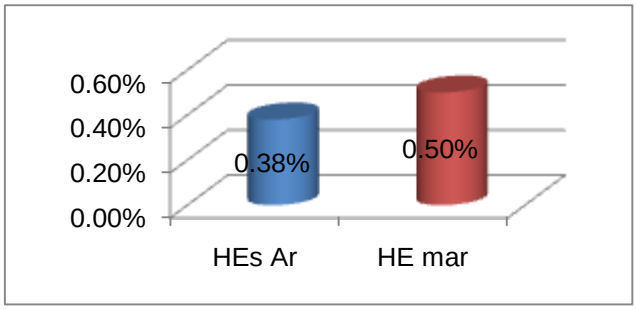
التحاليل المنجزة لتقدير نسبة الرطوبة بينت أن *A. Radiata* رطبة بنسبة % 53.21 وهذا يدل على أن محتوي النبات الأخضر من الماء يمثل أكثر من نصف وزن النبات الرطب.



الشكل (V-1) : نسبة الرطوبة في *A. Radiata*

V-1.1.2. المردود :

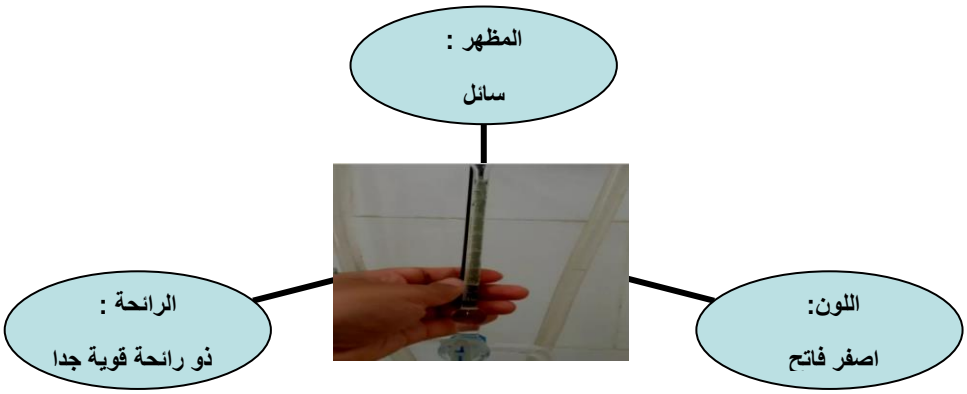
قدر المردود ب 0.38 %, وقد لاحظنا انه ضعيف بالمقارنة مع الزيت العطري الذي تم استخلاصه في المغرب (F. El Hanbali et *al* ,2007) حيث كان بنسبة 0.5% وهذا التباين قد يكون بسبب المنطقة التي جلب منها النبات أو/ و الظروف المناخية فيها، كما يمكن أن تكون بسب فترة القطف وطبيعة التربة وغيرها . النتائج الموضحة في الشكل (**V-2)**



الشكل(V-2) : مقارنة مردود *HEs Ar* وعينة الزيت التي تم استخلاصه في المغرب

3.1.1-V. بعض الخصائص الزيت العطري لـ*A. Radiata*:

يتميز الزيت المتحصل عليه بالخصائص الحسية الموضحة على الشكل **(3-V)**

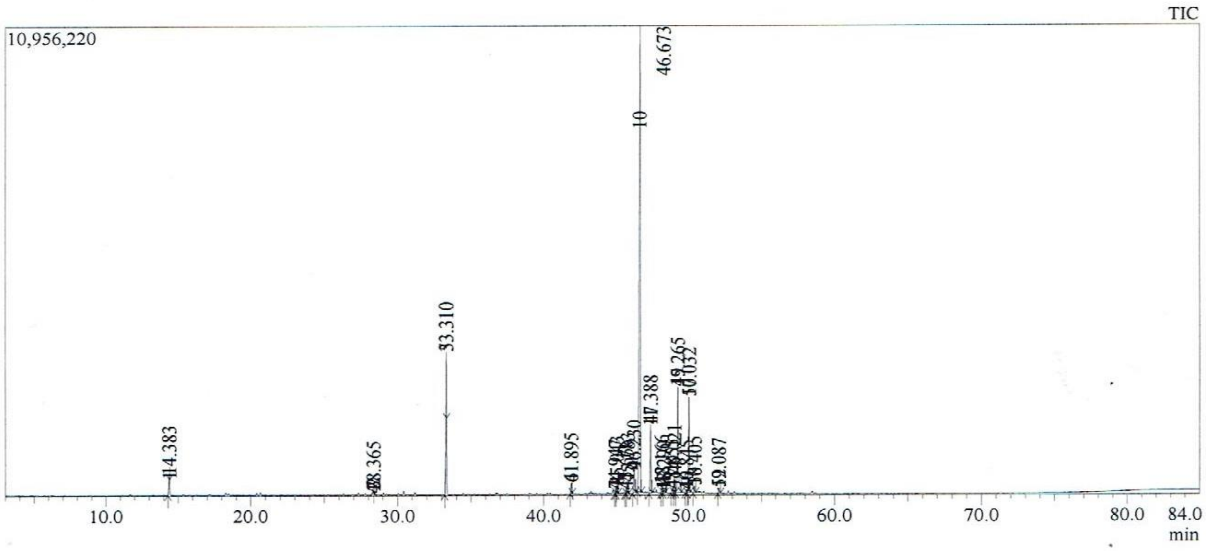


الشكل (3-V) : بعض الخصائص الحسية لـ*HEs Ar*

2.1-V. التحليل الكروماتوغرافي

1.2.1-V. التحليل الكروماتوغرافي GC-MS:

خضع زيت *A.Radiata* إلى التحليل باستعمال كروماتوغرافيا الغازية المرتبطة بمطيافية الكتلة, حيث تم الحصول على كروماتوغرام الموضح في الشكل**(4-V)** أدناه :



الشكل(4-V): كروماتوغرام *HEs Ar* بواسطة GC-MS

سمح لنا تحليل الزيت العطري لـ*A.radiata* بواسطة CPG/MS-IE بتحديد 16 مكون يمثل 98.32% من التركيبة الكيميائية، يظهر هذا التحليل الاولى التركيبة الاكثر ثراءً في مركبات سيسكوتربان المؤكسجة بنسبة (92%).

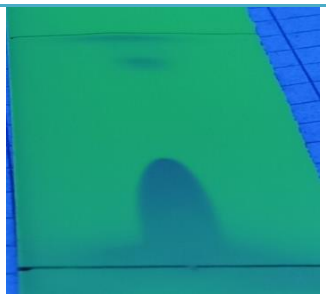
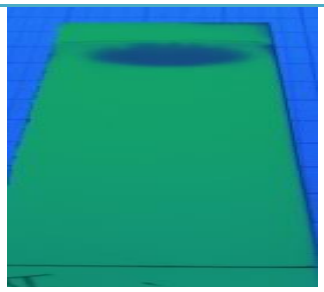
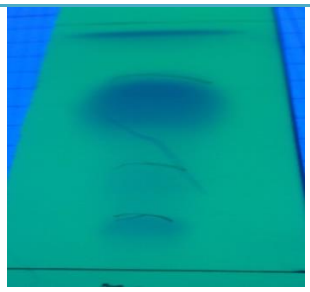
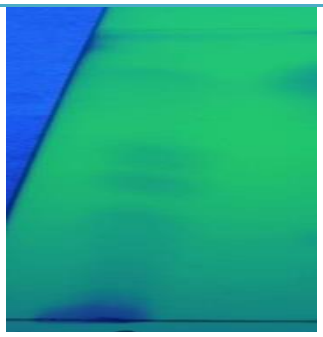
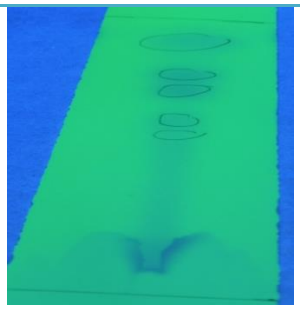
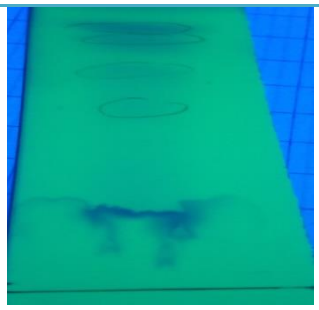
من خلال مخطط الكروماتوغرام نلاحظ ان الجزء بين 40-50 دقيقة مزدحم، حيث تم تحديد اكثر من 20 مكون وهي موجودة بنسب منخفضة, و لتحسين فصل GC/MS يتم ذلك عن طريق التعديل في برنامج درجة الحرارة, حيث جميع المركبات تقريبا موجودة في هذا الجزء مما يعطي تعريفا اكثر تعقيداً.

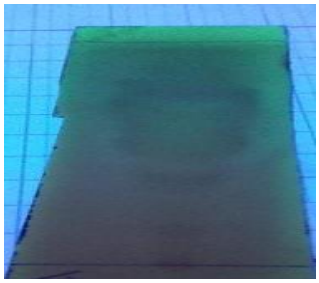
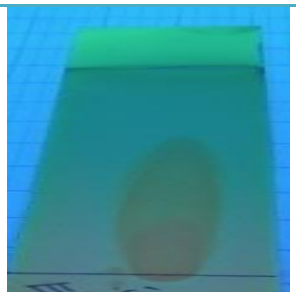
في مواجهة هذا التعقيد واصلنا دراسة تحليل الزيت العطري عن طريق التجزئة على عمود السيليكا من اجل الحصول على خليط اسهل في التحليل ومعدل تعريف اعلى.

V-2.2.1. كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

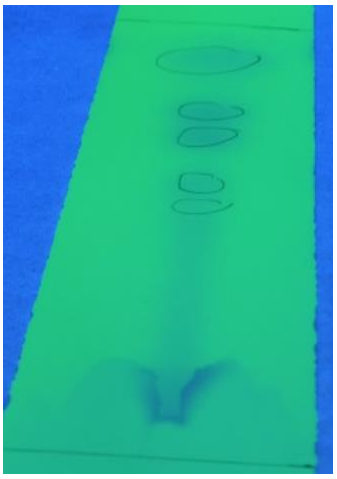
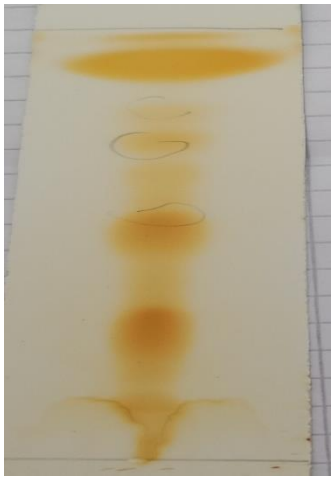
كمرحلة أولية اختبارنا عدة أنظمة لمذيبات عضوية و بعدها تمكنا من اختيار النظام المناسب لفصل مكونات الزيت الأساسي وهذا كما هو موضح في الجدول **(V-**

الجدول (V-1) : نتائج فصل مكونات *HEs Ar* بواسطة CCM

النظام	Acétate de éthyle / Hexane		
النسب %	10/90	90/10	5/95
الكروماتوغرام			
النظام	Méthanol / Hexane		
النسب %	10/90	20/80	30/70
الكروماتوغرام			
النظام	Toluéne / Hexane		
النسب %	20/80	10/90	

الكروماتوغرام		

من خلال تفحص الكروماتوغرام المتحصل عليها من الأنظمة المجربة لفصل الزيت العطري ل *A.radiata* باستخدام CCM, أظهر النظام (Methanol / Hexane) بنسب % (20 / 80) أحسن فصل بنسب على التوالي كما هو موضح في الشكل (**4-V**) . حيث تم الحصول على 6 بقع والتي لم يتم الحصول عليها في الأنظمة السابقة .

الشكل (V-5) : كروماتوغرام النظام المناسب للفصل مكونات الزيت ل*A.radiata*

V-2.2.1.كروماتوغرافيا العمود:

عند تمليص العمود يتم الحصول على كسور مختلفة حسب القطبية ,كما هي موضحة في الجدول **(2-V)**

الجدول(V-2) : الكسور المتحصل عليها من كروماتوغرافيا العمود

نظام الفصل /Hexane Methanol	الكسورالمجمّعة	الكسور الناتجة	الكتلة (mg)	الملاحظات
Methanol %				
0	1-53	F1	49	خليط قابل للفصل
	54-94	F2	6	ظهور ثلاث بقع
	1-147	F3-F13	233	بقعة واحدة

20	1-30	F14	01	لم يتم ملاحظة أي بقعة
	31,32	F15	141	الحصول على 4 بقع واضحة
	33,34,35	F16	61	ملاحظة 3 بقع
	36	F17	04	خليط قابل للفصل
	37,38	F18	567	خليط معقد
	39-42	F19	389	خليط معقد
	43	F20	097	خليط معقد
	44	F21	117	خليط معقد
	45	F22	140	بقعتين
	46	F23	47	4 بقع
	47,48	F24	49	بقعة واحدة
100	1-14	F25	.433	لا أثر للبقع

من خلال نتائج الجدول بين أن الزيت عبارة عن خليط من المركبات المعقدة، التي تراوحت كتلها مابين (1-567) mg إلا أن الفصل بكروماتوغرافيا العمود غير جيد وتبقى محدودة الاستعمال، لكن احسن طريقة ذات الكفاءة العالية هي GC-MS

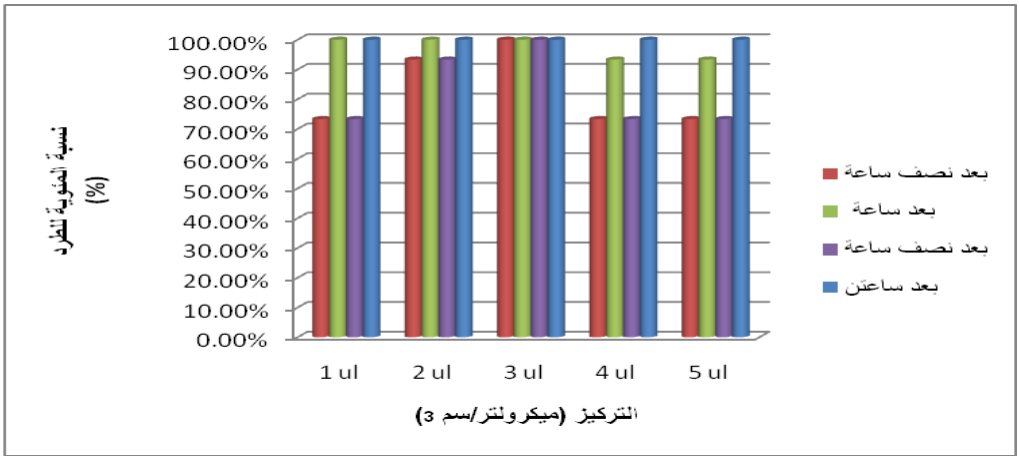
V-3.1. الاختبار الطارد لـ Ar s HE على *T. Castaneum* البالغة

تظهر نتائج الاختبار خلال نصف الساعة الأولى نسبة طرد قدرت ب % 100 عند التركيز 3ul/ml في حين كانت النسبة % 73.33 بالنسبة للتراكيز 4,1 ul/ml, 5. وقدّرت نسبة الطرد ب % 93.33 عند 2 ul/ml.

لكن بعد مرور ساعة من الاختبار سجلت نسبة طرد % 100 عند التراكيز 1 ul/ml, 2, 3 بخلاف التراكيز 4 و 5 بحيث قدرت النسبة ب % 93.33.

بينت نتائج الاختبار بعد ساعة ونصف من الزمن حيث وجد أنّ نسبة الطرد عند التركيز 1ul/ml تقارب 93,33% و 100% عند التراكيز 2 ul/ml, 3,4, 5 .

نلاحظ من خلال الرسم أن بعد مرور ساعتين من الزمن للاختبار كانت نسبة الطرد 100% عند جميع التراكيز .



الشكل(V-6): نتائج الطرد ل*HEs Ar* ضد *T. Castaneum* البالغة

على ضوء النتائج الأولية المتحصّل عليها من خلال هذا الاختبار، يمكن ملاحظة أن الزيت العطري ل *A.radiata* لديه نشاط حيوي كمبيد حشري ضد *T. Castaneum* البالغين. و يمكن إسناد هذه النتيجة وفق تصنيف Mc Donald et *al.*,1970 إلى الفئة V بمعدل طرد 92.28%.

كما هو ملاحظ فإنّ هذه النتيجة تعتبرأعلى مقارنة بفعالية الزيت العطري لنبات اليوسفي (clémentines) على *T.Castanium* الذي أظهر معدل طرد بنسبة 58% والذي صنف ضمن الفئةIII. [83]

كما أجريت دراسة لفاعلية الزيوت لنبات *Romarin Spontané* و *Romarin cultivé* ضد *T.Castanium* وكانت نسبة الطرد تقدر ب 65% و 40% و صنّفت ضمن الفئة IV و IIIعلى التوالي [84]. وهذا راجع إلى الاختلاف في التركيبة الكيميائية للزيوت والرائحة.

الجدول (V-3): تصنيف الزيت العطري ل *A.radiata* وفقا لخصائصه الطاردة

الخصائص	النتائج
معدل التنافر	92.28%
فئة الطرد	V
التأثير	طارد جدا

حاولنا في هذه الدراسة تقييم التأثير الطارد للزيت الأساسي ل *A.radiata* ضد حشرة مواد المخزنة *Tribolium Castaneum*، حيث يمكن أن تعتمد التأثيرات السامة والطاردة لهذا الزيت على تركيبته الكيميائية ومستوى قابلية الحشرة للإصابة به.

اختبر الباحثان R-Roger et Hamroui (1994) فعالية الزيوت الأساسية المستخرجة من أربعة وعشرين نباتًا عطريًا من عدة عائلات على سوسة *A. obectus* .أظهرت النتائج أن زيوت سبعة نباتات من عائلة Lamiaceae مثل *O. basilicum* و *P. sativum* من عائلة Apiaceae هي الأكثر سمية، مسببة للوفاة بنسبة 100% بعد 1-4 يوم من التعرض لجرعات منخفضة (2-10 ميكرولتر/سم^3).

بينما يعتبر الزيت العطري لليمون (Rutaceae)، من بين الزيوت العطرية المختبرة، هو الأقل سمية حيث تسبب في نسبة وفيات قدّرت ب % 43 و 67% عند جرعات 10-2 ميكرولتر/سم^3 و 2-5-10 ميكرولتر/سم^3 على التوالي، بعد 8 أيام من التعرض.[83]

وفقًا لدراسة سابقة [84] ، فإنّ الزيت العطري لا يمارس بالضرورة نفس النشاط في مراحل مختلفة من الدورة البيولوجية للحشرة ، حيث يوجد تباين كبير في حساسية أنواع الحشرات لنفس الزيت العطري. للزيوت الأساسية فعالية في المبيدات الحشرية سواء منفردة أو عند وضعها معًا.

في حين أنّ Ndomo و فريقه (2009)، ذكر أنه بعد ساعتين من التعرض لجرعات مختلفة من زيت أوراق *Callistemon viminalis*، من 0.031 إلى 0.25 ميكرولتر، تسببت في تنافر تراوح معدله بين 36.6% و 80% ضد البالغين من *A.obtectus* وهذا يدل بوضوح على أن نسبة الطرد تزداد مع الجرعة.[85]

و بالمثل، وجد Tapounjou et al. (2003) أن زيت *C. ambrosioide* له خصائص طاردة أعلى نسبيًا (PR = 89%) من تلك الخاصة بـE.soligna (PR = 71%)، على الرغم من أن كلاهما طارد للغاية مقابل تجاه سوسة اللوبيا *Collosabrichus maculatus*.[86]

تتنوع أنشطة الزيوت العطرية المبيدة للحشرات : مبيدات اليرقات، مبيدات الحشرات و المواد الطاردة أو مثبطات النمو.

تعمل معظم الزيوت الأساسية عن طريق تعطيل بنية غشاء الخلية، ولكن بالنسبة للبعض تم إثبات تأثيرات السمية العصبية بسبب التفاعلات مع النواقل العصبية مثل: (حمض جاما- امينوبوتيريك و الاوكتوبامين).

أخيرا يمكن لبعض الزيوت الأساسية أن تحفز عمل الجزئيات الأخرى عن طريق تثبيط السيتوكرومات التي تزيل سمومها بشكل طبيعي نظرا لتقلبها وصغر حجمها.

تتفاعل العديد من مكونات الزيوت الأساسية مع مستقبلات الرائحة للحشرات مما يؤدي الى سلوكيات مختلفة: الطيران،الجاذبية ووضع البيض . (Regnault-Roger., 2012).

تعمل النباتات العطرية وزيوتها الاساسية عن طريق التنافر وذلك عن طريق انبعاث المواد المتطايرة (التربينات) الذي يمنع الحشرات وغيرها من ملامسة للسطح (Brown and Herbert, 1997) .

الخلاصة العامة

في إطار استغلال المعارف النظرية المكتسبة تمّ القيام بهذه الدراسة التي تهدف إلى التعريف بفاعلية النباتات العطرية الصحراوية في الجزائر من حيث استغلالها في عدة مجالات مختلفة كونها مصدر طبيعي مهم ، وخاصة زيوتها الاساسية التي أصبحت تستعمل كبديل طبيعي للمبيدات المصنعة كيميائيا.

من أجل ذلك قمنا في بداية البحث بدراسة مرجعية عن الزيوت الطيارة، مبيدات الآفات و ما تسببه من خسائر، أتبعناها بأخرى تطبيقية تخص نبات النقد (*A.radiata*) من الناحية الكيميائية والبيولوجية. من خلال استخلاص الزيت العطري للنبتة عن طريق التقطير المائي بجهاز clevenger تمّ تسجيل مردود الاستخلاص 0.38%.

كما سمح لنا تطبيق كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM باختيار النظام المناسب لفصل مكونات الزيت بواسطة كروماتوغرافيا العمود CC. معظم الكسور التي فصلت كانت معقدة التركيب، لكنّ القليل منها فقط أظهر تركيبة كيميائية أبسط ومن الممكن تنقية بعض مركباتها.

ومن جهة أخرى تم تقييم الفعالية البيولوجية للزيت على حشرة *T.castaneum* خلال أزمنة مختلفة فظهرت استجابة عالية في طرد الحشرة بمعدل قدره 92.28 %. وهذا ما يرشح استعمال الزيت لمحاربة الآفات (مثلا في المجال الزراعي) بأقل خسائر ممكنة وهذا ما تم إثباته من خلال الدراسات السابقة حول فعالية الزيوت العطرية و تطبيقاتها على الحشرات كمبيد طبيعي.

بعض التوصيات والأفاق المستقبلية :

- تشخيص التركيبة الكيميائية للمواد الفعالة لزيت *A. Radiata*
- توسيع تطبيق زيوت أخرى على الحشرات لمحاربة الآفات
- إجراء دارسات مكثفة على الزيوت العطرية كبديل طبيعي للمبيدات الاصطناعية.
- الاهتمام بالثروات النباتية المتواجدة بالصحراء الجزائرية .

قائمة المراجع

[1] R, H, MAKUNDI. (2006). Challenges in Pest Management in Agriculture: African and Global Perspectives. Management of Selected Crop Pests in Tanzania. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/259997807

[2] ONIL, SAMUEL. LOUIS SAINT-LAURENT (2001).Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère. L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail

[3] HANNOUR, KARIMA. BOUGHADAD, AHMED., MAATAOUI, ABDELWAHED., BOUCHELTA, AZIZ. (2018). Chemical composition of Rosmarinus officinalis (Lamiaceae) essential oils and evaluation of their toxicity against Bruchus rufimanus (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) in Morocco. International Journal of Tropical Insect Science page 1 of 13..

[4] SAWALHA., HAZEM. (2012). Misuse of Pesticides by Vegetable Farmers in Palestinian Territories and Recommendations for Their Proper Use. IUG Journal of Natural and Engineering Studies, Vol.20, No.1, pp 41-54, http://www.iugaza.edu.ps/ar/periodical.

[5] CRĔPET, AMĔLIE. et al. (2021). An international probabilistic risk assessment of acute dietary exposure to pesticide residues in relation to codex maximum residue limits for pesticides in food. Food control 121, 107563.

[6] SARWAR, MUHAMMAD. SALMAN, MUHAMMAD. (2015). Insecticides Resistance in Insect Pests or Vectorsand Development of Novel Strategies to Combat Its Evolution. International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering Vol. 1, No. 3, pp. 344-351.

[7] BERENBAUM, M. R. (1989). North American ethnobotanicals as source of noval plant – based insecticides of plant origin. ACSS ymp. Ser pp. 11-24.

[8] AL SHOFFE., Y, SH. (2011). Using of safety environment natural products to improve quality and storage ability of horticultural crops. J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 2 (1): 17 – 30.

[9] M, HASHEM. A, M, MOHARAM., A, A, ZAIED., F, E, M, saleh. (2010). Efficacy of essential oils in the control of cumin root rot disease caused by Fusarium spp. Crop Protection, 29, 1111-1117.

[10] M.BISMAN (2000). Plant essential oils for pest and disease management, Crop Protection, N° 19. pp 603-608.

[11] BARBARA, ADORJAN. (2010). Biological properties of essential oils – an

update. Magistra der Pharmazie (Mag.pharm.). Universitat wlen

[12] F, BAKKALI. S, AVERBECK., D, AVERBECK., M, IDAOMAR. (2008). Biological effects of essential oils – A review. Food and Chemical Toxicology 46, 446–475.

[13] N, UPADHAYAY. A, K, DWIVEDY., M, KUMAR., B, PRAKASH., N, K, DUBEY. (2018). Essential Oils as Eco-friendly Alternatives to Synthetic Pesticides for the Control of Tribolium Castaneum (Herbs) (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Essential Oil Bearing Plants. https://doi.org/10.1080/0972060X.2018.1459875

[14] ب, حبيبة. (2010). النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف دراسة تشريحية لنوعين من جنس Menthe و النشاطية ضد البكتيرية لزيوتهما الأساسية, مذكرة ماجستير, كلية العلوم, جامعة فرحات عباس, سطيف.

[15] م, نور الهدى. (2014). استعمال المستخلصات المائية لنبتتي Matricaria pubscens وPituranthos chloranthos كمعطرات طبيعية للجبن " أمير" ودراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتهما العطرية, مذكرة ماجستير, كلية علوم الطبيعية والحياة, جامعة فرحات عباس, سطيف.

[16] عبده , عمران .,فكري ,كمال كامل .(2019) .النباتات الطبية والعطرية واستخدمتها الطبية.

[17] NEFFTL, M., SGHAIER, M. (2014). Développement et valorisation des plantes aromatiques et medicinales (PAM) au niveau de zones desertiques de région MENA (Algérie, Egypte, la Jordanie, Maroc et Tunisie). L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) et des responsables du projet MENA/DELP

[18] B, HICHAM. (2015). Les plantes médicinales utilisées pour les soins de la peau. Composition chimique, activité antioxydante et antimicrobienne des huiles essentielles de *Citrus limon, Cinnamomum zeylanicum et Thymus numidicus*. Thèse doctorat, faculté des sciences , Université Badji mokhtar – Annaba

[19] C, BESOMBES. (2008). Contribution à l'étude des phénomènes d'extraction hydro-thermo-mécanique d'herbes aromatiques: applications généralisées, Thèse de docteur, UFR des Sciences, Université de La Rochelle

[20] طه,بدر ناصح عبد العزيز. (2011) .الزيوت العطرية زينة وعلاج على شبكة الانترنت بتاريخ WWW.liilas.com/vb3/t154536 : 2021/3/3

[21] CH, OURIDA. (2012). Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles des feuilles de *Glycyrrhiza glabra*, Thèse de doctorat, faculté des sciences, Université d'Oran.

[22] ع, برهان.(2012) . أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربية. دمشق: جامعة الدول العربية،

المركز الوطن لدارسات المناطق الجافة والأرضي القاحلة –أكساد

[23] ب. عبد الوهاب.(2017). دراسة الزيوت الأساسية و المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض الأنواع التابعة للفصيلتين : السذبية Rutaceae والمركبة Compositae ، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي.

[24] O,NAOUEL.(2015).Etude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre , de fenouil et de persil, Thèse de doctorat, faculté des sciences Exactes et appliquées, Université d'oran1.

[25] بن بوط, امال .(2017). الجزيئات الحيوية عند حقيقيات النواة :. جامعة أم البواقي

[26] محمد , عبد الباري .بلبوخاري, ناصر. شريطي, عبد الكريم وآخرون. (2013). نظرة شاملة للفيتو كيمياء و الفعالية البيولوجية للتربينات. مجلة تبشار.لبحوث الأكاديمية, 6604-1112. جامعة بشار

[27] S, SUTOUR. (2010). Etude composition chimique d'huiles essentielles et d'extraits de menthes de corse et de kumquats, Thèse de doctorat, faculté des sciences et techniques, Université de corse pascal Paoli.

[28] CH, MOHAMMED. (2016). 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, Thèse de doctorat, faculté des sciences Exactes et appliquées, Université d'oran1

[29] S, N, .MOHAMMED. Z, ABDUL MANAN et al. (2016). Herbal Processing and Extraction Technologies. Separation & Purification Reviews, 45: 305–320.

[30] M.DANGKU, LWANICH. (2020). Hydrodistillation andantimicrobial properties of lemongrassoil (Cymbopogoncitratus, Stapf):Anundergraduatelaboratory exercisebridgingchemistryandmicrobiology. J Food Science Educqtion,19:41–48.

[31] J. PAOLINI. (2005). Caractérisation des huiles essentielles par CPG/Ir, CPG/SM (IE et IC) et RMN du carbone-13 de Cistusalbidus et de deux Asteraceae endémiques de Corse ,Eupatoriumcannabinum subsp. corsicum et Doronicumcorsicum, Thèse de doctorat, université de Paoli.

[32] AUDE, MAZOLLIER. (2013). Développement de méthodologies analytiques et statistiques pour le contrôle de la naturalité de matières premières pour la cosmétique et la parfumerie. Chimie analytique. Université Claude Bernard - Lyon I Français.

[33] CAZZOLA, CHARLES., DOUBLET, CHARLIN. (2015). Mise au point d'une technique de séparation et de quantification des composés présents dans une huile essentielle.projet de etude INSA de ROUEN

[34] khadija, El MRABET.. Developpement d une méthode d analyse de résidus de pesticides par dilution isotopique associée à la chromatographie en phase liquide couple à la spectrométrie de masse entandem dans les matrices céréalieres après extraction en solvat chaud pressurise. Thése de doctorat .université pierre et Marie curie

[35] M. MALTI CHARAF EDDINE WATHEQ. (2019). Etude des activités biologiques et de la composition chimique des huiles essentielles de trois plantes aromatiques d'Algérie : Pituranthos scoparius (Guezzah), Santolina africana (EL Djouada) et Cymbopogonschoenanthhus (El Lemad), université de Tlemcen, 198p

[36] B, SAADIA, E, GHIZLANE. (2016). Caractérisation chimique des huiles essentielles de Chenopodium ambrosioïdes (L.)(Chenopodiaceae) de quatre regions du Maroc [Chemical characterization of essential oils from Chenopodium ambrosioides (L.)(Chenopodiaceae) from four regions of Morocco].

[37] S, BOUCHONNET, D, LIBONG.(2002). Le couplage Chromatographique en phase gazeuse Spectrométrie de masse. Département de Chimie, Laboratoire des Mécanismes Réactionnels. Ecole Polytechnique, PLAISEAU Cedex.

[38] T,GOIK .,I, ZALESKA .,U, GOIK .(2019) .the properties and application of Argon oil in cosmetology, European journal of libid science and technology .

[39] J, BRUNETON.(2009) Pharmacognosie, photochimie, plantes médicinale, 4ème édition, Ed. TEC et DOC, Paris p: 593

[40] W,J, ZHANG. (2018). Global pesticide use: Profile, trend, cost / benefit and more . Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 8(1): 1-27

[41] ANKET,SH.& and al .(2019). Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. SN Applid Sciences A SPRINGER NATURE journal ,1,1446. Received: 31 May 2019 ,from https://doi.org/10.1007/s42452-019-1485-1

[42] أ, يوسف الحاج اسماعيل . (2009) . الادارة المتكاملة للافات الحشرية : جامعة الموصل .

[43] MERHI, Maysaloun.(2008) . Etude de l'impact de l'exposition à des mélanges de pesticides à faibles doses : caractérisation des effets sur des lignées cellulaires humaines et sur le système hématopoïétique murin ,Thèse doctorat,Université de toulouse.

[44] MEGHA M, AKASHE et al. (2018). Classification of pesticides : a review.

International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 9(4).

[45] ZACHARIA, JAMES TANO. (2011). Identity, physical and chemical properties of pesticides . pesticides in modern world- trends in pesticides analysis.croatia : margarita stoytcheva.

[46] ز,ه , عبد الحميد .(2004). تخليق وتصنيع المبيدات (الجزء الأول).القاهرة : جامعة عين شمس, كانزا جروب

[47] HAMIR S, RATHORE &.LEO M, L, NOLLET. (2012). Pesticides évaluation of environnemental pollution. London : CRC Press taylor & francis Group.

[48] HIAGO DE GOMES&.ET al. (2020).A socio-environmental perspective on pesticide use and food production. Ecotoxicology and Environmental Safety. journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoenv.

[49] K,ASHISH. A, SINGH. D, BAHATT. (2019). Pesticide applications in agriculture and their effects on birds: An overview. Contaminants in Agriculture and Environment: Health Risks and Remediation.

[50] ع, نيفين .(2008). علاقة المبيدات الحشرية بالبيئة والإنسان. مجلة أسيوط للدارسات البيئية ,32

[51] النعيمي , سعد الله نجم . (2020). تلوث بيئة الإنسان بالمعادن الثقيلة وطرق المعالجة .بيروت : دار الكتب العلمية.

[52] الشعبيني, أحمد . (مجهول).كتاب الشامل عن إنتاج الزراعة وتصدير المحاصيل الزراعية بوادي النطرون .جمهورية مصر العربية.

[53] كريم , طارق عبد السادة . السارة , عماد عدنان مهدي . محمود , نبيل عبد اللطيف .(2012). لنشاط الحيوي لخمسة زيوت نباتية عطرية ضد حشرة من الدفلة Aphis nerii (Aphidae : Homoptera). مجلة ديالى للعلوم الزراعية , 4 (2) : 177 – 186

[54] P, K, AKANTETOU.N, A, NADIO.M, E BOKOBANA. &.et al. (2020). Effet aphicide de l'huile essentielle de Opium basilicum L. et de son composé majoritaire sur le puceron du cotonnier Amphis gossypii Glover (Homoptera : Aphididae) au Togo. International Journal of biological and chemical sciences, 14(1): 84-96.

[55] K,CH,KOBENAN. V, E, TIA. &al. (2018). Comparaison du potentiel insecticide des huiles essentielles de Ocimum gratissimum L. et de Ocimum canum Sims sur Pectinophora gossypiella Saunders (Lepidoptera : Gelechiidae), insecte ravageur du cotonnier en Côte d'Ivoire. European Scientific Journal July 2018 edition Vol.14, No.21 ,1857 – 7881.

[56] الزبيدي,عايد نعمة عويد. الراوي,عمر رمان خليل و الراوي ,ملاذ عبد المطلب .(2008) . اختبار تأثير زيوت بعض الـنباتات ضد حشرة خنفساء اللوبيا الجنوبية Callosobruchus maculatus Fab. (

Coleoptera : Bruchidae). مجلة التقني. 21 (2) : 67 – 76

[57] B, TANI, ZOHEIR. KH, M, ANOUAR. (2011). Lutte contre les trois bruches Acanthoscelides obtectus (Say, 1831), Bruchus rufimanus Boheman, 1833 et Callosobruchus maculatus (Fabricius, 1775) (Coleoptera : Chrysomelidae : Bruchinae) par les huiles essentielles extraites d'Origanum glandulosum (Lamiacées). Regiment de la cosa natural, 76,177-186.

[58] N,ZAPPATA. G, SMAGGHE. (2011). Repellency and toxicity of essential oils from the leaves and bark of Laurelia sempervirens and Drimys winteri against Tribolium castaneum. Industrial Crops and Products 32, 405–410. journal homepage: www.elsevier.com/locate/indcrop.

[59] P, CRETE. (1965). Précis de botanique. Masson, Paris, édition VOL(2), P 429

[60] ROUISST, LINEDA . (2017). Etude des effets nématicides et molluscicides des extraits de quelques plantes sahariennes, Thèse doctorat, faculté des sciences de la nature et de la vie, Université d'oran.

[61] حليمي, عبد القادر.(1997) . دليل النباتات الطبية في الجزائر, وزارة الفلاحة والصيد البحري

[62] BENYAHIA, IBTISSAM., MAHFOUD, HADJ-MAHAMMED., BOUZIANE, MEBARKA. (2020).Boi-insecticidal effect of polyphenol extracts of *Anvillea radiata* against cereal *Aphid Rhopalosiphum padi.* Al-Qadisiyah Journal For Agriculture Sciences, 2618-1479 Vol. 10, No.1, PP 264-270.

[63] HAMADA, DJAMILA. (2016). Etude Structure Activité des Principes Actifs de la Plante Anvillea radiata Asteraceae, thèse de doctorat, faculté des sciences appliquées, université d'Ouargla.

[64] MAHDJAR, SALHA., BAKKA, CHAHRAZAD., DENDOUGUI, HOCINE., HADJADJ, MOHAMED. (2020). Phytochemical profile and In vitro Anti-inflammatory Activity of Anvillea radiata (Coss and Dur) flowers Extracts. Asian J. Research Chem. 13(1).

[65] ALAOUI BOUKHRIS, MERYEM., DESTANDAU, EMLILIE., EL HAKMAOUI, AHMED., EL RHAFFARI, LHOUCINE., ELFAKIR, CLAIRE. (2016). A dereplication strategy for the identification of new phenolic

[66] MEBARKI, LAKHDAR., KAID HARCHE, MERIEM., BENLARBI, LARBI., RAHMANI, AMINA., SARHANI, AICHA. (2013). Phytochemical Analysis and Antifungal Activity of Anvillea Radiata. World Applied Sciences Journal 26 (2): 165-171.

[67] D.H. SAOUD, A.JELASSI, M.B.HLILA, M.B. GOUDJIL, S. LADJEL,

H.BEN JANNET, (2019). Biological activities of extracts and metabolites isolated Anvillea radiata Coss & Dur. (Asteraceae), South African Journal of Botany, 121 ,386–393.

[68] F.EL HANBALI., B. EL HASSANY., F. MELLOUKI., et al. (2006).étude des activité cytotoxique et antibactérienne dùn parthenolide isolé d'Anvillea radiata. Biochimie, substances naturelles et environnement, 424-426.

[69] DESTANDAU, EMLILIE., ALAOUI BOUKHRIS, MERYEM., ZUBRZYCKI, SANDRINE., AKSSIRA, MOHAMED., EL RHAFFARI, LHOUCINE. ELFAKIR, CLAIRE. (2015). Centrifugal partition chromatography elution gradient for isolation of sesquiterpene lactones and flavonoids from Anvillea radiata. Journal of Chromatography B, 985, 29–37.

[71] DENDOUGUI, HOCINE., JAY, MAURICE., BENAYACHE, FADILA., BENAYACHE, SAMIR. (2006). Flavonoids from Anvillea radiata Coss. & Dur. (Asteraceae). Biochemical Systematics and Ecology, 34, 718720.

[70] B. EL HASSANY, F. EL HANBALI, M. AKSSIRAF. MELLOUKI, A. HAIDOUR, A.F. BARRERO (2004). Germacranolides from Anvillea radiata. Fitoterapia, 75, 573-576.

[72] EL HANBALI, FADWA. EL HAKMAOUI,AHMED., MELLOUKI, FOUAD., EL RHAFFARI,LAHOUSSINE., AKSSIRA, MOHAMED. (2007). Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oil of Anvillea radiate Coss. &Dur. NPC, N° 05: 595-597.

[73] G, MOHAMED., Z, LAHCEN., EL, Y, HOUDA., R, ATMANE., F, MOHAMED. D, ALLAL. (2012). Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville d'El Ouatia (Maroc Saharien). Journal of Forestry Faculty, Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 12 (2): 218-235

[74] B, MOHAMED., S, KHALID., EL, R, LHOUSSAINE., et al. (2015). BIOACTIVITY OF Anvillea radiata COSS & DUR. COLLECTED FROM THE SOUTHEAST OF MOROCCO. European Scientific Journal July 2015 edition vol.11, No.21

[75] K, CHOUAIB., C,MATHIEU., M, ANNE., D, CAROLINE., R, EMILIE., S, PIERRE., et al .(2017). Antidiabetic, antioxidant and anti inflammatory properties of water and n-butanol soluble extracts from Saharian Anvillea radiata in high-fat-diet fed mice. Journal of Ethnopharmacology, Elsevier, 2017, 10.1016/j.jep.2017.06.042. hal-01552635.

[76] J, KALOUSTION., F, Hadj-MNAGLOU. (2012). la connaissance des huiles essentielles:qualitologie et aromathérapie,entre science et tradition pour une application medicale raisonnée Springer, Verlage Business Media, Paris.

[77] J, A, MAMADOU., M, HAIDARA., R, SANOGO. (2018). Chromatographie Sur Couche Mince Et Activité Antiradicalaire D'extraits De Pupalia Lappacea (L.) Juss. Amaranthaceae . European Scientific Journal January 2018 edition Vol.14 NO.3.,

[78] R. MEKKIOU(2005): Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires d'espèces du Genre Genista (Fabaceae) : G. saharae, g. ferox, thèse de doctorat, université Constantine, p: 44.

[79] S. DE MONREDON – SENANI (2004): Interaction Organosilanes Silice de précipitation Du milieu hydro-alcoolique au milieu aqueux, Thèse de Doctorat, université de Paris, 195.p.

[80] Mc Donald L.L., Guyr H.,Speire R. D. (1970): preliminaryevaluation of new candiolatematerialsastxicants, sepellent and attractsagainststoredproductionsect marketing Res. P: 189.

[81] M'SABHI, SAIFEDDINE., ZARRAD, KHAOULA., BEN HAMOUDA, AMEL, LAARIF,ASMA., CHAIEB, IKBAL. Efficacité des huiles essentielles de l'écorce des clémentines dans le contrôle des insectes ravageurs des denrées stockées. Centre régional des recherches en horticulture et agriculture biologique (C R R H A B).

[82] KHALIL, SABRINE., AYED LAKHAL ,YASMINE., ZARRAD, KHAOULA1., BEN HAMMOUDA, AMEL.,TAYEB, WAFA., CHAIB., [82]-IKBAL., LAARI, ASMA1.(2015). Comparaison de l'effet insecticide des huiles essentielles de Romarin spontané et cultivé sur deux ravageurs de denrées stockées : Tribolium castaneum et Trogoderma granarium. Centre régional des recherches en horticulture et agriculture biologique (C R R H A B).

[83] REGNAULT-ROGER C., HAMRAOUI A. (1994). Inhibition of reproduction of *Acanthoscelidesobtectus*Say (Coleoptera), a kidneybean *(Phaseolusvulgaris)* bruchid, by aromatic essential oils. *Crop Protection*, 13 (8) : 624-628.

[84] NGAMO L.S.T., HANCE TH. (2007). Diversité des ravageurs des denrées et méthodes alternatives de lutte en milieu tropical. Tropicultura, 25 (4) : 215-220.

[85] NDOMO A. F., TAPONDJOU A. L., TENDONKENG F., TCHOUANGUEP F. M. (2009). Evaluation des propriétés insecticides des feuilles de

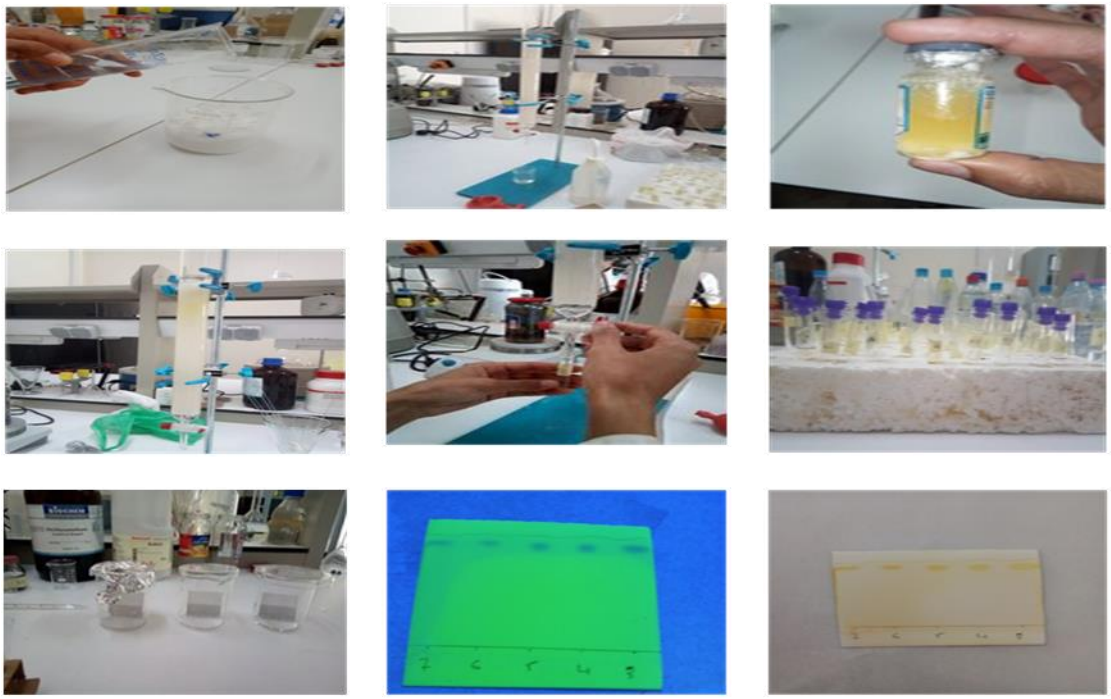
Callistemonviminalis (Myrtaceae) contre les adultes d'*Acanthoscelidesobtectu s*(Say) (Coleoptera; Bruchidae), *Tropicultura J.*, 27 (3): 137-143

[86] TAPONDJOU A.L. ADLER C., FONTEM D.A., BOUDA H. (2003). Bioefficacité des poudres et des huiles essentielles des feuilles de chenopodiumambrosioides et Eucalyptus saligna à l'égard de bruche du niébé, Callosobruchus maculatus Fab. (Coleoptera, Bruchidae), cahier d'étude et de recherches francophones/ agriculture, 12 (6) : 401-407.

الملحقات

الملحق 1:مخطط مراحل استخلاص الزيت العطري

الملحق 2: بروتوكول فصل الزيت بواسطة عمود الكروماتوغرافيا



الملخص:
تهدف هذه الدراسة الى المساهمة في تحديد بعض الخواص الفيزو-كيميائية والبيولوجية للزيت العطري لـ*A.radiata* من خلال الدراسات السابقة المدروسة . في ظل انتشار الافات التي تصيب مواد التخزين، الطريقة الأكثر شيوعا للحد من أنشطتها هي استخدام المبيدات الكيميائية و التي لها آثار سلبية على البيئة بشكل عام، و لذلك تم تنفيذ العديد من الأعمال من أجل البحث عن أحسن بديل بيولوجي. لهذا تم إستعمال النباتات العطرية ولاسيما زيوتها المستخلصة، المعروفة منذ القدم بفعاليتها في عدة مجالات، التي أصبحت بديل واعدا كمبيدات طبيعية للآفات لاحتوائها على مجموعة متنوعة من المركبات. يكشف عملنا على تأثير المبيد الطبيعي للزيت العطري المستخلص من نبتة *A.radiata* التي تنتمي إلى العائلة النجمية على حشرة *T.castaneum* المصنفة عالميا ضمن الآفات التي تهاجم المخزون الغذائي، حيث تم استخلاص الزيت عن طريق التقطير المائي بجهاز Clevenger. ومن اجل معرفة التركيبة الكيميائية للزيت تم تحليل العينة عن طريق كروماتوغرافيا الغاز المرتبطة بمطيافية الكتلة GC-MS ، الذي كشف عن وجود مركبات السيسكوتربان بنسبة 92% من التركيبة الكلية التي قدرت ب98.32% وهذا يعطي تعريف اكثر تعقيدا للتركيبة، كما سمح لنا التحليل الكروماغرافيCCM باختيار النظام المناسب لفصل الزيت العطري، ومن جهة أخرى سمحت cc بفصل مكونات الزيت التي تم الكشف عنها من خلال طرق التظهير التي توضح على أن الزيت العطري غني بالمجموعات الكيميائية. تقييم الفعالية البيولوجية للزيت على حشرة *T. castaneum*. أظهرت نسبة طرد كبيرة بمعدل 92.28 %، ومن خلال هذه النتيجة يمكننا القول أن الزيت العطري لـ *A.radiata* نو نشاط بيولوجي جيد على طرد الحشرة.
الكلمات المفتاحية : الزيوت الاساسية, المبيدات الكيميائية,*Anvillea radiata* , التحليل الكروماتوغرافي, الفعالية البيولوجية

Résumé
Cette étude vise à contribuer à la détermination de certaines propriétés physico-chimiques et biologiques de l'huile essentielle d'*A.radiata* à travers des études précédentes. Compte tenu de la propagation des ravageurs infectant les denrées stockées, le moyen de lutte le plus courant est l'utilisation des pesticides chimiques, qui ont des effets négatifs sur l'environnement en général, pour cela plusieurs travaux ont été réalisés afin de rechercher pour la meilleure alternative biologique. C'est pour cette raison, les plantes aromatiques notamment leurs huiles essentielles, qui sont connues depuis l'Antiquité pour leur efficacité dans plusieurs domaines, qui sont devenues une alternative prometteuse en tant que pesticides naturels pour les ravageurs car elles contiennent une variété de composés. Notre travail révèle l'effet de l'huile essentielle extraite de la plante *A. radiata*, qui appartient à la famille des astéracées, sur *T. castaneum* qui est classé parmi les ravageurs qui attaquent les stocks alimentaires, où l'extraction de l'huile a été faite par l'hydrodistillation avec une appareil de Clevenger. Pour connaitre la composition chimique de l'huile, une analyse par GC-MS a été faite, dont elle montre la présence des sesquitèrpènes avec 92% de la composition globale qui a été estimée par 98,32% et cela donne une définition plus complexe de la composition, Aussi, l'analyse chromatographique CCM nous a permis de choisir le système approprié pour la séparation de l'huile essentielle, et d'autre part, la cc a permis la séparation des composants de l'huile qui a été révélée par les méthodes d approbation qui montrent que l'huile essentielle est riche en groupes chimiques. L'évaluation de l'activité biologique de l'huile sur *T. castaneum* présente une forte répulsion avec une taux de 92,28%, et à travers ce résultat on peut dire que l'huile essentielle A.radiata a une bonne activité biologique sur la répulsion des insectes.
Mots clés: huiles essentielles, pestcides chimiques, *Anvillea radiata*, Analyse chromatographique, effcacité biologique

Abstract

This study aims to contribute to the determination of certain physicochemical and biological properties of the essential oil of *A.radiata* through previous studies.
According to the spread of pests infecting stored foodstuffs, the most common ways of control was the use of chemical pesticides, which have negative effects on the environment in general, for this several works have been carried out to research the best biological alternative. For this reason, aromatic plants including their essential oils, have been known since ancient times for their effectiveness in several areas, which have become a promising alternative as natural pesticides for pests because they contain a variety of compounds.
Our work revealed the effect of the essential oil extracted from the plant *A. radiata*, which belongs to the family of Asteraceae, on *T. castaneum* which was classified among the pests that attack food stocks, where the extraction of the oil was made by hydrodistillation with a Clevenger apparatus. To know the chemical composition of the oil, an analysis by GC-MS was made, which showed the presence of sesquiterpenes with 92% of the overall composition which was estimated by 98.32% and this gives a more complex definition of the composition, Also, the TLC chromatographic analysis allowed us to choose the appropriate system for the separation of the essential oil, and on the other hand, the cc allowed the separation of the oil's components which was revealed by the methods of approval which showed that the essential oil was rich in chemical groups. The evaluation of the biological activity of this oil on *T. castaneum* showed a strong repellency with a rate of 92.28%, and through this result, we can say that the essential oil *A.radiata* has good biological activity. on insect repellency.