



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح – ورقلة –
كلية الرياضيات وعلوم المادة



قسم الكيمياء

مذكرة لنيل شهادة الماستر في الكيمياء

التخصص: كيمياء تطبيقية

من اعداد الطالبتين: نيلي سلسبيل، قاسمي كوثر

الموضوع

تثمين الزيوت الأساسية لنبذة محلية في الجزائر وتحويلها الى
منتجات تجارية

نوقشت علنا يوم: 2026/06/17

امام لجنة المناقشة:

الاسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
رحماني زهور	أستاذ تعليم عال	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
دقموش مسعودة	أستاذ تعليم عال	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
سمارة ونيسة	أستاذ تعليم عال	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرفا
عطوي محمد	أستاذ تعليم عال	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مساعد مشرف

السنة الجامعية: 2026/2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الشكر والعرفان

بسم الله الرحمن الرحيم وصلاة وسلام على أشرف المرسلين سيدنا وحبيبنا محمد صلى الله عليه وسلم

في بداية نحمد الله عز وجل الذي وفقنا الاتمام هذا العمل المتواضع ونسأله أن يجعله علما نافعا

ونتقدم بخالص عبارات الشكر والعرفان والتقدير للأستاذة المشرفة سمارة ونيسة على كل مجهوداتها

المبذولة ومرافقتها الدائمة لنا ونصائحها وتوجيهاتها العلمية والقيمة طيلة هذا المشوار كانت خير

داعمة للإنجاز هذه المذكرة وكما نتوجه بخالص شكر وتقدير للأستاذ المساعد عطوي محمد على ما

مقدمه لنا من دعم.

ونتوجه أيضا بجزيل الشكر والامتنان الى رئيس لجنة المناقشة أستاذة رحمانى زهور لقبولها رئاسة

لجنة المناقشة،

كما نتوجه بخالص الاحترام والشكر للأستاذة المناقشة دقموش مسعودة لقبولها مناقشة هذا العمل

ونتوجه أيضا بجميل الشكر والامتنان لكافة اعضاء قسم الكيمياء بكلية الرياضيات وعلوم المادة لكل

ما قدموه لنا من علم ومعرفة ومساعدة طوال السنوات الدراسية.

ولا ننسى التعبير عن امتناننا الخالص لكل من ساهم في مساعدتنا من مؤسسات وإخصائين وكل

مساهم من قريب او بعيد كما نشكر كافة أعضاء المخبر البيداغوجي.

وفي الأخير نسأل الله أن يجعل هذا العمل نافعا ومفيدا.

الأهداء

بسم الله الرحمن الرحيم وصلاة وسلام على أشرف الخلق والمرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

الحمد والشكر لله أولا وأخرا وظاهرا وباطنا على ما أنعم به علينا من توفيق وصبر وقوة لأتمام هذه
المسيرة العلمية

أهدي هذا الإنجاز لعائلتي الغالية فأنتم القوة التي ساندتني ليكتمل الحلم

أمي وأبي أول حلم أمنت به قلوبكما قبل ان تراه عيناى واخوتي حفصكم الله أهديكم هذا التخرج
والى داعم والعزيز على قلبي الذي كان حضوره في حياتي دافعا للأمل وطموح أهدي فرحة هذا
النجاح

والى رفيقتي وشريكتي في هذا الإنجاز تقاسمنا تعب والجهد والنجاح بكل تفاصيله أهديك نجاحنا بكل
فخر وامتنان الحمد لله

والى أصدقائي الغاليات كل باسمها ومقامها اللواتي شاركنني أجمل اللحظات وكانوا خير سند
بالكلمات الطيبة وتحفيز....

والى كل من تذكرني بدعوة خير او كلمة طيبة كانت حافز لي لمواصلة الطريق

والى كل من أمن بقدراتي وشجعني على المضي أهديكم هذا التخرج مع جزيل الشكر والحب
والامتنان

نجاحي اليوم يحمل شيئا من فضلكم وأثرا من دعمكم سلمتم من القلب.

سلسبيل نبيلي

الاهداء

بسم الله الرحمن الرحيم، الحمد لله الذي وفقني لإتمام هذا العمل بعد سنوات من الجد والاجتهاد....

وصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

أهدي هذا العمل أولاً الى نفسي التي صبرت واجتهدت وتجاوزت الصعوبات والعقوبات وواصلت الطريق رغم التعب والتحديات حتى وصلت الى هذه اللحظة التي أفخر بها.

ثم إلى والديّ العزيزين أغلى ما أملك في هذه الحياة.....

اللذين كانا مصدر الحب والدعم والتشجيع، واللذين بذلا من أجلي الكثير دون انتظار مقابل

أسأل الله أن يحفظهما ويديم عليهما الصحة والعافية ويجزيهما عني خير الجزاء...

. وإلى عائلتي الكريمة التي كانت دائماً سنداً لي، وإلى إخوتي وأخواتي الأعزاء، وإلى زوجات إخوتي وأزواج أخواتي، وإلى أبنائهم وبناتهم الذين أضفوا البهجة إلى حياتي، أهديكم هذا الإنجاز تعبيراً عن محبتي وامتناني لوجودكم إلى جانبي.

وإلى كل أفراد عائلتي الكبيرة الذين أحاطوني بالدعاء والتشجيع والمساندة طوال مسيرتي الدراسية....

وإلى صديقتي العزيزات رفيقات الدرب والدراسة اللواتي شاركنني لحظات التعب والفرح وقدمن لي الدعم المعنوي والكلمات المشجعة في الأوقات الصعبة فلهن مني خالص المحبة والتقدير....

وإلى كل من ساهم من قريب أو بعيد في إنجاز هذا العمل، ولو بكلمة طيبة أو دعوة صادقة.

أهديكم جميعاً ثمرة جهدي المتواضع، راجيةً من الله أن يكون فيه النفع والفائدة.

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم جودة الزيت الأساسي المستخلص من عينة نبات المقرمان (*Dittrichia viscosa* L.)، المأخوذة من أحد محلات بيع الأعشاب بمنطقة ورقلة، بالتحديد في الخفجي، وذلك من خلال منهجية مخبرية شملت ثلاث مراحل رئيسية: أولاً، تطبيق ثلاث تقنيات استخلاص مختلفة هي التقطير المائي، وجهاز كليفنجر، وجهاز السوكسليت باستخدام مذيب عضوي، بهدف مقارنة كفاءتها من حيث المردود واللون والرائحة والنقاوة ونوع المذيب؛ ثانياً، تقدير الثوابت الكيميائية للزيت والمتمثلة في الرقم الحمضي، رقم التصبن، رقم الأستر، رقم البيروكسيد، والرقم اليودي، بالإضافة إلى قياس درجة الحموضة؛ ثالثاً، تحليل التركيب الكيميائي للزيت باستخدام تقنية كروماتوغرافيا الغاز المقترنة بمطياف الكتلة (GC-MS). أظهرت النتائج تبايناً بين طرق الاستخلاص الثلاث من حيث الخصائص المدروسة، كما سجلت بعض الثوابت الكيميائية (كرقم التصبن والرقم اليودي) قيماً متباينة مقارنة بمعايير الدستور الغذائي (Codex Alimentarius) والمجلس الزيتي الدولي، مما يشير إلى احتمالية تعرّض الزيت للتحلل نتيجة سوء التخزين أو التكرير، وبالتالي قد يكون غير صالح للاستهلاك الغذائي. كما كشف التحليل الكروماتوغرافي عن احتواء العينة على 97 مركباً بنسب متفاوتة، كان أبرزها مركب Rotundifolone الذي هيمن على التركيب، مما يعكس تعقيد المكونات الكيميائية للزيت وأهمية مراقبة جودة النباتات الطبية المباعة محلياً.

الكلمات الدالة: نبات المقرمان، GCMS، الفعالية المضادة للبكتيريا، الفعالية المضادة للأكسدة، الزيوت الأساسية،

Abstract

This study aimed to evaluate the quality of the essential oil extracted from a sample of *Dittrichia viscosa* L. collected from a herbal shop in the Ouargla region, specifically in El Khafji. A laboratory-based methodology was adopted and consisted of three main stages. First, three different extraction techniques were applied: hydrodistillation, the Clevenger apparatus, and Soxhlet extraction using an organic solvent, in order to compare their efficiency in terms of yield, color, odor, purity, and solvent type. Second, the chemical constants of the essential oil were determined, including the acid value, saponification value, ester value, peroxide value, iodine value, in addition to pH measurement. Third, the chemical composition of the essential oil was analyzed using Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS).

The results revealed noticeable differences among the three extraction methods with respect to the investigated characteristics. Moreover, some chemical constants, particularly the saponification value and iodine value, showed values that differed from the standards established by the Codex Alimentarius and the International Olive Council (IOC), suggesting that the oil may have undergone deterioration due to improper storage or refining, and therefore may be unsuitable for food consumption. Furthermore, GC–MS analysis identified 97 compound with varying relative abundances, among which Rotundifolone was the predominant constituent. These findings highlight the complexity of the essential oil's chemical composition and emphasize the importance of monitoring the quality of medicinal plants marketed locally.

Résumé

Cette étude avait pour objectif d'évaluer la qualité de l'huile essentielle extraite d'un échantillon de *Dittrichia viscosa* L., provenant d'une herboristerie située dans la région d'Ouargla, plus précisément à El Khafji. Une méthodologie expérimentale a été adoptée et s'est articulée autour de trois étapes principales. La première étape a consisté à appliquer trois techniques d'extraction différentes : l'hydro distillation, l'appareil de Cl venger et l'extraction par Soxhlet à l'aide d'un solvant organique, afin de comparer leur efficacité en termes de rendement, de couleur, d'odeur, de pureté et de nature du solvant. La deuxième étape a porté sur la détermination des constantes chimiques de l'huile essentielle, notamment l'indice d'acide, l'indice de saponification, l'indice d'ester, l'indice de peroxyde, l'indice d'iode, ainsi que la mesure du pH. Enfin, la troisième étape a consisté à analyser la composition chimique de l'huile essentielle par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

Les résultats ont mis en évidence des différences entre les trois méthodes d'extraction en ce qui concerne les caractéristiques étudiées. Par ailleurs, certaines constantes chimiques, notamment l'indice de saponification et l'indice d'iode, ont présenté des valeurs différentes de celles recommandées par le Codex Alimentarius et le Conseil Oléicole International (COI), ce qui suggère une possible altération de l'huile due à de mauvaises conditions de stockage ou au raffinage, la rendant potentiellement impropre à la consommation alimentaire. L'analyse par GC-MS a également permis d'identifier 97 composés présents à des proportions variables, dont le principal était le Rotundifolone, reflétant la complexité de la composition chimique de cette huile essentielle et soulignant l'importance du contrôle de la qualité des plantes médicinales commercialisées localement.

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
12	الأسماء المتداولة للنبات في عدة لغات	الجدول 1
17	يمثل الصيغة الكيميائية لمركبات التيربينويدات	الجدول 2
23	يمثل بعض صيغ الأحماض الدهنية	الجدول 3
46	المواد والأدوات المستعملة	الجدول 4
57	يمثل مقارنة لخصائص طرق ثلاثة مستعملة في الاستخلاص	الجدول 5
58	نتائج الثوابت الكيميائية لعينة الزيت المدروسة	الجدول 6
58	نتائج الكتلة المتوسطة للجليسيريدات الثلاثية والكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة لها	الجدول 7
60	نتائج تحليل كروماتوغرافيا الغازية المقترنة بمطياف الكتلة GCMS	الجدول 8

قائمة الاشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
9	يمثل التوزيع الجغرافي للعائلة النجمية Asteraceae	1
11	صور توضح التوزيع الجغرافي لأجناس Dittrichia	2
12	صورة توضح نبات المقرمان <i>Dittrichia viscosa</i> L	3

4	أجزاء نبات المقرمان	14
5	أوراق نبات المقرمان	14
6	ازهار نبات المقرمان	15
7	التركيب المورفولوجيا للنورة الزهرية لنبات المقرمان	15
8	ثمار نبات المقرمان	16
9	صينغ بعض المركبات الأخرى المشتقة	34
10	تقنية الاستخلاص بالتقطير البسيط	35
11	يمثل تقنية الاستخلاص بالتقطير ببخار المشبع	36
12	الاستخلاص بالانتشار المائي	37
13	الاستخلاص بالميكرويف.	38
14	تركيب تقنية الاستخلاص بجهاز كليفنجر	48
15	تركيب تقنية الاستخلاص بجهاز سو كسلي	48
16	تركيب تقنية الاستخلاص بالتقطير المائي	49
17	جهاز كروماتوغرافيا الغازية المرفقة بمطيافية الكتلة GC-MS	55
18	كروماتوغرافيا الغازية GC-MS لعينة الزيت المدروسة	58
19	ورق الرقم الهيدروجيني pH	62

قائمة المختصرات:

الرمز	بالأجنبية	بالعربية
C.A	Codex alimentaire	الدستور الغذائي
I.A	Indice d'acide	الرقم الحمضي
IE	D'ester indice	رقم الأستر
IP	Peroxyde de indice	رقم البيروكسيد
IS	De saponification indice	رقم التصبن
M^{AG}moy	Masse moléculaire moyenne de normalisation	الكتلة الجزيئية المتوسطة للجليسيريدات
M^{TG}moy	Masse moléculaire moyenne d'acide gras	الكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية
Ii	Indice d'iode	رقم اليودي
GC-MS	Cromatographie en phase gazeuse par spectrométrie de masse	كروماتوغرافيا الغازية بمطيافية الكتلة
pH	Potentiel hydrogène	درجة الحموضة
CRPC		مخبر التحاليل الفيزيوكيميائية

الفهرس

I.....	الشكر والعرفان
II.....	الاهداء
III.....	الملخصات
IV.....	قائمة الجداول
V.....	قائمة الاشكال
VI.....	قائمة المختصرات
2.....	المقدمة العامة

الدراسة النظرية

الفصل الأول: عموميات حول النباتات الطبية والعطرية والعائلة النباتية

7.....	I-النباتات الطبية والعطرية
7.....	I-1- تعريف النباتات الطبية
7.....	I-2- النباتات العطرية
7.....	I-3- مصدرها
7.....	I-4- كيفية ادراج النبات في قائمة النباتات الطبية
8.....	I-5- أهمية النباتات الطبية والعطرية
8.....	I-6- العائلة النجمية Asteraceae
8.....	I-6-1- تعريف
8.....	I-6-2- التوزيع الجغرافي
9.....	I-6-3- المركبات الفعالة

10-4-6-I	الأهمية الغذائية والدوائية.....	10
7-I	ديتريشيا Dittrichia	10
1-7-I	تعريف.....	10
2-7-I	توزيع الجغرافي.....	11
8-I	نبات المقرمان	12
1-8-I	الاسماء المتداولة في بعض اللغات.....	12
2-8-I	الوصف النباتي.....	13
3-8-I	التصنيف العلمي	16
4-8-I	التركيب الكيميائي	17
1-4-8-I	التيربينويدات	17
2-4-8-I	الاحماض الدهنية.....	23
5-8-I	الفعالية البيولوجية.....	25
6-8-I	الدراسات السابقة.....	26

الفصل الثاني: الزيوت الأساسية

II	تاريخ الزيوت الأساسية.....	32
1-II	تعريف الزيوت الأساسية	32
2-II	مكان تركيب وتواجد الزيوت الأساسية	32
3-II	التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية.....	32
1-3-II	التربينات	33
2-3-II	المركبات العطرية.....	33

34.....	3-3-II المركبات الاكسوجنية
34.....	4-3-II المركبات المشتقة الأخرى
35.....	4-II طرق استخلاص الزيوت الأساسية
35.....	1-4-II l'entrainement à la vapeur d'eau تقطير ببخار الماء
35.....	2-4-II l'hydro distillation simple تقطير المائي البسيط
36.....	3-4-II la distillation à vapeur saturée تقطير بالبخار المشبع
37.....	4-4-II l'hydrodiffusion الانتشار المائي
38.....	5- II الاستخلاص بالمذيبات العضوية
38.....	6-II الاستخلاص بالسوائل فوق حرجة
39.....	7-II الاستخلاص بواسطة المايكرويف
39.....	8- II -تحليل الزيوت الأساسية ومعايير الجودة
39.....	1-8-II طرق تخزين وحفظ الزيوت الأساسية
40.....	2-8-IIسمية الزيوت الأساسية
40.....	3-8-II استعمالات الزيوت الأساسية
40.....	4-8-II النشاط البيولوجي للزيوت الأساسية
40.....	1-4-II-النشاط المضاد للأكسدة
41.....	2-4-II-النشاط المضاد للبكتيريا

الدراسة التجريبية

الفصل الثالث: المواد والطرق المستعملة

45.....	III-المقدمة
---------	-------------

45	III-1- اخذ العينات.....
45	III-2- المواد والأدوات المستعملة.....
45	III-3- استخلاص الزيت الأساسي.....
46	III-3-1- طريقة الاستخلاص بواسطة جهاز كليفنجر.....
47	III-3-2- طريقة الاستخلاص بواسطة جهاز سوكسلي.....
48	III-3-3- طريقة الاستخلاص بالتقطير المائي.....
49	III-4- الثوابت الكيميائية.....
49	III-4-1- حساب الرقم الحمضي.....
49	III-4-2- رقم التصبن.....
50	III-4-3- رقم الأسترة.....
50	III-4-4- رقم البيروكسيد.....
51	III-4-5- الرقم اليودي.....
54	III-4-6- كروماتوغرافيا الغازية المرفقة بمطيافية الكتلة.....
54	III-4-7- قياس درجة الحموضة.....

الفصل الرابع: تحليل النتائج والمناقشة

58	IV-تحليل ومناقشة النتائج.....
67	الخاتمة.....

المقدمة عامة

المقدمة العامة

شهد العالم في السنوات الأخيرة اهتماما متزايدا بالنباتات الطبية والعطرية والمنتجات الطبيعية، نتيجة التوجه نحو البحث عن البدائل الصحية الأمانة للمواد الكيميائية الصناعية، خاصة بعد ظهور العديد من الآثار الجانبية المرتبطة بالمنتجات الصناعية. وقد أصبحت النباتات الطبية مصدرا مهما للعديد من المركبات الفعالة المستعملة في الصناعات الدوائية والتجميلية والغذائية، لما تحويه من خصائص علاجية وبيولوجية متنوعة [1].

شهدت السنوات الأخيرة تطورا ملحوظا في مجال الصناعات الدوائية والكيميائية، حيث تم انتاج العديد من المركبات الصناعية المستخدمة في علاج مختلف الأمراض. الا ان الدراسات الحديثة أظهرت ان بعض هذه المواد قد تسبب اثارا جانبية ومخاطر صحية على مدى البعيد مما دفع العديد من الدول والباحثين الى توجه نحو استعمال المركبات ذات الأصل النباتي باعتبارها بدائل طبيعية أكثر امانا. وقد أدى ذلك الى زيادة الاهتمام بالنباتات الطبية والعطرية وتوسيع نطاق زراعتها واستغلالها في العديد من المجالات الصحية والصناعية [3].

تتميز الجزائر بثروة نباتية وتنوع بيئي واسع، اذ أنها تضم عددا معتبرا من النباتات المحلية والمتوطنة التي تنمو في مختلف المناطق المناخية، من السواحل الى المناطق الصحراوية. وتمثل هذه النباتات موردا طبيعيا هاما يمكن تثمينه واستغلاله في تطوير المنتجات الطبيعية ذات القيمة الصحية والاقتصادية، خاصة في ظل التوجه العالمي نحو الكيمياء الخضراء والتنمية المستدامة [4].

ومن بين النباتات المحلية التي حظيت اهتماما علميا نبات *Ditrichia viscosa*، المعروف بخصائصه البيولوجية الكيميائية المهمة، حيث يحتوي على العديد من المركبات الفعالة مثل التربينات واللافونويدات والزيوت الأساسية، التي تمنحه نشاطات مضادة للأكسدة ومضادة للبكتيريا والفطريات، كما أنه يستعمل تقليديا في بعض العلاجات الشعبية، مما يجعله محل اهتمام العديد من الدراسات الحديثة التي تهدف الى تنمية وتحويل مستخلصاته الى منتجات طبيعية قابلة للاستعمال في مجالات الصحية والتجميلية [5].

ويقصد بتثمين النباتات المحلية هو استغلالها بطرق علمية وتقنية تسمح بتحويل المواد النباتية الخام الى منتجات ذات قيمة مضافة، مثل الزيوت الأساسية، والكريمات الطبيعية، والصابون النباتي، ومستحضرات العناية بالبشرة وشعر. ويساهم هذا التثمين في دعم الاقتصاد المحلي، وتشجيع البحث العلمي، والمحافظة على تنوع البيولوجي الوطني [2].

ومن هذا المنطلق، تهدف هذه الدراسة الى التعريف بأهمية النباتات المحلية في الجزائر، مع التركيز على نبات (المقرمان) (*Dittrichia Viscosa* (l)) وإبراز طرق تثمينه وتحويله الى منتجات طبيعية وفي هذه الدراسة تطرقنا الى:

- دراسة نظرية تشمل فصلين: الفصل الأول عموميات حول النباتات الطبية العطرية والعائلة النباتية، الفصل الثاني يشمل الزيوت الأساسية.
- دراسة التطبيقية حيث تم دراسة بعض الخصائص الفيز وكيميائية النتائج والمناقشة وفي الأخير الخاتمة العامة.

قائمة المراجع بالعربية والفرنسية

- [1] : Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, et al. Biological effects of essential oils, 2008, 46(2) p:446-475.
- [2] : Mrid R Ben, Bouchmaa N, Kabach I, A Valuable Source of Bioactive Compounds with Multiple Pharmacological Effects, 2022, 27p:2108 .
- [4] : Baker TN, Petch NJ Yield, flow and fracture of polycrystals , 1983p:361 .
- [5] : Barrero AF, Herrador MM, Arteaga P, Phytochemistry and biological activity , 2008, 3(11), p:1799-1804 .

مراجع العربية:

- [3] : بن عمر إسمهان، سعيدي دنيا زاد، المساهمة في الدراسة الكيميائية لزيت نبتة من المناطق الجافة وشبه الجافة من العائلة Méliaceae، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح - ورقلة، 2023.

الدراسة النظرية

الفصل الأول:

عموميات حول النباتات الطبية والعطرية
والعائلة النجمية

-النباتات الطبية والعطرية:**I-1- تعريف النباتات الطبية :**

النبات الطبي كل ما يستعمل طبيا واصله نباتي، وفيه عضو أو أكثر يحتوي على مادة كيميائية واحدة وأكثر بتركيز منخفضة، هذه النباتات تستعمل لمعالجة امراض معينة او تقلل من أعراض وهذا لامتلاكها قدرة فسيولوجية. كما ان لها أهمية علاجية ووقائية ممتازة لاحتوائها على مواد كيميائية طبيعية فعالة كالفلافونويدات والقلويدات والتر بينات. النباتات طبية تحتل مكانة بارزة في انتاج زراعي وصناعي لأنها المصدر الأساسي للعقاقير الطبية النباتية، ومصدر أساسي في انتاج مواد فعالة لتصنيع الادوية المادة الخام التي تنتج بعض المركبات الكيميائية، واهم مواد لصناعة مستحضرات تجميل وصناعة العطور ومبيدات الحشرية [7،8].

I-2- تعريف النباتات العطرية :

هي نباتات تحتوي على زيوت طيارة ما يعرف بالزيت العطري الذي يكون ذو كتلة مولية صغيرة وغالبا ما تكون اقل من الماء ما عدا زيت القرفة والقرنفل [9].

I-3- مصدرها :

ينقسم مصدرها لقسمين أحدهما نباتات برية تتواجد في الوديان والسهول والغابات، واما القسم الثاني يكمن تواجدها في زراعتها، وهذا ما تقوم به بعض المؤسسات الاستثمارية وشركات الادوية حيث تنشئ مزارع خاصة تنتج أصناف بكميات معينة يحتاجها سوق محلي او الدولي [3].

I-4- كيفية ادراج النبات في قائمة النباتات الطبية :

يرجع ادراجه الى المركبات الكيميائية الطبيعية موجودة في نبات بعد استخلاصها وتنقيتها وتعرف على تركيبها الكيميائي، عند معرفة استخداماته العلاجية من خلال شيوع استخدامه في مجال طب. يتم اجراء بحوث له ودراسات الدوائية وسمية لتقييم فعاليته وتأكد من خلوه من تأثيرات ضارة، وفي حالة اثبات سلامته يتم تحديد جرعات مناسبة للاستعمال، ويتم ادراجه في الدساتير دوائية بالجرعات المسموح بها ودواعي الاستعمال، وبعد سلسلة الأبحاث في مراكز متخصصة للبحوث يتم ادراجه في قائمة النباتات طبية [3].

I-5- أهمية النباتات الطبية والعطرية :

ازداد الاهتمام مؤخرًا بالنباتات الطبية والعطرية نتيجة للتوجه العالمي نحو استعمال المنتجات الطبيعية، كما أنها تعد من الموارد الطبيعية والنباتية المهمة اقتصاديًا وعالمياً، وذلك لحطوائها على المركبات الفعالة التي تدخل في صناعات والتركيبات الغذائية والتجميلية إضافة إلى الاستخدامات في طب التقليدي والعلاجات الطبيعية، تساهم في توفير المواد الأولية للصناعات التحويلية وتعزيز التنمية الزراعية ودعم الاقتصاد الوطني، كما أن لها قيمة عطرية وعلاجية عالية وأمنة خاصة بعد ظهور الآثار الجانبية لبعض المركبات الكيميائية المصنعة، وتكيفها مع الظروف البيئية يجعل زراعتها مجالا واعدًا للاستثمارات الاقتصادية والزراعية [7].

I-6- العائلة النجمية Asteraceae :**I-6-1- تعريف :**

لعائلة النجمية Asteracea المعروفة سابقاً باسم العائلة المركبة Compositae، هي أكبر فصيلة من النباتات الزهرية (كاسيات البذور) على مستوى العالم. تضم هذه العائلة حوالي 1000 جنس وأكثر من 25000 نوع، مما يجعلها منتشرة في جميع القارات باستثناء القارة القطبية الجنوبية، ومتكيفة مع مجموعة واسعة من البيئات [10،11].

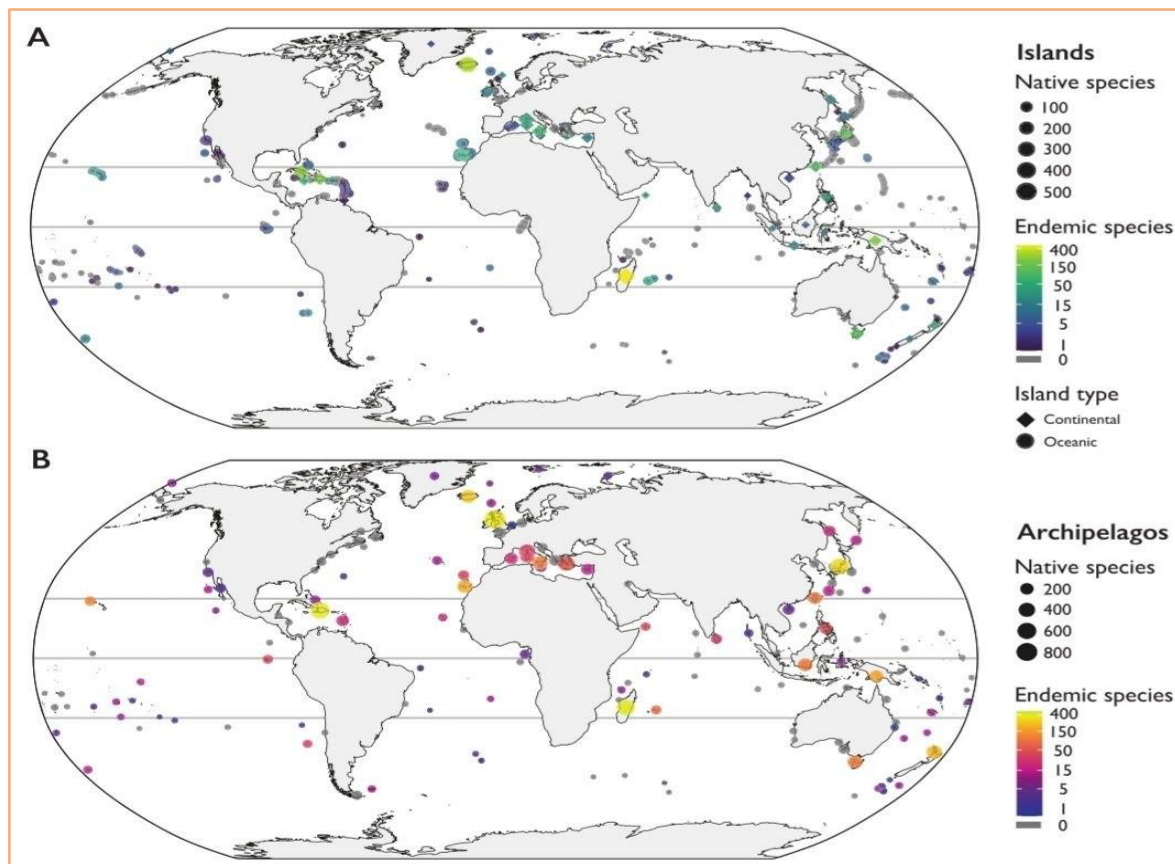
تتميز العائلة النجمية بنوارتها الزهرية المركبة، حيث تبدو الزهرة للناظر كأنها زهرة واحدة، لكنها في الحقيقة عبارة عن مجموعة من مئات الأزهار الصغيرة جداً المتجمعة معاً، مثل ما نراه في زهرة عباد الشمس التي تحتوي على أزهار شعاعية في الأطراف وأزهار قرصية في المركز. تتميز ثمارها بصغرها وجفافها، وغالباً ما تكون مزودة بزوائد تشبه المظلات تساعد على الانتشار بواسطة الرياح [10،11].

تضم هذه الفصيلة نباتات ذات قيمة اقتصادية وطبية كبرى، فمنها الخضروات كالخس والخرشوف، والزيوت كدوار الشمس، والنباتات الطبية كالبابونج والشاي والقنفذية، بالإضافة إلى نباتات الزينة الجميلة كالأقحوان والنجمية والداليا [11].

I-6-2- التوزيع الجغرافي :

تتميز العائلة النجمية Asteraceae بتوزيع جغرافي عالمي، حيث تنتشر في جميع القارات باستثناء القارة القطبية الجنوبية. تمتد من المناطق شبه القطبية إلى الاستوائية، مع تركيز كبير في المناخات الصحراوية وشبه الصحراوية. يسود انتشارها النمط الجغرافي

لمنطقة البحر الأبيض المتوسط، وتمتد أنواعها من أمريكا الشمالية غربا الى الشرق الأوسط وشبه الجزيرة العربية [12].



A توزيع في الجزر
B توزيع في الأرخبيلات

الشكل [1]: يمثل التوزيع الجغرافي للعائلة النجمية Asteraceae [13]
I-6-3- المركبات الفعالة :

تحتوي النباتات التابعة للعائلة النجمية Asteraceae على مجموعة متنوعة من المركبات الفعالة بيولوجيا التي تمنحها الخصائص العلاجية والغذائية. من أبرز هذه المركبات:

- الفلافونويدات مثل كيريسيتين Quercetin، اريوديكتيو Eriodictyo، باتوليتين Patulitin، وروتين Rutin.
- أحماض فينولية مثل حمض الكافويل كينيك Caffeoylquinic وحمض السيکوريك Chicoric acid .
- التربينات والزيوت الطيارة مثل الليمونين Limonene والفا – بينين α -Pinene
- السيكويتربينية

- الستيروولات
- الاينولين Lnulin
- الاركتين Arctiin [14].

I-6-4- الأهمية الغذائية والدوائية :

تعد العائلة النجمية Asteraceae من أهم الفصائل النباتية وأكثرها استخداما في الأنظمة الطبية والغذائية التقليدية والحديثة، حيث تمثل مصدرا غنيا بالمركبات النشطة بيولوجيا والمواد الفعالة. فمن الناحية الغذائية، تضم هذه العائلة نباتات ذات قيمة اقتصادية كالحس Lactuca sativa وعباد الشمس Helianthus annuus المستخدم لزيت والبذور، بالإضافة الي الخرشوف Cynara cardunculus وبعض أنواع البابونج التي تحضر كمشروبات عشبية. اما من الناحية الدوائية والعلاجية، فتتميز نباتات هذه العائلة باحتوائها على مجموعة واسعة من المركبات الكيميائية. وقد أظهرت الدراسات الدوائية ان لهذه المركبات خصائص العلاجية متعددة تشمل مضادات للبكتيريا والفطريات، مضادات للالتهابات، مضادات للأكسدة، وخواص مسكنة وخافضة للحرارة، بالإضافة الى دورها في التئام الجروح وحماية الكبد. وتشير نتائج هذه الدراسات الى ان العديد من هذه النباتات تحتوي على جزئيات عالية الفعالية في كسح الجذور الحرة، مما يمنحها خصائص مضادة للسرطان، ويمكن الاستفادة منها في تطوير ادوية جديدة او تحسين الادوية الحالية المستخدمة في علاج الامراض المزمنة كالسكري والالتهابات الميكروبية والسرطان[15].

I-7- ديتريشيا Dittrichia :

I-7-1- تعريف :

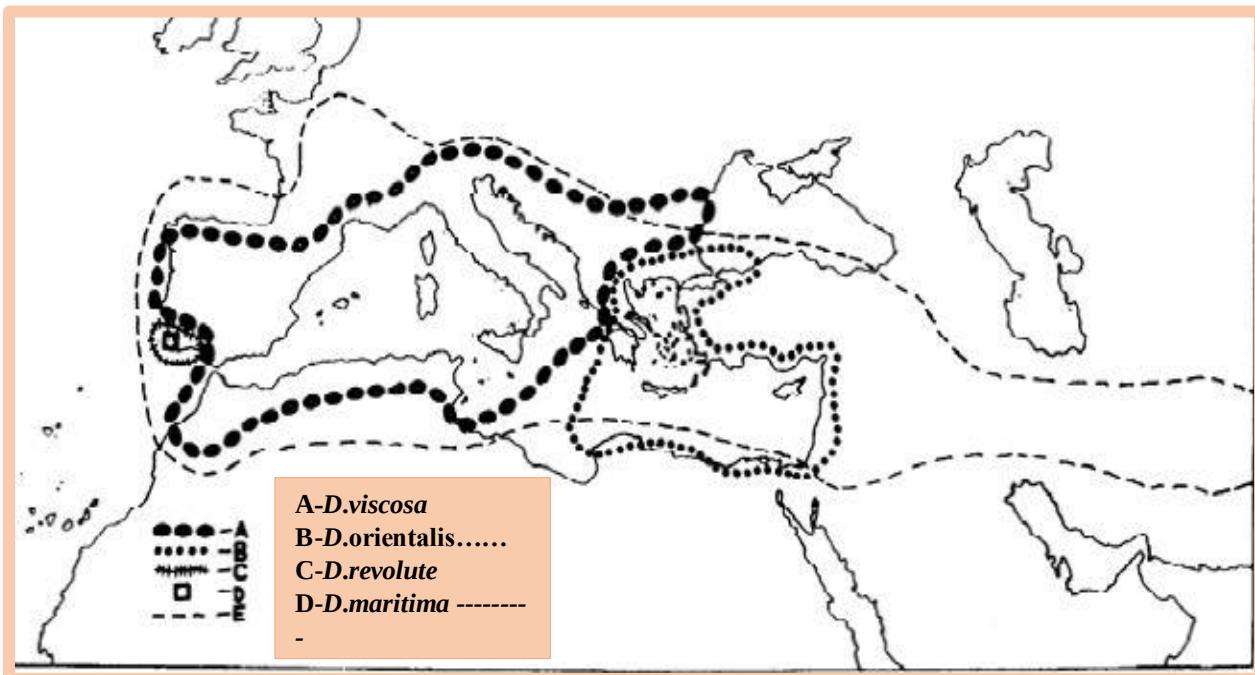
جنس Dittrichia ينتمي الى الفصيلة النجمية Asteraceae، وقد وصفه العالم Greuter عام 1973، يعد متوسطي الانتشار بشكل أساسي يتميز جنس Dittrichia عن الاجناس القريبة منه وخصوصا جنس الراسن Inula، بخصائص دقيقة تتعلق بالثمار والتويج، ففي هذا الجنس، تكون الثمار الشعيرية achenes واسطوانية الشكل وتنقبض فجأة أسفل التويج، بينما تكون شعيرات التويج Pappus hairs ملتحمة عند القاعدة. في المقابل، يتميز جنس Inula بثمار مضلعة غير منقبضة فجأة، وشعيرات تويج بسيطة وحررة. يضم الجنس عدة نباتات عشبية او متخشبة عند القاعدة، تتميز غالبا بأوراقها وأزهارها الغدية اللزجة.

بحسب المراجعة التصنيفية التي اجراها العالمان S، Brullo و G، de Marco عام 2000، يضم الجنس خمسة انواع مؤكدة هي: D.maritima، D.revoluta، D.orientalis، D.graveolens، D.viscosa . تتميز هذه الانواع فيما بينها بعدة سمات شكلية تتعلق بشكل الاوراق وحوافها، حجم الازهار، شكل القنابات، وبنية

الثمار بالإضافة الى توزيعها الجغرافي المميز. تنتشر انواع هذا الجنس في موائل متنوعة تشمل مجاري الانهار الحصوية، والمنحدرات الصخرية، والموائل الساحلية، وكذلك في الموائل الثانوية المضطربة كالأراضي المهملّة وجوانب الطرق المخصبة بالنيتروجين [16، 10].

2-7-I التوزيع الجغرافي :

ينتشر جنس *Dittrichia* بشكل أساسي في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، مع امتدادات هامشية تخترق المناطق الأطلسية الأوروبية غرباً والشرق الأوسط شرقاً. وتتوزع أنواعه الخمسة جغرافياً بشكل متميز على النحو التالي: ينتشر نوع *D. graveolens* في كامل الأراضي المتوسطية ويمتد هامشياً إلى السواحل الأطلسية الأوروبية الغربية والشرق الأوسط وصولاً إلى إيران والعراق وأفغانستان وشمال غرب الهند. أما نوع *D. viscosa* فيتركز توزيعه في مناطق غرب المتوسط (المغرب، الجزائر، تونس، صقلية، إيطاليا، كورس، سردينيا، جزر البليار، فرنسا، إسبانيا، البرتغال) مع امتداد إلى غرب اليونان وبلغاريا. في المقابل، يُعد نوع *D. orientalis* النظير الشرقي لـ *D. viscosa*، حيث ينتشر في شرق المتوسط (قبرص، سوريا، لبنان، الأردن، مصر، ليبيا، جزر إيجة، شرق اليونان، والسواحل الغربية والجنوبية لتركيا). ويقتصر انتشار نوع *D. revolute* على جنوب غرب البرتغال في المناطق الساحلية بشكل رئيسي. أخيراً، يتميز نوع *D. maritima* بتوزيع محدود جداً، حيث يظهر حصرياً في جنوب البرتغال في منطقة الغرب Algarve على السواحل الصخرية. وتجدر الإشارة إلى أن التهجين بين نوعي *D. viscosa* و *D. orientalis* شائع في مناطق التماس بينهما في اليونان ومنطقة بحر إيجة [16].



شكل [2]: صور توضح التوزيع الجغرافي لأجناس *Dittrichia* [16]

I-8- نبات المقرمان *Dittrichia viscosa* L :

نبات عشبي معمر ينتمي إلى جنس *Dittrichia* ضمن الفصيلة النجمية *Asteraceae*، يتميز برائحته العطرية القوية الناتجة عن احتوائه على غدد إفرازية غنية بالزيوت الطيارة، ينتشر بكثرة في مناطق البحر الأبيض المتوسط، يعرف بخصائصه متعددة في طب تقليدي. أعيد تصنيفه حديثا ضمن جنس *Dittrichia* بعد أن كان يدرج سابقا ضمن جنس *Inula*، له طبيعة لزجة يتميز بها كما يعد من النباتات الغنية بالمركبات الثانوية ذات الأهمية البيولوجية [17,19,35].



الشكل [3]: صورة توضح نبات المقرمان *Dittrichia viscosa* L [18]

I-8-1- الأسماء المتداولة للنبات في عدة لغات :

جدول [1]: يمثل الأسماء المتداولة للنبات في عدة لغات [17,19,35]

اللغة	أسماء اللغة
الفرنسية	Inule visqueuse

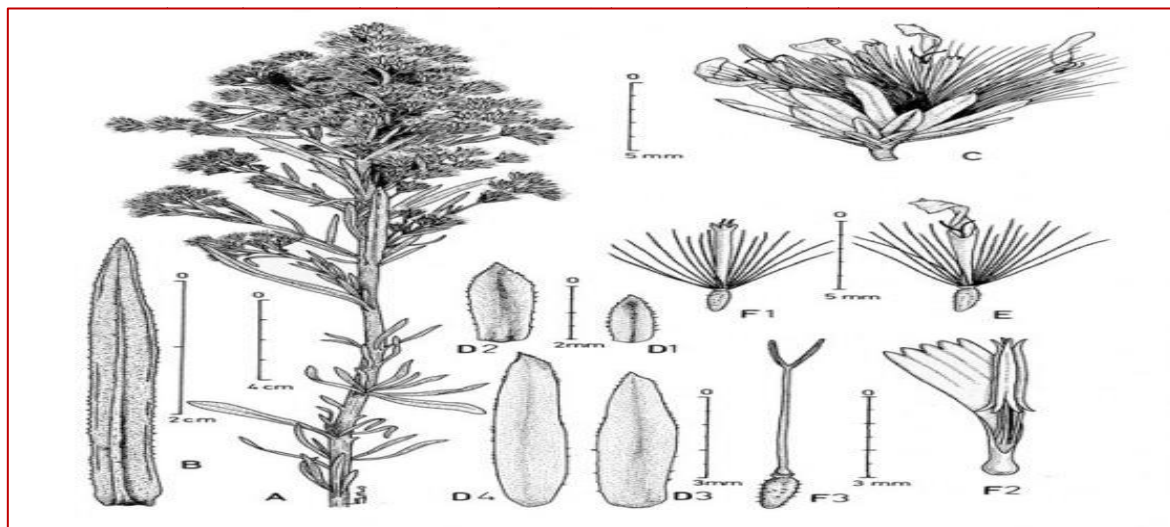
الأوربية	El Tibek (الطباقي) El Tayoun (الطيون) El RassenEl Dabik (الدابق الراسن) Safsak (الصفصاق) Megremen (ماقرمان) Trehl (ترهال) Mersit (مرسيط) Hfina (حفينة)
الأمازيغية	Amagramen (أماقرمان) ، Afjded (أفجداد) ، Niret (نيرت) ، Tlirine (تليرين)
الاسبانية	Apagafocs, Artabaca, Cholibarda, Mata mosquera, Matavinyes, Mosquera, Olivarda, Tabaquera, Tárraga
الإنجليزية	False yellowhead Woody fleabane
المحلية في الجزائر	نار الباردة مقل السيف

I-8-2- الوصف النباتي :

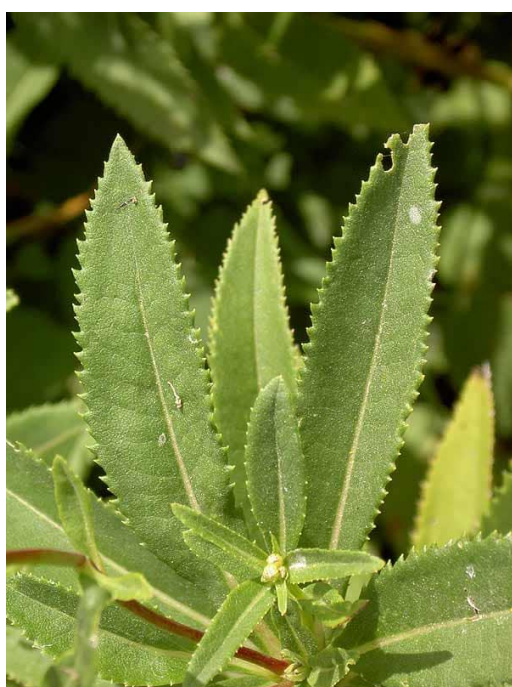
ينمو برياً يتميز برائحته العطرية القوية تشبه الكافور الناتجة عن احتوائه على غدد إفرازية غنية بالزيوت الطيارة. يأخذ النبات شكل شجيرة صغيرة كثيفة التفرع، قد يصل ارتفاعه إلى ما بين 30 و100 سم، وساقه قائمة، متفرعة، ومغطاة بطبقة لزجة نتيجة الإفرازات الراتنجية. الأوراق رمحية إلى مستطيلة الشكل، متبادلة التوضع ذات حواف كاملة أو مسننة قليلاً، وسطحها مغطى بشعيرات وغدد لزجة تمنحها ملمساً خشناً. تبدأ النبتة في إنتاج أوراق جديدة خلال شهر مارس لتحل محل الأوراق السابقة [17،19،35].

الأزهار يوجد نوعان أزهار لسانية صغيرة الحجم صفراء اللون ، مجمعة في نورات رأسية Capitules تظهر غالباً في نهايات الأغصان. تتميز بكونها غير متجانسة، وأزهار أنبوبية مركزية برتقالية لون مائلة للأصفر. فترة الإزهار تمتد عادة من أواخر الصيف إلى الخريف أي بين شهري سبتمبر وأكتوبر.

أما الثمار الجافة تظهر في بداية شهر ديسمبر وهي من نوع "أكينة" Achene، أسطوانية الشكل، مزودة بزغب Pappus أبيض يساعد على انتشار البذور بواسطة الرياح. ينمو النبات بشكل طبيعي في المناطق المتوسطة، خاصة في الأراضي البور، وعلى جوانب الطرق، وفي البيئات الجافة

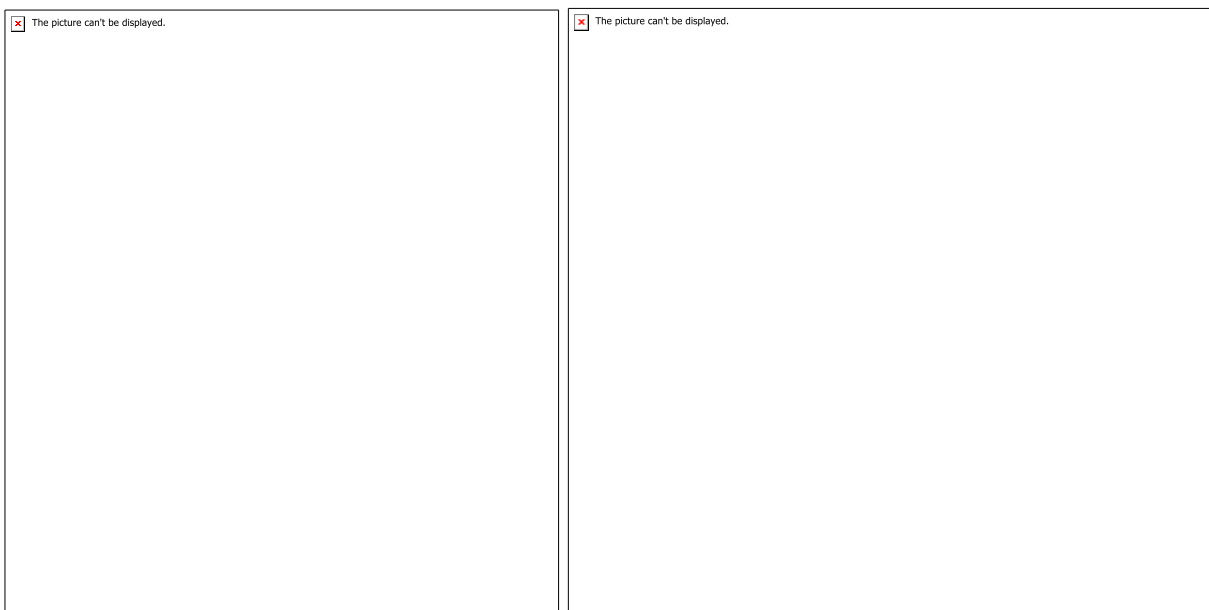


الشكل [4]: أجزاء نبات المقرمان [20]

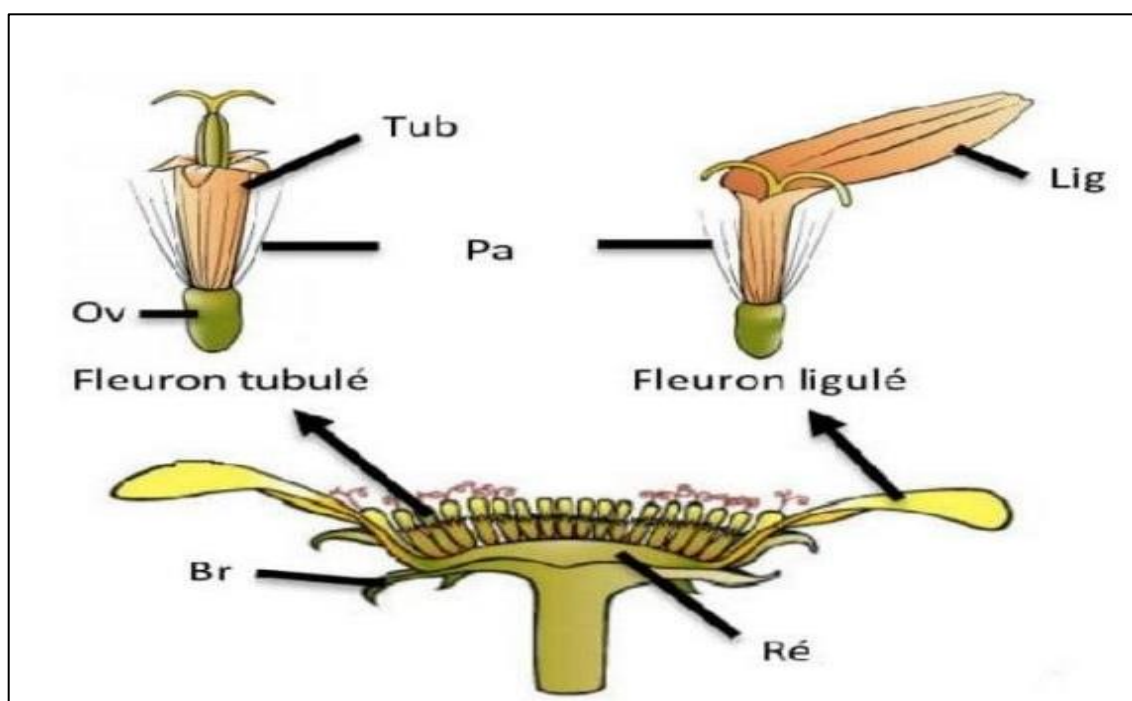


The picture can't be displayed.

الشكل [5]: أوراق نبات المقرمان [34]



شكل [6]: ازهار نبات المقرمان [19]



الشكل [7]: التركيب المورفولوجيا للنورة الزهرية لنبات المقرمان [17]



الشكل [8]: ثمار نبات المقرمان [17،19]

I-3-8-التصنيف العلمي:

المملكة kingdom: النباتات Plantae

المملكة الفرعية Subkingdom: النباتات الخضراء Viridiplantae

شعبة العليا Streptophyta: النباتات الأرضية Embrophyta

شعبة Tracheophyta: النباتات الوعائية

شعبية Spermatophyta: النباتات البذرية.

الطائفة (Class): Magnolipsida

الرتبة العليا Superordre: Asteranae

الرتبة Ordre: Asterales

الفصيلة Family: النجمية Asteraceae

الجنس Geuns: Dittrichia Greuter

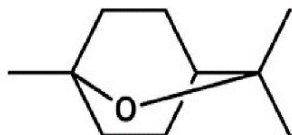
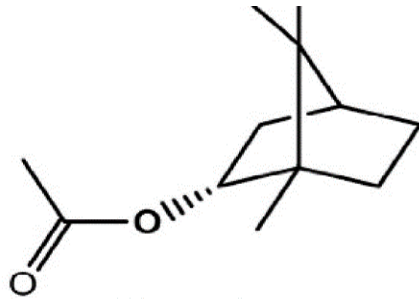
النوع (Specie): *Dittrichia Viscosa Greuter (L.)* [21،19،17]

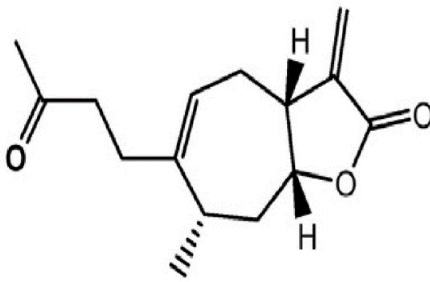
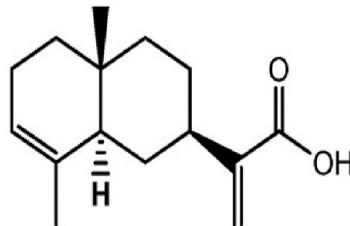
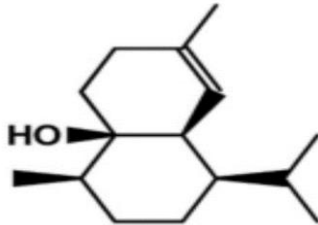
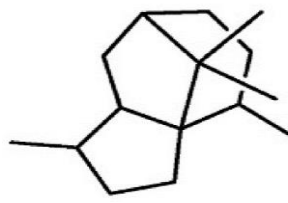
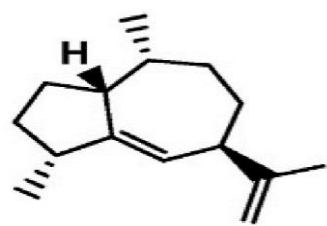
I-4-8- التركيب الكيميائي:

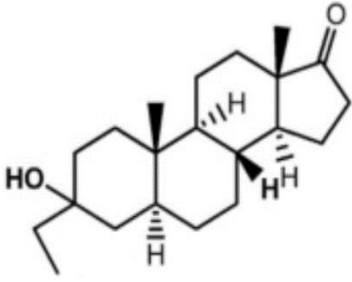
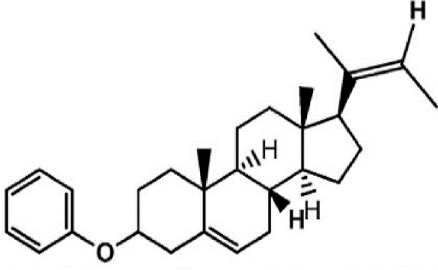
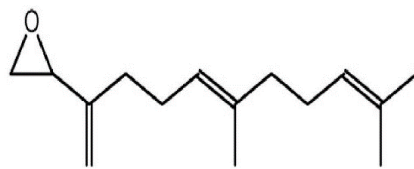
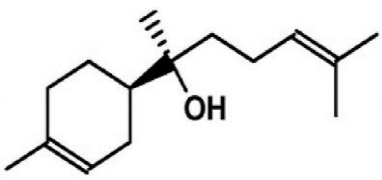
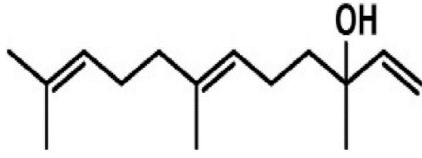
يُعدّ نبات *Dittrichia viscosa Greuter(L.)* من النباتات الطبية الغنية بالمركبات الكيميائية الفعالة، حيث يحتوي على مجموعة متنوعة من المركبات الثانوية التي تمنحه خصائص بيولوجية مهمة. والتي تُستخلص من مختلف أجزاء النبات مثل الأوراق، والأزهار، والسيقان، وأحياناً الجذور، إذ تختلف طبيعة وتركيز هذه المركبات باختلاف الجزء النباتي المدروس، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن هذه المكونات تساهم في النشاطات المضادة للأكسدة والمضادة للميكروبات، مما يفسر استخدام هذا النبات في الطب التقليدي. كما يتأثر التركيب الكيميائي لهذا النبات بعدة عوامل، من بينها الموقع الجغرافي، والظروف المناخية، ومرحلة النمو، إضافة إلى طريقة الاستخلاص، مما يجعله موضوعاً مهماً للدراسة في مجال الكيمياء التطبيقية [22]. حيث صنف نبات كالتالي:

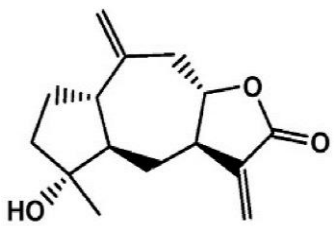
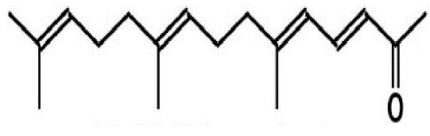
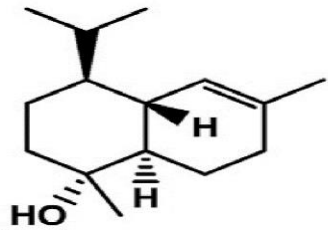
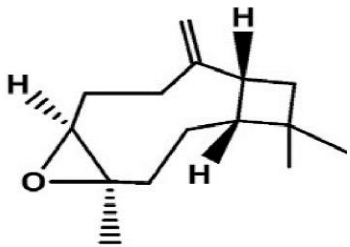
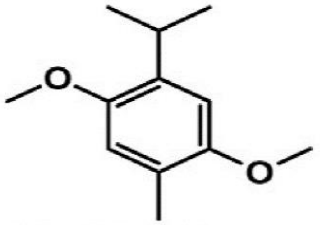
I-4-8-1- التربينويدات Terpenoids (الجدول 2) :

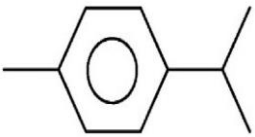
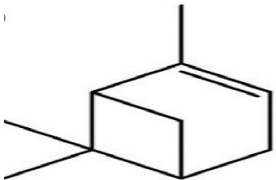
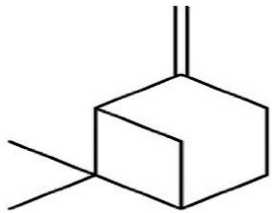
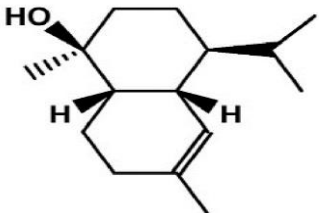
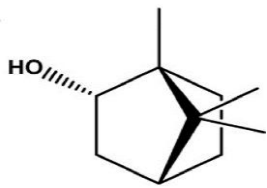
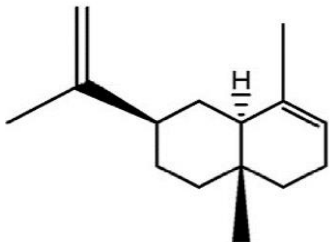
الجدول 2: يمثل الصيغة الكيميائية لمركبات التربينويدات [22]

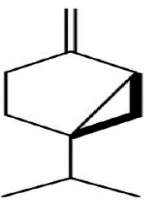
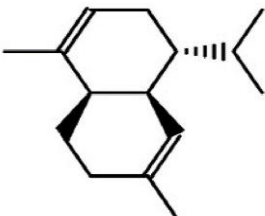
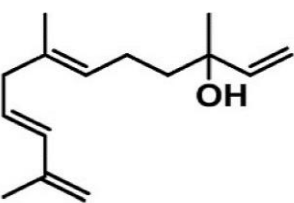
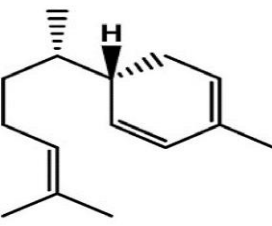
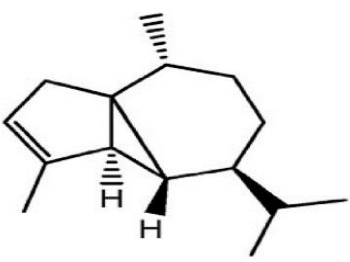
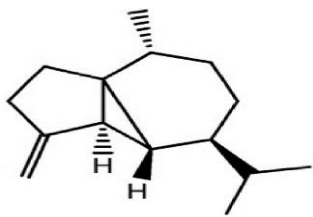
رقم المركب	اسم المركب	صيغة المركب	الصيغة المجملة
1	Eucalyptol		$C_{10}H_{18}O$
2	Bornyl acetate		$C_{12}H_{20}O_2$

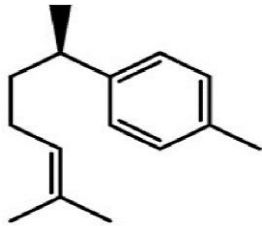
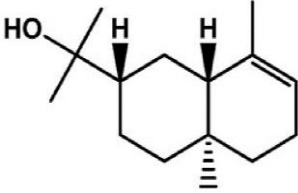
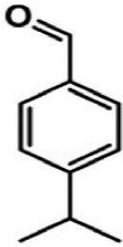
$C_{15}H_{20}O_3$		Tomentosine	3
$C_{15}H_{22}O_2$		12-Carboxyeudesma-3,11-diene	4
$C_{15}H_{26}O$		1,10-di-epi-Cubenol	5
$C_{15}H_{26}$		Patchulane	6
$C_{15}H_{24}$		Gamma-Gurjunene	7

$C_{21}H_{34}O_2$		3-ethyl-3-hydroxy-5-androstan-17-one	8
$C_{29}H_{40}O$		3-b-phenoxy-24-nor-cholan-5,20-diene	9
$C_{15}H_{24}O$		E-FarneseneEpoxide	10
$C_{15}H_{26}O$		Alpha-Bisabolol	11
$C_{15}H_{26}O$		(E)-Nerolidol	12

$C_{15}H_{20}O_3$		Inuvicolide	13
$C_{18}H_{30}O$		(E)-Z-Franesylacetone	14
$C_{15}H_{26}O$		Alpha-Cadinol	15
$C_{15}H_{24}O$		Caryophyllene oxide	16
$C_{12}H_{18}O_2$		2,5-Dimethoxy-p-cymene	17

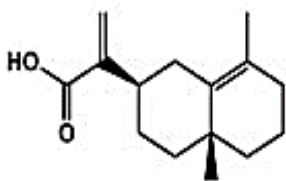
$C_{10}H_{14}$		p-Cymene	18
$C_{10}H_{16}$		Alpha-Pinene	19
$C_{10}H_{16}$		Beta-Pinene	20
$C_{15}H_{26}O$		Tau-Muurolol	21
$C_{10}H_{18}O$		Borneol	22
$C_{15}H_{24}$		Alpha-Selinene	23

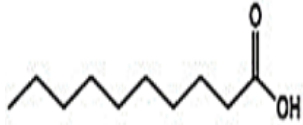
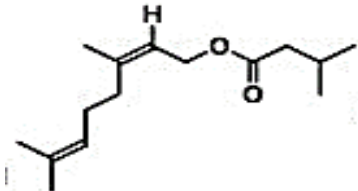
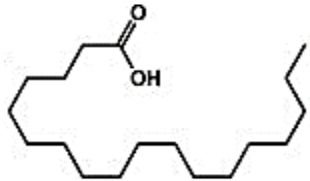
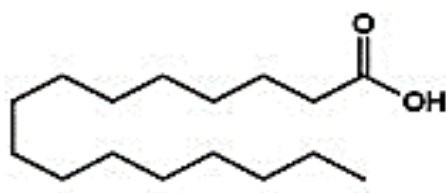
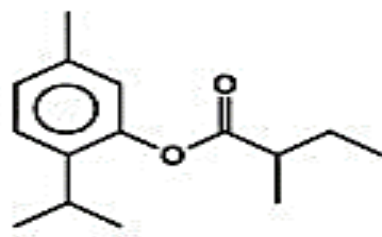
$C_{10}H_{16}$		Sabinene	24
$C_{15}H_{24}$		Alpha-amorphene	25
$C_{15}H_{26}O$		Fokienol	26
$C_{15}H_{24}$		Alpha-Zingiberene	27
$C_{15}H_{24}$		Alpha-Cubebene	28
$C_{15}H_{24}$		Beta-Cubebene	29

C ₁₅ H ₂₀		Alpha-Curcumene	30
C ₁₅ H ₂₆ O		Alpha-eudesmol	31
C ₁₅ H ₂₆ O		Cuminaldehyde	32
C ₁₅ H ₂₆ O		Isolongiflon-7-alpha-ol	33

I-2-4-8-الأحماض الدهنية (الجدول 3):

الجدول 3: يمثل بعض صيغ الأحماض الدهنية [22]

الصيغة المجملية	صيغة المركب	اسم المركب	اسم المركب
C ₁₈ H ₃₆ O ₂		Isocostic acid	1

$C_{10}H_{20}O_2$		Decanoic acid	2
$C_{15}H_{26}O_2$		(Z)-nerly isovalerate	3
$C_{18}H_{36}O_2$		Octadecanoic acid	4
$C_{18}H_{32}O_2$		Linoleic acid	5
$C_{16}H_{32}O_2$		Palmitic acid	6
$C_{15}H_{22}O_2$		Thymyl-2-methyl butanoate	7

I-5-8-الفعالية البيولوجية:

يعد نبات مقرمان *Dittrichia viscosa* L. من النباتات الطبية والعطرية، نظرا لامتلاكه فعالية بيولوجية مرتفعة، تؤكدتها مكوناته الكيميائية الفريدة من المركبات فعالة مما يجعله مصدرا طبيعيا واعداء في مجالات الصحة والزراعة [22]. حيث تصنف فعاليتها البيولوجية كالتالي:

❖ مضاد للسرطان Anti-Cancer:

يشير الى قدرة نبات مقرمان على منع نمو الخلايا السرطانية او قتلها او تثبيط انتشارها [23].

❖ مضاد للأكسدة Antioxydant:

يحتوي نبات مقرمان *Dittrichia viscosa* L. على مواد تحمي الخلايا من التلف الذي تسببه الجذور الحرة free radicals، مما يقلل من الاجهاد التأكسدي oxidative stress [24].

❖ مضاد للبكتيريا Antibactriant:

يشير الى فعالية نبات مقرمان *Dittrichia viscosa* L. في قتل البكتيريا او تثبيط نموها ومنع تكاثرها [25].

❖ مضاد للسكري Antidibetic:

تبرز قدرة نبات مقرمان *Dittrichia viscosa* L. على المساعدة في خفض مستويات السكر في الدم وتحسين حساسية الانسولين insulin sensitvity [26].

❖ التئام الجروح والحروق Wound healing and Burns:

يشير الى اهمية نبات مقرمان *Dittrichia viscosa* L. في تسريع عملية التئام الانسجة التالفة وتجديد الجلد في حالات الجروح والحروق [27].

❖ مضاد للالتهاب ومسكن للألم Analgesic، Anti-inflammatory:

يشير الى قدرة نبات المقرمان *Dittrichia viscosa* L. على تقليل الالتهابات inflammation وتسكين الألم pain relief [28].

❖ مضاد لارتفاع ضغط الدم Antihpertensive:

يشير الى قدرة نبات *Dittrichia viscosa* L. مقرمان على حفظ ضغط الدم المرتفع من خلال اليات توسيع الاوعية الدموية vasodilation [29].

❖ مضاد للفطريات Antifungal:

قدرة نبات مقرمان (*Dittrichia viscosa* L.) على قتل الفطريات وتثبيت نموها. وكما ايضا استخدامها في علاج العدوى الفطرية fungal infections [30].

I-6-8- الدراسات السابقة :

تم إجراء العديد من الدراسات العلمية على نبات مقرمان *Dittrichia viscosa* L. نظرا لغناه بالمركبات النشطة بيولوجياً. في المجال الدوائي، أظهرت دراسات السابقة أن المستخلص الميثانولي للأوراق يمتلك فعالية مضادة للأكسدة، ومضادة للسكري، وسامة لخلايا سرطان الثدي مع أمان على الخلايا السليمة. كما أكدت دراسة الزيت العطري نشاطاً مضاداً للبكتيريا والسكري. أما في المجال الزراعي أوضحت دراسات السابقة أن المستخلص النباتي يخفض أعداد الآفات بنسبة 50% دون التأثير على الحشرات النافعة. وأظهرت أيضاً نشاطاً مضاداً للفطريات بنسبة تثبيط 65%، بينما أثبتت فعاليته كمبيد أعشاب يثبط إنبات الحشائش بنسبة 81%. وفي مجال مكافحة آفات الحبوب المخزنة أكدت الدراسات أن المادة فوق القشرية للنبات تسبب نقوفاً عالياً في الخنافس وتخدم الأجيال الجديدة. وقد كشفت أيضاً أن مركب α -costic acid يسبب إجهاداً تأكسدياً يؤدي إلى موت الخلايا المبرمج. كما أوضحت الدراسات أن التركيب الكيميائي للنبات والأنشطة البيولوجية، غني بالتيربينويدات والفلافونويدات، ويمتلك خصائص مضادة للالتهابات والفطريات والفيروسات والطفيليات والقرحة، وبالإضافة إلى إدراج النبات ضمن البدائل الطبيعية لعلاج أمراض اللثة، حيث أظهر فعالية ضد بكتيريا *Porphyromonas gingivalis*، كما أثبت أن شاي النبات يقلل التصاق البكتيريا بالفم دون إتلاف الأغشية الواقية [31,32,33].

قائمة المراجع:

- [7]: مخلوفي منار، دراسة مقارنة بين الزيت المستخلص من نبات الكاليتوس الطازج والجاف في الجنوب الشرقي للجزائر، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح -ورقلة، 2025.
- [8]: وائل محمد الأغواني، النباتات الطبية واستخداماتها العلاجية، الطبعة العربية الاولى، المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية، الكويت، 2024، ص.ج.
- [9]: نصر الدين العبيد. اطلس النباتات الطبية و العطرية في الوطن العربي. دمشق سوريا. المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة أكساد. كتاب الكتروني.2024.
- [10]: رحمانى إيمان زنو فطيمة، دراسة منهجية للمراجع حول العوامل المؤثرة على الزيت الأساسي لبعض أنواع جنس *Artemisia*، *Asteraceae* ، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح -ورقلة، 2020

المراجع بالفرنسية:

- [11] Araujo, C. A, Morgado, C. S., Gomes, A. K. C., Gomes, A. C. C., & Simas, N. K. (2021). Asteraceae family: a review of its allelopathic potential and the case of *Acmella oleracea* and *Sphagnetocola trilobata*. *Rodriguésia*, p 1-25
- [12] Doilom, M., Hyde, K. D., Dong, W., Liao, C.-F., Suwannarach, N., & Lumyong, S. (2021). The plant family Asteraceae is a cache for novel fungal diversity: Novel species and genera with remarkable ascospores in *Leptosphaeriaceae*. *Frontiers in Microbiology*, 12.
- [13] Roebler, L., van Benthem, K. J., Weigelt, P., Kreft, H., Knope, M. L., Mandel, J. R., Vargas, P., Etienne, R. S., & Valente, L. (2024). Island biogeography of the megadiverse plant family Asteraceae. *Nature Communications*
- [14] Sharma, M., Sharma, M., Bithel, N., & Sharma, M. (2022). Ethnobotany, phytochemistry, pharmacology and nutritional potential of medicinal plants from Asteraceae family. *Mountain Research*, 17(2), 67–85.
- [15] AL-Sheef, N. B. (2024). Floristic study of medicinal plants of the Asteraceae family growing in Al-Khums city, Libya, and a review of their active compounds. *Journal of Educational*, (47), 1–18.
- [16] Brullo, S., & De Marco, G. (2000). Taxonomical revision of the genus *Dittrichia* (Asteraceae). *Portugaliae Acta Biologica*, 19, 341–354.

- [17] BENSABER Asya, BOUZGHOUL Chaima. Synthèse bibliographique: Utilisation de *Inula viscosa* en phytothérapie. Mémoire de Master. Constantine: Université des Frères Mentouri, 2023.
- [18] Larner Seeds. *Artemisia suksdorfii*, Coastal Mugwort. تاريخ الاطلاع: 13 يونيو 2026، من <https://larnerseeds.com/products/coastal-mugwort>.
- [19] RADOUANE Fatma, AKROUR Narimène, Evaluation de quelques activités biologiques des extraits (polyphénols et hydrolat) d'*Inula viscosa* et formulation de produit phyto-thérapeutique, Mémoire de Master, Université Blida 1, 2020.
- [20] *Dittrichia viscosa*". Flora Maroccana. تاريخ الاطلاع: 12 يونيو 2026، من <https://www.floramaroccana.fr/dittrichia-viscosa.html>
- [21] Taxonomic Hierarchy for genus *Dittrichia*". Integrated Taxonomic Information System (ITIS). (تاريخ الاطلاع: يوم 12 جوان 2026) <https://www.itis.gov> تم الاسترجاع من الرابط.
- [22] Jerada, R., Er-Rakibi, A., Cherkani Hassani, A., Benzeid, H., El Ouardi, A., Harhar, H., Goh, B. H., Yow, Y.-Y., Ser, H.-L., Bouyahya, A., Mojemmi, B., & Doukkali, A. (2024). A comprehensive review on ethnomedicinal uses, phytochemistry, toxicology, and pharmacological activities of *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 14(4), 355–380.
- [23] Rozenblat S, Grossman S, Bergman M, et al. (2008). Induction of apoptosis and inhibition of cell proliferation by *Inula viscosa* extracts in human melanoma cells. *Journal of Ethnopharmacology*, 119(2) : 301-308.
- [24] Mahmoudi S, Khali M, Mahmoudi N. (2015). Antioxidant and antimicrobial activities of phenolic extracts from *Dittrichia viscosa*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 5(7) : 80-85.
- [25] Ghanmi M, Satrani B, Aafi A, et al. (2010). Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Dittrichia viscosa* against pathogenic bacteria. *Natural Product Communications*, 5(5) : 827-830.
- [26] Chabane D, Saidi F, Rouibah H, et al. (2020). In vitro inhibition of α -amylase and α -glucosidase by *Inula viscosa* extracts and their antioxidant activity. *Journal of Ethnopharmacology*,
- [27] Koca U, Süntar I, Keles H, et al. (2010). Wound healing potential of *Inula viscosa* ointment in excision and incision wound models in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 128(1) : 176-181.
- [28] Máñez S, Hernández V, Recio MC, et al. (2007). Anti-inflammatory and analgesic activity of the flavonoid fraction from *Inula viscosa*. *Planta Medica*, 73(5) : 473-477.
- [29] Benyahia A, Setti B, Benayad N. (2017). Vasorelaxant effect of *Dittrichia viscosa* aqueous extract on rat aortic rings. *Phytothérapie*, 15(2) : 90-95.
- [30] Bouzidi N, Mederbai K, Bouhadi D. (2018). Antifungal activity of *Dittrichia viscosa* essential oil against *Candida albicans* and *Aspergillus niger*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 21(3) : 782-790.

- [31] Pane, C., Manganiello, G., Vitti, A., Celano, R., Piccinelli, A. L., & De Falco, E. (2023). Phytochemical extracts of *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter from agroecological systems : Seed antigerminative properties and effectiveness in counteracting *Alternaria* leaf spot disease on baby-leaf spinach. *Biology*, 12(6).
- [32] Belhamra Youcef Islam, Deghiche Diab Nacima, Saad Somia, Ouamene Tarek Abdelmoneim, Karoune Samira, Djoudi Madjed, Kechabar Mohamed Seif Allah, Djazouli Zahr Eddine. (2025). Eco-friendly extract derived from *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter 1973, from Algerian arid region, antioxidant evaluation and biopesticide use. *Journal of Ecological Engineering*, 26(1), p: 14–29.
- [33] Mosaddad, S. A., Hussain, A., Tebyanian, H. Green alternatives as antimicrobial agents in mitigating periodontal diseases, 2023, 11(5).
- [34] Bar-Shalom, R., Bergman, M., Grossman, S., Azzam, N., Sharvit, L., Fares, F., *Inula viscosa* extract inhibits growth of colorectal cancer cells in vitro and in vivo through induction of apoptosis, 2019, 9, p : 227.
- [35] Beldjillali Fatima, Madouni Nora, Evaluation de quelques activités biologiques de l'huile essentielle de l'inule visqueuse (*Inula viscosa*), Mémoire de Master, Université Blida 1, 2016.

الفصل الثاني:

الزيوت الأساسية

II-تاريخ الزيوت الأساسية :

تعد النباتات هي المصدر الأساسي لتلبية حاجيات الانسان منذ قدم، يستعملها في المجالات الغذائية والدوائية والتجميلية. حيث سعى الى تطوير لعدد من الوسائل الاستخراج المركبات العطرية من النباتات كطريقة التقطير وتعتبر من أقدم طرق منذ القرن العشرين قبل الميلاد، وقد استغل المصريون القدماء خصائص النباتات في علاج الامراض وتطهير الجروح وصناعة بعض العطور ومع مرور الزمن انتقلت هذه المعارف الى مناطق أخرى مثل شمال افريقيا واسبانيا واروبا [36].

II-1- تعريف الزيوت الأساسية :

هي نواتج تستخلص بطرق فزيائية من نباتات عطرية، قد تكون من نبات واحد أو عديد من نباتات من امثلتها: زيت الورد وزيت النعناع. يوجد العديد من طرق الاستخلاص زيوت العطرية بالمذيبات او بالضغط الميكانيكي في بعض الحالات وتعد طريقة الأكثر شيوعا لاستخلاص الزيوت العطرية التقطير. للزيوت العطرية ميزة بانها سوائل متطايرة ولها رائحة مميزة سريعة الانتشار في الهواء، تتكون الزيوت الاساسية من عدة مركبات كيميائية تطفو على سطح بسبب كثافتها الأقل وهي مسؤولة على رائحة المميّزة للنبات، ولها قابلية للتبخّر عالية تنتشر في ظروف عادية، يمكن فصل هذه الزيوت عن الأجزاء النباتية بالاستخدام تقنيات الاستخلاص [10،36،37].

II-2- مكان تركيب وتواجد الزيوت الأساسية :

تخزن الزيوت الأساسية في مختلف أعضاء نبات، في الازهار(organ)، الأوراق (citronnelle،eucalyptus)، واللحاء(cannelier)، الخشب (santal bois de rose)، الجذور(vétiver)، الريزومات(rose)، الثمار(badiane)، او في البذور أيضا (carvi) [10،40].

للزيوت الأساسية بنية نسيجية متخصصة في تجميعها ويختلف عددها وشكلها من عائلة نباتية الى أخرى ومن نوع لأخر ويتم تصنيعها في سيتوبلازم الخلايا الافرازية ثم تتجمع في خلايا غدية [37،36].

II-3- تركيب الكيميائي للزيوت الأساسية :

للزيوت الطيارة عدة مركبات كيميائية منها الطبيعية بسيطة ومنها المعقدة ولها قسمين أساسيين: قسم الهيدروكربونات وهي الجزء السائل للزيت العطري والقسم الذائب في الماء وهو المركبات الأكسجينية تذوب في ماء بنسب متفاوتة كالماء الورد وماء الزهر وذات قابلية ذوبان أعلى من

هيدروكربونات في كحول منها الكحولات، الايثرات، الاكسيدات، الكيتونات، الفينولات، البيروكسيدات. بالاضافة للمركبات الكبريتية والنيتروجينية والهيدروكربونات [36].

II-3-1-التربينات Terpenes:

هي متمثلة في مزيج من المركبات الهيدروكربونية hydrocarbures ومشتقاتها الأكسجينية المرتبطين بشكل مباشر بالخصائص الحسية رائحة وطعم الزيت. وكما أن تر بينات تعتبر هي المكون الرئيسي والأساسي للزيوت العطرية اذ تمثل 90% من تركيبها، حيث ان البنية الكيميائية لها تعود لاتحاد وحدات ايزوبرينية isopréniques متكررة مشكلة لسلاسل مختلفة تصنف كما يلي:

- ❖ التربينات الأحادية les monoterpènes: مركبات شديدة تطاير مكونة من وحدتين ايزوبرينيتين، مسؤولة عن الروائح العطرية المميزة للعديد من النباتات، تستعمل في نطاق واسم من مجالات.
- ❖ السيسكويتربينات les sesquiterpènes: لها ثلاثة وحدات ايزوبرينية، لها خصائص كيميائية بيولوجية مميزة بها مثل زيت الزنجبيل وزيت الكادي.
- ❖ التربينات الثنائية les diterpènes: لها أربع وحدات ايزوبرينية، تتواجد في تراكيب بعض المركبات الحيوية وخاصة في زيوت الأسماك كا زيت كبد سمك قد.
- ❖ التربينات الثلاثية les triterpènes: عبارة عن مركبات صلبة غالبا مثل الأمبرين واللوبيول، ولها ستة وحدات ايزوبرينية.

يختلف تركيب هذه المركبات من نبات لأخر وكذا نسبها راجع للمصدر نباتي ولاسيما ان التربينات وكذا التريتربينات لها نشاط بيولوجي مهم ضد الكائنات الدقيقة والحشرات. تعد المونوتربينات والسيسكويتربينات الأكثر انتشارا في الزيوت الطيارة وهذا تبعا لا أوزانها الجزيئية المنخفضة ودرجة تطايرها المرتفعة [10،36،38].

II-3-2- المركبات العطرية :

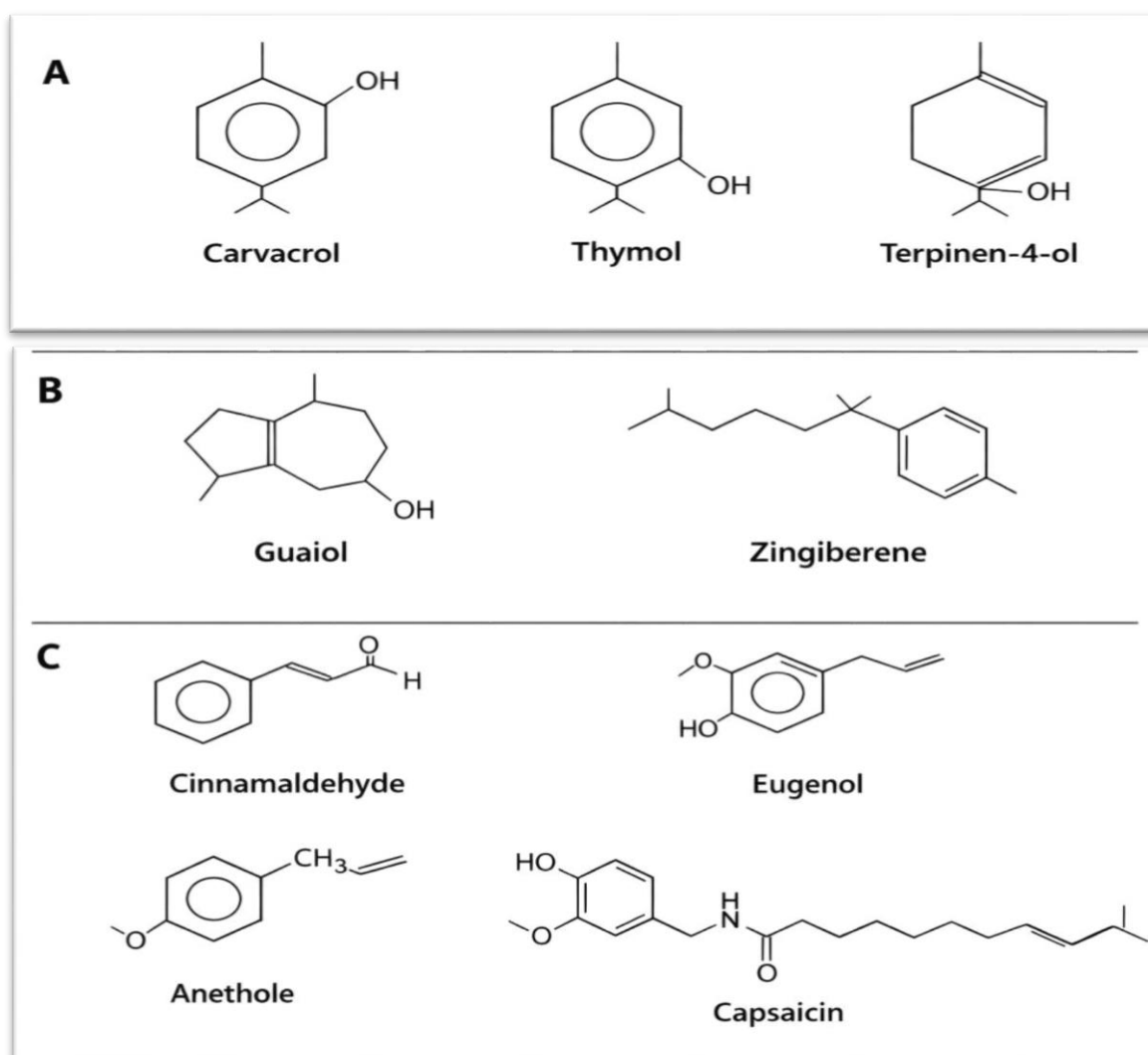
هي عبارة مجموعة من المركبات متواجدة في الزيوت العطرية مشتقة من الحمض الاميني فينيل ألانين، معروفة بإسم فنيل البروبان phénylpropane تتواجد غالبا بنسب معتبرة بالرغم من انها اقل من التربينات. وتكون بشكل واضح في زيوت بعض النباتات كما انها تتميز بتمثيلها الحلقي العطري مرتبط بسلسلة كربونية قصيرة وحسب المجموعة الوظيفية فيها تصنف مثل الكحولات، الأسترات والفينولات، هذه المركبات متواجدة في نباتات التابعة للعائلة Apiaceae خصيما مثل القرنفل Girofle والبقدونس Persil. واحتواء الزيوت على نسب عالية من المركبات الفينولية يميزها بخصائص علاجية وقدرة على مقاومة الاكسدة [36،40].

II-3-3- المركبات الأكسجينية :

هي مشتقات لأكسجينية مسؤولة عن طعم ورائحة الزيوت الطيارة، لها مفعول طبي وفيزيولوجي جيد وتنقسم الى ثمانية أنواع المذكورة سابقا [36].

II-4-3- المركبات المشتقة الأخرى:

مركبات تتكون نتيجة تخريب التربينات او الاحماض الدسمة ونتيجة تحول للجزيئات غير طيارة في زيوت الأساسية، كما انها غالبا ما تعطي رائحة الثمار، وبالنسبة لمركبات الكبريتية والأزوتية نادرا ما تكون في الزيوت الأساسية [36].



الشكل [9]: صيغ بعض المركبات الأخرى المشتقة [36]

II-4- طرق استخلاص الزيوت الأساسية :

للاستخلاص الزيوت الأساسية عدة طرق وللحصول على زيت ذو جودة (نوعا وكما) وبأقل التكاليف، تتراوح افضلية الطرق بان يؤخذ بعين الاعتبار الخصائص الفيز وكيميائية للنبات للمحافظة على تركيب الكيميائي للزيوت طيارة [10].

ومن اهم هذه الطرق نجد:

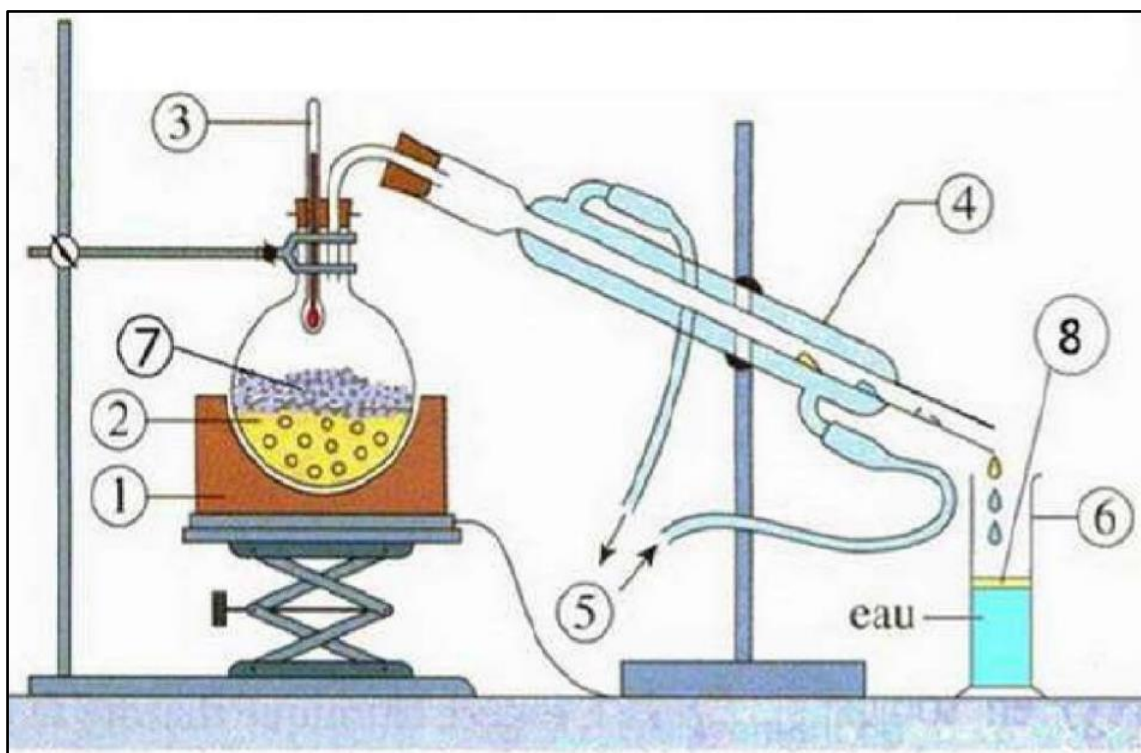
II-4-1- التقطير ببخار الماء : l'entraînement à la vapeur d'eau

هو طريقة خاصة تعتمد على الخاصية الطيارة للزيوت الأساسية، تقوم على مبدا تقطير ببخار الماء أي ان عند تعريض نبتة لبخار الماء سيؤدي لانفجار الخلايا نبات لتتحرر الجزيئات الطيارة مشكلة خليط ايزوتروبي M'élange azéotrope مع هذه الأخيرة ثم يتم تكثيفه ولاختلاف كثافة زيت عن الماء يتم فصلهما [10].

لمبدأ هذه الطريقة ثلاثة طرق مختلفة في شروط التجريبية:

II-4-1-1- التقطير المائي البسيط : l'hydro distillation simple

هذه الطريقة تستخدم لاستخلاص نباتات الجافة التي لتتأثر بدرجة الحرارة المرتفعة حيث ان هذه طريقة مضبوطة من قبل AFNOR، تتم بغمر النبتة في الماء المسؤول بخاره على حملها عند الغليان لتتكثف على سطح البارد. ويفصل الزيت الأساسي على بخار الماء لاختلاف كثافتهما، تتوافق هذه الطريق مع (La pharmacopée européenne) هو كليفنجر (Clevenger) ومدة تقطير يمكن ان تتغير بشكل كبير او اقل على حسب المعدات المستخدمة ونبتة المراد استخلاص منها [10].



الشكل [10]: تقنية الاستخلاص بالتقطير البسيط: المسخن الحراري (1)، الخليط

(2)، محرار (3)، مبرد مائل (4)، دخول وخروج الماء (5)

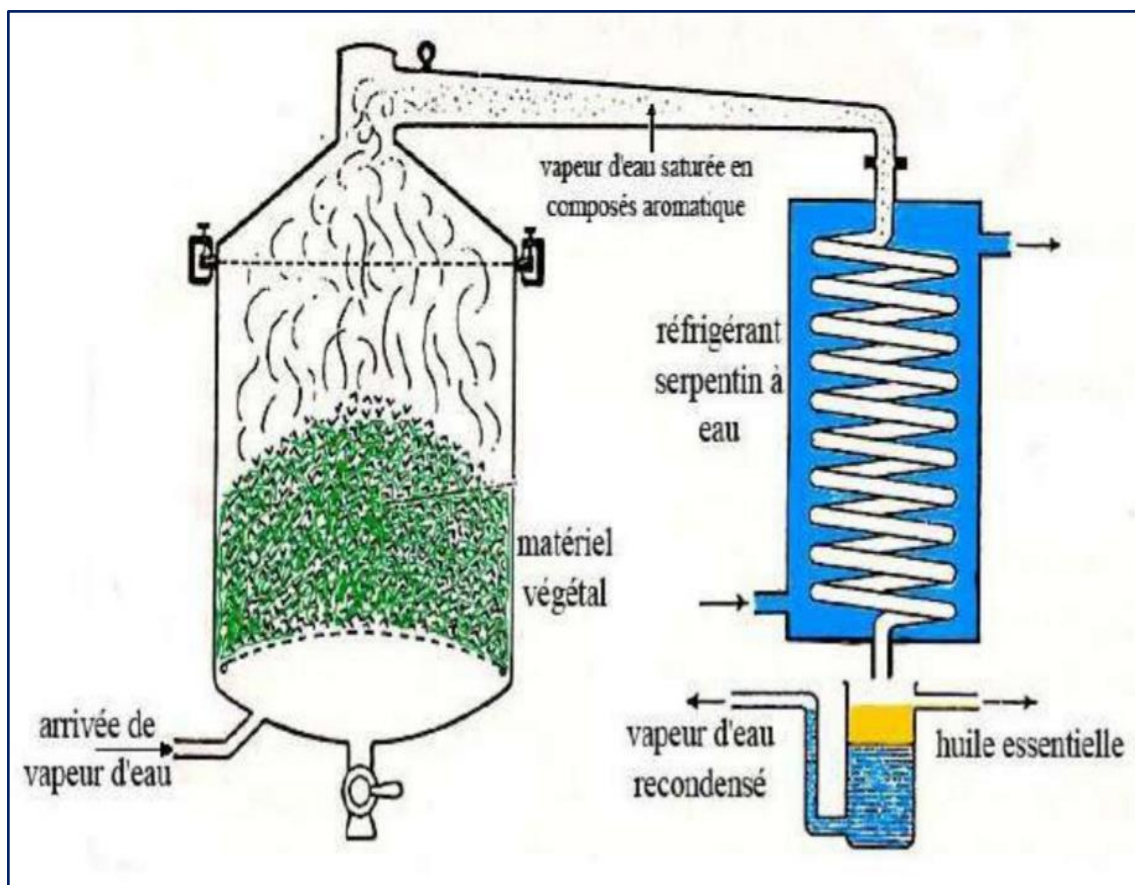
أرلين (6)، النبتة (7)، الزيت الأساسي (8) [40].

II-2-1-4-2- التقطير بالبخار المشبع : la distillation à vapeur saturée

طريقة الاستخلاص هذه موفرة لطاقة وتتم في وقت قصير، تتم بوضع نبتة على صفيحة مثقوبة

او سياج بحيث لا يكون تلامس بين نبتة والماء المقطر لتفادي تغيير مكونات الزيت العطري طريقة

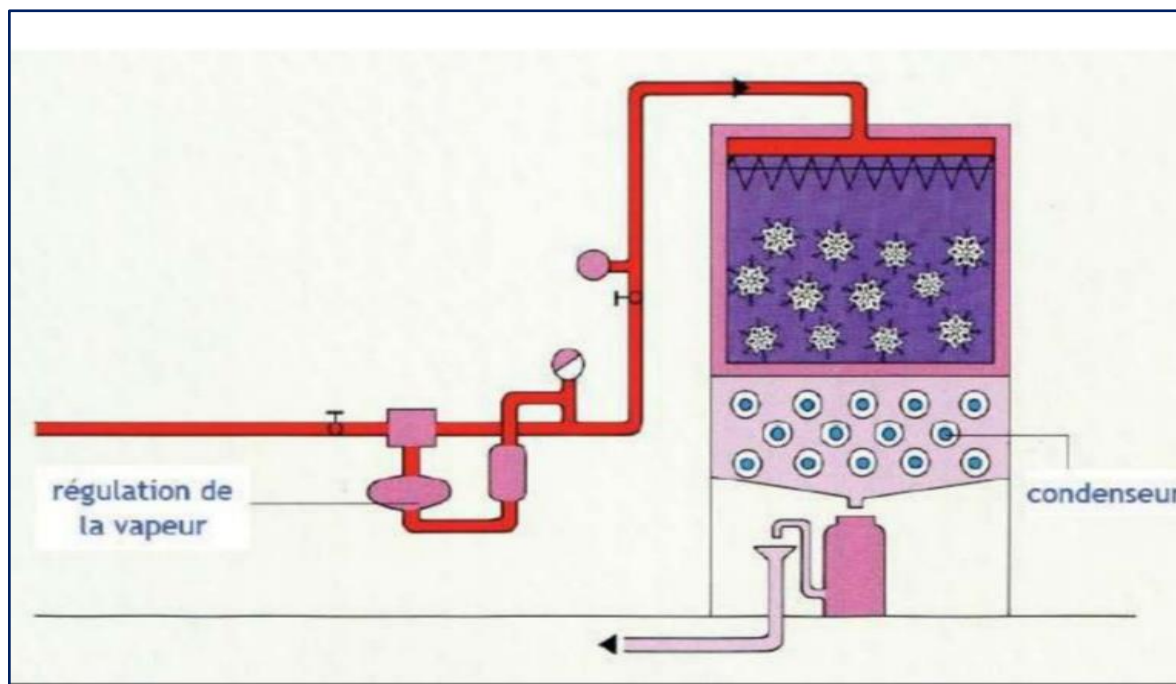
موضحة في شكل [10، 35].



الشكل [11]: تقنية الاستخلاص بالتقطير ببخار المشبع [35]

-3-1-4- الانتشار المائي (l'hydrodiffusion):

طريقة الانتشار المائي من الطرق التقطير بالبخار الا انها تحتاج بخار اقل، حيث انها تختلف على طرق الأخرى في كيفية دخول البخار تحت ضغط ضعيف جدا من الأعلى الى الأسفل يمر على نبات، المنتجات المتحصل عليها تختلف في تكوين على المتحصل عليها بطرق التقليدية الأخرى بالإضافة الى ان هذه طريقة اقتصادية في الوقت وموفرة للطاقة [10].



الشكل [12]: تقنية الاستخلاص بالانتشار المائي [10]

II-2-4- الاستخلاص بالمذيبات العضوية:

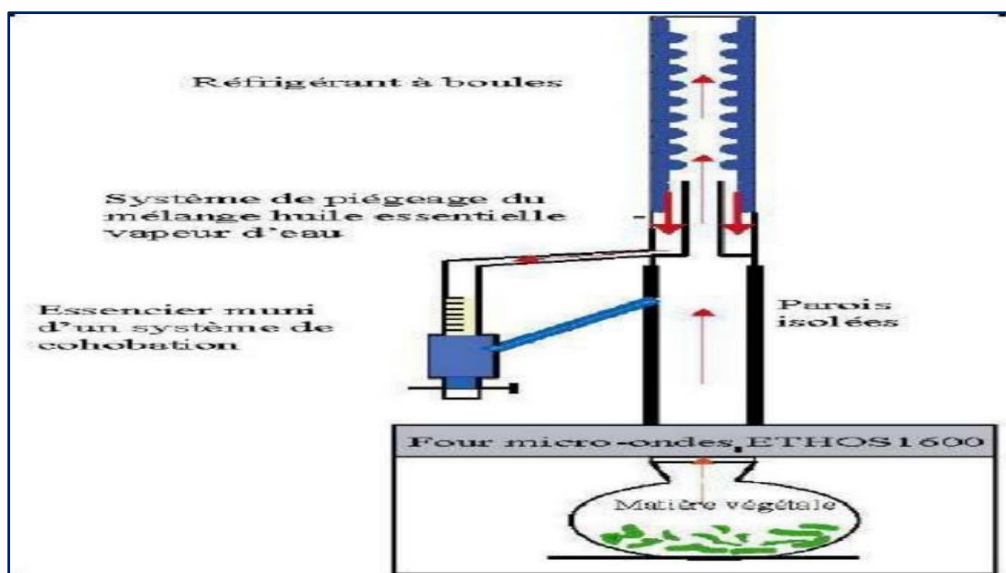
من أحدث الطرق لاستخراج الزيوت عطرية تستعمل خصيصا للنباتات الحساسة لدرجة الحرارة وذات المحتوى العطري الضئيل، تتم بنقع نبات في مذيب عضوي مثل الهكسان والإيثر البترولي يشترط اختيار لمذيب المناسب لا يتفاعل مع المركبات وله درجة غليان منخفضة لسهولة إزالته، بعد ذلك يفصل المستخلص بالترشيح والمذيب بعملية تبخير على ضغط منخفض، ينقى الناتج بإضافة الكحول لإزالة الدهون والشموع ويبخر الكحول للحصول على زيت عطري نقي [7].

II-3-4- الاستخلاص بالسوائل فوق حرجة l'extraction par liquides : supercritiques

هي طريقة استخلاص حديثة وفعالة في فصل المركبات الكيميائية من النبات، يستخدم فيها مذيبات في ظروف خاصة (مائع) فوق الحرجة خصائصها بين السائل كثافة متقاربة ولزوجة قريبة للغاز وذات قدرة إذابة عالية، ويعتبر ثاني أكسيد الكربون CO₂ من أكثر الموائع استخداما في هذه التقنية لأنه غاز طبيعي وخامل وغير سام وسهل إزالته بعد الاستخلاص، تتم عملية بتمرير الغاز فوق الحرج عبر النبات فيذيب المركبات المستهدفة ثم يخفض ضغط يفقد ثاني أكسيد الكربون خصائصه ويفصل عن المستخلص والحصول على منتج نقي ذو جودة نوعا وكما [7].

II-4-4- الاستخلاص بواسطة المايكرويف : l'extraction par micro-onde

تقنية حديثة للاستخلاص تعتمد على تسخين النبات بالإشعاع المايكرويف مما يؤدي لتسخين الماء داخل نبات بشكل سريع ومتجانس ثم يحدث ضغط للخلايا وتتمزق جدرانها ويتم تكثيف المزيج الايزوتروبي (Mélange azéotrope) ويفصل الزيت الأساسي عن الماء [7].



الشكل [13]: يمثل تقنية الاستخلاص بالمايكرويف [10].

II-5- تحليل الزيوت الأساسية ومعايير الجودة :

جودة الزيوت تعرف من خلال الرائحة المميزة وطعم إضافة الى اللون، فمعظم الزيوت العطرية لها لون اصفر فاتح او عديمة اللون، لا ان هناك نباتات كالبابونج يعطي زيت ذو لون الأزرق والأخضر، ولا يمكن تقييم جودة الزيوت بشكل دقيق دون الاعتماد على خصائصها الطبيعية لأنها تعطي مؤشر على تركيبة الكيميائية الأساسية وتؤكد خلوه من الشوائب والمواد الغير مرغوب فيها [36].

كما ان للخصائص الفيزيائية والكيميائية دور مهم ومعياري معتمد في تقييم جودة الزيوت العطرية، إضافة لذلك موجود العديد من تقنيات الحديثة في تحليل مثل طرق الفصل الكروماتوغرافي HPLC.CCM.CPG.SM.GC طرق أكثر دقة وذات كفاءة وموثوقة [7,36].

II-6- طرق الحفظ وتخزين الزيوت الأساسية :

الزيوت العطرية مواد جد حساسة وسريعة التلف وتبخر، تتأثر بالضوء ودرجة الحرارة جدا لذلك يجب حفاض عليها في عبوات المنيوم وعبوات الفولاذ غير قابلة للصدأ او زجاجية سوداء، تكون

محكمة الغلق ونظيفة، حيث ان مدة حفزه تتراوح بين 12 الى 18 شهرا في درجة حرارة الغرفة وكما يمكن حفزه مدة تدوم 2 الى 5 سنوات تقريبا في درجة حرارة بين 5 الى 10 درجة مئوية [40].

II-7-سمية الزيوت الأساسية :

بعض الزيوت الأساسية لها مخاطر سمية وهذا الجانب هو الأكثر أهمية يجب مراعاته جيدا، المركبات السامة في الزيوت تظهر في شكلين من سمية: المزمنة ناتجة عن التعرض الطويل للمواد وقد تكون مسرطنة واما عن السمية الحادة تحدث عند الجرعات المرتفعة وتؤثر خاصة على الجهاز العصبي مسببة تشنجات واضطرابات وتهيجات في الجهاز التنفسي عند الأطفال بالخصوص. السمية تختلف حسب التركيب الكيميائي للزيت وغالبا ما تقاس بمؤشر DL50 لهذا يجب احترام الجرعات [10،36].

II-8- استعمالات الزيوت الأساسية :

لها العديد من الفوائد واستعمالات في مختلف المجالات:

- ❖ تستعمل طبيا في علاج الامراض صدرية ومعدية والامعاء وبالإضافة للأمراض الجلدية مع ضرورة تخفيفه قبل استخدامه [10].
- ❖ وفي جانب الأغذية تستخدم الزيوت الأساسية كمنكهات ومعطرات وكحافضة للطعام من البكتيريا والفطريات لاحتوائها على التربينات [10،40].
- ❖ تدخل في صناعة مواد التنظيف وتطهير واغراض الزراعة ومبيدات الحشرية [36].
- ❖ تشكل بعض الزيوت المصدر الأساسي في صناعة مواد التجميل والعطور كزيت الياسمين والخزامى المستعمل في معالجة تساقط الشعر [36].

II-9- النشاط البيولوجي :

لها خاصية علاجية مهمة، حيث ان الدراسات السابقة اثبتت ان الزيوت الأساسية مركبات مضادة للأكسدة والبكتيريا والفطريات [10،40].

II-9-1- النشاط المضاد للأكسدة :

تعد مضادات الاكسدة ثورة العالم الحديث اذ ان لها أهمية بالغة في حماية الجسم، والزيوت الأساسية لها خاصية مضادة للأكسدة بكونها قادرة على محاربة الجذور الحرة ناتجة من الاجهاد التأكسدي. بحيث تخلق التوازن بين مواد المؤكسدة والمضادة للأكسدة. كما ان مضادة الاكسدة الطبيعية

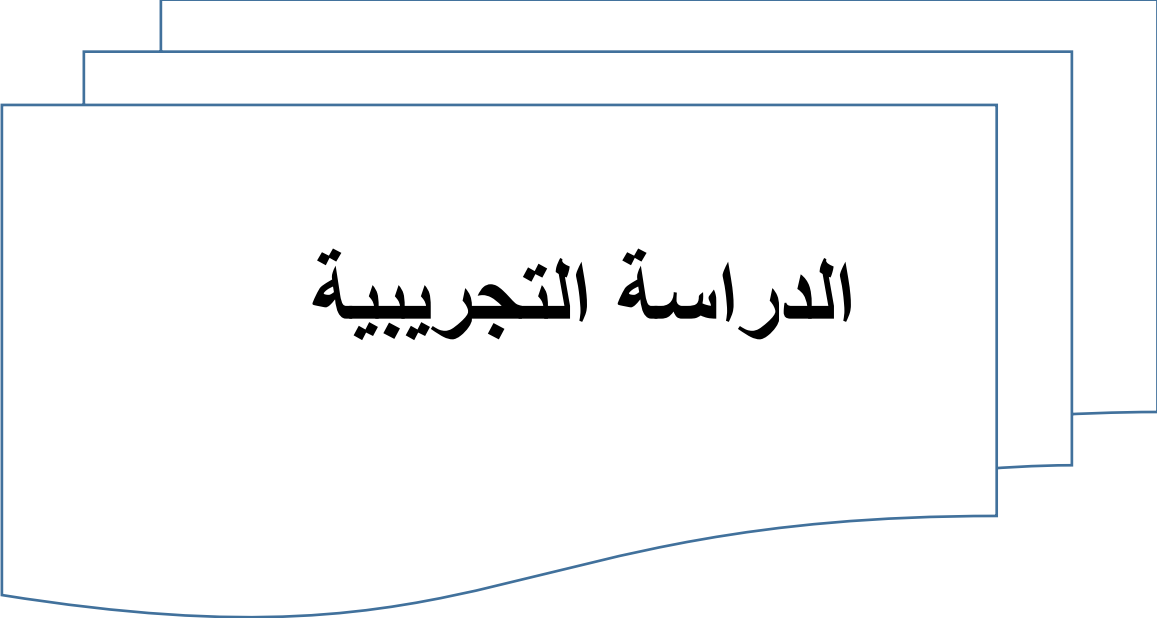
تستخدم على نطاق واسع بدل صناعية، ونشاط المضاد للأكسدة لزيوت الطبيعية ينتج من مركبات الاسيتون (cétones) والألدهيدات وحيدة التربان (Aldéhydes mono terpéniques) [36].

II-9-2- النشاط المضاد للبكتيريا :

الفعالية المضادة للميكروبات خصية بيولوجية أساسية مميزة للزيوت العطرية على مر السنين، حيث ان للزيوت خاصية كارهة للماء Hydrophobicity مما يجعل الزيت يفصل الدهن عن الخلية البكتيرية وتصبح الخلية أكثر نفاديه للزيت وتثبط خواصها الوظيفية بالمركبات الفينولية، فتسرب محتويات الداخلية للخلية ويقضى عليها [36].

قائمة المراجع:

- [36] جعفرور سمية، دراسة التركيب الكيميائي وتقدير الفعالية المضاد للبكتريا للزيت العطري لنبات القروطوة *Anacyclus valentinus* ، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2022.
- [37] باي سمية، ذويب إسراء، دراسة مقارنة للتركيب الكيميائي والخواص البيولوجية لنباتات الزعتر البري التي تنمو في السهول العليا الجزائرية، مذكرة ماستر، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، 2021.
- [40] إسماعيلي الطاهر، دراسة الزيوت الأساسية، المركبات الفينولية وفعاليتها البيولوجية في بعض الأنواع التابعة للفصيلة الخيمية (*Umbellifereae*)، رسالة دكتوراه، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، 2015.
- [38] Masyita, A., Sari, R. M., Astuti, A. D., Yasir, B., Rumata, N. R., Emran, T. B., Nainu, F., & Simal-Gandara, J. (2022). Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives. Food Chemistry : X,



الدراسة التجريبية

الفصل الثالث:

الخواص الفيزيائية والكيميائية

III-مقدمة :

تتميز الزيوت النباتية والزيوت الأساسية بخصائص فيزيائية وكيميائية تختلف باختلاف التركيب الكيميائي للنباتات، لاسيما طبيعة المركبات الفعالة والزيوت الطيارة الموجودة فيها، والتي تتأثر بعدة عوامل أهمها طريقة التجفيف وكذا ظروف التخزين ومدة الحفظ، كما ان تعرض النباتات الطبية لدرجات حرارة غير مناسبة او للرطوبة والضغط وأيضا سوء التخزين قد يؤدي الى تغيير تركيبها الكيميائي وفقدان جزء من مكوناتها الفعالة خاصة الزيوت الأساسية ذات الأهمية العلاجية وصناعية، كما تعد النباتات الطبية المباعة في محلات الأعشاب من أكثر المصادر استعمالا في الطب التقليدي، غير أن طرق تجفيفها وتخزينها غالبا ما تبقى غير معروفة ومدى مطابقتها للشروط العلمية المتعارف عليها غير مؤكد. ومن هذا المنطلق تبرز إشكالية التالية: هل تخضع نباتات الطبية المباعة في محلات الأعشاب لطرق تجفيف وتخزين علمية تحافظ على مكوناتها الفعالة، خاصة الزيوت الطيارة أو الأساسية؟

وللإجابة عن هذه الإشكالية ارتأينا لدراسة نبات المقرمان المقتنية من محل أعشاب، بهدف التعرف على مكوناتها الكيميائية مع التركيز على الزيوت الطيارة. نظرا لأهميتها في المجالين التقليدي والصناعي وكذا تقييم مدى تأثير هذه المكونات بظروف التجفيف والتخزين.

III-1-أخذ العينة :

تم أخذ النبتة *Inule Visqueuse* المسماة "مقل السيف" من محل الأعشاب بمدينة ورقلة ودراسة الخصائص الفيز وكيميائية.

III-2-المواد والأدوات المستعملة :

الجدول 4: يضم المواد والأدوات المستعملة

المواد المستعملة	الأدوات المستعملة
○ هكسان ○ كاشف فينول الفيتالين ○ محلول (wijs) ○ هيدروكسيد البوتاسيوم ○ حمض الايثانويك ○ حمض الهيدروليك ○ محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ○ الكحولي	○ بيشر ○ ورق ○ أنبوب مدرج ○ ماصة ○ سحاحة ○ مكثف هوائي ○ حوالة عيارية ○ حامل

	○ كلورفورم ○ كاشف النشاء ○ ثيوسلفات الصوديوم ○ محلول يوديد البوتاسيوم ○ المشبع (KI)
--	---

III-3- استخلاص الزيت الأساسي:

تم استخلاص الزيت باستخدام ثلاثة طرق للتقطير، بهدف مقارنة مردود كل تقنية وهي:

III-3-1- طريقة الاستخلاص بواسطة جهاز كليفنجر :

تم استخلاص الزيت بهذا الجهاز Clevenger apparatus وذلك بإتباع الخطوات التالية:

❖ قمنا بوزن كمية 100 g ووضعناها في ورق سعة 2000 ml واضفنا كمية من الماء L1 لتغطية نبتة بالكامل.

❖ تركيب جهاز كليفنجر بدقة وتوصيله بمكثف لتبريد الأبخرة الناتجة.

❖ تشغيل الجهاز على جهاز تسخين، وتمت عملية تقطير لمدة 4 ساعات.

❖ صعود أبخرة الحاملة للزيت العطري ليتم تكثيفها وتجمع في أنبوب جهاز كلا فنجر، ثم يفصل الزيت عن الماء بفعل الكثافة.

❖ بعد انتهاء عملية تقطير جمعنا عينة الزيت في قارورة داكنة محكمة الغلق.

❖ حساب مردود الزيت:

يعتبر مردود مؤشر مهم لمعرفة محتوى المركبات الطيارة في نبات ومعرفة كفاءة عملية الاستخلاص، تم الحساب وفق المعادلة التالية:

$$\text{المردود} = \frac{\text{كتلة الزيت المستخلص}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$$

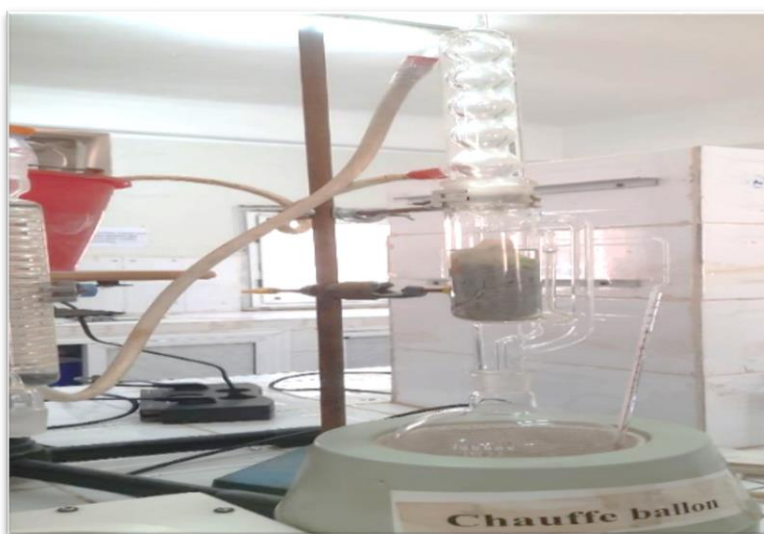


الشكل [14]: تركيب تقنية الاستخلاص بجهاز كليفنجر

III-2-3- طريقة الاستخلاص بجهاز سو كسلي Soxhlet Extraction :

تم استخلاص الزيت بجهاز سو كسلي وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- ❖ قمنا بوزن كمية 100g ووضعناها في كيس ترشيح (cartouche) بالدفعات.
- ❖ نضع المذيب سيكلو هكسان في دورق تسخين.
- ❖ يتكثف المذيب ويسقط على العينة ليذيب المركبات ويرجع للدورق.
- ❖ تتكرر العملية عدة مرات
- ❖ في الأخير يتم فصل المذيب على العينة وحساب مردود العينة.



الشكل [15]: تركيب تقنية الاستخلاص بجهاز سو كسلي

III-3-3. طريقة الاستخلاص بالتقطير المائي: Hydro distillation:

تم استخلاص الزيت بهذه التقنية وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- ❖ قمنا بوزن كمية 100g وضعناها في دورق سعة 2000 ml واضفنا كمية من ماء 1 لتر لتغطية نبتة بالكامل.
- ❖ تركيب جهاز بدقة وتوصيله مكثف تبريد البخارة الناتجة.
- ❖ تشغيل الجهاز على جهاز تسخين، وتمت عملية تقطير لمدة 3 ساعات.
- ❖ صعود البخارة الحاملة للزيت العطري ليتم تكثيفها وتجمع في دورق، ثم يفصل الزيت عن الماء بفعل الكثافة.
- ❖ بعد انتهاء عملية تقطير جمعنا عينة الزيت في قارورة داكنة محكمة الغلق.
- ❖ نقوم بحساب مردود زيت لهذه التقنية.



الشكل [16]: تركيب تقنية الاستخلاص بالتقطير المائي

III-4-4. الثوابت الكيميائية :

III-4-1- حساب الرقم الحمضي :

لقياس الرقم الحمضي لزيت عطري يعتمد على تحديد الأحماض الدهنية الحرة فقط بتعديلها بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)، وهو مؤشر مهم للكشف على مدى تحلل وتأكسد الزيت أثناء الاستخلاص أو التخزين.

طريقة العمل:

- ❖ أخذنا 1مل
- ❖ نضيف 5ml من الهكسان.
- ❖ نضيف قطرات (3-4) من كاشف فينول الفثالين.
- ❖ نعاير المحلول ب: هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (0.005N) حتى ظهور اللون الوردي ونسجل رقم التكافؤ.
- ❖ نسجل حجم هيدروكسيد البوتاسيوم KOH اللازم للمعايرة.

طريقة الحساب:

يحسب رقم الحمضي بالعلاقة:

$$IA = \frac{N * M * V}{m}$$

حيث:

IA: رقم حموضة

V: حجم هيدروكسيد البوتاسيوم اللازم للمعايرة.

N: عيارية محلول.

m: كتلة عينة الزيت بالغرام.

M: الكتلة المولية لهيدروكسيد البوتاسيوم 56.1 (g/mol)

III-4-2- رقم التصبن :

الاحماض الدهنية الحرة والاحماض الدهنية المرتبطة تتصبن مع المحاليل المائية للقواعد القوية KOH عند التفاعل ودرجة الغليان، فيؤدي لتشكل الملح البوتاس للحمض الدهني والجليسرول.

- ❖ أخذنا 0.5ml من الزيت المدروس في دورق.
- ❖ نضيف 15ml من هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي KOH (0.5N) .
- ❖ نضع دورق في تسخين مع تركيب المكثف الهوائي، ويتم غلي محتويات الدورق حتى تمام عملية التصبن (نصف ساعة).
- ❖ يبرد الدورق وتعاير محتوياته بواسطة حمض الهيدروكلريك HCL (0.5N) وقطرات من كاشف فينول الفثالين.
- ❖ تسجيل حجم HCL لازم للمعايرة.
- ❖ ونكرر نفس العملية للمحلول الشاهد (بدون زيت).

طريقة الحساب:

يحسب رقم التصبن من خلال العلاقة التالية:

$$IS = \frac{(V - V_0) * N_{Hcl} * M_{KOH}}{m}$$

حيث:

IS : رقم التصبن

V: حجم HCL المستعمل لمحلول الشاهد (بدون زيت) (ml)

V₀: حجم HCL اللازم لتعديل المحلول الصابوني.

m : كتلة عينة الزيت بالغرام

N : عيارية المحلول HCL (mol/L)

M : الكتلة المولية لهيدروكسيد البوتاسيوم 56.1 (g/mol)

III-4-3. رقم الأستر :

طريقة الحساب:

يحسب رقم الاستر بالطريقة التالية:

$$IE = IS - IA$$

حيث:

IE : رقم الاستر

IS : رقم التصبن

IA : رقم الحموضة

III-4-4. رقم البيروكسيد :

تعتمد على معالجة كمية من الزيت في محلول حمض الأسيتيك والكلوروفورم بمحلول يوديد البوتاسيوم (KI)، ثم يعاير اليود المحرر بواسطة محلول ثيوسلفات الصوديوم ($Na_2S_2O_3$) مع بضع قطرات من كاشف النشاء.

طريقة العمل:

❖ أخذنا 2ml من زيت المدروس

- ❖ نضيف 6ml من كلوروفورم 8ml من محلول حمض الأسيتيك ثم 0.8ml من يوديد البوتاسيوم (KI) المشبع.
- ❖ تحريك المحلول لمدة دقيقة.
- ❖ نتركه بعيد عن الضوء لمدة 5 دقائق.
- ❖ نضيف 3.5مل من الماء المقطر الى المحلول.
- ❖ نضيف بعض قطرات من كاشف النشاء (3-4) مع التحريك المستمر للمحلول.
- ❖ نعايره محلول ثيوسلفات الصوديوم (0.00125N) حتى ظهور اللون الشفاف.
- ❖ كررنا نفس العملية بالنسبة للمحلول الشاهد.

طريقة الحساب:

يحسب رقم البيروكسيد بالعلاقة التالية:

$$IP = N * (V_1 - V_0) * 1000/m$$

حيث:

IP : رقم البيروكسيد

N : عيارية محلول ثيوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3$

m: كتلة الزيت بالغرام

V_0 : حجم محلول ثيوسلفات الصوديوم اللازم للمعايرة لاختبار محلول الشاهد بالملتر (ml)

V_1 : حجم محلول ثيوسلفات الصوديوم اللازم للمعايرة بالمل لتر (ml).

III-4-5- الرقم اليودي :

الهالوجينات تتفاعل مع الاحماض الدهنية الغير مشبعة من خلال الروابط المزدوجة الموجودة فيها، لتصحح الزيادة الموجودة من اليود بمحلول ثيو سولفات الصوديوم.

طريقة العمل:

- ❖ اخذنا 2ml من الزيت المدروس.

- ❖ في أرلين نضع المذيب خليط من 5ml من الهكسان 5ml من حمض الخليك ثلجي.
- ❖ نضيف 12.5ml من محلول Wijs ونرجه، نتركه مدة في ظلام.
- ❖ نأخذ 10ml من يوديد البوتاسيوم ونضيف له 60ml من الماء المقطر.
- ❖ نعايره بواسطة ثيوسلفات الصوديوم بتركيز (0.01N) حتى ظهور لون اصفر باهت.
- ❖ نضيف قطرات من كاشف النشاء ونستمر في معايرة حتى اختفاء لون.
- ❖ ونكرر نفس العملية للمحلول الشاهد (بدون زيت).

$$Ii = \frac{(v_1 - v_2) \times N \times 12.69}{m}$$

حساب الرقم اليودي:
من خلال العلاقة التالية:
حيث:

Ii : الرقم اليودي

v_1 : حجم ثيوسلفات الصوديوم الازم لاختبار الشاهد.

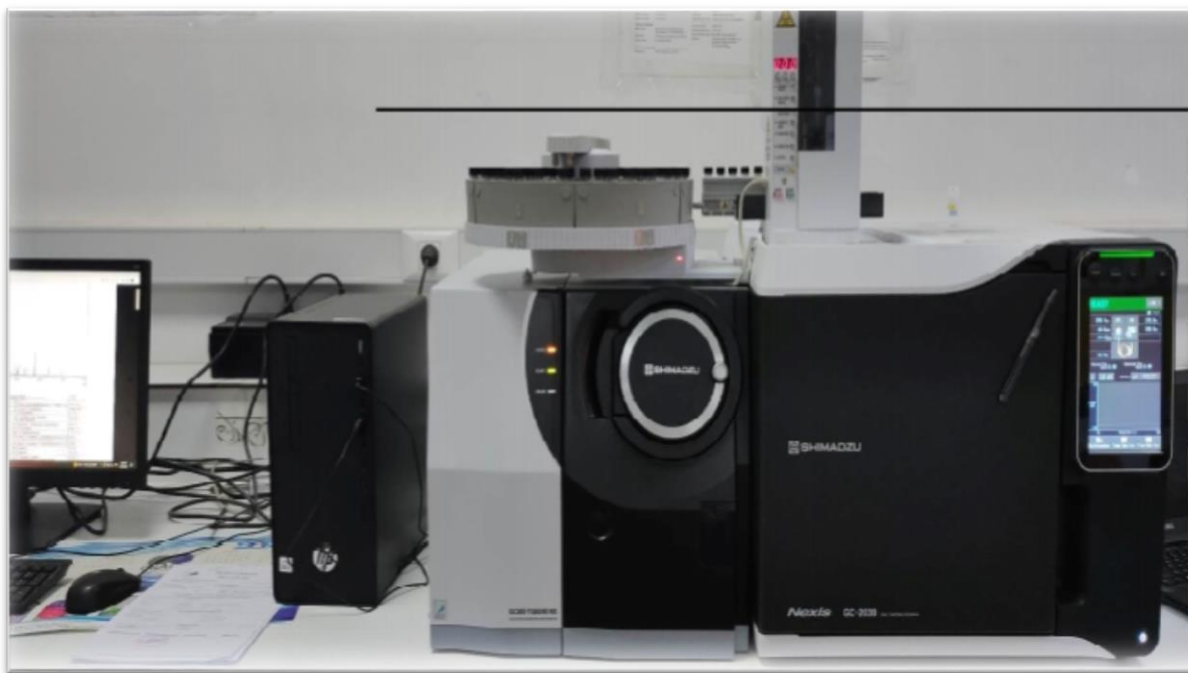
v_2 : محلول ثيو سولفات الصوديوم بالملتر الازم للمعايرة.

m : كتلة الزيت بالغرام.

N : عيارية محلول ثيوسلفات الصوديوم (N).

III-6-4. كروماتوغرافيا الغازية المرفقة بمطيافية الكتلة :

يعتمد مبدأ هذه الطريقة على دمج تقنيتي الكروماتوغرافيا الغازية ومطيافية الكتلة، حيث تتم بوجود الطور الثابت (العمود الشعري) و احمر متحرك عبارة عن غاز عادة الهيليوم او نيتروجين، يمر الطور المتحرك أخذ معه العينة عبر العمود الشعري ليحدث ادمصاص لمكونات العينة ولأن مكونات العينة لها معدل ادمصاص متباين مع الطور الثابت فأن مكونات العينة ستجرف بسرعات مختلفة وذلك تبعا للتأثيرات المتبادلة بين العينة من جهة والطور المتحرك والثابت من جهة، لتخرج المركبات أقل ادمصاصا أولا ثم الثانية وهكذا يمكن فصل المركبات الطيارة ، ويتم تعرف عليها بواسطة مقارنة مع أطياف الكتلة المتحصل عليها بأخرى معروفة سابقا، وتعتبر هذه تقنية ذات كفاءة وسرعة عالية [3،40،7].



الشكل [17]: جهاز كروماتوغرافيا الغازية المرفقة بمطيافية الكتلة GCMS [3]

طريقة عمل الجهاز:

- ❖ طور الثابت يمثل الانبوب الشعري والمتحرك يتمثل في غاز الهيليوم.
- ❖ بعد حقن العينة في عمود الدفعة واحدة وهي على شكل محلول مذاب في الهكسان بواسطة ابرة حقن، تحمل وتفجر مكونات العينة بواسطة غاز الهيليوم بسرعات مختلفة عبر العمود.
- ❖ بعد مدة زمنية معينة يتم خروج كل مكون على حدة، اين يتم عن طريق الكاشف حساس تحديد نوع ونسبة المركب المفصول من خلال قياس التغيير في أحد الخواص الفيزيائية (التأين).
- ❖ هذا الكاشف موصول بمسجل يسجل القمم الكروماتوغرافيا مباشرة حيث يكون لكل مركب قمة خاصة به تميزه.

طريقة التحليل:

تم تحديد مكونات العينة المدروسة بمقارنة مؤشرات الاحتجاز الخاصة بها مع المسجلة لسلسلة الهيدروكربونية النظامية (n-Hydrocarbons)، كما اعتمد التعرف على المركبات بمطابقة أطياف الكتلة المتحصل عليها مع الاطياف المرجعية المتوفرة في قواعد البيانات ADAMS NIST98 المدمجة ضمن برنامج الجهاز [40].

III-4-7- قياس درجة حموضة pH:

تمثل درجة الحموضة معيارًا مهمًا في دراسة الاستقرار الكيميائي للزيوت العطرية، حيث تساهم في الكشف عن التغيرات التي قد تطرأ على مكوناتها بفعل الأكسدة أو التحلل الكيميائي، مما يؤدي إلى ظهور مركبات حمضية مع مرور الوقت أو نتيجة لظروف المعالجة المختلفة [7].



الشكل [19] : ورق الرقم الهيدروجيني pH

الفصل الرابع:

تحليل النتائج والمناقشة

IV-المقارنة لطرق الاستخلاص :

تختلف طرق الاستخلاص المستخدمة للحصول على الزيت من المصادر الطبيعية في المبدأ عملها ونوع المذيب، مما ينعكس مباشرة على صفات الحسية للزيت الناتج من النقاوة، اللون، الرائحة، المرودود تميزه عن غيره.

يهدف هذا الجدول لمقارنة التقنيات الثلاثة المستخدمة في الاستخلاص لتوضيح تأثير كل منها على خصائص الزيت المستخلص.

الجدول 5: يمثل مقارنة لخصائص طرق ثلاثة مستعملة في الاستخلاص

الخصائص / التقنية المستعملة	تركيب التقطير المائي	تركيب كليفنجر	تركيب سو كسلي
المذيب المستعمل	ماء مقطر فقط	ماء مقطر فقط	مذيب عضوي (سيكلوهكسان)
المرودود	1%	0.77%	4.16%
النقاوة	متوسطة	عالية فصل تلقائي للماء يمنح زيت نقي	منخفضة (خليط مع بقايا المذيب العضوي) 99.5%
اللون	طبيعي (أصفر)	أفضل لون يحافظ على لون الطبيعي	داكن او غير طبيعي (تفاعل مع المذيب)
الرائحة	مقبولة وقد تفقد نوات عطرية	نفاذة يحافظ على الرائحة الأصلية	ضعيفة (تطاير المركبات الطيارة)

عينة الزيت المدروسة استخدمت في حالتها السائلة ودرجة الحرارة العادية (درجة حرارة المخبر) ولونه أصفر يعتبر لون زيت مؤشر مهم جدا لتحديد جودته.

IV-2- الثوابت الكيميائية :

الجدول 6: نتائج الثوابت الكيميائية:

رقم الهيدروجين	رقم اليود	رقم البيروكسيد	رقم الأستر	رقم التصبن	الرقم الحمضي	ثوابت الكيميائية
5	2.597	1.375	543.24	546.52	3.2	عينة الزيت
/	94-75	$20(m_{eg}O_2 / Kg MG)$	/	(196-184) mg g /KOH MG	4mg كحد أقصى من KOH على غرام واحد من الزيت	معايير الدستور الغذائي C.A
/		تتوافق	/	لم تتوافق	تتوافق	التوافق مع C.A

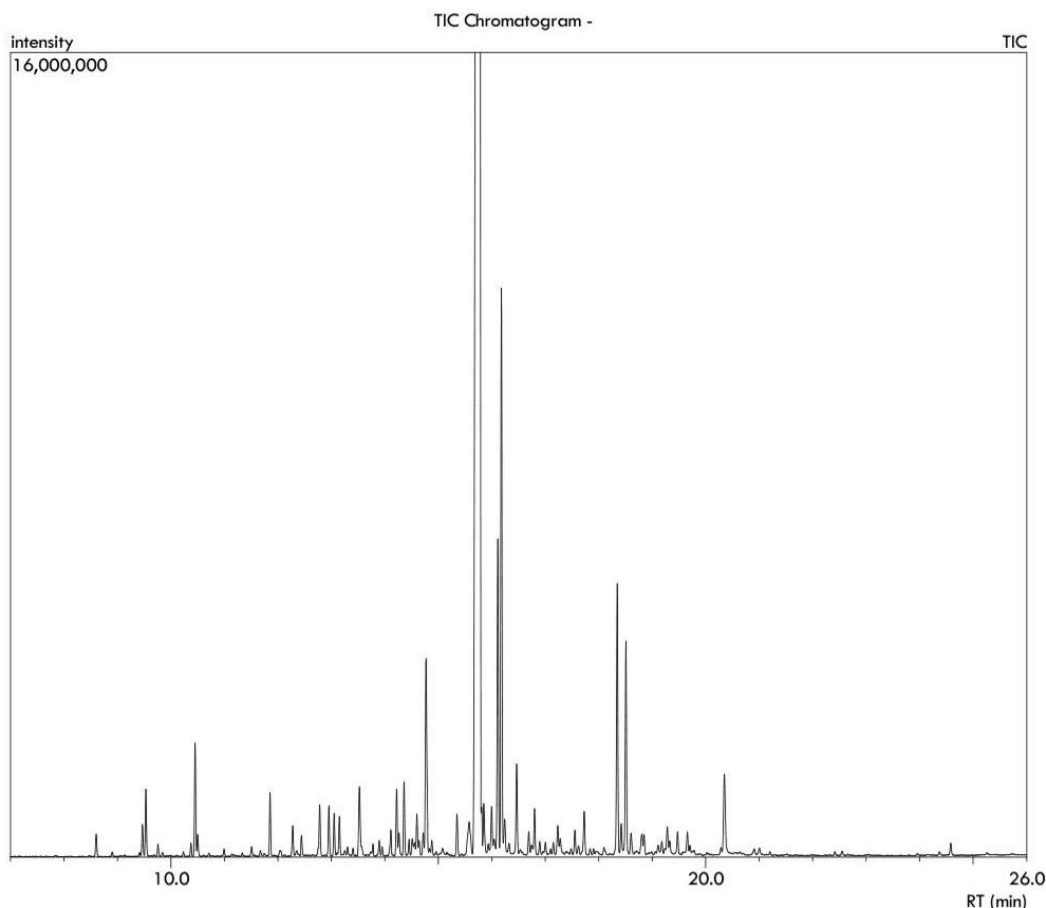
$$M^{AG}_{moy} = \frac{M^{TG}_{moy} - 38}{3}$$

$$M^{TG}_{moy} = \frac{3 \times 56.11}{IS} * 100$$

الجدول 7: نتائج الكتلة المتوسطة للجليسيريدات والكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية:

الزيت	M^{TG}_{moy}	M^{AG}_{moy}
عينة الزيت المدروسة	308.003	90.001

- نتائج تحليل عينة الزيت بواسطة كروماتوغرافيا الغازية GCMS:
- أجريت في مخبر تحاليل الفيز وكيميائية CRPC

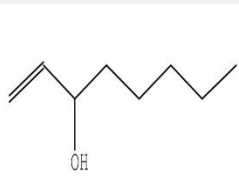
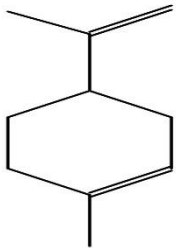
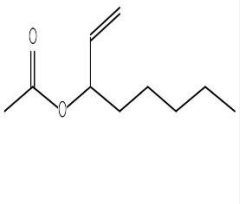
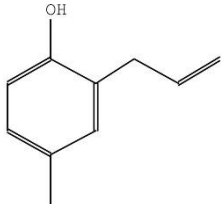
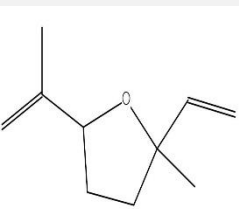


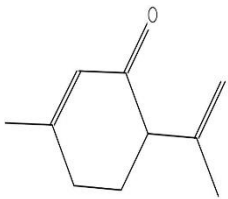
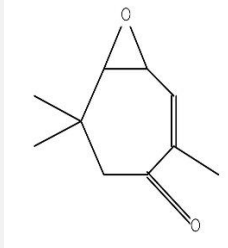
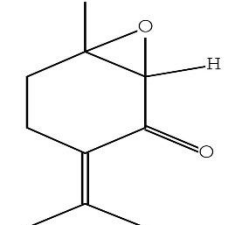
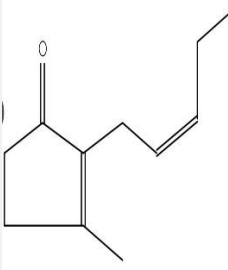
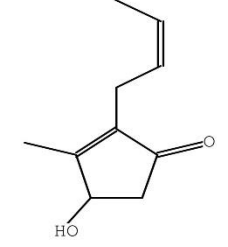
الشكل [18]: كروماتوغرافيا GCMS لعينة الزيت المدروسة

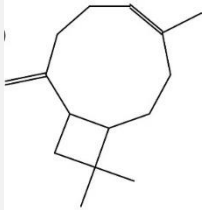
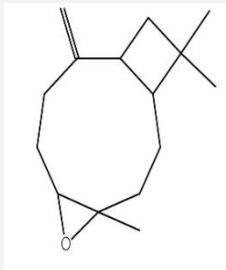
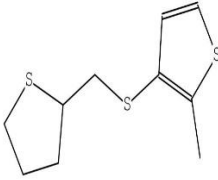
بالاعتماد على نتائج التحليل، يظهر أن الزيت المدروس يتميز بتركيب كيميائي غني بالمركبات التربينية ومشتقاتها لأكسوجينية. ويعد المركب Rotundifolone المركب الرئيسي والمهيمن في العينة بنسبة 63.23% مما يدل على كونه المكون الرئيسي على الخصائص الكيميائية والبيولوجية والعطرية للزيت كـ الرائحة المميزة.

كما يحتوي الزيت على مجموعة من المركبات كما هي موضحة في الجدول أدناه:

الجدول 8: نتائج تحليل كروماتوغرافيا الغازية GCMS

Pic N°	R.time	Area %	Height %	Similarity	Name	Formula	Structure
3	9.53	0.57	1.17	98	1-Octen-3-ol	C ₈ H ₁₆ O	
7	10.46	0.97	1.98	97	D-Limonene	C ₁₀ H ₁₆	
12	11.86	0.52	1.11	96	1-Octen-3-ol-Acetate	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	
24	13.53	0.86	1.20	82	2-Allyl-4-methylphenol	C ₁₀ H ₁₂ O	
30	14.22	0.61	1.16	86	2-Ethenyl-2-methyl-5-(1-methylethenyl) tetrahydrofuran	C ₁₀ H ₁₆ O	

32	14.36	0.66	1.29	90	2-cyclohexen-1-one, 3-methyl-6-(1-methylethenyl)	C ₁₀ H ₁₄ O	
39	14.77	2.29	3.44	82	8-Oxabicyclo (5.1.0) oct-2-en-4-one, 3, 6,6-trimethyl	C ₁₀ H ₁₄ O ₂	
45	15.77	63.23	36.82	97	Rotundifolone	C ₁₀ H ₁₄ O ₂	
50	16.11	2.89	5.51	94	2-Cyclopenten-1-one, 3-methyl-2-(2-pentenyl)-, (Z)	C ₁₁ H ₁₆ O	
51	16.81	5.39	9.90	85	2-Cyclopenten-1-one, 2-(2-butenyl)-4-hydroxy-3-methyl-, (Z)-	C ₁₀ H ₁₄ O ₂	

54	16.46	0.92	1.58	97	Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	
75	18.35	2.59	4.73	70	Silane, tetra-1-propynyl-	C ₁₂ H ₁₂ Si	
77	18.51	2.10	3.73	97	5-Oxatricyclo (8.2.0.04,6) dodecane, 4, 12,12-trimethyl-9-methylene-, (1R, 4R, 6R, 10S) 6	C ₁₅ H ₂₄ O	
93	20.35	1.08	1.39	73	2-methyl-3-((tetrahydro-2-thienyl) methyl) thio) furan	C ₁₀ H ₁₄ S ₃	

خلاصة عامة

خلاصة عامة

لقد تركزت دراستنا على عينة زيت أساسي مستخلص من نبات المقرمان (*Dittrichia viscosa*) (L) مأخوذة من أحد محلات بيع الأعشاب بمنطقة الجنوب الجزائري (ورقلة)، حيث تطرقنا في هذه الدراسة إلى الخصائص الفيزيائية من ناحية والخصائص الكيميائية من ناحية أخرى، وذلك لتحديد مدى تطابق أو توافق عينة الزيت مع معايير الدستور الغذائي ومراقبة جودة العينة.

حيث ركزت الجهود حول الخصائص الحسية (كالمظهر، اللون، الرائحة)، والخصائص الفيزيائية والكيميائية (رقم الحمضي، رقم التصبن، رقم الأستر، رقم البيروكسيد، الرقم اليودي)، وكروماتوغرافيا الغازية GC-MS بالإضافة الى مقارنة ثلاث طرق استخلاص مختلفة (التقطير المائي، جهاز كليفنجر، جهاز سوكسليت).

ففي تقييم الطابع الحسي لعينة الزيت، وجد أنها ذات طبيعة سائلة ولزجة، لونها أصفر، وتمتلك رائحة عطرية قوية. أما تحليلات مؤشرات الجودة من ناحية الرقم الحمضي (3.2) ورقم البيروكسيد (1.375) فقد أظهرت تطابقاً مع معايير الدستور الغذائي، بينما سجل رقم التصبن (546.52) والرقم اليودي (2.597) قيماً متباينة وغير متوافقة مع المعايير. هذا الاختلاف يمكن تفسيره بسهولة بسوء التخزين أو طريقة التكرير (أو ظروف حفظ العينة قبل الاستخلاص).

أما التحليل الكروماتوغرافي GC-MS لعينة الزيت فقد أظهر وجود 97 مركباً بنسب متفاوتة، حيث تم تحديد أهم المكونات الرئيسية لهذا الزيت، وأبرزها مركب **Rotundifolone** الذي هيمن بنسبة 63.23%، إلى جانب مركبات أخرى مثل D-Limonene وCaryophyllene.