الجمهـورية الجزائريـة الديمقراطيـة الشعبيـة
وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي
جامعـة جيجـل
كليـة العلـوم
قسـم الكيمياء الحيوية والميكروبيولوجيا

Bc .27/05
المكتبة
01/08

مذكرة التخرج لنيل شهادة الدراسات العليا D.E.S
فرع: البيوكيمياء

الموضوع:

استخلاص وتعيين الزيوت الطيارة لبعض أنواع جنس Thymus

من إعداد الطالبات:
لهليلـي حليمـة
تواتـي آسيـا
بن عثمان لميـاء

لجنة المناقشة:
الرئيس: بوناموس عز الدين
المناقش: لحـول مصبـاح
المشرف: معيـاش بوعلام

جامعة محمد الصديق بن يحيى
مكتبة العلوم

السنـة الجامعيـة: 2005/2004

تشكرات

اللهم لك الحمد ولك الشكر كله وإليك يرجع الفضل كله علانيته وسره وبعد:

يسرنا أن نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من علمنا الحرف الواحد وساعدنا

ولو بالكلمة الطيبة:

إلى

الأستاذ المشرف: معياش بوعلام

إلى

كل عمال المكتبة

إلى

كل أساتذة معهد البيولوجيا ومسؤولي المخبر وشكر خاص إلى الآنسة: ليليا بوالصوف التي أمدتنا بعونها

إلى

الأستاذين: لحول مصباح وبوناموس عزالدين الذين تكرما بمناقشة مذكرة تخرجنا

إلى

كل من ساعدنا من قريب أو من بعيد في إعداد هذه المذكرة

نتقدم بتحياتنا الخالصة لهم مع أسمى معاني الاحترام والتقدير وجزاهم الله عنا كل خيره.

حليمة، آسيا، لمياء

الفهـــــــرس

مقدمة..... 01
نبدة تاريخية..... 02

الجزء النظري

الفصل الأول: النباتات الطبية

1- تعريف..... 06
2- كيفية إدراج نبات ما في قائمة النباتات الطبية..... 06
3- القطف والجمع..... 07
4- التجفيف..... 09
5- التخزين..... 10

الفصل الثاني: عائلة الشفويات

1- عموميات..... 12
2- الوضعية التصنيفية..... 14
3- الدراسة النباتية..... 14
3-1- الجهاز الإعاشي..... 14
3-2- الجهاز التكاثري..... 16
4- وصف بعض أنواع العائلة..... 18

الفصل الثالث: أهم المواد الفعالة النباتية

1- القلويدات..... 22
2- الفلافونويدات..... 24
3- الجليكوسيدات..... 25
4- الراتنجات..... 27
5- الزيوت الطيارة..... 29
5-1- الصفات الطبيعية..... 30
5-2- التركيب الكيميائي..... 31
5-3- مصدر الزيوت الطيارة..... 34
5-4- الأهمية الفسيولوجية..... 34
5-5- الإستعمالات..... 35
5-6- حفظ الزيوت الطيارة وتخزينها..... 35

الجزء العملي

الأهداف..... 38

الفصل الرابع: عموميات عن الطرق المستعملة

1- استخلاص الزيوت الطيارة..... 40
1-1- الاستخلاص بالتقطير..... 41
1-2- الاستخلاص بالمنديبات العضوية..... 42
1-3- الاستخلاص بالضغط أو الوخز أو الطرد المركزي..... 44
1-4- الاستخلاص بعد التحليل الأنزيمي..... 44
2- تحديد المواد المستخلصة بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة..... 45
2-1- وسط الكروماتوغرافي..... 45
2-2- مميزات كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة..... 47

الفصل الخامس: النتائج والمناقشة

1- أخذ العينات..... 49
2- الاستخلاص..... 50
2-1- مبدأ العمل..... 50
2-2- طريقة العمل..... 51
3- التعرف على الزيوت الطيارة..... 52
4- النتائج..... 53
4-1- حساب المردود..... 53
4-1-1- *Thymus vulgaris*..... 53
4-1-2- *Thymus ciliatus*..... 54
4-2- تحديد مركبات الزيوت الطيارة..... 55
5- المناقشة..... 58
الخاتمة..... 59
المراجع

قائمةالجداول

الجدول رقم 01: أهم القلويدات النباتية..... 23
الجدول رقم 02: بعض الكواشف المستخدمة في تلوين بعض المستخلصات..... 46
الجدول رقم 03: جدول مرجعي لتحديد مكونات الزيوت الطيارة..... 53

المقدمة

مقدمة:

تعتبر الطبيعة بما تحويه من أصناف لا تعد ولا تحصى من النباتات كنزا لا يفنى من المواد الأولية الغزيرة والمتنوعة. وقد عرف الإنسان كيف يستفيد من هدا الكنز منذ القـــدم. لكن استعمالات النباتات في التداوي الذي كان يتم بطريقة تجريبية تغير في أيامنا هـــده فقـــد تطور التداوي بالأعشاب تبعا للتطور الذي حصل في السنوات الأخيرة في ميادين الزراعـــة والكيمياء و الصيدلة. أننا نعرف حاليا ما هي النباتات الأكثر فائدة في أي وقت نجمعها وأي قسم نستعمل منها: الجذور أو الجذوع أو الأوراق أو الأزهار أو الثمار. بمـــا أننـــا نعـــرف ظروف الإنبات الأكثر ملائمة: في الظل أم في الشمس، في تربة كلسية أو صلصالية، فـــي مناطق جافة أو رطبة. كما نعرف أيضا الأوقات التي يفضل أن تجمع خلالهـــا كـــل نبتـــة. وبفضل طرائق التحليل الحديثة نعرف كذلك أفضل أساليب حفظ النباتات التـــي تتـــيح لنـــا المحافظة على خواصها المفيدة.

ومن هذه النباتات نستخلص الزيوت الطيارة les huiles essentielles التي مـــا هي إلا عبارة عن احدى المواد الثانوية للميتابوليزم الثانوي والتي مـــن خواصـــها التبخـــر والتطاير عند تعرضها للهواء ،ولها طعم مميز ورائحة عطرية قوية ،حيث تتواجد بكثرة في أنواع كثيرة من النباتات والتي يبلغ عددها حوالي 2000 نوع. وينقسم بحثنـــا هـــذا إلـــى قسمين:

جزء نظري تطرقنا فيه إلى بعض العموميات من النباتات الطبيـــة ووصـــف لعائلـــة الشفويات.

وجزء عملي يتضمن استخلاص بعض الزيوت الطيارة مـــن نبتتـــي *Thymus ciliatus* و *Thymus vulgaris*.

بطريقة التقطير بالبخار لنعتمد على طريقة كروماتوغرافيا الطبقـــة الرقيقـــة CCM للتعرف على مكونات هده الزيوت، لنختم بحثنا بمناقشة النتائج وخاتمة.

نبذة تاريخية

نبذة تاريخية:

يرجع تاريخ علم النبات على الأرض إلى ظهور الإنسان، فعندما ظهر الإنسان الأول على وجه البسيطة كان يقتات على ما يقتنصه من حيوانات وما يجده أمامه من نباتات برية ولكنه لما شعر بعدم كفاية غدائه من النباتات البرية ولى وجهه شطر الزراعة فتعلم بالتجربة فنوعها وزرع منها أسهلها وأكثرها غلة وإنتاجا وأسرعها في النمو والإثمار واختار منها القمح والذرة وغيرها ثم تدرج الإنسان في زراعة النباتات فزرع من النبات ما يستخرج منه لباسا يقيه قسوة الطبيعة مثل: الكتان. وقد كان لقدماء المصريين الفضل الأول في فوائد كثيرة من النباتات فزرعوا الكثير من النباتات البرية وعرفوا القيمة الطبية لكثير منها. وقد ساهمت رسوماتهم على جدران المقابر والمعابد ووضعهم بعض الحبوب وأكاليل الزهور بجوار الموتى وكتاباتهم على جدران المعابد في كشف الكثير من معارفهم النباتية.

ساهم الإغريق في دراسة النباتات ويعتبر عهد أرست طاليس (384-323 ق.م) قمة العصر الذهبي لعلوم النبات فقد أنشأ أول حديقة نباتية وكانت له نظرة علمية للأشياء فأرجع عمر النباتات إلى نسبة ما تحتويه من مياه وعلل بذلك طول عمر الأشجار لقلة محتواها المائي وقصر عمر الأعشاب لكثرة محتواها المائي.

وقد قام الفيلسوف الإغريقي ثيوفراستس(371- 285 ق.م) بأول محاولة في تقسيم النباتات فقسمها إلى أشجار trees وشجيرات shrubs وأعشاب herbs وقد امتاز ثيوفراستس بقدرته على جمع المعلومات ودقته في الملاحظة والوصول إلى استنتاجات معقولة فقد عرف الأجزاء النباتية، الجذور، والساق، والأوراق، طبقا لخصائصها الفسيولوجية كما وضع كتابا وصف فيه نحو خمسمائة نوع من النباتات معظمها من النباتات الطبية.

وفي عام 37 قبل الميلاد كان ديو سكويدس Dioscorides أول من كتب في علم الطب النباتي فوصف حوالي أربعمائة نبات طبي تضمنه مؤلفه Materia medica وقد ضم كتابه كثير من الوصفات التي اكتشفها قدماء المصريين.

وكان للعرب باع طويل في ترجمة مؤلفات الإغريق وهم أنفسهم قد أضافوا إليها الشيء الكثير من دراستهم الخاصة. ومن ألمع نجوم العرب جابر بن حيان

(700- 765 م)، وقد كان اهتمامه بالتركيب الكيميائي للنباتات أكثر منهم بالدراسات النباتية البحتة، ثم ابن سينا (980- 1037م)، وقد كان رجلا ذو موهبة غير عادية وركز اهتمامه على النباتات الطبية وقد ترجم مؤلفه إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر ثم أعيد طبعه خمسة عشر مرة للاتينية ومرة للعبرية خلال القرن الخامس عشر، ومن مشاهير علماء العرب أيضا ابن البيطار (1197-1248) الذي ولد في اسبانيا وسافر بحثا وراء النباتات إلى تونس ومصر وسوريا والحجاز والعراق واليونان ووصف حوالي ألف وأربعمائة نبات شاهدها بنفسه كما ألف كتابا خاصا عن الليمون LEMONS ترجم إلى اللاتينية ونشر في البندقية سنة 1583 م ثم في باريس، ومن علماء العرب الرحالة العالمي ابن بطوطة (1304-1369 م) و داود الأنطاكي صاحب التذكرة الطبية المشهورة. بعد ذلك وقف دولاب البحث في العصور الوسطى فلم يصف أحد شيئا يستحق الذكر إلى ما كتبه الأقدمون. وكان يسود في العصور الوسطى نظريات عدة، فمثلا: كان بعضهم يعتقد أن الموز أتى نتيجة زراعة نواة بلح في قلقاسة. وفي القرنين السابع عشر والثامن عشر بدأت بشائر النهضة العلمية الحديثة فظهرت الجمعيات والأكاديميات العلمية فكانت الاكتشافات والدراسات التي كانت لها الأثر الكبير في ازدهار الأبحاث العلمية المختلفة ومنها علوم النبات وتطوره حتى وصل إلى درجته الحالية ومن أهم العلماء الذين كان لهم الفضل في ذلك: لو فنهوك، روبرت هوك، كمير يوليس، لينيس...الخ. [1]

الجزء النظري

الفصل الأول:

النباتات الطبية:

1- تعريف:

يعرف النبات الطبي على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أو تحوراتها على مادة كيميائية واحدة أو أكثر " بصرف النظر عن الطبيعة الكيميائية لهذه المادة أو تلك" بتركيز منخفض أو مرتفع ولها القدرة الفيزيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض إذا ما أعطيت للمريض إما في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو إذا ما تم استخدامها وهي ما زالت على سيرتها الأولى في صورة عشب نباتي طازج أو مجفف ومستخلص جزئيا.

وقد عرف العالم Dragendroff النبات الطبي على أنه " كل شيء من أصل نباتي ويستعمل طبيا فهو نبات طبي" وطبقا لهذا التعريف أو المفهوم فنجد أنه يضم المملكة النباتية بأسرها ولا يستثني من ذلك أكثر النباتات رقيا إلى أدناها وأبسطها تركيبا وتطورا".

هذا المفهوم الشامل للنبات الطبي يهيئ فرصا عديدة لاكتشاف المزيد والجديد من المواد الكيميائية العلاجية وغير العلاجية ذات الأصل النباتي مثل المضادات الحيوية والمبيدات الحشرية أو الحشائشية.

أما النبات العطري فيمكن أن يعرف على أنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه النباتية أو تحوراتها على زيوت عطرية طيارة سواء كانت في صورتها الحرة، أو في صورة أخرى تتحول أو تتحلل مائيا إلى زيوت عطرية طيارة ذات عبير مقبول، ويمكن استخلاصها بالطرق المتعارف عليها، وتستخدم في المجالات العطرية المختلفة. [2]

2- كيفية إدراج نبات ما في قائمة النباتات الطبية:

يرجع الفضل الأول للمركبات الكيميائية الطبيعية والتي أمكن استخلاصها وفصلها وتنقيتها من مصادرها الطبيعية ومعرفة تركيبها الكيميائي في إمكانية التخليق المعملي

للمركبات العضوية المعروفة بالعقاقير أو الأدوية.

فعندما نعلم أن نبات ما يستخدم في علاج مرض معين، وذلك من خلال شيوع استخدامه في مجال الطب الشعبي أو ما يعرف بالوصفات البلدية في أسواق العطارة، فإن أول ما ينبغي القيام به هو استخلاص وفصل وتنقية جميع المكونات الكيميائية الفعالة المعروفة من أعضاء النباتات المختلفة.

ثم بعد ذلك دراسة خواص المادة وصفاتها الكيميائية وتعيين تركيبها الكيميائي، ثم تجرى التجارب والبحوث لدراسة التأثيرات السامة لهذا النبات حتى يسمح باستخدامه وإدراجه في الدساتير الدوائية بالكميات أو الجرعات المسموح بها ودواعي استعمالاتها من عدمه، وكذلك يدرج النبات في قائمة النباتات الطبية بعد سلسلة من الأبحاث الطويلة في مراكز البحوث المتخصصة.

كذلك يمكن إدراج نبات ما بقائمة النباتات الطبية إذا ما أمكن فصل بعض المكونات الطبيعية منه والتي ليس لها أثر علاجي وهي على صورتها المفصولة، إلا أنه يمكن استخدامها كمواد أولية لتحضير المواد الطبية.[2]

3- القطف والجمع:

من الأعشاب والنباتات الطبية ما يستعمل منه عضو واحد فقط للتداوي، كالأزهار أو الأوراق أو الجذور أو البذور، ومنها ما يستعمل كله. وعلى كل فإن جمع هذه الأجزاء، منفردة أو مجتمعة، يجب أن يتقيد بأوقات محددة من أيام السنة وفصولها، وشروط معينة أيضا، حيث يكون الجزء المطلوب من العشبة أو النبتة في أوج حيويته، وأن لا يساء إلى هذه الحيوية بأساليب الجمع أو التجفيف الخاطئة فتفقد النبتة أو العشبة البعض من خواصها الطبية المفيدة أو كل خواصها.

وسنذكر فيما يلي قواعد عامة لا بد من مراعاتها والسير بمقتضاها في جميع عمليات جمع الأعشاب والنباتات الطبية:

1- يجب أن يتم الجمع بصورة منظمة، مع اتخاذ الإحتياطات اللازمة لذلك، فلا يكون الجمع على دفعات عفوية، يكون فيها الجامع في نزهات خاصة، يصادف أثناءها البعض من الأعشاب أو النباتات المطلوبة.

2- عندما تكون العشبة أو النبتة كلها مطلوبة للجمع لا تنزع من الأرض وتباد كلها بل يترك جزء منها لتعويض ما فقد منها من جديد وعدم إبادتها.

3- تقطف الأزهار والأوراق بكل أناة ودقة بحيث لا يساء إلى شكلها ورونقها، وتجمع في سلة يتخللها الهواء دون أي ضغط عليها، لأن ذلك يهيئها للتخمر وفقدان الكثير من فوائدها.

4- تقطف الأزهار في الصباح بعد أن تجف من قطرات الندى، حيث تكون في أوج نضارتها وفعاليتها، وإذا كان إزهار النبتة المطلوبة يستمر شهورا كثيرة، فتجمع أزهارها المبكرة (أي في مدة الأشهر الأولى من إزهارها) لأن الأزهار التي تظهر فيها بعد تصبح أقل فعالية وأقل فائدة.

5- أما الأوراق وباقي أجزاء النبتة فتجمع دائما بعد الظهر، حيث تكون قد تشبعت من شعاع الشمس وازدادت محتوياتها من المواد الفعالة. ولا يجوز مطلقا جمع الأوراق أو الأغصان وهي ندية رطبة، لأن ذلك يهيئها للتعفن والفساد التام. كما أنه لا يجوز غسلها للأسباب نفسها. ولا يجمع من الأوراق إلا ما كان نضرا سليما من الأمراض والتمزق.

6- تجمع الجذور في بداية فصل الربيع أو في الخريف حيث تكون غنية بالمواد الفعالة وتغسل- قبل البدء بتجفيفها- بالماء الجاري والفرشاة لإزالة كل ما هو عالق بها من التراب أو الأوساخ أو الحصى (الأحجار الصغيرة).

ولا يجوز تقشيرها إلا إذا جنيت في بداية الربيع فقط أما الجذور التي تجمع في الخريف فقشورها تكون مختزنة بالمواد الفعالة كالجذور نفسها، ولا يجوز إزالتها.[3]

4- التجفيف:

إن عملية التجفيف هي من أهم الأعمال في المحافظة على المواد الفعالة في النبتة ووقايتها من الفساد وإعدادها للتخزين. وتستهدف عملية التجفيف إزالة الماء كليا من النبتة، أو أجزائها المعدة منها لهده العملية، إزالة تامة لأن بقاء جزء قليل من رطوبة النبتة فيها يعرضها عند التخزين للتخمر والتعفن، فتفسد وتفقد كل خواصها. وتجفيف الأزهار والأوراق يجب أن يتم في الظل، وليس بتعرضها لأشعة الشمس، لأنها تسبب ذبولها وتفقدها نضارتها ولونها الزاهي وقسما غير ضئيل من فعاليتها. أما البذور فيمكن بل يفضل تجفيفها في الشمس. وأما الجذور فتجفف بعد غسلها وتنظيفها جيدا وتشق طوليا إلى نصفين وتقطع إلى قطع صغيرة في الشمس مباشرة، على أن تظل الأجزاء متباعدة بعضها عن بعض. وكذلك الثمار. أو يستحسن أن تجفف مرة أخرى في فرن أو فوق موقد لا تزيد درجة حرارته عن (50-60) درجة مئوية. [3]

وثمة طريقتان لتجفيف الأعشاب والنباتات الطبية:

4-1- الطريقة الطبيعية:

وهي بفرد الأزهار والأوراق بعد قطفها بأقصر مدة ممكنة في مكان ظليل تسخنه حرارة الشمس ويتجدد هواؤه باستمرار،وذلك بأن تفرد الأزهار أو الأوراق فوق صفائح من الورق أوشراشف نظيفة بطبقات رقيقة جدا، وتحرك من آن إلى آخر حتى يتم جفافها. وأما إذا كان المكان المعد للتجفيف غير متسع، ولا يمكن أن يستوعب الكمية المطلوب تجفيفها،فيمكن تفادي ذلك بعمل صوان من الخشب تعلق بعضها فوق بعض، على أن تظل المسافة بين كل صينية منها والأخرى نحو من 20- 25 سم، وأن تكون قاعدة الصينية مصنوعة من نسيج واسع المسام لكي يتخللها الهواء من جميع أطرافها. كما يمكن استعمال وسائل أخرى للتجفيف تبتكر بالنسبة للظروف والمكان وقيمتها المادية. والمهم فيها على كل حال هو مراعاة الشروط العامة السالفة الذكر.[3]

4-2- التجفيف الصناعي:

ويتم في أبنية مشيدة لهذا الغرض، ومجهزة بتدفئة وتجهيزات أخرى، يستعملونها لتجفيف التبغ الذي يجفف عندنا في الشمس. ومثل هذه الأبنية وتجهيزاتها باهظة الثمن، ولا حاجة إليها في تجفيف الأعشاب والنباتات الطبية إلا على مقياس واسع بقصد التجارة والتصدير. [3]

5- التخزين:

التجفيف الكامل للنباتات والأعشاب الطبية يفقدها أربعة أخماس وزنها، ولكن إذا تم وفقا للقواعد الصحيحة لا يفقدها لونها الأصلي أو رونقها، إنه لا يفقدها شيئا من فعاليتها إلا بمرور الزمن فالنباتات الطبية الجافة تحافظ على كامل فعاليتها تقريبا لمدة سنة كاملة إذا خزنت في محاجيز زجاجية أو علب كرتونية أو معدنية، وفي مكان جاف لا يتعرض لرطوبة الشتاء. والرطوبة تفسد النباتات الجافة المختزنة إذا تعرضت لها، ويعرف ذلك من فساد لونها ورونقها أو ظهور العفن عليها. ومن الضروري لصق ورقة " إتيكيت" على كل وعاء يحتوي نباتات طبية جافة يكتب عليها اسم النبات وتاريخ وضعه في الإناء، وبإهمال ذلك والاعتماد على الذاكرة فقط قد تحدث هفوات لا تخلو من الأخطار الصحية. [3]

الفصل الثاني:

عائلة الشفويات:

1- عموميات:

تضم هذه العائلة ما يقارب 3200 نوع نباتي، معظم هذه الأنواع عطرية الرائحة، وهي إما حولية أو معمرة أو شجيرية، وموطنها الأصلي المناطق المعتدلة من العالم، وتتركز حول منطقة البحر الأبيض المتوسط. [2] الساق مربعة، الأوراق متعاكسة ومتصالبة بدون أذينة، حواف الورقة غالبا تكون خطية وقد تحتوي على وبر، ورأسها مكون من العديد من الخلايا ذات بشرة (قشيرة) سميكة، وتنفصل إلى جيب أين تتجمع الزيوت الطيارة les huiles essentielles المسؤولة عن إعطاء الرائحة العطرية لأغلب الشفويات. [4]

كذلك تتمتع أزهارها بوضوح زيجية الشكل ، وتكوينها لدوارة زائفة متوضعة في إبط الأوراق، تمثل هذه الدوارة سنمة ثنائية الجانب، كأسها ملتحمة السبلات غالبا ثنائية الشفة محيطة بتويج طويل الأنبوب المنتهي بشفة عليا ثنائيةالبتلات، وشفة سفلى ثلاثيةالبتلات [5] كما أن أزهارها محمولة في نورات حلقية أو مكورة، حيث تشكل نورات محدودة cymose ، أو تتجمع في نورات تشبه سنبلة قمحية.الزهرة .خنثى. [6]

وتتصف الأجناس المنتمية لهذه العائلة بأن لها تويج غير منتظم ثنائي الشفة، يتكون من أربع 04 أسدية، وتكون هذه الأخيرة أطول من أنبوب التويج، وتكون الأزهار على شكل نورة دوارة في إبط الأوراق. والكأس لا يتغير بعد الإزهار ويكون ثنائي الشفة، الفصوص الثلاثة للشفة العلوية تكون أصغر.

وهذه النباتات في أغلب الأحيان تحمل رائحة الثيمول thymol . [7]

وتشمل هذه العائلة العديد من الأجناس حيث بلغت 200 جنس ومن بين هذه الأجناس نجد جنس Thymus الذي يمتاز بكون أوراقه متعاكسة، كاملة عند القاعدة وذات حواف منبسطة، يتراوح طول الورقة من 4 إلى 12 ملم وعرضها يصل في حده الأقصى إلى 3 ملم، متوضعة مباشرة على المحور أو تكون ذات سويق. وجه الورقة العلوي أخضر اللون أما السفلي مغطى بزغب رمادي، يحمل عددا كبيرا من الأوبار المفرزة، وينخفض

مردودها عندما يكون النصل قاسيا. يبدأ عرق الورقة الرئيسي بالإختفاء عند الإقتراب من الجهة الخلفية. الأوبار الصغيرة المهذبة تكون غائبة على مستوى قاعدة السويق. تويج الزهرة الأخضر الممزوج بالبنفسجي يحمل زغبا ضئيلا في قاعدة الأوبار الشائكة البيضاء. بعد الإزهار، يتكون أنبوبها بواسطة حزمة من الأوبار الطويلة والمتصلبة. لون التويج يصبح مائلا للسمرة عند الجفاف، وصفة ثنائي الشفة غير واضحة تماما.

الرائحة: عطرية، حادة ومميزة تعود إلى الثيمول.

الطعم: عطري، لادع قليلا. [8]

- **الكأس:** أنبوبي ذو شفتين والشفة العلوية لها ثلاثة فصوص، والسفلية لها هذبين مسننين.
- **التويج:** يتكون من شفتين، ومن اثنين إلى ثلاثة فصوص.
- **الأسدية:** أربع نتوءات، مختلفة ومتباعدة.
- **الكربلة:** وهي وحدة عضو التأنيث في الزهرة، وتكون ملساء. [7]

فيما يخص *Thymus.ciliatus Desf* نجده يتميز بأوراق زهرية مختلفة عن الأوراق غير الزهرية، وفي اغلب الأحيان تكون عريضة في جزئها السفلي. السنابل الزهرية واسعة 16–20 سم – الأزهار كبيرة وتويجها طويل.

أما تحت النوع *T.ciliatus Maire* فيتميز بأوراق خطية ومهذبة على الحواف، الأزهار كبيرة جدا وبنفسجية 1سم في الطول. الورقة الزهرية تكون بيضوية وخضراء. [7]

2- الوضعية التصنيفية:

Embranchement : spermaphytes.

S/ embranchement : angiospermes.

Classe : dicotylédones.

Ordre : tubiflorales.

Famille : lamiacées, labiées.

Genre : Thymus.

Espèce 1 : *T.vulgaris*

Espèce 2: *T. ciliatus Desf.*

S/ espèce 1 : *T.vulgaris.L*

S/ espèce 2 : *T.eu. ciliatus Maire.*

3- الدراسة النباتية:

3-1 الجهاز الإعاشي:

الأجزاء التي توفر الغذاء للنبات هي : الجذور، الساق والأوراق، وهي بدورها تمثل جهازها الإعاشي.

3-1-1- الجذور:

هو جزء أساسي من النبات، وهو تحت أرضي، يتشبث بالأرض فيؤمن ثبات النبات، ويزوده بالماء والغذاء المعدني وذلك من خلال ما يمتصه ويخزنه من مواد خصبة من التراب. يشكل في بعض الأحيان الجزء الأكثر فائدة طبيا كما قد يكون في أحيان أخرى الجزء الأكثر ضررا.

وعند الشفويات يمكن للجذر أن يتخذ عدة أشكال منها:

*** الجذور الطارئة (أو العارضة):adventives**

تنمو مباشرة على ساق تحت ارضي أو هوائي بالطريقة نفسها التي تنمو فيها على فسل (قضيب يفصل عن النبات الأم ويغرس).هذا النوع من الجذور لا ينمو على امتداد

الساق تحت الأرض أو على جذر آخر. كما قد تنمو على ساق تحت ارضي أفقي، الجذمورrhizome على مستوى العقد كما هو الحال عند القريص الأبيض والthymus وهو محل دراستنا.

*** الجذور الوتدية:pivotant**

يتكون الجذر الوتدي من جذر مستقيم ضخم، الوتد، يمتد فوق الأرض فيكون الساق، ونمت جذور ثانوية تمتد أفقيا وتتفرع إلى جذيرات radicalles، نقطة الالتقاء ما بين الجذر والساق هي العنق collet. والكمة coiffe هي آخر نقطة في الجذور والجذيرات. يدخل الماء والمواد المعدنية إلى النبات من خلال الشعيرات الماصة poils absorbants . [9]

3-1-2- الساق:

هو المحور الرئيسي للنبات وينشأ عادة من الريشة وذلك باستمرار نمو البذرة، ويسمى الساق بما يحمله من أفرع جانبية وأوراق وبراعم وأزهار وثمار بالمجموع الخضري، وظيفة الساق الأساسية هي حمل الأوراق والأزهار، وكذلك الماء والأملاح من الجذور وتوصيله لأعلى النبات.[10]

وتكون السيقان عند العائلة الشفوية عبارة عن سيقان هوائية منتصبة كما هو الحال عند thymus وقد تكون زاحفة على الأرض. قد تكون عشبية herbacée تكون طرية هشة زائلة (غير معمرة). وقد تكون خشبية ligneuses فيكون صلبا وقاسيا في القاعدة كما في thymus [10].

3-1-3- الأوراق:

الورقة هي عضو زائدي يتكون بانتشار الزمعة سطحيا يرتبط بشكل وثيق بالساق على مستوى العقدة. أنها العنصر النباتي الأساسي في كل نبات مستقل.بواسطة خضابها الكلوروفيلي الأخضر تلتقط أشعة الطيف الشمسي الحمراء وتجمع هكذا الطاقة الضرورية لتحليل هيدرات الفحم أو السكريات ومن ثم المواد الزلالية والذهنية. العناصر الفعالة في النباتات الطبية غالبا ما تصنعها الورقة. وتشترك معها أجزاء النبات الخضراء الأخرى،

الساق الفتية، الغمد، الزنمة، والقنابة في انجاز هذه الوظيفة الورقية ولكن بنسبة اقل منها. [9]

عند الشفويات يمكن للورقة ان تتخذ أشكالا مختلفة فقد تكون:

خطية ذات حواف كاملة دائرية بطول 1-2سم كما في جنس rosamarinus

- سهمية كاملة كما في جنس .hyssopus

- خطية سهمية جالسة كما في .préslia opiz

- أوراق جالسة أو شبه جالسة كما في جنس mentha

- أوراق سهمية مسننة كلية مهلبة بشدة كما في جنس A juga.L

- بيضاوية حادة عرضها يقل عن طولها بأقل من ضعفين، مجعدة بشكل شبكي كما في *M. rotundifolia L.*

- أوراق ذات شكل قلبي في القاعدة كما في:

Teucruim pseudo-scaradonia Desf.

- مسننة الحواف كما في: *Aurasianum* : ssp. [8]

3-2 الجهاز التكاثري:

الأزهار هي أعضاء النبات التي يتم بها التكاثر عند النباتات الراقية، فمنها أعضاء التذكير و التأنيث. و الزهرة عبارة عن ساق صغيرة تحورت لتؤدي وظيفة التكاثر الجنسي و تحمل أوراقا متخصصة، و تنشأ الزهرة في إبط ورقة تسمى القنابة bract وهي تشبه الورقة العادية في النبات وقد تختلف القنابة في الشكل عن الورقة العادية غير أنها في الغالب خضراء اللون أو ملونة ، و قد تكون غائبة أحيانا، كما قد تنشأ الزهرة أحيانا من برعم طرفي يسمى بالبرعم الزهري .[10]

و أعضاء الزهرة التناسلية هي الأسدية و هي الأعضاء الذكرية، و المدقة هي العضو الأنثوي لذلك فالزهرة تعتبر عادة خنثى من الناحية الجنسية.[9]

والأزهار عند الشفويات تكون موجودة في نورة سوارية(تتكون من عدة نورات سيمية)، وهي خنثى سفلية وحيدة التناظر لتحور السبلات والبتلات إلى شفتين ولوجود أربع أسدية فقط

ويوجد عادة زوج من القنيبات الجانبية. [5]

* **الكأس:**

هو المحيط الزهري الخارجي ويتركب من أوراق خضراء صغيرة تسمى السبلات . sépals. [10]، وعددها خمسة وتكون ملتحمة مصراعية ومستديمة. توجد في شفتين أحيانا مختلفة الالتحام[5].

* **التويج:**

هو المحيط الذي يلي الكأس للداخل ويتركب من أوراق ملونة تسمى البتلات وعددها خمس بتلات قواعدها ملتحمة في شكل أنبوبة.أطرافها متراكبة ومتحورة في شكل شفتين ونادرا واحدة.[5].

* **الطلع:**

هو عضو التذكير في الزهرة ويوجد للداخل من محيط التويج، وتعرف أوراقه بالأسدية[10]، وتتميز الشفويات بوجود أربع أسدية فوق بتلية. والسداة الخلفية غائبة أحيانا توجد السداتين الأماميتين فقط والمتوك وانتفاخها طولي.[5]

* **المتاع:**

وهو عضو التأنيث في الزهرة وهو المحيط الداخلي ووحداته تسمى كرابل ويتكون من زوج من الكرابل والمبيض ذو تفصيص غائر.واتصال القلم قاعدي حيث يخرج من القاعدة الداخلية للفصين. والميسم مزدوج التفصيص. ويوجد أربع بويضات قائمة في المبيض الواحد. والثمرة بندقة (تشبه الفقيرة) سائبة أو ملتحمة في ازدواج والبذرة لا أندوسبرمية والجنين مستقيم[5].

4- وصف بعض أنواع العائلة:

4-1- الزعتر العادي:

وهو عشب معمر صغير يصل ارتفاعه من 20-30سم، والساق مربعة، مغطاة بشعيرات بنية أو حمراء، والأوراق صغيرة، مبيضة اللون،بسيطة، جالسة ومغطاة بشعيرات. والأزهار زرقاء اللون توجد في عناقيد، ويتكاثر النبات بواسطة البذور، والبذور صغيرة، ويمكن تخزينها، وتظل صالحة للزراعة حتى ثلاث سنوات من تخزينها.[11]

الأجزاء المستعملة: الساق المزهرة، الأوراق.

التركيب: زيت عطري، أنواع من الكحول والفحوم، راتنج، عفص، صابو نوزيد.

الخصائص: مطهر، مضاد للتشنج، مقبل، مهديء للسعال، دافع للريح، منشط لإفراز الصفراء، لائم للجروح، مزيل للرائحة، مدر للبول، مطمث، محلل للدم، هاضم، منشط، طارد للديدان.

الإستعمال: داخلي ، خارجي، في الصيدلة، في البيطرة.[9]

4-2- الزعتر البري:

نبتة معمرة، فروعها زاحفة وغزيرة، ارتفاعها من 10-40 سم، تحمل أوراق متعاكسة وخطية، وأزهارها بمجموعات رأسية صغيرة وبنفسجية اللون، وللعشبة رائحة خاصة لطيفة.

التركيب: يحتوي على التيمول، الكارفاكرول، فينول آزوتي، العفص والأملاح المعدنية، والتيمول له دور مطهر أفضل من الفينول، لأنه ليس له تأثيرات على الجلد أو قد تكون بصورة ضئيلة، ويستعمل كذلك في تحضير معجون الأسنان، ومستخلص الصعتر البري، يدخل في تركيب الأدوية المضادة للسعال الديكي، لالتهاب القناة التنفسية والاضطرابات الهضمية.

الاستحمام بخلاصة مغلى الزعتر البري يهديء الأعصاب ويساعد على التئام الجروح، أما خلاصة تقطير السيقان الطرية، تكون فعالة في علاج النزلة والزكام.[12]

4-3- النعناع:

جنس نباتات عشبية برية طبية وزراعية من فصيلة الشفويات، يزرع أو ينبت بريا في الأرض الرطبة، وأوراقه عطرية، والنعناع على اختلاف أنواعه من النباتات الطبية الشائعة في الأستعمال الصناعي.[13] تحتوي أوراق النعناع على العديد من المركبات من بينها: الفلافونويدات، التربينات الثلاثية.

الزيت الطيار فيها يمثل ثلث الكتلة الجافة وتركيبها يتغير حسب عوامل داخلية وأخرى خارجية: كشروط الزراعة، المناخ وغيرها، والنعناع لا يحتوي على أية آثار للسيرويدات.[14]

خصائصه الطبية: منشط للجهاز العصبي، محفز عام، مطهر للمعدة والأمعاء، مضاد للطفيليات، مسكن للآلام، يمنع التشنجات.

استعمالاته: الشقيقة، القلق، التعب، عسر الهضم، التشنج العضلي، ألم الأسنان، أمراض الجلد.[14]

4-4 الحصالبان أو الإكليل:

نباتات هذا الجنس عشبية أو شجيرية، ومعمرة، ومستديمةالإخضرار، ويبلغ ارتفاعها حوالي 2 متر، وسوقها متخشبة على شكل اسطوانة، ورفيعة القطر، وقائمة النمو غالبا، أو زاحفة نادرا. والأوراق صغيرة الحجم، غير معنقة، ونصلها جلدي سميك، وحافتها ملساء، وشكلها مستطيل يتراوح بين 2 سم – 4 سم طوليا، و 0.3–0.5 سم عرضا، وقمة نصلها مستديرة، ومتقابلة الوضع، ولونها أخضر رمادي، وناعمة الملمس لوجود أوبار غزيرة على سطحها. والأزهار صغيرة الحجم، مختلفة الألوان من الأرجواني إلى الأبيض، محمولة في مجموعات على حواف طرفية المخرج أو جانبية الموضع. وأنواع هذا الجنس صعبة التفرقة مورفولوجيا، ومختلفة المحتوى من المواد التربيتية كيميائيا.

وتختلف الأنواع والأصناف المحلية لنباتات الحصالبان في كمية الزيت العطري وثوابته الطبيعية، تبعا لظروف البيئة والعوامل الوراثية.[15].

الفوائد والاستعمالات:

استخدمت قديما النموات الخضرية والطرفية لنبات حصالبان في الطب الشعبي، حيث كانت الأوراق الطازجة تغلى أو مسحوقه في الماء لعدة دقائق، ثم يؤخذ المستخلص المائي رائقا، حيث يفيد في علاج الكحة، وإدرار البول، وزيادة الإفرازات المرارية للصفراء، أما الزيت العطري الناتج من العشب المزهر أو الأوراق قد يدخل في تحضير وتركيب المستحضرات الدوائية اللازمة لتقوية الجسم، وتنبيه وتنشيط الكبد والطحال، كما أن الزيت العطري مرتفع الصفات الطبيعية والكيميائية، حيث يستخدم في الصناعات الغذائية، مثل: منتجات اللحوم والمواد الغذائية كالحساء " الشوربة" لاكتسابها الطعم والرائحة، فيستخدم الزيت النقي في صناعة مستحضرات التجميل والعطور، والشامبو لتقوية الشعر ونضارة الجلد، بينما الزيت العطري الرديء يدخل في صناعة الصابون والمنظفات الأخرى من أجل الرائحة المميزة.[15]

الفصل الثالث

أهم المواد الفعالة النباتية

الفصل الثالث:

أهم المواد الفعالة النباتية:

لقد أجمع العديد من العلماء والباحثين على أن أهم نواتج الميثابوليزم الثانوي والتي لها فائدة علاجية هي عبارة عن المواد الفعالة التالية: [2]

القلويدات	Alcaloïde
الفلافونويدات	Flavonoïde
الجليكوسيدات	Glycosides
الراتنجات	Resins
الزيوت الطيارة	Huiles essentielles

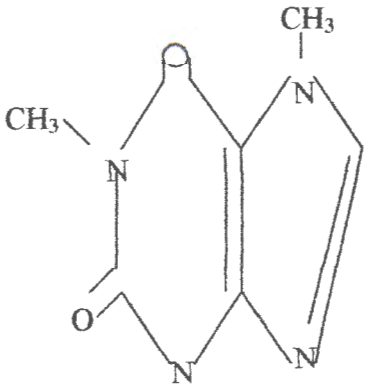
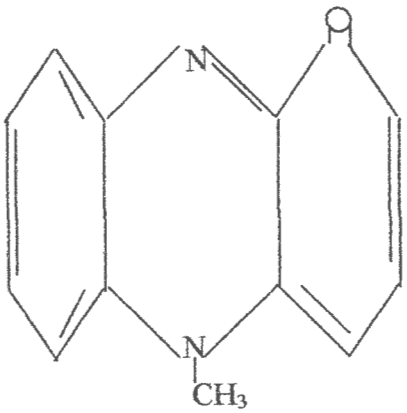
1- القلويدات:

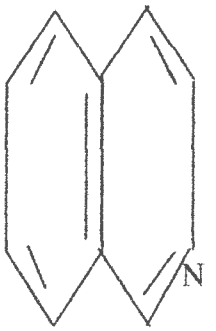
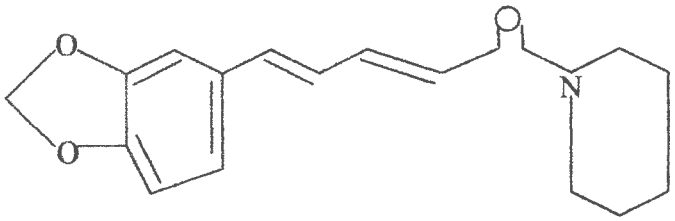
هي عبارة عن مواد كيميائية عضوية آزوتية لها خصائص جد قاعدية، نادرا ما تكون ضعيفة القلوية، لا تخلق من طرف الحيوانات وذلك لتأثيرها الفسيولوجي على الجسم. فمثلا المورفين Morphine والكنين Quinine يعتبران من المواد المخدرة، بالإضافة إلى أنها من المواد المضادة للحمى. كما يعتبر النيكوتين Niocotine والكافيينCaféine مادتان لهما تأثير تنشيطي خطير أيضا.

هذه المواد لا تؤثر فقط على نشاط الجهاز العصبي ، بل تتجاوز لأكثر من ذلك. فمثلا، الكولشين Cholchine توقف الإنقسام الميتوزي Métose في الخلايا الحيوانية والنباتية مانعا بذلك انعزال الكروماتيدات في دور الـ Anaphase.

وتخلق القلويدات سواء في الجذور وتنتقل بعد ذلك إلى الأوراق كما في حالة النيكوتين Nicotine أو تخلق مباشرة في الأوراق كما في حالة قلويدات الداتورة Datura [16].

جدول رقم 01: أهم القلويدات النباتية: [16]

الصبغة الجزئية	القلويد
	Caféine
	Pyocyanine

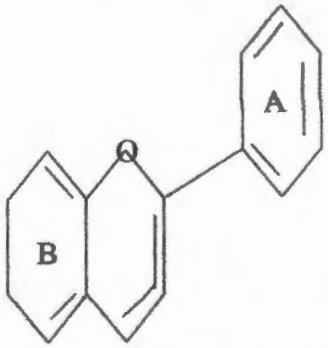
Isoquinoleine	
Pipérine	

2- الفلافونويدات: Les flavonoïdes

الفلافونويدات عبارة عن صبغات تنتشر بصورة خاصة عند النباتات. تكون قابلة للانحلال في الماء، وهي مسؤولة عن تلون الأزهار، الثمار وأحيانا الأوراق. كما هو الحال للفلافونويدات الصفراء.(Flavonols jaunes, aurones, chalcanes) الأنتوسيانويدات Anthocyanoïdes الحمراء، الزرقاء والبنفسجية.إذا كانت الأصبغة لا ترى بصورة مباشرة، تساهم في التلوين بواسطة دورها كمرافق صبغي مثل الأنثوسيانويدات Anthocyanoïdes. منطقة الأمتصاص للجزئية تقع غالبا قريبة من

الأشعة فوق البنفسجية.إن للتلوين دورا في جذب الحشرات التي تساهم بدورها في الإلقاح وبالتالي تضمن استمرار النوع النباتي.[16]

درست خصائص الفلافونويدات بصفة موسعة في المجال الطبي حيث إتضح أن من خصائصها الطبية كونها: مضادة للفيروسات، مضادة للأورام السرطانية، مضادة للالتهابات، مضادة للحساسية ومضادة للسرطان، وكمثال عن ذلك نذكر Les anthocyanoïdes الموجودة في النبيذ الأحمر وبكمية أقل في النبيذ الأبيض والذي يمنع انسداد نسيج القلب Myocarde وذلك بمنعه لتكدس الصفائح الدموية في الشرايين.[17] للفلافونويدات بنية قاعدية تتكون من 15 ذرة كربون تحتوي على حلقتين بكل منها 6 ذرات كربون مرتبطتين بسلسلة مكونة من 3 ذرات كربون.[16]



شكل رقم 1: البنية القاعدية للفلافونويدات. [16]

3- الجليكوسيدات: Les glycosides

الجليكوسيدات أو الجليكوزيدات مجموعة من المركبات السكرية التي تحتوي ضمن تركيبها على شق سكري غالبا سكر الجلوكوز، والذي يعزى إليه تسميتها بالجليكوزيدات. ويتضح ذلك عندما تتحلل الجلوكوزيدات مائيا(بفعل الإنزيمات أو التسخين مع الأحماض أو القلويات) وينتج عن هذا التحلل الجزء السكري المختزل بالإضافة إلى مكونات أخرى غير سكرية والتي تسمى بالشق الأجليكوني والذي يعزى إليه التأثيرات الفسيولوجية أو العلاجية وكذلك الخواص الكيميائية للجليكوزيدات.الأجليكونات هي عبارة عن مركبات عضوية متفاوتة التركيب، فقد تكون الدهيدات أو كيتونات أو كحولات أو أسترات أو أستيرويدات.....إلخ.[2]

وتنتج الجليكوزيدات عن انفصال جزئية ماء من المجموعة الهيدروكسيلية الأنوميرية للسكريات الحلقية، ومجموعة هيدروكسيل أخرى مماثلة من مركب آخر، ويوصف التفاعل بأنه تحول الهيمي استيال إلى استيال، كما في حالة تكوّن الميثيل- ألفا-د- جليكوبيرانوسايد من ألفا-د- جلوكوبيرانوز كما في المعادلة التالية:[18].

ميثيل – ألفا – د – جليكوبيرانوسايد ألفا – د – جلوكوبيرانوز

شكل رقم 2 : عملية تكون المركب الجلوكوسايدي.[12]

يعتبر الدور العلاجي للجليكوزيدات النباتية من الأهم بمكان فعلى سبيل المثال، نجد أن الجليكوزيدات الأسيترويدية أو المقوية للقلب والموجودة في كل من نباتات الديجيتاليس والأستروفانثس وبصل العنصل، تعتبر أهم علاج لأمراض القلب حتى الآن، سواء باستخدام العقار النباتي أو باستخدام الجليكوزيدات المفصولة من هذه النباتات في صورتها النقية، كذلك فإن بعض العقاقير النباتية الأخرى مثل الكاسكارا والراوند والصبر والسيناميكي، فأنها تحتوي على جليكوزيدات الانثراكينون التي تستخدم كلينات طبيعية في حالات الإمساك. [2]

4-الراتنجات:Resin

يشير لفظ " راتنج" على مجموعة من المواد الصلبة وشبه الصلبة ذات الطبيعة الكيماوية المعقدة وذات التراكيب الكيمياوية المتباينة.لكن وبصفة عامة فإن هذه المواد ليست إلا إفرازات هشة أو رشح من خلال الأنسجة النباتية.هي إما تفرز طبيعيا أو قد تكون إفرازات نتيجة لظروف مرضية.وإن كانت النباتات في بعض الأحيان تدفع لمثل هذه الحالات المرضية بإنتاجها لمثل هذه المركبات الرانتيجية.وإن كان هناك بعض التشابه مع الراتنجات المصنعة كيمياويا إلا أن الراتنجات الطبيعية والمصنعة كيماويا مختلفان في كثير من الصفات والخواص. وللراتنجات خواص طبيعية متعددة، فهي مواد شفافة أو شبه شفافة هشة وهي بصفة عامة أثقل من الماء حيث تتراوح كثافتها النوعية من 0،9- 1،35 وهي غير متبلورة، إذا ما سخنت عند درجة حرارة منخفضة فإنها تلين أولا ثم تنصهر في النهاية مكونة سائل مائع غليظ القوام لزج وذلك دون أن تتحلل أو تتطاير.

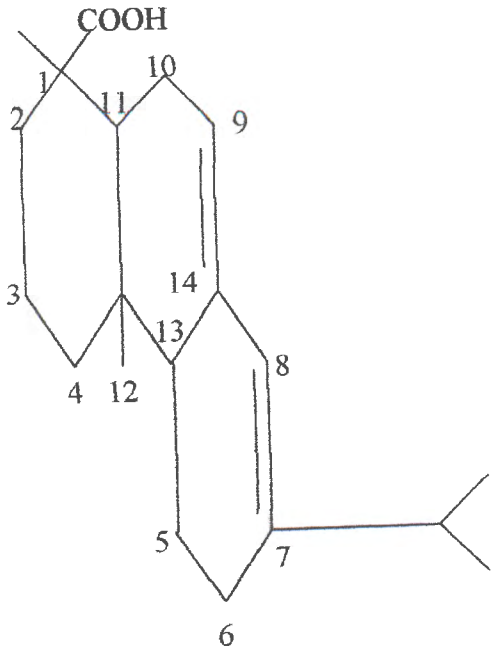
أما عندما يتم تسخينها معرضة للهواء فإنها تحترق بسرعة بلهب مدخن، ويعزى ذلك للكمية الكبيرة من الكربون الموجودة في تركيبها. وهي لا تذوب في الماء، ومن ثم فإن مذاقها ضعيف جدا، بينما تذوب جزئيا أو كليا في الكحول والكلوروفورم والايثير.[2].

التركيب الكيميائي للراتنجات:

يمكن تقسيم الراتنجات إلى الأقسام الرئيسية التالية:

الأحماض الراتنجية:

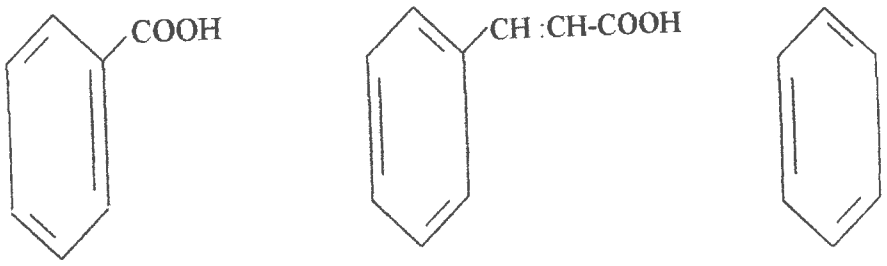
هذه المركبات تحتوي على نسبة عالية من الأحماض الكربوكسيلية والفينولات وهي تتواجد إما في الحالة الحرة أو كأسترات.[2]



شكل رقم 3: التركيب الكيميائي للأحماض الراتنجية.[2]

الراتنجات الكحولية:

هي عبارة عن كحولات معقدة ذات أوزان جزئية عالية ومنها مجموعة تانينية تعرف بـــ Resinotannols الأخرى تعرف بـــ Resinol وتحتوي الراتنجات الكحولية على مجموعة واحدة أو أكثر من مجاميع الهيدروكسيل OH .[2].



Benzoic acid Cinnamic acid Salicylic acid

شكل رقم 4: التراكيب الكيميائية لبعض الراتنجات الكحولية.[2]

مجموعة: Resenes

هي مجموعة ليس لها وضع تصنيفي محدد وأن كانت مركبات أكسجينية إلا أن تأثرها بالقلويات والأحماض غير محدد.[2]

الجليكوراتنجات:

هي عبارة عن مخاليط معقدة تعطي عند تحللها مائيا سكريات وهي بمثابة الأجليكونات.[2].

5-الزيوت الطيارة: Huiles essentielles

الزيوت الطيارة أو الزيوت العطرية، هي عبارة عن سوائل طيارة تتقطر مع بخار الماء دون أن تتحلل، ومن الجدير بالذكر أن نضيف أن بعضها يستخلص بطريقة أخرى غير طريقة التقطير مع بخار الماء كزيت الليمون، ولكنها في هذه الحالة تحتوي على كميات قليلة من المواد غير الطيارة.[19].

ويعرف Bruneton سنة 1993 الزيت الطيار أنه " الناتج المتحصل عليه انطلاقا من مادة أولية نباتية، سواء بواسطة طرق آلية انطلاقا من قشرة الليمون، أو عن طريق التقطير الجاف. الزيت الطيار يفصل بعد ذلك عن الطور السائل بآليات فيزيائية.[20].

كما أن الزيوت الطيارة ما هي إلا إحدى المواد الثانوية ذات الأهمية العالية في الميثابوليزم الثانوي. وتتواجد على شكل مستحلبات التي تميل إلى التجمع في صورة قطيرات كبيرة الحجم.

وهناك حوالي 2000 نوع من النباتات تنتج الزيوت الطيارة، تغطي حوالي 60 فصيلة نباتية أهمها الفصيلة الصنوبرية، والغازية، والطبية، والسذابية، والمظلية، والشفوية والمركبة.[19]

5-1- الصفات الطبيعية:

* **اللون:** معظم الزيوت الطيارة عديمة اللون، والقليل منها أصفر مبيض، والنادر إما أزرق أو أزرق مخضر، كما في زيت البابونج والآشليا وبعض أنواع الشيح الجبلي لوجود مادة الآزولين والكامازولين المسؤولة عن اللون الأخضر أو الأوراق.[15].

* **الرائحة:**

معظم الزيوت الطيارة تتميز بالرائحة العطرة، ونادرا ما تكون رائحتها نفاذة غير مرغوبة. ويمكن التمييز بين الزيوت الطيارة لوجود بعض المواد والمركبات التربينية والرئيسية، حتى قبل استخلاصها. وعلى سبيل المثال أثناء السير بين نباتات وأشجار الموالح ومناطق زراعتها حتى المناطق القريبة منها مشبعة برائحتها المميزة لتطاير مركب السترال في الهواء (المحيط) والمانثول لنباتات النعناع الفلفلي، الجيرانول لنبات العتر، والأنيتول لنبات الينسون.[15]

* **التطاير:**

الغالبية العظمى للزيوت الطيارة والمستخلصة تتبخر أو تتطاير تحت الظروف الطبيعية والعادية، عدا القليل منها، مثل زيت الليمون، وذلك لاحتوائه على بعض المواد غير المتطايرة، منها المواد الطبيعية.[15]

* **الإذابة:**

جميع الزيوت الطيارة لا تذوب في الماء، إلا أنها تذوب في الكحول بنسبة 95 %، والإيثير بدرجة عالية، عدا زيت الورد عند إذابته مع الكحول يصبح عكرا لوجود بعض المركبات العضوية من نوع البرافينات، بالرغم من أن الزيوت العطرية تذوب في الإيثير البترولي. وإذا كان الزيت به قليل من الماء قد يسبب نوعا من التعكير، مما يتحتم فصل الماء وإزالته بكبريتات الصوديوم اللامائية.

وصفة الإذابة التامة للزيوت العطرية في الكحول هي من الأهمية بمكان لنقاوته وعدم غشه، وتستعمل للكشف على نقاوة الزيت وعدم احتوائه على مواد الغش المختلفة، وذلك باستعمال تركيزات وتخفيفات من الكحول تبدأ من 90 % إلى 35 % كحولي مخفف بالماء، لأن

إضافة الزيوت الطيارة تسبب تقليل إذابة الزيت العطري في الكحول وتركيزاته المختلفة. [15]

*** الكثافة النوعية:**

الكثافة النوعية للزيوت الطيارة تختلف قيمها باختلاف مصادرها النباتية، ويتراوح مداها بين 0,8 – 1,17. ومعظم الزيوت العطرية كثافتها أقل من الواحد الصحيح، أي أقل من كثافة الماء النوعية، مما يعمل على طفو الزيت العطري فوق سطح الماء، عدا الكثافة النوعية لزيوت القرنفل 1,02 – 1,07، وزيت قلف أشجار القرفة 1,03 – 1,04 التي تؤدي إلى ترسيب الزيت تحت سطح الماء. والكثافة النوعية تعطي مؤشرا كبيرا لمحتويات الزيت العطري، فإذا كانت قيمتها أقل من 0,9، يعني أن الزيت يحمل مركبات ترسيبية وأخرى أليفاتية، وإذا كانت أكثر من الواحد الصحيح فالزيت به مركبات ذات حلقات عطرية عديدة ومختلفة كيميائيا. [15]

*** الدوران الضوئي:**

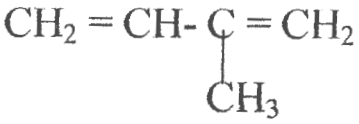
تقدير صفة الدوران الضوئي من أهم التقديرات الطبيعية للزيوت الطيارة لمعرفة نقاوتها وخلوها من مواد الغش والزيوت الثابتة، وتقوم أيضا بالتفرقة بين المركب الطبيعي ومثيله الصناعي. وعلى سبيل المثال المركب الرئيسي لزيت النعناع الفلفلي المنثول. ويتصف الأخير بأنه يساري الدورة (Laevorotatory = L)، بينما المنثول الصناعي يميني الدور (Dextrototary = D) والعكس صحيح بالنسبة للكامفور المركب الرئيسي للزيت العطري لأوراق القرفة.[15]

5-2- التركيب الكيميائي:

تتكون معظم الزيوت الطيارة من مزيج من الهيدروكربونات والمركبات الأكسوجينية المشتقة من هذه الهيدروكربونات، وبعض الزيوت الطيارة يتكون فقط من الهيدروكربونات ولا يحتوي إلا على كمية محدودة من المركبات الأكسوجينية مثل: زيت التربنتيا. والبعض الآخر يتكون من المركبات الأكسجينية فقط مثل: زيت القرنفل. وتعتمد رائحة أي زيت

عطري طيار أو طعمه بصفة أساسية على مثل هذه المركبات الأكسجينية التي تذوب في الماء بنسب متفاوتة كما في ماء الزهر وماء الورد.[2]

بالرغم من أن المركبات الموجودة في الزيوت الطيارة مختلفة التركيب فمن الممكن أن تقسم هذه المركبات إلى أربع مجموعات:



شكل رقم 05: إزوبرين.[19]

1-التربينات المشتقة من الإيزوبرين

2- المركبات ذات السلسلة المفتوحة غير المتفرعة.

3- المشتقات البنزينية.

4- مركبات أخرى.

وتدعى المركبات الحاوية على مجموعتين من الأيزوبرين بالتربينات الوحيدة، والمركبات الحاوية على ثلاث مجموعات تسمى بالتربينات الوحيدة ونصف، أما المركبات الحاوية على أربع مجموعات فهي التربينات الثنائية، وبالتالي فالمركبات الحاوية على ست مجموعات هي التربينات الرباعية، وأخيرا نجد التربينات المتعددة.[19].

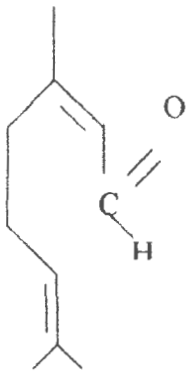
والمركب الحاوي على 10 فحوم هيدروجينية له صيغة مجملة هي أما إذا نقص من هذه المجموعة ستة هيدروجينات فإن ذلك يؤدي إلى ظهور الروابط المضاعفة أو إلى ظهور مركبات مغلقة، أو إلى ظهور الإثنين معا. وهكذا نجد الإمكانيات التالية لمجموعة لها صيغة مجملة :

- مركب غير مغلق يحتوي على ثلاث روابط مضاعفة.
- مركب ذو نواة مغلقة واحدة ويحتوي على رابطتين مضاعفتين.
- مركب ذو نواتين وذو رابطة مضاعفة واحدة.

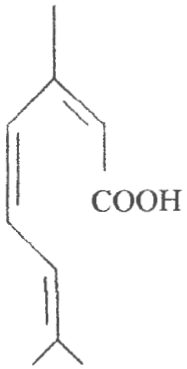
- مركب ذو ثلاثة نوى وليس فيه روابط مضاعفة.

وجميع هذه الأنواع من المركبات موجودة في الزيوت الطيارة الموجودة في الطبيعة كما نجد مشتقاتها المؤكسدة أيضا كالألدهيدات والحموض.[19]

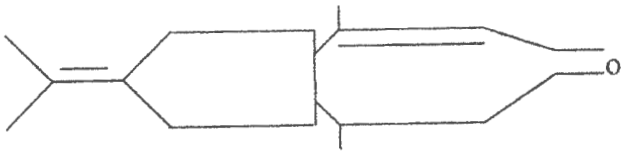
وفيما يلي التراكيب الكيميائية لبعض أنواع التربيتات:



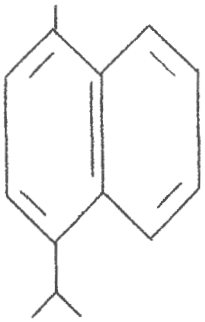
Citral



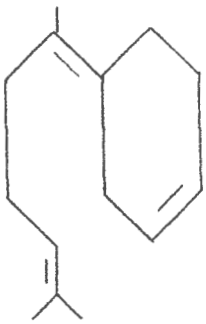
Géraniol



Vetwone



Cadalene



Bisabolene

شكل رقم 06: بعض أنواع التربينات[2]

5-3 مصدر الزيوت الطيارة:

تظهر الزيوت الطيارة في غدد خاصة يمكن أن يميز منها الغدد الداخلية والغدد الخارجية. وبين الغدد الخارجية نجد الأوبار الغدية حيث يجتمع المفرز بين القشيرة وخلايا الوبرة. أما الغدد الداخلية فتكون منتشرة في جميع أجزاء النبات وتتكون من توضع الزيت في الفراغات بين الخلايا. ويعتقد أن هناك علاقة بين الإصطناع الضوئي واصطناع الزيوت الطيارة، حيث أن كمية هذه الزيوت تختلف باختلاف الظروف المحيطة. وقد تبين من دراسة تكون الزيوت الطيارة في النباتات وخاصة في نبات النعناع بأن نسبة هذا الزيت تزداد خلال نمو النبات حتى مرحلة الإزهرار وتنقص بعد هذا المرحلة. وفي بعض الأحيان نجد أن نسبة الزيت الطيار تنقص خلال فترة الإزهرار مما يؤدي إلى تكون الزيت بكمية قليلة لا تكتفي لتعويض ما يخسره النبات منه بالتبخير. أما التجارب التي أجريت على أوراق ذات سن مختلف، وقدر فيها مقدار الزيت في وقت واحد فقد بينت أن كمية الزيت تنقص من الأوراق العلوية إلى الأوراق السفلية في نفس النبات ولكن كمية الأسترات وكمية المواد الحاوية على جوهر الأكسجين تزداد في الأوراق المسنة. هناك تجارب متعددة تؤكد بمجموعها أنه كلما ازدادت فعالية النبات ازدادت كمية الزيت الطيار التي ينتجها. وقد تبين أن أجناسا متقاربة من النباتات تنتج زيوتا ذات تركيب شديد الإختلاف في بعض الأحيان. [19]

5-4- الأهمية الفسيولوجية:

تختزن بعض النباتات الزيوت والدهون في بذورها أو في ثمارها كما في بذور الخروع والقطن والكتان. أو في ثمار الزيتون وجوز الهند وغيرها، كما توجد أيضا الزيوت العطرية في بتلات كثير من الأزهار وفي غلاف بعض الثمار حيث تنسب الرائحة العطرية كما في الورد. وفي غلاف الثمار مثل السفرجل، البرتقال وغيرها، وتوجد مواد الكيوتين والسوبرين والشمع على أو في جدران الخلايا النباتية وتكون هذه المواد كإفرازات من السيتوبلازم على الجدار الخارجي للخلية أو مبطنا له من الداخل لحمايتها وهي تمثل مواد حماية للنباتات والخلية النباتية. [21]

وفي العديد من النظريات البيئية تسند إليها وظيفة جذب الحشرات إلى النباتات مما يساعد على إتمام عملية التلقيح الخلطي وزيادة المحصول خاصة المحاصيل خلطية التلقيح، أو الحفاظ على النوع النباتي. أو أنها قد تعمل كمواد طاردة للحشرات أو الحيوانات مما يقلل من تعرض الأعضاء النباتية كالأوراق أو الأزهار للفعل الهدام لتلك الحشرات. أو ما يسمى بالعوامل الدفاعية، هذا بالإضافة إلى الإستخدامات الطبية لبعضها. [2]

5-5- الإستعمالات:

يسند إلى الزيوت الطيارة القيام بدور هام في اقتصاديات الإنسان، ويستدل على ذلك من خلال الكمية المستهلكة منها سنويا وهي 30000 طن هذا بالإضافة إلى تنوع وتعدد مجالات استخداماتها، فهي تستخدم في المجالات العلاجية كمواد طاردة للديدان أو مدرة للبول أو مواد مطهرة أو طاردة للرياح والغازات المعوية والمعدية، كما أن لبعضها تأثيرا موضعيا ظاهريا على الجلد كاللصقات. هذا فضلا عن دورها كمحسنات لطعوم بعض العقاقير.

نجد أيضا أن النباتات العطرية والطبية المحتوية على الزيوت الطيارة قد تستخدم في المجالات الغذائية كتوابل أو بهارات أو مكسبات للطعم أو النكهة أو الرائحة في بعض الأغذية، أو كمشروبات. [2]

5-6- حفظ الزيوت الطيارة وتخزينها:

بعد استخلاص الزيوت العطرية الطيارة وتخزينها، نجد أنها تتعرض إلى بعض العوامل والظروف التي من شأنها أن تحدث تغيرات طبيعية وأخرى كيميائية في صفات هذه الزيوت تؤدي إلى فسادها وانخفاض جودتها، لذلك كان من الضروري معرفة العوامل التي تؤدي إلى فساد الزيوت الطيارة ومن أهمها الأكسدة والتحلل المائي والرنتجة وتبادل المجموعات النشيطة في التركيب الكيميائي للزيت الطيار. ومن العوامل التي تساعد على زيادة تأثيرات هذه العمليات هي الضوء والحرارة والأكسجين وذرات الماء الدقيقة المعلقة

بالزيت الطيار وكذلك ذرات دقيقة من المعادن الناتجة من أواني الإستخلاص كالحديد وغيره.

وإن كانت بعض الزيوت نتيجة تركيبها الكيميائي تكون أقل أو أكثر من غيرها تأثيرا بظروف التخزين المختلفة،فمثلا الزيوت الطيارة المتواجدة في أماكنها الطبيعية والمخزنة بها وهي النباتات لا تحدث لها عمليات الأكسدة نظرا لوجود مواد طبيعية مضادة للتأكسد تتبع حدوثه وبالتالي إيقاف آثاره الضارة.

وطالما أن أسباب التلف معروفة، فهذه يمكن التغلب عليها قبل وأثناء تخزين الزيوت العطرية الطيارة. فيمكن نزع ذرات الماء المعلقة بالزيت بوضع كبريتات الصوديوم اللامائية ثم الترشيح باستخدام مرشحات الضغط. كذلك تعبأ الزيوت في أواني زجاجية قاتمة اللون وعند درجة حرارة منخفضة بعيدا عن الضوء. هذا فضلا عن عدم ترك الهواء داخل العبوات فوق الزيت، ويفضل وجود غاز خامل كالنيتروجين بدلا من الهواء. [2]

الفصل الثاني
عائلة الشفويات

الأهداف

الأهداف:

- استخلاص الزيوت الطيارة لنباتي: *Thymus ciliatus* و *Thymus vulgari* .
- تمديد المركبات الكيميائية المكونة لهذه الزيوت معتمدين في ذلك على طريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM.

الوسائل المستعملة:

المادة النباتية:

-100 غ من نبتة *Thymus vulgaris* (الزعيترة) المجففة.
- 100 غ من *Thymus ciliatus* (الزعيترة) المجففة.

وسائل الاستخلاص:

-جهاز الاستخلاص.
-أنابيب غير شفافة محكمة الإغلاق.
-مصاصة باستور.

وسائل كروماتوغرافيـــــا الطبقة الرقيقة:

الطور المتحرك: الكلوروفورم 75 مل + البنزين 25 مل.
الطور الساكن: صفيحة الـــCCM مكونة من طبقة رقيقة من هلام السيليس.
-مصاصة دقيقة .
-إناء الكروماتوغرافيا.
-مصباح وود.

الفصل الرابع

عموميات عن الطرق المستعملة

الفصل الرابع:

عموميات عن الطرق المستعملة

1- استخلاص الزيوت الطيارة:

Extraction des huiles essentielles

تتواجد الزيوت الطيارة بالنباتات المختلفة بنسب تتفاوت من نبات إلى آخر وكذلك من عضو نباتي إلى آخر لنفس النبات.

ويتم اختيار أو تفضيل طريقة معينة لاستخلاص وفصل زيت بعينه من عضو نباتي معين تبعا لعدة اعتبارات من أهمها ما يلي:

1- **مدى ثبات الزيت العطري الطيار:** ويتوقف ذلك على تركيبه الكيميائي ومدى تحمل مكوناته لدرجة الحرارة المرتفعة.

2- **صورة تواجد الزيت الطيار بالأنسجة النباتية :** في الصورة الحرة أو على هيئة مركبات جليكوزيدية معقدة.

3- مكان التخليق الحيوي للزيت الطيار سواء أكان داخل الأنسجة أو الخلايا النباتية أو خارجها فيما يعرف بالغدد الزيتية.

4- نسبة تواجد الزيت الطيار بالنبات ومدى ارتفاع أو انخفاض هذه النسبة.

5-نوعية العضو النباتي الحامل للزيت العطري بداخله، سواء كان أوراقا أو أزهارا أو ثمارا أو غيرها.وصورة هذا العضو أكان مجففا أو طازجا، كذلك فإن كل من كمية وجودة الزيوت المستخلصة تتأثران بالعديد من العوامل التي يجب مراعاتها.

ومن أهم طرق الاستخلاص التجارية للزيوت الطيارة:

1- الاستخلاص بالتقطير ومنه:

أ-التقطير بالماء.

ب- التقطير بالماء والبخار معا.

جـ- التقطير بالبخار.

2- الاستخلاص بالمذيبات العضوية: والتي تقسم حسب نوعية المذيب المستعمل إلى:

أ- الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة (الهكسان والأيثير البترولي وغيرها).

ب- الاستخلاص بالمذيبات العضوية غير الطيارة كالشحوم والدهون أو الزيوت الثابتة سواء في وجود الحرارة أو في غيابها.

3- الاستخلاص بالضغط أو الوخز أو الطرد المركزي.

4- الاستخلاص بالتحلل المائي (الأنزيمي أو الحامض). [2]

1-1- الاستخلاص بالتقطير: Distillation

أ-التقطير بالماء:

في هذه الطريقة تخلط المادة النباتية (أوراق أو أزهار أو غيرها، الطازجة المجروشة أو المقطعة جزئيا) المراد استخلاصها مع الماء في أو خاصة، وترفع على اللهب المباشر. عندما يتم غليان الماء فإن بخاره يحمل الزيت معه إلى حيث يتم تكثيفه بواسطة مكثفات خاصة.ثم يتم فصل الزيت الطيار المستخلص عن طريق الماء وتجميعه في مصيدة الزيت. ويعاب على هذه الطريقة تعريض الزيت أثناء استخلاصه لدرجة حرارة عالية تؤدي إلى تغير لونه أو رائحته مما يقلل من قيمته التجارية.لذلك فإن هذه الطريقة تستخدم لاستخلاص الزيوت التي لا تتأثر مكوناتها الكيميائية بارتفاع درجة الحرارة. [2]

ب-التقطير بالبخار في وجود الماء:

تستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات الطبية المجففة أو الطازجة والتي تتأثر بالغليان المباشر في وجود الماء، وهذه الطريقة تخلق عن طريقة التقطير بالماء، وهذا في وجود مصدر منفصل يجهز فيه بخار الماء(مولد البخار) ثم يمرر هذا البخار بواسطة مواسير أو خراطيم إلى الوعاء الذي يحتوي على المادة النباتية التي يغمرها الماء. وتستكمل عملية التقطير كما في حالة التقطير بالماء تماما. وتمتاز هذه الطريقة عن الطريقة السابقة في عدم وجود تلامس مباشر للمادة النباتية واللهب المستخدم في تسخينها مما يقلل من تعرض الزيوت المستخلصة لدرجة الحرارة المرتفعة التي تسبب تلفها. [2]

جـ- التقطير بالبخار:

تستخدم هذه الطريقة لتقطير السوائل التي تقبل التطاير مع بخار الماء ولا تقبل الذوبان فيه، ويمرر البخار في هذه الطريقة في دورق التقطير من غلاية خاصة في السائل المراد تقطيره. [23]

وتستخدم هذه الطريقة في حالة تقطير النباتات الطازجة كالنعناع بأنواعه والريحان بأنواعه وغيرها من النباتات التي تحمل زيوتها الطيارة في الأوراق، حيث تقطف الأوراق وتنقل مباشرة بعد تقطيعها جزئيا إلى جهاز التقطير.

ونظرا لاحتواء المادة النباتية الطازجة على الماء فإنه ليس هناك ما يدعو لعمر المادة النباتية بالماء. ووجود نسبة من الرطوبة أو البخار عامل هام لإتمام عملية التقطير حيث يقوم الماء أو بخاره بحمل الزيوت الطيارة من داخل الأنسجة النباتية، ويتجه به صوب المكثفات ثم إلى مصيدة الزيت حيث يمكن فصلهما. [2]

1-2-الاستخلاص بالمذيبات العضوية:

تستخدم هذه الطريقة في استخلاص أو تجهيز الزيوت العطرية الحساسة والتي تتأثر بالحرارة أو تلك التي توجد في أجزاء النبات بكميات ضئيلة جدا مثل زيت الياسمين والزئبق.وتقسم المذيبات العضوية المستخدمة في الاستخلاص إلى قسمين رئيسيين هما: [2]

1- مذيبات عضوية طيارة ذات درجة غليان منخفضة مثل الهكسان.

2- مذيبات عضوية غير طيارة أو شحوم أو دهون أو زيوت ثابتة.

أ-الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة:

تستخدم هذه الطريقة في استخلاص الزيوت الطيارة الموجودة في الأزهار، حيث تعبأ الأزهار في سلال من السلك المجلفن، حيث تغمر في المذيب العضوي الطيار(البنزين- الهكسان- الأثير البترولي تبعا لنوع الأزهار)، وذلك داخل جهاز خاص على شكل أسطوانة أفقية الوضع يدور بداخلها محور حديدي في مركز الأسطوانة.بعد ذلك يصفى المذيب ويفصل منه الماء ويرشح ثم يفصل الزيت عن المذيب العضوي الطيار عن طريق التقطير تحت ضغط.

وفي هذه الطريقة فإن دور المذيب لا يقتصر على استخلاص الزيت العطري الطيار فقط بل يمتد نشاطه إلى إذابة واستخلاص كل المواد التي يسهل ذوبانها بفعل المذيب العضوي المستخدم كالشموع والمواد الذهنية والصبغات النباتية وغيرها. [2]

ب-الاستخلاص بالمذيبات العضوية غير الطيارة:

1- الاستخلاص بالشحوم على البارد:

تستعمل هذه الطريقةلاستخلاص الزيوت الطيارة الحساسة غالية الثمن مثل:زيت البنفسج والورد والفل والزنبق. وهذه الطريقة أكثر ملائمة للنباتات التي تتواجد زيوتها الطيارة أو قد تكون زيوتها في صورة معقدة تحتاج لتحللها وتحولها إلى الصورة الحرة من الزيت العطري لوقت طويل. أو قد تحتوي زيوتها على مواد ذات حساسية عالية لدرجة الحرارة.

ويستخدم في هذه الطريقة عدة أنواع من الشحوم الحيوانية أو الزيوت النباتية. ويستخدم في الصناعة خليط من الشحوم يتكون من 55٪ من دهن الخنزير، 40٪ من دهن البقر و5٪من دهن الماعز، ويجب أن تكون هذه الشحوم على درجة عالية من النقاوة حيث أن أي تزنخ يؤدي إلى فساد الزيت العطري. وبعد وصول الشحوم لمرحلة التشبع الكامل يكشط خليط الشحوم ويجمع ويقلب مباشرة في الكحول النقي الذي يستخلص الزيت الطيار تاركا الشحوم (التي لا تذوب في الكحول). وقد وجد أن استخلاص الزيت الطيار من الشحوم بالكحول ثلاث مرات يعتبر كافيا لاستخلاص كل الزيت الطيار، ولذلك يعرف المحلول الكحولي للزيت الطيار في الصناعة باسم المستخلص الثلاثي. [2]

2- الاستخلاص بالشحوم على الساخن (الهضم):

في هذه الطريقة قد تستخدم نفس مكونات مخلوط الشحوم المستعملة في الطريقة السابقة، حيث تغمر الأزهار في مخلوط الشحوم المنصهر عند درجة 60-70م وأحيانا تسمى الطريقة بطريقة الهضم. ثم تقلب لمدة تختلف تبعا لنوع الأزهار ونوع الشحوم المستعملة كذلك. ثم ترفع الأزهار وتستبدل بغيرها وتكرر العملية إلى أن يتم تشبع خليط الشحوم

بالزيت العطري الطيار. ثم يجري بعد ذلك استخلاص الزيت النقي من الزيت الخام ومخلوط الشحوم.

وهناك تطوير لهذه الطريقة ينحصر في إمرار تيار من الهواء الساخن خلال الأزهار ثم يمرر بعد ذلك خلال رداد من الشحوم المنصهر السائل، وفي هذه الحالة يمتص الزيت الطيار الذي يحمله تيار الهواء الساخن في الشحم. [2]

1-3-الاستخلاص بالضغط أو الوخز أو الطرد المركزي:

من اسم الطريقة يتم الضغط أو الوخز للأجزاء النباتية المحتوية على الزيت الطيار أوالبشر ثم الضغط كما يحدث عادة عند بشر ثمار الحمضيات كالليمون.

تستخدم في هذه العملية آلات خاصة عبارة عن أسطوانة من الصلب غير قابل للصدأ يحتوي سطحها الداخلي على نتوءات من الصلب، حيث تعبأ الأسطوانة بثمار الحمضيات وتدار الأسطوانة بواسطة محرك كهربائي فتبشر الثمار نتيجة احتكاكها المستمر بالجذران الداخلية للأسطوانة، هذا فضلا عن احداث انفجار للخلايا الزيتية وخروج الزيت الطيار منها. ثم يقوم تيار مائي مندفع من أعلى جدار الأسطوانة الداخلي فيغسل الجذران الداخلية من بقايا القشور والزيوت. يترك ماء الغسيل فترة كافية لينفصل الزيت عن الماء حيث يمكن فصله واستخلاصه عن طريق التقطير بالبخار. [2]

1-4- الاستخلاص بعد التحلل الإنزيمي:

عادة ما تتواجد الزيوت الطيارة بالنباتات الحاملة لها على الصورة الحرة ، والبعض الآخر من النباتات تتواجد به الزيوت في صورة جليكوزيدية.

وفي حالة وجود الزيوت الطيارة حبيسة في صورتها الجليكوزيدية غير العطرية فإنها عندما تتحلل مائيا وتنفرد الزيوت أو تتحرر تشتم رائحتها المميزة.

ومن الزيوت الطيارة المتواجد في الصورة الجليكوزيدية:

1- الزيت الطيار في الخردل الأسود التابع للفصيلة الصليبية.

2- الزيت الطيار المستخلص من بذور اللوز المر والمعروف بالبنزالدهيد حيث يتواجد الزيت في البذور في صورة جليكوزيدية تعرف بالأميجدالين.حيث يحلل الأميجيدالين

amulsine amygdaline (عديم الرائحة) مائيا بواسطة انزيم أملسين

لنحصل من هداالتحلل على البنزألدهيد و الجلوكوز وغاز الهيدروسيانيك . [2]

2- تحديد المواد المستخلصة بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM:

من الناحية التارخية فكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة تطورت أساسا من كروماتوغرافيا الورق. وقد شاع استخدامها سنة1956.

وعلى الرغم من أن الكثير من تطبيقات كروماتوغرافيا الورق قد انتقلت إلى تقنية الطبقة الرقيقة ألا أنها لا تزال شائعة الاستخدام كطريقة فصل.

ويمكن تعريف كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة بشكل مبسط على أنها طريقة فصل تجرى على هيئة طبقة رقيقة على حامل غير ليفي وغير مرن عادة، مثل صفيحة من الزجاج.

وقد تستخدم لهذا الغرض حوامل مرنة مثل صفيحة من أحد البوليميرات تطلى أو ترش بالمسحوق المطلوب كالبولي إثيلين مثلا أو صفيحة المنيوم مطلية بمسحوق من البولي أمايد. [23]

إن النجاح الذي لاقته كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة سببه أن الأجهزة المستعملة متراصة جيدا وأقل تكلفة من كروماتوغرافيا الطور الغازي وأن الفصل أسرع وأحسن إذا ما قورن بكروماتوغرافيا الورق والأعمدة، الصفائح تسمح أيضا بإستعمال الكواشف الأكالة التي تقضي على كروماتوغرافيا الورق.هذه الطريقة لها إيجابيات كثيرة بالإضافة إلى سهولتها نجد أيضا مصداقيتها والنتائج المتحصل عليها تكون غاية في الدقة. [24]

2-1-الوسط الكروماتوغرافي:

كما ورد في التعريف فإن الطور الساكن يكون عبارة عن طبقة رقيقة (0،25- 0،5 ملم) من المادة الممتزة التي تنتشر بصورة متجانسة على سطح الصفيحة الحاملة مثل الزجاج وتوضع الصفيحة في تجويف على المذيب وتظهر بكروماتوغرافيا النوع الصاعد، وعند وصول جبهة المذيب القمة ترفع الصفيحة من التجويف الصغير وتجفف وتحدد بعد ذلك البقع كما في كروماتوغرافيا الورقة عن طريق لونها الطبيعي أو بواسطة التأنق أو بواسطة الرش بمختلف أنواع الكواشف التي تتفاعل مع المواد في هذه البقع. [25]

والجدول التالي يبين بعض الكواشف المستخدمة لتلوين البقع وجعلها مرئية:

جدول رقم 2: بعض الكواشف المستخدمة في تلوين بقع المستخلصات. [23]

الكاشف	مجال الاستخدام
1- الداي ثيازون Dithizone	لتلوين الكثير من الكاتيونات
2- النين هيدرين Ninhydrin	لتلوين الآمنيات والأحماض الآمينية
3- فانيلين Vaniline	لتلوين بقع الكحولات المتعددة.
4- $Fe\ cl_3$	لتلوين بقع الفينولات والأينولات.
5- حمض السلفانيل	لتلوين الفينولات والأسترات.
6- محلول نثرات الفضة الأمونياكي	للكشف عن المواد المختزلة.
7- داي فينل كارباسيد	كاتيونات.
8- الصبغات أو الدلائل الحامضية Pli-indicators	للكشف عن المواد البتروتوليتية.
9- موليدات الأمونيوم .H_2S	أسترات حامض الفوسفوريك.

أما في التحليل الكمي فيمكن أيضا اتباع نفس الطرق المستعملة في كروتوغرافيا الورق، أو طرق مشابهة مع بعض التغييرات لهذا الغرض.

ولكن أغلب استعمالات هذه التقنية هو في الفصل النوعي للمكونات حيث تتخذ قيمة هنا أيضا لتشخيص المكونات.

2-2-مميزات كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:

1- تحتاج إلى كميات صغيرة من النمادج.

2- طريقة سريعة، أسرع من كروماتوغرافيا الورق، وهي مفيدة للتحلل السريع.

3- استخدام عدد أكبر من النمادج على اللوح الواحد.

4- ذات حساسية كبيرة.

5- تستخدم لفصل المركبات التي درجة تطايرها غير كافية للتحليل بكروماتوغرافيا الغاز – سائل.

6- تستخدم في تتبع بعض التفاعلات الكيميائية.

7-على عكس كروماتوغرافيا الورق ، من الممكن في هذه التقنية استخدام مواد كاشفة مؤكسدة. فمثلا يمكن استخدام حامض الكبريتيك المركز، حيث لا يمكن استخدامه ككاشف في كروماتوغرافيا الورق. كذلك يمكن تسخين الألواح بعد رشها بالمواد المؤكسدة. [23]

الفصل الخامس
النتائج و المناقشة

الفصل الخامس:
النتائج والمناقشة:

1-أخذ العينات:

استعملنا لإنجاز بحثنا هذا نبتتين من نوعين مختلفين من جنس Thymus هما:

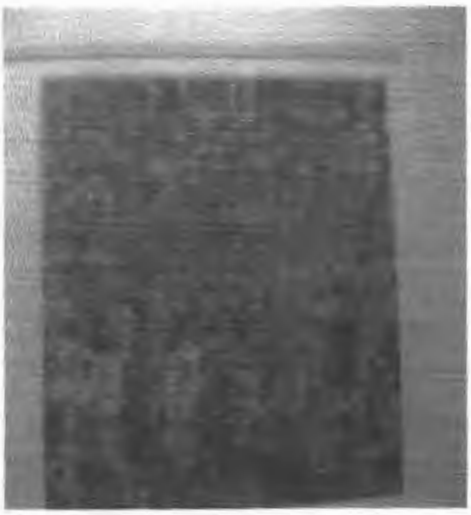
Thymus ciliatus Desf و *Thymus vulgaris* .

- *Thymus ciliatus Maire* :

قمنا بجلب النبتة من منطقتين من ولاية جيجل، بلدية الجمعة بني حبيبي وبلدية تاكسنة، وقد لاحظنا أنها تنمو في المنحدرات المقابلة لأشعة الشمس، وبذلك فهي من النباتات المحبة للحرارة. وهي نبتة عشبية، يتراوح طولها من 20 سم–30سم، ساقها منتصبة متفرعة، أوراقها خضراء ضيقة، ازهارها بنفسجية، تقطف بين شهري ماي وجوان، أما الجزء المستعمل من النبتة لاستخلاص الزيوت الطيارة هو الجزء الهوائي بأكمله (الساق، الأوراق والأزهار). [8]

- ***Thymus vulgaris.L*:**

قمنا بإحضار هذه النبتة من منطقة مزغيطان بولاية جيجل وهي تحت شجيرة معمرة، عطرية، جد متفرعة، ذات ساق متصلبة ومنتصبة، قد يصل طولها نادرا إلى أكثر من 30 سم، أوراقها خطية أو بيضوية الشكل. الجهة السفلى للورقة كثيفة الزغب وذات حواف منبسطة عند القاعدة.



الشكل للنبتة: Thymus vulgaris.L

الدوارات الكاذبة للأزهار بنفسجية فاتحة، ظاهريا وباطنيا تشكل سنبلة نهائية أو رؤوس.

تنمو النبتة بصورة تلقائية في الأراضي الجافة والمعرضة للشمس. [8]

المكونات:

الزيوت الأساسية 1 – 2,5 % تحتوي خاصة على إيزوميرات ذات تربينات أحادية.

- الثيمول: Thymol: – 5 – إيزوبروبيل –2 فينول (25 % – 50 %).
- كارفاكرول: Carvacrol: ميثيل –6 إيزوبروبيل –3 فينول (3 % – 10 %).
- جزء ضعيف من الفينول وتكون في الجرعة تحت شكل سكريات غير متجانسة، بصورة خاصة الجالاكتوزيدات Les galactosides وتربينات أحادية أخرى Monoterpénes ، p-cyméne، γ – terpinene، linalol، camphre و limonéne .[8]

2- الاستخلاص :

2-1- مبدأ العمل:

الإستخلاص يتم بالمعالجة ببخار الماء حيث توضع العينة في مسار تيار بخار الماء الحار.

تعتمد هذه الطريقة على التغير في الحالة الفيزيائية وذلك في وجود مادة صلبة " المادة النباتية " ومادة سائلة " الماء "، مستغلين في ذلك الإختلاف في درجة التطاير حيث أن الزيوت الطيارة أقل تحللا في الماء، وبالتالي بعد تكاثفها تفصل مباشرة لاختلاف الكثافة بين الماء والزيت الطيار [26].

3-التعرف على الزيوت الطيارة:

للتعرف على الزيوت الطيارة الموجودة في النبتتين نستعمل طريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

الطور المتحرك: الكلوروفورم 75 مل + البنزين 25 مل.

الطور الساكن: صفيحة الـــ CCM مكونة من طبقة رقيقة من هلام السلين gel de selice (Kiesel gel 254).

- تخفف الزيوت الطيارة إلى تركيز 1 % في الإثانول.

- تجفف صفيحة الـــ CCM بالحاضنة في درجة حرارة تتراوح بين (70 ° - 80 ° م) من أجل التخلص من الرطوبة.

- نقوم برسم خط رفيع على مسافة 2 سم من الحافة السفلية للصفيحة بواسطة قلم الرصاص لتحديد مكان وضع العينات وذلك لتجنب تحلل البقع Spots والإتصال المباشر للزيوت الطيارة مع الطور المتحرك.

- باستعمال مصاصة دقيقة Micropipette نضع قطرة من العينة (الزيوت المخففة) ونتركها تجف، نضع قطرة أخرى ونعيد العملية عدة مرات لضمان وجود الكمية الكافية للحصول على النتائج المرغوب فيها عند الإنتهاء تجفف الصفيحة.

- نضع الصفيحة في إناء الكروماتوغرافيا، وننتظر صعود الطور المتحرك إلى أن نتحصل على المسافة المرغوبة (حسب أبعاد الصفيحة).

- نخرج الصفيحة، نتركها تجف، ثم ننتقل إلى الكشف عن البقع بواسطة مصباح وود la lampe wood.

حساب " RF " le rapport frontal جبهة المذيب لكل بقعة مع حساب ارتفاع جبهة المذيب " HRF ".

RF :le rapport frontal : هو المسافة المقطوعة من طرف المادة على الهلام.

HRF: hauteur du rapport frontal: " ارتفاع جبهة المذيب " هو النسبة المئوية للمسافة المقطوعة من طرف المادة على المسافة المقطوعة من طرف المذيب.

جدول رقم 03: جدول مرجعي لتحديد مكونات الزيوت الطيارة [27].

Substances	Valeur de hrf	Couleur avec	
		1	2
1- Menthofurance	85-90	Foncé	Bleu
2- Menthone	60-65	-	Bleu
3- Thyone	60-65	-	Bleu avec anean rougeâtre
4- Thynol	50-60	Foncé	Bleu avec annean rougeâtre
5- Carvone	50-60	Foncé	Bleu
6-1,8 – Cineol	45-55	-	Bleu
7- Menthol	25-35	-	Bleu

1- الكشف بواسطة الأشعة فوق البنفسجية بطول موجة 254 نانومتر.

2- الكشف بواسطة حمض الفوسفوموليبديك.

4- النتائج:

4-1- حساب المردود: le rendement

***Thymus vulgaris* -1-1-4:**

لدينا الارتفاع 5,6 cm يقابل 1ml حجم الأنبوب المستعمل لحساب المردود بما أن الارتفاع الذي وصلت إليه العينة هو 3,2 cm فنجد ما يلي:

$$5,6\ cm \longrightarrow 1ml$$
$$3,2 \longrightarrow \times$$
$$\times = \frac{3,2 \times 1}{5,6} = 0,57\ ml$$

استعملنا 68 g فقط من هذه النبتة ومنه من أجل 100 g نجد:

$$0,57\ ml \longrightarrow 68\ g$$
$$\times' \longrightarrow 100\ g$$
$$\times' = \frac{0,57 \times 100}{68} = 0,84$$

Rdt = 0,84 ml / 100g(المردود)

:*Thymusciliatus*-2-1-4

0,5 cm: هو الإرتفاع الذي وصلت إليه العينة.

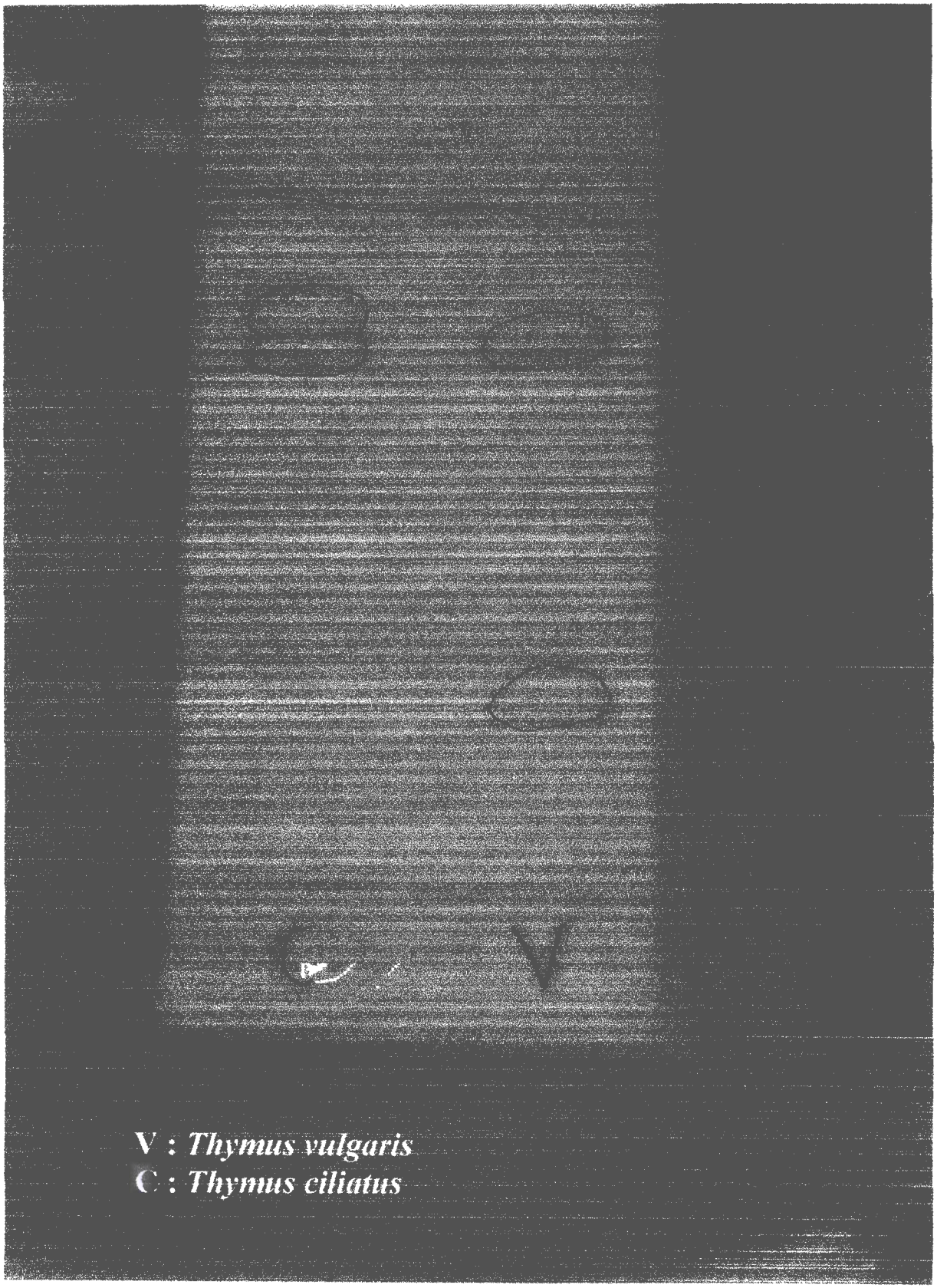
$$5,6\ cm \longrightarrow 1ml$$
$$0,5\ cm \longrightarrow \times$$

$$\times = \frac{0,5 \times 1}{5,6} = 0,089$$

استعملنا في هذه الحالة 100g من النبتة المجففة ومنه:

Rdt = 0,089 ml / 100g(المردود)

4-2- تحديد مركبات الزيوت الطيارة:



الشكل رقم 08: نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة

حساب الـ HRF:

D: المسافة التي وصل إليها المحلول (المذيب)

D = 12 cm

العينة رقم 01: *Thymus vulgaris*

Rf1 = 10,0 cm −1

ونعلم أن:

$$HRf_1 = \frac{R\ F\ 1}{D} \times 100$$

$$HRf_1 = \frac{10}{12} \times 100 = 83,39\%$$ فنجد أن

وعليه وبمقارنة هذه النسبة مع الجدول رقم: 04، نجد أن هذا المركب هو Menthofurane.

$Rf_2 = 3,5$ cm −2

$$HRf_2 = \frac{3,5}{12} \times 100 = 29m16\%$$

وبنفس الطريقة السابقة نجد أن هذا المركب هو Menthol

العينة رقم 02: *Thymus ciliatus*

- $Rf_1 = 10,1$

$$HRf1 = \frac{10,1}{12} \times 100 = 84,16\%$$

ومنه نجد أن المركب هو الـــ Menthofurane

- $Rf_2 = 9,4$

$$HRf1 = \frac{9,4}{12} = 78,33\%$$

وعليه فالمركب هو الـــ Menthone.

5- المناقشة:

انطلاقا من هذه النتائج المتحصل عليها يمكن ملاحظة ما يلي:

- لون الزيت الطيار عند كلا النبتتين أصفر.
- مردود *Thymus ciliatus* هو 0,089 ml/ 100g
- مردود *Thymus vulgaris* هو 0,84 ml/ 100g
- مردود *Thmus ciliatus* ضعيف مقارنة بمردود *Thymus vulgaris*
- يوجد مركب مشترك بين النبتتين ألا وهو Menthofurane ومركبين مختلفين حيث نجد الـ Menthol عند Thymus vulgaris و الـ Menthone عند *Thymus ciliatus*

يمكن إرجاع الإختلاف في المردود من نبتة إلى أخرى إلى الظروف المحيطة، من مناخ، شدة التعرض لأشعة الشمس، حيث يعتقد أنه هناك علاقة بين شدة الإصطناع الضوئي واصطناع الزيوت الطيارة، كما تبين من دراسة تكونها في النباتات بأن نسبة الزيت تزداد خلال نمو النبات حتى مرحلة الإزهار وتنقص بعد هذه المرحلة، كما أن عمر النبتة ومساحة الأوراق لها دور في اختلاف كمية الزيت فكلما زادت مساحة سطح الورقة ازداد التركيب الضوئي وبالتالي زادت كمية الزيوت الطيارة وهناك تجارب عديدة تؤكد بمجموعها أنه كلما ازدادت فعالية النبات ازدادت كمية الزيت الطيار التي ينتجها وقد تبين أن أجناسا متقاربة من النبات تنتج زيوتا ذات تركيب شديد الاختلاف في بعض الأحيان.

كما أن اختلاف مكونات الزيت من نبتة إلى أخرى، تتحكم فيه عوامل وراثية خاصة بالنبتة وأخرى طبيعية كالمناخ وطبيعة التربة التي تنمو فيها النبتة.

أما المركبات المشتركة في زيوت النباتات المختلفة فيعود إلى اقتراب الأجناس أو انحدارها من أصل نباتي واحد.

الخاتمة

الخاتمة:

تناولنا في بحثنا هدا استخلاص الزيوت الطيارة لنبتتي *Thymus ciliatus* و *Thymus vulgaris*. بطريقة التقطير بالبخار . و خلال دلك لاحظنا اختلاف في مردود النبتتين من الزيوت الطيارة، حيث كان مردود *Thymus vulgaris* 0 ,84 ML/100 G وهو أحسن من *Thymus ciliatus* الذي كان مردوده 0,089 ML/100G ثم انتقلت إلى التعرف على مكونات هذه الزيوت معتمدين في ذلك على طريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقةCCM ، حيث بينت لنا نتائجها وجود مركب مشترك بين الزيتين وهو Menthofurane ومركبين مختلفين هما Menthol عند *Thymus vulgaris* وMenthone عند *Thymus ciliatus*.

كخلاصة لكل هذا يمكن أن نقول أن النباتات يمكنها أن تختلف فيما بينها مـــن حيـــث مردودها من الزيوت الطيارة، وهذه الأخيرة تختلف فيما بينها من حيث مكوناتها، حتى وإن كانت هذه النباتات تنتمي إلى نفس العائلة أو حتى متقاربة في الأجناس.

المراجع

المراجـــــع بالـعربيـة

[1]- محمد وجدي السواح وحسين العروسي، 2000: أساسيات علـوم النباتـات - مكتبـة المعارف الحديثة، 23 تارج الرغوس - سابا باشا، ت: 8566902- اسـكندرية، الطبعـة الثالثة.

[2]- محمد السيد هيكل، 1993 : النباتات الطبية والعطرية، كيميائها- إنتاجها- فوائدها. - منشأة المعارف الإسكندرية، الطبعة الثانية.

[3]-أمين رويحة: التداوي بالأعشاب بطريقة علمية تشمل الطب الحديث والقديم - دار القلم بيروت لبنان، الطبعة السابعة.

[5] - أنور الخطيب،1991: الفصائل النباتية- ديوان المطبوعـات الجامعيـة - السـاحة المركزية- بن عكنون- الجزائر، الطبعة الخامسة.

[6]- عيسى بورونية، 1990: مغلفات البذور علم تقسيم النباتـات - ديـوان المطبوعـات الجامعية الساحة المركزية - بن عكنون - الجزائر، الطبعة الرابعة.

[9] - حسان قبيسي، 2002: معجم الأعشاب والنباتات الطبية - دار الكتب العلمية بيروت لبنان، الطبعة الخامسة.

[10]- محمود محمد جبر إسماعيل محمد كامل وغفت فهمي شبانة، 2001: أساسيات علـم النبات الشكل الظاهري والتركيب التشريحي، تقسيم المملكة النباتية ووظائف أعضاء النبات- دار الفكر العربي 94 شارع عباس العقاد مدينة مصر القاهرة، الطبعة الأولى.

[11] - عبد المنعم فهيم الهادي ودينا محسن بركة، 1997: عالم النبات في حياة الرسـول صلى الله عليه وسلم- دار الفكر العربي، الطبعة الأولى.

[13]- محمد عبد الرحمان، 2001: أعشاب ونباتات طبية في متناول يديك فوائدها والتداوي بها - دار الراتب الجامعية ، الطبعة الأولى.

[15]- الشحات نصر أبو زيد، 1992: النباتات العطرية ومنتجاتهـا الزراعيـة والدوائيـة -الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية.

[18]- سعد محمد وتاج الدين مرغني، 1996: الكمياء الحيوية- منشورات جامعـة عمـر

المختار البيضاء ، الطبعة الأولى.

[19]- حسان منجد، 1981- 1982: كمياء العقاقير- دار الراتب الجامعية، الطبعة الثانية.

[21]- محمد زوبير، 1991: علم النبات (الشكل الظاهري وتشـــريح النبـــات) - ديـــوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الحادية عشر.

[22]- أحمد مدحت إسلام والسيد علي حسن، 1998: أسس الكيميـــاء العمليـــة التحليليـــة العضوية وغير العضوية- دار الفكر العربي، الطبعة الأولى.

[23]- صفاء رزوقي المرعب، 1988: الكيمياء التحليلية الجزء الثاني، المدخل إلى طرائق الفصل- مطبعة التعليم العالي بغداد.

[25]- سامي المظفر، 2000: كيمياء البروتينات - دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، الطبعة الأولى.

المراجع بالفرنسية

[4]- Hammihe V., 1995 : Morphologie et systématique botanique – office des publications universitaire place centrale de ben aknoun – (Alger).

[7]- Qaezel P. et Santa S., 1963 : Nouvelle flore de l'algerie et des régions desertiques méridionales – tome II – Édition du centre national de la recherche scientifique -paris – France , 7 ème Édition.

[8]- Wichtl M., 1999 : Plantes thérapeutiques tradition , pratique officinale science et thérapeutique - Edt. Tec & Doc , 11 rue lavoiser F . 75 384 paris cedex 08 , 3 ème Édition..

[12]- Grund , 1984 : plantes médicinales - Artia – prague – ISB N 2 – 7000- 1515 – 0 , 3 ème tirage.

[14]- Bouchefrat A. et Bouchliou D., 2004 : Essai à l'étude comparative des huiles essentielles de demi espèce de menthe *(Mentha pulegium et Mentha péperita)* .

Mémoire de fin d'étude de D-E-S biochimie. Département de biochimie, universitaire de jijel.

[16]-Bruneton R., 1993 : Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales, 2 ème Édition.

[20]- Boutella N., Abdiche S. , 2004 : Etude quantitative et qualitative des huile sessentiels de myrte (*myrtus communis L*) mémoire de fin d'étude de DES biochimie Département de biochimie- université de jijel.

[24]- Bourning R ., 1971 : chromatographie-Masson et cie - éditeurs 120 ;Bd Saint- Germain- paris 6 ème Édition..

[26]-Adjed Z ., 2001 : Les lamiaceaes médicinales « étude anatomique

et phytochimique de la Menthe poivrée : *Mentha piperita* »
Mémoire de fin d'études docteur en pharmacie .
Faculté de médecine. Département de pharmacie- université de Badji Mokhtar Annaba.
[27]- Egonstahl, Dumont, Mjork, kraus lj., Rozumek Ke. et Schorn P-J. , 1975 : Analyse chromatographique et microscopique des drogues I-S-B-N2-88020-009-1 .

مواقع الانترنيت:

[17]- file://A:/ Les flavonoïdes .htm,19/07/2003.

تاريخ مناقشة المذكرة:21 09/ 2005	**الطالبات:** لهليلي حليمة تواتي آسيا بن عثمان لمياء

الملخص:

قمنا باستخلاص الزيوت الطيارة من نبتتي *Thymus vulgaris L* المقطوفة من منطقة مزغيطان و *Thymus ciliatus Desf* المقطوفة من بلدتي تاكسنة و الجمعة بولاية جيجل، بعد تجفيف النبات وباستعمال طريقة التقطير بالبخار استخلصنا الزيوت الطيارة، ثم قمنا بتحديد مركبات هذه الزيوت بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الراقية CCM. وكان مردود النبتة الأولى أكبر من الثانية، أما فيما يخص تحديد مركبات هذه الزيوت فقد توصلنا إلى وجود المركبات التالية:

Menthofurane و Menthol عند *Thymus vulgaris*

Menthofurane و Menthone عند *Thymus ciliatus*

كلمات المفتاح:

Thymus ، التقطير بالبخار، الزيوت الأساسية، كروماتوغرافيا الطبقة الراقية.

Résumé :

Une extraction des huiles essentielles à partir de deux espèces de *thymus*, *Thymus vulgarisL* et *Thymus ciliatus Desf* ssp *Thymus ciliatus Mair* à été réalisé au niveaux de laboratoire. Après le séchage des plantes à l'ombre, l'extraction se faite par la méthode de la distillation par vapeur, après la distillation la détermination des composés de ces huiles a été faite par chromatographie sur couche mince CCM.

Les résultats obtenus montrent que le rendement de *thymus vulgaris L* est plus élevé que cel de la S/espèce ciliatus mair.

En ce qui concerne les composés des huiles les résultats de CCM montrent que :

Thymus vulgaris contienne : le Menthofurane et le Menthone.

Thymus ciliatus : le Menthofurane et le Menthone.

Mots clés :

Thymus, huiles essentielles, extraction par vapeur, CCM.

Summary :

An extraction of essential oils frome two species of *Thymus* ; *thymus vulgaris L* and *Thymus ciliatus Desf*, ssp Thymus *ciliatus Mair*, was realized in the laboratory.

After drying plants in under the shade, the xtraction was done by vapeur distillation method.

The determination of oils essential compound was done by chromathography.

Then that of *Thymus ciliatus* concerning the components of oils, CCM results show that :

Thymus vulgaris contains: Menthofurane and Monthol.

Thymus ciliatus contains ; Menthofurane, Menthone.

Key words:

Thymus, essential oils, extraction by vapour, CCM.