

لنيل شهادة الماجستير

في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

تخصص: تثمين الموارد النباتية

مقدمة من طرف : بوخيتي حبيبة

الموضوع :

النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف

دراسة تشريحية لنوعين من جنس *Mentha* والنشاطية ضد البكتيرية لزيوتهما

الأساسية

قدمت يوم أمام لجنة المناقشة المتكونة من :

الرئيس:	أ.د. محمد فني	أستاذ	جامعة فرحات عباس سطيف
المشرف:	أ.د. عادل نجيب شاكر	أستاذ	جامعة فرحات عباس سطيف
الأعضاء:	د. عمر بن محمد	أستاذ محاضر	جامعة فرحات عباس سطيف
	د. رشيد بلحطاب	أستاذ محاضر	جامعة فرحات عباس سطيف

تشكرات

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ عادل نجيب شاكر الذي لم يبخل على بإرشاداته وراقب عن كثب الدراسة التي أجريت في هذه المذكرة ومنحها الكثير من وقته.

تشكراتي الحارة إلى الأستاذ محمد فني أستاذ بجامعة فرحات عباس بسطيف لقبوله ترأس لجنة مناقشة المذكرة، كذلك الأساتذة عمر بن محمد أستاذ محاضر بجامعة فرحات عباس بسطيف ورشيد بلحطاب أستاذ محاضر بجامعة فرحات عباس بسطيف .

كما أتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ حسين لعور أستاذ بجامعة فرحات عباس بسطيف والأستاذ مسعود رمضاني أستاذ محاضر بجامعة فرحات عباس بسطيف والأستاذة تقية رمضاني أستاذة بجامعة فرحات عباس بسطيف على المساعدة في استخلاص وتحليل الزيوت الأساسية.

لا أنسى أن أشكر الأساتذة المحترمين الذين أكن لهم كل التقدير والاحترام على المساعدة والإرشادات وهم الأستاذة فريدة ساحلي رئيسة مخبر *bactériologie* بالمستشفى الجامعي لسطيف (CHU)، الأستاذ صلاح الدين بلعقون أستاذ محاضر بجامعة فرحات عباس بسطيف، الأستاذة نصيرة بولعشاب أستاذة محاضرة بكلية الطب، الأستاذ رشيد صحراوي أستاذ محاضر بجامعة فرحات عباس بسطيف، الأستاذة مريم القلي أستاذة مساعدة بجامعة فرحات عباس بسطيف.

أشكر عمال مخبر *bactériologie* على المساعدة التي تلقيتها منهم، كما أشكر أحمد بويوسف مهندس تطبيقي بجامعة فرحات عباس بسطيف وقدر مهندس تطبيقي بجامعة فرحات عباس بسطيف .

في الأخير لا أنسى أن أشكر زملائي في الدراسة على المساعدة طيلة ثلاثة سنوات.

إهداء

أهدي هذا العمل للوالدين الكريمين الغاليين اللذان طالما أمداني

بالعون والدعاء

إلى كل الإخوة والأخوات

إلى الصغيرتين نور الهدى و نهاد

إلى الصديقات زهرة، أمال، راضية آسيا، نبيلة

إلى الغالية مريم القلي

قائمة الجداول:

الصفحة	الجدول
48	الجدول 01: قائمة النباتات الطبية المتداولة في منطقة شمال سطيح
66	الجدول 02: المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـ <i>Mentha spicata</i>
69	الجدول 03: المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـ <i>Mentha pulegium</i>
77	الجدول 04: النشاطية الضد بكتيرية للزيتين الأساسيين للنوعين <i>M. pulegium</i> و <i>M. spicata</i>
78	الجدول 05: النشاطية الضد بكتيرية للمضادات الحيوية

قائمة الأشكال:

الصفحة	الأشكال
18	الشكل 01: مقاطع عرضية لجذر، ساق وورقة لنباتات ثنائية الفلقة
24	الشكل 02: بنية جزيء الإيزوبرين isoprene .
27	الشكل 03: بنية جزيء R-(+)-Pulegone .
26	الشكل 04: بينة بعض مركبات الزيوت الأساسية
38	الشكل 05: جهاز التقطير من النوع كليفنجر (Clevenger)
40	الشكل 06: خطوات دراسة النشاطية الشببية للمستخلص الزيتي لـ <i>M. spicata</i> و <i>M. pulegium</i> على السلالات البكتيرية بطريقة الانتشار المباشر
43	الشكل 07: طريقة في التركيز لحساب CMI
45	الشكل 08: نبات <i>Mentha spicata</i>
46	الشكل 09: نبات <i>Mentha pulegium</i>
56	الشكل 10: مقاطع عرضية في ساق فتية للنوع النباتي <i>M. spicata</i>
57	الشكل 11: مقاطع عرضية في ساق فتية للنوع <i>M. pulegium</i>
58	الشكل 12: مقطعان عرضيان على مستوى الورقة لنبات <i>M. spicata</i>
58	الشكل 13: مقطعان عرضيان لورقة لنبات <i>M. pulegium</i>
58	الشكل 14: شكل الثغور عند النوعين <i>M. spicata</i> و <i>M. pulegium</i>
59	الشكل 15: مقطع عرضي على مستوى الجذر لنبات <i>M. spicata</i>
59	الشكل 16: مقطع عرضي على مستوى الجذر لنبات <i>M. pulegium</i>
61	الشكل 17: مقاطع عرضية في ساق وأوراق مسنة للنوع <i>M. pulegium</i>
61	الشكل 18: مقطع عرضي في ساق مسنة للنوع <i>M. spicata</i>
68	الشكل 19: المنحنى البياني لكروماتوغرافيا الزيت الأساسي لـ <i>Mentha spicata</i>
71	الشكل 20: المنحنى البياني لكروماتوغرافيا الزيت الأساسي لـ <i>Mentha pulegium</i>
80	الشكل 21: تأثير الزيتان الأساسيان لـ <i>M. spicata</i> و <i>M. pulegium</i> على نمو السلالات البكتيرية: <i>S. pneumoniae</i> ، <i>S. epidermidis</i> ، <i>S. pyogenes</i>
81	الشكل 22: تأثير الزيتان الأساسيان لـ <i>M. spicata</i> و <i>M. pulegium</i> على نمو السلالات البكتيرية: <i>S. aureus</i> ، <i>S. typhi</i> ، <i>E. coli</i>

قائمة الرموز:

CMI: التركيز الأدنى الكابح.

CMB: التركيز الأدنى القاتل.

UFC: وحدات مشكلة للمستعمرات.

MH: وسط ميلر هنتن milieu de Mueller Hinton

ملل: ميليلتر.

ملم: ميليمتر.

DMSO: مركب الـديميشيل سلفوكسيد Dimethyl sulfoxide

غ: غرام.

ح: الحجم.

NCCLS: National Committee for Clinical Laboratory Standards

CPG: كروماتوغرافيا الطور الغازي.

x100: التكبير 100 مرة.

x400: التكبير 400 مرة.

SM: المطيافية الكتلية .

RT: وقت الاحتباس.

nd: غير معرف.

IR: مؤشر الاحتباس.

tr: آثار.

الفهرس

.....	قائمة الجداول
.....	قائمة الأشكال
.....	قائمة الرموز
1	مقدمة
الجزء النظري	
I- الفصل الأول: النباتات الطبية	
5	I-1- تعريف النبات الطبي
5	I-2- تعريف النبات العطري
6	I-3- النباتات الطبية في حياتنا اليومية
6	I-4- مصدر النباتات الطبية
6	I-5- العوامل المؤثرة في جمع وجني النباتات الطبية
7	I-5-1- كمية المواد الفعالة
7	I-5-2- نوعية المادة الفعالة
7	I-5-3- عمر النبات
7	I-6- جمع النباتات الطبية
7	I-6-1- الجذور و الريزومات
8	I-6-2- الأبال
8	I-6-3- الدرنا
8	I-6-4- اللحاء
8	I-6-5- الخشب
8	I-6-6- الأوراق والسيفان العشبية
9	I-6-7- القمم المزهرة
9	I-6-8- الأزهار
9	I-6-9- الثمار
9	I-6-10- البذور
10	I-6-11- المواد الخام التي تخرج من النباتات
10	I-7- الحفظ و التجفيف
10	I-7-1- التجفيف
11	I-7-2- الحفظ
12	I-8- العائلة الشفوية
13	I-8-1- التصنيف
14	I-8-2- جنس <i>Mentha</i>
17	I-9- الأنسجة النباتية
17	I-9-1- الأنسجة الإنشائية
18	I-9-2- الأنسجة المستديمة
II- الفصل الثاني: الزيوت الأساسية	
24	II-1- تعريف
24	II-2- التقسيم

25	.....II-3-التمرکز
25	.....II-4-الوظيفة
25	.....II-5-الخواص الفيزيائية
26	.....II-6- التركيب الكيميائي
26	.....II-6-1-المركبات التربينية
30	.....II-6-2-المركبات العطرية
30	.....II-6-3- مركبات مشتقة أخرى
30	.....II-7- خصائص الزيوت الأساسية واستعمالاتها
30	.....II-7-1- مجال استعمال الزيوت الأساسية
30	.....II-7-2- الخصائص العلاجية للزيوت الأساسية
34	.....II-8- طرق استخلاص الزيوت الأساسية
34	.....II-8-1- التقطير
34	.....II-8-2-الاستخلاص بالضغط البارد
35	.....II-8-3- الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة
35	.....II-8-4- الاستخلاص بالشحوم والدهون
35	.....II-8-5- الاستخلاص بواسطة الأمواج micro-ondes
35	.....II-9- طرق تحليل الزيوت الأساسية
35	.....II-9-1-كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة
36	.....II-9-2-الكروماتوغرافيا الغازية (CPG)
36	.....II-9-3-الدمج بين كروماتوغرافيا الغازية والمطيافية الكتلية

الجزء التطبيقي

الفصل الثالث: الأدوات والطرق المستعملة

39	.....III-الأدوات والطرق المستعملة
39	.....III-1-الأدوات
39	.....III-1-1-المادة النباتية
39	.....III-1-2-أنواع البكتيرية
39	.....III-1-3-المذيبات
39	.....III-1-4-أوساط الزرع
39	.....III-1-5-المضادات الحيوية
40	.....III-1-6-الملونات
40	.....III-2-طريقة العمل
40	.....III-2-1-حصر النباتات الطبية
41	.....III-2-2-تحضير المقاطع
41	.....III-2-3-استخلاص الزيوت الأساسية
44	.....III-2-4-تحليل الزيوت الأساسية
44	.....III-2-4-اختبار النشاطية ضد البكتيرية للمستخلص الزيتي

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة

50	.....IV-1-الخصائص المورفولوجية
53	.....IV-2-حصر النباتات الطبية المتداولة شمال منطقة سطيف
58	.....IV-7-الدراسة التشريحية للنوعين <i>M.pulegium</i> و <i>M.spicata</i>
58	.....IV-7-1-الدراسة التشريحية للساق

60	.....IV-7-2- الدراسة التشريحية للأوراق
61	.....IV-7-3- الدراسة التشريحية للجذر
66	.....IV-7-4- البنية الثانوية
70	.....IV-3- استخلاص الزيوت الأساسية
71	.....IV-4- تحليل الزيوت الأساسية
80	.....IV-5- النشاطية ضد البكتيرية للزيوت الأساسية
85	.....IV-6- تحديد التركيز الأدنى المثبط للبكتيريا
90	.....النتيجة العامة
92	.....المراجع
	.....الملاحق
	.....الملخص

مقدمة:

لعل اهتمام الإنسان بالنباتات الطبية والعطرية والسامة قد بدأ مع خلقه ووجوده، فقد استطاع الإنسان بفطرته البحث عن ما يخفف آلامه وأمراضه باستخدام النباتات المحيطة به، وتمكن بالتجربة من التعرف على النباتات التي يمكن أن يستخدمها في تسميم الرماح لتمكنه من اصطياد الحيوانات. كما أدرك نوعية النباتات التي تعطي اللحم النكهة والطعم المقبولين وكذلك النباتات التي تمكنه من المحافظة على اللحوم من التلف، ومع تطور المجتمع البشري تخصص بعض أفراده — الذين عرفوا بالعشابين — في جمع الأعشاب والنباتات الطبية، وكان من مهامهم تحضير الأدوية من الأعشاب ووصفها للحالات المرضية. وقد أسهم الرومان والإغريق في التطور العلمي للنباتات الطبية حيث تضمنت مراجعهم حوالي 5000 نوع من النباتات الطبية، ثم جاء العلماء العرب والمسلمون إذ كان لهم الدور المرموق في إثراء المعرفة عن الأعشاب والنباتات الطبية نذكر منهم ابن سينا ومرجعه القانون في الطب وابن بيطار وكتابه مفردات الأدوية والأغذية. (علي والحسن، 2002).

يوجد عدة مصادر يتم الحصول منها على الأدوية، أهمها المواد الفعالة بيولوجيا والمفصلة من النباتات الطبية النامية طبيعيا وهي محدودة الانتشار نظرا لعدم الاهتمام بزراعتها ورعايتها، ومصدر آخر يتمثل في تخليق المواد الكيميائية المصنعة في المعامل وشركات الأدوية؛ نتيجة للاستعمال المكثف للأدوية الصناعية ظهرت بعض الأمراض الفتاكة التي لم تكن معروفة من قبل مثل ظهور حالات السرطانات الخبيثة التي تهاجم خلايا معظم الأعضاء الداخلية، وأمراض كثيرة أخرى الناتجة عن التأثيرات الجانبية السلبية. كما أن الكثير من الأدوية المصنعة قد تفتقر إلى المعلومات العلمية والتجارب السريرية، لأنه من حين لآخر، تطالعنا منظمة الصحة العالمية بآخر الاكتشافات الجديدة عن الدراسات الخفية والدور المجهول الذي تلعبه هذه المركبات المخلفة والعقاقير الكيميائية التي تم تخليقها داخل شركات الأدوية الكبرى وعن التأثيرات الجانبية السلبية على الأنشطة البيولوجية والتغيرات الفيزيولوجية التي تحدث في جسم المريض، إذ صارت معظم الأدوية ذات خطر داهم وضرر بالغ على صحة الإنسان كما أصبحت معظم حكومات الدول المتقدمة متيقظة لعدم استعمال هذه المواد خوفا على صحة مواطنيها فأصدرت بعض القوانين بعدم تناولها كما سجلت ضمن القائمة السوداء باحتوائها على مواد ضارة مثل النوفالجين والفالميوم. من جهة أخرى لوحظ أن الأدوية الطبيعية ليس لها تأثيرات جانبية ولا أضرارا سلبية عند تناولها بالرغم أن معظم النباتات قد تحتوي على أكثر من مركب واحد من هذه المواد الفعالة التي تتعاون معا وتنشط بعضها البعض لتأدية فعاليتها باقتدار من النواحي البيولوجية، الفيزيولوجية والكيميائية داخل جسم الإنسان مؤدية في النهاية إلى معالجة المريض. (أبو زيد، 2000).

بالرغم من حجم الانتصارات العلمية التي حققتها بحوث الدواء ودراسات الطب العلاجي الحديث، فإن العديد من حكومات الدول الأوروبية والأمريكية وجنوب شرق آسيا قد اتخذت العديد من التوصيات الصادرة عن المؤتمرات الصيدلانية والدوائية وعمدت إلى التنفيذ الفوري بالبدء الفعلي بالعودة لاستخدام النباتات الطبية

والعطرية والعقاقير ذات المصادر الطبيعية سواء كانت نباتية، حيوانية أو معدنية مع الحد من استعمال العقاقير المخلقة غير الطبيعية. (أبو زيد، 2000).

في هذا المجال انصب هذا العمل الذي تطرقنا فيه لحصر النباتات المستعملة للتداوي والتي تنمو في منطقة شمال سطيف ودراسة بعض النباتات ذات الاستعمال الشائع والمتمثلة في نوعين نباتيين من جنس النعناع *Mentha* الذي ينتمي للفصيلة الشفوية وهما النعناع *Mentha spicata* والفليو *Mentha pulegium* وذلك من خلال تحليل الزيوت الأساسية المستخلصة من النوعين النباتيين المذكورين ودراسة نشاطيهما ضد بكتيرية كما تم إجراء دراسة تشريحية للنوعين النباتيين.

الجزء النظري

I- الفصل الأول النباتات الطبية

I-1- تعريف النبات الطبي:

عرف هيكل وعمر، (1993) 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 في صورتها النقية بعد استخلاصها من المادة النباتية أو إذا ما تم استخدامها وهي مازالت على سيرتها الأولى وفي صورة عشب نباتي طازج أو مجفف أو مستخلص جزئياً.

كما أضاف هيكل وعمر، (1993) أن النبات الطبي هو كل شيء من أصل نباتي ويستعمل طبياً فهو نبات طبي، وطبقاً لهذا التعريف فنجد أنه يضم معظم المملكة النباتية ولا يستثنى من ذلك أكثر النباتات رقياً إلى أدناها وأبسطها تركيباً وتطوراً.

I-2- تعريف النبات العطري:

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 أكانت في ذات صورتها الحرة أو في صور أخرى تتحول أو تتحلل مائياً إلى زيوت عطرية طيارة ذات عبير مقبول، ويمكن استخلاصها بالطرق المتعارف عليها، وتستخدم في المجالات العطرية المتعددة. ليس هناك حدود فاصلة يمكن استخدامها لتفرقة بين كل من النباتات الطبية والعطرية فبعض الزيوت العطرية لها استعمالات طبية مثل القرفة كما أن بعض النباتات والتي تصنف على أنها من النباتات العطرية تحتوي على مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الطيارة، كما هو الحال في نبات الورد. (هيكل وعمر، 1993).

يمكن إدراج نبات ما ضمن قائمة النباتات الطبية من خلال شيوع استخدامه في مجال الطب الشعبي أو ما يعرف بالوصفات الشعبية، أو إذا أمكن فصل بعض مكوناته الطبيعية منه والتي ليس لها أثر علاجي وهي على صورتها المفصولة، إلا أنه يمكن استخدامها كمواد أولية في تحضير المواد الطبية. (هيكل وعمر، 1993).

I-3- النباتات الطبية في حياتنا اليومية:

من الواضح أن النباتات الطبية والعطرية كانت وما زالت تمثل عنصراً أساسياً في حياة الإنسان، وبمنظرة سريعة ندرك أننا نستخدم الكثير منها في حياتنا اليومية العادية، فمعظمنا يتناول كأساً من الشاي Thé أو قهلاً من القهوة Café لما يحتويانه من الكافيين ذي التأثير المنبه والمنشط، ونعلم كذلك فوائد النعناع Menthe والبابونج Camomille والهليل Cardamom لما تحتويه من زيوت عطرية، ولا يخلو منزل الأم المرضعة من بذور الحلبة Fenugrec لفائدتها في إدرار اللبن، أما ثمار الكراوية فتستخدم بعد غليها مع الماء لتخفيف وعلاج المغص المعوي لدى الأطفال. تلك أمثلة من النباتات الطبية شائعة الاستخدام إلا أن هناك المئات من العقاقير والنباتات الطبية التي تستخدم لعلاج الأمراض والأسقام المختلفة والكثير منها شديد السمية ومن الواجب والضروري عدم استعمالها بدون وصفة طبية، محدد بها مقدار الجرعة ووقت تعاطيها، كما أن عدم اتخاذ الحذر والحيطه في استخدامها يكون عادة مصحوباً بمخاطر كبيرة. (علي والحسن، 2002).

I-4- مصدر النباتات الطبية:

يمكن الحصول على النباتات الطبية من مصدرين أحدهما النباتات البرية حيث تنمو أنواع عديدة في الوديان والسهول والغابات، وقد يكون هذا مصدراً كافياً لبعض النباتات مثل نبات الونكا والذي ينمو بصورة برية في بلدان وسط أفريقيا. أما المصدر الثاني للحصول على النباتات الطبية فهو عن طريق الزراعة حيث تقوم شركات الأدوية أو المؤسسات الاستثمارية بإنشاء مزارع خاصة لإنتاج أصناف أو أنواع محددة يحتاجها السوق المحلي أو الدولي بكميات معينة. (علي والحسن، 2002).

I-5- العوامل المؤثرة في جمع وجني النباتات الطبية:

لا توجد المكونات الفعالة في النباتات الطبية عادة موزعة توزيعاً متساوياً في جميع أجزائه بل توجد مركزة في أعضاء معينة منه دون غيرها مثل البذور أو الأوراق أو الثمار... الخ. (حجاوي وآخرون، 2004). يمكن أن يستخدم النبات الطبي كاملاً في التداوي والعلاج أو قد يستخدم فيه جزء معين فقط من النبات لاحتواء ذلك الجزء على النسبة العالية من المواد الفعالة، فعلى سبيل المثال تستخدم الأوراق من نبات الريحان Basilic، والأزهار من نبات القرنفل Girofle، والثمار من نبات الكراوية، والبذور من نبات الحلبة Fenugrec، والريزومات من نبات الزنجبيل Gingembre. (علي والحسن، 2002)

حسب حجاوي وآخرون، (2004)، عملية جمع النباتات الطبية سواء كانت مزروعة بالحقل أو تنمو نمواً برياً يعتبر من أهم مراحل الإنتاج وتعتمد على:

I-5-1- كمية المواد الفعالة:

تختلف كمية المواد الفعالة التي يتم الحصول عليها من النبات حسب مرحلة نمو النبات، أوقات الجمع أثناء الليل والنهار وأوقات الجمع من فصول السنة المختلفة، إذ وجد مثلا أن قلويدات نبات الداتورا *Datura* تكون في الصباح الباكر وقبل ظهور الشمس ضعف كميتها بعد الظهر تقريبا ولذلك يجب جمعها في الصباح الباكر، كذلك النباتات العطرية التي تحتوي على زيوت طيارة مثل الياسمين *Jasmin* والبابونج *Camomille* فهذه تجمع عادة في الصباح الباكر قبل أن تفقد جزءا من الزيت الطيار نتيجة لحرارة الجو وخصوصا في فصل الصيف.

I-5-2- نوعية المادة الفعالة:

ليست كمية المادة الفعالة فحسب هي التي تحدد موعد جمع النبات بل نوعية المادة الفعالة أيضا فنبات اللحلاح مثلا تحتوي كروماتيه على قلويد الكولشيسين *Colchicine* ولكن هذه المادة تختفي تماما من الكورمات إذا ما جمعت في فصل الخريف، ولذلك فإن النباتات التي تجمع في هذا الوقت تستعمل كغذاء، أما النباتات التي تستعمل كروماتها لأغراض طبية فإنها تجمع في الربيع أو أوائل الصيف لوجود القلويد فيها الذي يعرف بطعمه المر ويكون النبات في هذا الوقت ساما جدا ولا يصلح للأكل.

I-5-3- عمر النبات:

إن كمية المواد الفعالة أو نوعيتها أو تكوينها في النبات كلها تتأثر تأثيرا كبيرا بمراحل النمو وعمر النبات، ففي بعض النباتات المعمرة وجد أن كمية المادة الفعالة تختلف باختلاف عمر النبات، وعادة تزيد هذه الكمية بتقدم عمر النبات ثم تأخذ في النقصان تدريجيا بعد عدد معين من السنين. فنبات العرقوس *Liquorice* لا تجمع جذوره قبل مرور عامين أو ثلاث على زراعته، أما نبات الديجتاليس *Digitalis* يعطي كمية أكبر من الجليكوسيدات في العام الثاني من الزراعة عن العام الأول، ونبات الراوند *Rhubarb* يكون مفعوله الطبي قويا عندما يجمع وعمر النبات ست سنوات.

I-6- جمع النباتات الطبية:

I-6-1- الجذور والريزومات:

يكون الجمع أثناء فترة راحة النمو النباتي، في فصل الخريف أو في الربيع قبل بداية النمو النباتي. تتم عملية القلع عادة في العام الثاني أو الثالث بالنسبة للنباتات المعمرة، في الخريف للعام الأول بالنسبة للنباتات الحولية. قبل التجفيف، يتم غسل وتخليص الجذور والريزومات من التربة و الرمال العالقة بها بالماء العادي. (Rubin, 2004). ولا يجوز تقشير الجذور إلا إذا جنبت في فصل الربيع، أما الجذور التي تجمع في الخريف فمشورها تكون محتزنة بالمواد الفعالة الجذور نفسها. (رويحه، 1983).

I-6-2- الأبال:

لها بنية ثخينة متكونة من طبقات من القشور في الأصل هي أوراق، أكثرها استعمالا في الطب الشعبي هو البصل L'oignon. (Gurib-Fakim, 2006).

I-6-3- الدرنا:

تكون الدرنة منفتحة، تنمو تحت الأرض، أشهرها استعمالا درنة البطاطا الإفريقية *Hypoxis sp*. (Gurib-Fakim, 2006).

I-6-4- اللحاء (القف):

يجمع القلف عادة في فصل الربيع وهو الوقت الذي تجري فيه العصارة في النبات نتيجة لنشاط النمو الخضري به، ونتيجة لسريان العصارة في أوعية اللحاء يسهل إزالة القلف في هذه الفترة. ويختار وقت الجمع بعد فترة يكون فيها الجو رطبا فيساعد هذا أيضا على انفصال طبقة القلف عن الخشب مما يسهل عملية الجمع مثل القرفة Cannelle. (حجاوي وآخرون، 2004).

I-6-5- الخشب:

نادرا ما يتم استعماله، يتم بشره عادة "نجارة" أو قطعه حطيات. (Rubin, 2004).

I-6-6- الأوراق والسيقان العشبية:

تجمع الأوراق والقمم النامية للنبات في الوقت الذي تكون فيه غنية جدا بالمكونات الفعالة، وهذا الوقت هو الذي تكون فيه عملية التمثيل الضوئي أكثر نشاطا وهو فصل الربيع. تعتبر المرحلة التي تسبق تكوين الأزهار أو قبل تمام تكوينها هي الفترة التي تكون فيها الأوراق غنية بالمكونات الفعالة وهذه هي أنسب مرحلة يمكن فيها جمع أوراق غنية بمكوناتها. (حجاوي وآخرون، 2004). تجمع الأوراق بعد الظهر، حيث تكون محتوياتها من المواد الفعالة قد ازدادت، ولا تجمع الأوراق أو الأغصان وهي ندية رطبة لأن ذلك يجعلها سهلة التعفن. (رويحه، 1983، Rubin, 2004).

تتم عملية جمع الأوراق عادة باليد، مع تجنب جمعها كلها حتى لا يجرم النبات من كل مساحته الخضرية، أحيانا تقص الفروع كاملة بالمقص وفيما بعد تجمع الأوراق من هذه الأغصان بعد عملية التجفيف. يجب تفادي فرك الأوراق أو تكديسها في سلة أو كيس. (Rubin, 2004).

I-6-7- القمم الزهرية:

المقصود الساق المورقة، أو الجزء الهوائي للمحور بشرط أن يكون مع أزهاره، عادة ما تكون عطرية مثل: النعناع Menthe، أكليل الجبل Romarin، الخزامى Lavande. (Rubin, 2004).

I-6-8- الأزهار:

تختلف الأزهار عن باقي أجزاء النبات في أن فترة جمعها قصيرة جدا وتحتاج إلى دقة وعناية في اختيار الوقت المناسب لجمعها، وعلى وجه العموم تجمع الأزهار قبل أو بمجرد بداية الإزهار مثل البابونج Camomille والياسمين Jasmin. (حجاوي وآخرون، 2004؛ Schauenberg, 2006).

هناك بعض الأزهار تجمع براعمها الزهرية قبل تفتحها مثل الشيح الخرساني والقرنفل Girofle لأن هذه الأزهار إذا تركت لتتفتح تفقد جزءا كبيرا من مكوناتها الفعالة وقد تفقدتها تماما. (حجاوي، وآخرون، 2004). حسب المواد المراد جمعها قد يكون الوقت المناسب لجمعها في منتصف النهار أين تكون متفتحة كلية وجافة، وفي بعض الأحيان يتم قطفها صباحا بعد أن تجف من قطرات الندى حتى لا تفقد مكوناتها الفعالة بفعل الحرارة. أحيانا الجمع يقتصر على بعض الأجزاء مثل البتلة بالنسبة للخباز la Mauve والخشخاش Papaver. تجمع الأزهار باليد أو بواسطة مشط (البابونج)، وهي جد حساسة للغسل بالماء الحار، كما لا يجب تخزينها في أكياس بلاستيكية مغلقة. (رويحه، 1983؛ Rubin, 2004).

I-6-9- الثمار:

قد تستعمل الثمرة كلها وفي بعض الأحيان تستعمل قشور الفواكه فقط مثل قشور الرمان. إذا كانت لحمية تجمع عند النضج أو قبلها بقليل (الأس Myrtilles، التوت Frambioses). الثمار الجافة تجمع ناضجة عندما تبدأ بالاصفرار مثل علبه الخشخاش والكرابوية (Rubin; 2004)، أما إذا أردنا الحصول على المادة اللبنة "المورفين التي سرعان ما تجف" من ثمار الخشخاش فإنها تجرح وهي غير ناضجة. (هيكل وعمر، 1993).

I-6-10- البذور:

تستعمل عادة مع الثمار وفي بعض الأحيان قد تستعمل وحدها، تتم عملية الجمع بعد النضج، لكن إذا كانت متواجدة داخل ثمار متفتحة لا يجب الانتظار حتى تفتح هذه الأخيرة تلقائيا مثل (سورنجان Colchique، الكتان Lin، الخردل Moutarde)، لكن بعض البذور الموجودة في الثمار اللحمية يجب التخلص من لبها بواسطة التخمر مثل الكاكاو (Rubin, 2004).

I-6-11- المواد الخام التي تخرج من النباتات:

المقصود بها الأصماغ، الراتنجات، لبن النبات، كما في صمغ الصنوبر التي عادة ما يتم الحصول عليها عن طريق شق النبات أو قطعه بواسطة المشروط. يفضل أن تكون عملية الجمع في الصباح والأوقات الجافة. (Rubin, 2004).

I-7-1- الحفظ والتجفيف:

I-7-1-1- التجفيف:

تستخدم بعض النباتات الطبية طازجة بعد جمعها لتحضير المواد الفعالة كما هو الحال في أزهار الورد والياسمين حيث يتم تحضير الزيوت الطيارة العطرية من البتلات الطازجة، ولكن في غالبية الأحيان يتم تجفيف النباتات في ظروف دقيقة ومحكمة وذلك حرصاً على ما تحتويه من مواد فعالة. (علي والحسن ، 2002).

عرف حجاوي وآخرون، (2004) التجفيف بأنه إزالة المحتوى المائي من العقار، من أهدافه:

- المحافظة على العقار من التعفن بوقف نشاط البكتيريا.
- وقف نشاط التفاعلات الكيميائية .
- وقف نشاط الإنزيمات .
- تسهيل عملية الطحن والسحق.
- تسهيل عملية الخزن.

يتم تجفيف النباتات الطبية تحت درجة حرارة ما بين (40-60) م°، فإذا كان النبات عطريا تتم عملية الجمع في الصباح ويجفف تحت درجة حرارة لا تتعدى 50 م°. (Schauenberg, 2006).

تختلف سرعة تجفيف النباتات الطبية حسب بنية العضو ودرجة الحرارة، فالنباتات الطبية تحتوي على نسبة مهمة من الماء تختلف باختلاف العضو النباتي، حيث أن الأزهار والثمار الأكثر غنا بالماء (70- 90 %)، الجذور والريزومات تحتوي بين (30-50 %)، الأوراق تحتوي (50- 70 %)، القشرة (20 %)، البذور والثمار الجافة يكون محتواها هو الأضعف (10 %). (Rubin, 2004).

إن ترك النبات ليحفظ في الجو العادي قد يؤدي إلى تنشيط الإنزيمات المتواجدة في العصارات الخلوية وبالتالي تحلل المواد الفعالة وتكسيدها إلى مواد عديمة الجدوى طبيا، ولذلك يتم تجفيف النباتات الطبية في أفران يمر بها تيار من الهواء الساخن ويتم ضبط درجة الحرارة فيها بحيث لا تزيد عن 60 م° حتى تمام التجفيف، ومن ثم يتم تخزين النباتات الجافة في ظروف تخلو من الرطوبة والضوء والحرارة العالية حيث أن تلك الظروف تؤثر على محتويات النباتات من المواد الفعالة. (علي والحسن، 2002).

ذكر حجاوي وآخرون، (2004) عدة طرق للتجفيف منها:

I-7-1-1- التجفيف بالطرق الطبيعية:

تكون بتعريض المادة المراد تجفيفها إلى أشعة الشمس، أو بنشرها في الظل بوجود الرياح وتستعمل هذه الأخيرة لتجفيف النباتات الحاوية على زيوت طيارة أو مواد ملونة.

I-7-1-2- التجفيف بالطرق الصناعية:

يتم باستخدام أفران صناعية خاصة تختلف في أحجامها ودرجات الحرارة التي يتعرض لها العقار وكذلك نوعية الحرارة التي يتعرض لها أحيانا، يستعمل فيها بخار مرتفع الحرارة أو تعتمد على التسخين الكهربائي أو غيره.

I-7-1-3- التجفيف بالتجميد:

تعتمد على تعريض النبات لدرجة حرارة عالية بعد تجميدها بشكل سريع حيث يتصعد الجليد ولا يمر بمرحلة السيولة، أعطت هذه الطريقة نتائج جيدة و استعملت في النباتات الحاوية مركبات تتخرب بالحرارة، وأهم شروطها العمل في جو خال من الهواء.

I-7-2- الحفظ "الخنز":

لهذه العملية أهمية كبيرة لحفظ صفة ونوعية المادة النباتية إذ يجب أن يكون التخزين في مخازن لها الصفات التالية:

- أن تكون غير قابلة للاشتعال أي مصنوعة من الإسمنت المسلح والفولاذ.
- يجب أن تكون المخازن باردة ومعتمة وحسنة التهوية.
- يجب أن تكون المخازن غير معرضة لهجمات الفئران والقوارض. (حجاوي وآخرون، 2004).

I-8- العائلة الشفوية:

عرف على والحسن (2002) نباتات العائلة الشفوية على أنها نباتات حولية أو معمرة، موطنها الأصلي المناطق المعتدلة ، بالرغم من أن نباتات هذه العائلة موزعة في أنحاء العالم إلا أنها تميل لأن تتركز منطقة البحر المتوسط وتتميز النباتات العشبية منها بأنها ذات سيقان مربعة الشكل، والأوراق بسيطة متقابلة ومتصالبة ومعظم المجموع الخضري يغلب عليه وجود الزغب.

أما Quezel et Santa (1963) و Hilan et al. (2006) فقد عرفوا نباتات هذه العائلة بأنها شجيرية أو نباتات عشبية أغلبها عطرية، الأوراق عادة متقابلة بدون أذينات. الإزهار إبطي، تكون الأزهار دائرية على الساق "المحور الحامل لها"، وهي أكثر كثافة عند القمة " نهاية الساق"، أو تكون نورة سنبلية، غير محدودة أو محدودة وقد تكون زهرة.

يتكون الكأس في أزهار العائلة الشفوية من خمسة سبلات (وفي حالات نادرة من 4 إلى 10 سبلات)، عادة يكون الكأس مستديم. التوزيع بصفة عامة ثنائي الشفة، طويل أنبوي أحيانا يتكون من أربعة إلى خمسة فصوص (بتلات) ملتحمة. الشفة السفلية متكونة من ثلاثة بتلات، بينما الشفة العلوية تتكون من بتلتين. عدد الأسدية أربعة وقد توجد سداة خامسة ضامرة أو عقيمة أو جد مختزلة، وأحيانا توجد سداتين، قد يستطيل الموصل لدرجة كبيرة ويفصل بين فصي المتك كما في نبات *Salvia*، وفي بعض الأنواع يكون للمتك فص عقيم وآخر خصب وقد يكون الفص العقيم غير موجود. المتاع علوي يتكون من كربلتين ملتحمتين، المبيض يتكون من حجرتين يفصل بينهما حاجز كاذب. القلم واحد قاعدي *Gynobasic* أي ينشأ من انخفاض موجود بين حجرتي المبيض يكون منشطر (مشقوق) عادة ينتهي بميسمين، الأزهار حثى سفلية وحيدة التناظر غالبا. الثمرة جافة متكونة من أربعة أكينات ملتحمة من الجهة الداخلية تحتوي كل واحدة على بذرة. (العروسي ووصفي، 2001; Quezel et Santa, 1963).

تشمل العائلة الشفوية حوالي 200 جنسا و4000 نوع أغلبها لها أهمية اقتصادية كبيرة لإنتاجها للزيوت الأساسية. عدد كبير من أجناس العائلة الشفوية تعتبر مصدر غني للترينينات، الفلافونويدات. جنس *Phlomis* يحتوي على 100 نوع وهي غنية خاصة بالفلافونويدات *phénylethanoides*، *iridoides glycosiles*، *phénylpropanoides* أما جنس *Salvia* تشمل حوالي 900 نوع أغلبها غنية بـ *diterpenoides*. جنس *Marrubium* يشمل 30 نوع الذي يمكن أن نجده في كثير من دول العالم. (Nait Said, 2007).

في الجزائر يوجد 140 نوع نباتي موزعة على 29 جنس من العائلة الشفوية تنتشر هذه الأنواع في مختلف مناطق البلاد. (Belhattab, 2007).

I-8-1- التصنيف:

تم الاعتماد لتصنيف جنس *Mentha* على عدة خصائص منها الشكل الخارجي، عدد الكروموزومات والمكونات الغالبة في الزيوت الأساسية (Tucker et al., 2006). أغلب أنواع هذا الجنس تتميز بتباين مورفولوجي كبير، الأمر الذي انعكس عنه الاختلاف الكبير في تصنيف أسماء النباتات التابعة لهذا الجنس خلال القرنين الماضيين، ومن جهة أخرى هذا الاختلاف المورفولوجي الكبير أدى إلى تنوع واختلاف كبير في تركيب الزيوت الأساسية لهذه الأنواع النباتية. (Silva et al., 2006; Gobert et al., 2002; Gracindo et al., 2006).

حسب (Belhattab in Ietswaart (1980) (2007) فإن نباتات العائلة الشفوية Lamiaceae (Labiatae) تنتمي إلى رتبة Tubilifores، صف Dicotylédones، تحت شعبة Angiospermes، شعبة Spermatophytes.

أما (Tucker et al. (2007) فذكر أن جنس *Mentha* ينتمي إلى العائلة الشفوية Lamiaceae (Labiatae) التي بدورها تنتمي إلى رتبة Lamiales (Labiales).

لقد كان Bentham (1848) أول من قدم تصنيف عام للعائلة الشفوية معتمداً في تصنيفه على مقدار التغير الوراثي، لكن أشهر تصنيف منذ أكثر من قرن مضى لجنس *Mentha* هو ذلك الذي نشره Briquet (1896) حيث قسمه إلى 17 نوع نباتي و33 تحت نوع نباتي موزعة بين جنسان (*Mentha*، *Preslia*)، اثنان من تحت الجنس subgenera، خمسة أقسام sections وسبعة تحت أقسام subsections. (Tucker et al., 2007).

حسب (Cantino et al. in Tucker et al. (1992) (2007) فإن العائلة الشفوية تحتوي على ثمانية تحت العائلات وهي: Ajugoideae، Chloranthoideae، Lamioideae، Nepetoideae، Pogostemonoideae، Scutellarioideae، Teucrioideae، Viticoideae. تحت عائلة Nepetoideae تنقسم إلى قبائل tribes: Elsholtzieae، Lavanduleae، Ocimeae، Mentheae (Muhittin et al., 2009). يندرج جنس *Mentha* ضمن قبيلة Mentheae، كما ينقسم جنس *Mentha* بدوره إلى خمسة أقسام: *Eriodontes*، *Audibertia*، *Mentha*، *Pulegium*، *Preslia*. (Gobert et al., 2002; Tucker et al., 2007).

قام (Tucker et al. (2007) بجمع الأنواع النباتية التي تنتمي لجنس *Mentha* والتي تم نشرها وتصحيحها من قبل علماء كثيرين مثل: Bentham (1848)، Briquet (1986)، Pérard (1876)... وقدم تصنيفاً يحتوي على 18 نوع نباتي و 11 هجين وهي مدونة في الملحق (01).

I-8-2- -جنس *Mentha*:

نباتات هذا الجنس عشبية معمرة، لها رائحة عطرية، الأوراق جالسة أو شبه جالسة أو معنقة. الكأس أنبوبي أو على شكل جرس له أربعة إلى خمسة أسنان شبه متساوية، التويج قمعي الشكل، أبيض اللون أو بنفسجي فاتح، له أربعة فصوص شبه متساوية، الكرابل ملساء. الأزهار مجتمعة لتكون نورة سنبلية طرفية في النهاية أو تكون جملة من الأزهار المتشابهة محلقة حول المحور "الساق"، حيث تتوضع هذه الأزهار دائريا على المحور الطرفي أو النهائي في إبط الأوراق. (Quezel et Santa, 1963). قد يصل طول بعض الأنواع إلى 1م مثل النوع *Mentha piperita* (Guy et al., 2004; Bupesh, 2007). تتميز أنواع هذا الجنس برائحة جد عطرية تتواجد خاصة في الأماكن الرطبة، واسعة الانتشار في مختلف أنحاء العالم (Gracindo et al., 2006)، عدد من أنواع هذا الجنس موجودة في الجزائر ينمو بصفة تلقائية كما يمكن زراعتها، وهي واسعة الاستعمال في الطب التقليدي (Mahmoudi, 1990; Beloued, 1998).

يشمل جنس *Mentha* على أكثر من 25 نوع نباتي جلها تعتبر أنواع غنية بالترينينات الأحادية مثل *menthol*، *carvone* و *pulégone* (Arumugam et al., 2008; Li et al., 2001).

تعتبر العديد من أنواع جنس *Mentha* ذات أهمية اقتصادية كونها غنية ومنتجة للزيوت الأساسية (Li et al., 2001; Khanuja et al., 2000). تستعمل نباتات العديد من أنواع هذا الجنس طرية أو جافة كمنكهات وتوابل في مختلف أنواع الأغذية (Gracindo et al., 2006; Abd El-Wahab, 2009; Edris et al., 2003). صناعة المستحضرات الصيدلانية (Arumugam et al., 2006; Khanuja et al., 2009; Edris et al., 2003). كما أن لأنواع جنس *Mentha* خصائص طبية وعلاجية (Edris et al., 2000) ونشاطية ضد ميكروبية و ضد تأكسدية مهمة (Kanatt et al., 2008).

I-8-2-1- النوع *Mentha spicata*:

هو نبات عشبي معمّر، له ساق مربعة الشكل، الأوراق جالسة أو شبه جالسة، مسننة ذات قمة حادة، عادة طول الورقة أكبر من عرضها على الأقل بثلاثة مرات، ذات تعرق شبكي، رحيمة الشكل، خضراء اللون. الأزهار بنفسجية، وردية أو بيضاء اللون، الإزهار على شكل نورة سنبلية طرفية بدون أوراق (السنبلية غير مورقة)، رقيقة ومتطاولة (04 - 08) سم التويج لا توجد فيه شعيرات أو أوبار عند العنق، لها شعيرات أو أوبار جد رقيقة. زراعة هذا النوع النباتي منتشرة وغالبا ما ينمو طبيعيا. (Quezel et Santa, 1963; Mahmoudi, 1990).

ذكر Quezel et Santa (1963) أن طول نبات *M. spicata* ما بين 15 - 50 سم، ويمكن أن يصل طولها إلى 1م مثل ذلك الموجود في الهند (Arumugam et al., 2008). ذكر Hassani et al. (2009) أن الزيت الأساسي لـ *M. spicata* يتركز خاصة في الأوراق.

I-8-2-1-1-التسمية:

الأسماء العلمية: يعرف بعدة أسماء منها: (Quezel *Mentha viridis* L. *Mentha spicata* L. et Santa, 1963; Mahmoudi, 1990).

الأسماء العربية: النعناع، النعناع الأخضر. (Quezel et Santa, 1963; Mahmoudi, 1990).

الأسماء الفرنسية: *Menthe à épis*, *Menthe crépue*, *Menthe douce*, *Menthe romaine*, *Menthe verte*, *baume vert*. (Anonyme1, 2009; Mahmoudi, 1990).

الأسماء الإنجليزية: *Common Mint*, *Hairy Horse-Mint*, *Spearmint*. (Anonyme1, 2009).

I-8-2-1-2-التركيب الكيميائي:

يحتوي النعناع على عدة مكونات أساسية منها: الليمونان *limonène*، الكارفون *carvone* (Mahmoudi, 1990).

ذكر Arumugam et al. (2008) أن النوع *M. spicata* غني بالترينينات الأحادية مثل: *carvone*، *limonene*، *menthone*، *menthol*، *dihydrocarveol*.

I-8-2-1-3-الاستعمال الطبي:

للنوع النباتي *M. spicata* رائحة عطرية وذوق حار وحاد، يعطي عند مضغه انتعاش في الفم، ينمو تلقائيا كما يزرع، وقت جنيه في الصيف. يستعمل كل الجزء الهوائي، يساعد على الهضم، يعتبر علاج للمساك، مهدئ، مسكن للآلام ومعالج للأمراض الخاصة بالأسنان (الآلام، الالتهاب وقلع الأسنان)، مسكن معوي، مضاد للتشنج، كما يستعمل عند التهاب الزائدة الدودية، ويستعمل موضعيا لبعض أمراض الحساسية الناتجة عن الحكة. (Mahmoudi, 1990; Allen et Hatfield, 2004)، زيتة الأساسي طارد للديدان والطفيليات مثل زيت *ascardiol*. (حجاوي وآخرون، 2004)، وذكر كل من Arumugam et al. (2008) و Sweetie et al. (2008) أن للزيت الأساسي لـ *M. spicata* نشاطية ضد تأكسدية كبيرة.

أكد Arumugam et al. (2008) أن مغلى أوراق *M. spicata* يستعمل لعلاج الحازوقة، الإصابة بالدوار، الالتهاب الشعبي، منظم أو كابح للتقيؤ أثناء الحمل، كما أن هذا النوع النباتي مدر للبول ومفيد لأمراض الروماتيزم (Arumugam et al., 2006). كما يستخدم زيتة الأساسي كمسكن في حالات عديدة مثل آلام مغص الحيض واضطرابات المرارة والمغص الناتج عن وجود حصاة في القناة المرارية والمغص المعوي، كما يستعمل كمضاد للبكتريا، الفطريات ومبيد للحشرات. (على والحسن، 2002)، أشار كل من (Patra, 2008; Sweetie et al., 1999; Houdref, 2007; G´omez-Prieto et al., 2007; Salud

(et al., 2001) أن أوراق *M. spicata* تستعمل في تحضير الطعام كمحسن للطعم والنكهة وفي تحضير بعض المشروبات، كما يستعمل في صناعة الصابون والصناعات التجميلية و عطور البيوت.

I-8-2-2-2-1 : *Mentha pulegium* النوع

هو نبات عشبي معمر له رائحة عطرية قوية، ذو ساق مربع الأضلاع متفرعة أو متشعبة علوها ما بين 15-40 سم ذات أوبار، باهتة أو رمادية اللون أو خالية من الأوبار، الأوراق صغيرة معنقة متطاولة (15-25 مم)، مسننة الحواف. الأزهار إبطية، متوضعة على الساق بشكل دائري بصورة جد كثيفة. الكأس أنبوبي، به أشعار (أوبار) عند العنق مجتمعة أو متقاربة، له من فصين إلى خمسة فصوص غير متساوية، الشفتان السفليتان أقل حجما " ضيقتان" من العلويتان، الكريبله ملساء lisse (Beloued, 1998). تشكل الأزهار عددا من النجوم الدائرية المكثفة، ارتفاع النبتة يكون من 10 إلى 30 سم، تعيش في الأماكن المغمورة بالماء خاصة في التلال. (Quezel et Santa,1963). الإزهار يكون في الفترة ما بين جوان وأوت، ينمو في الأماكن الرطبة. (Beloued, 1998).

I-8-2-2-1-1- التسمية:

الأسماء العلمية: *Mentha pulegium*.

الأسماء العربية: الفليو. (Beloued, 1998).

الأسماء الفرنسية: herbes aux puces ، dictamme de Virginie ، frétillet ، herbe de saint Laurent ، pouliot royal ، pouliot. (Anonyme 1).

الأسماء الانجليزية: Pouliot ، pouliot Mint ، Pennyroyal Mint. (Beloued, 1998)

I-8-2-1-2-2-1- التركيب الكيميائي:

يحتوي *M. pulegium* على زيوت أساسية ، ذات لون أصفر مخضر، ذو رائحة جد قوية، يتكون من 75 إلى 80 % من pulégone "سائل عديم اللون ذو رائحة عطرية"، menthol ، lévogyre ، dipenténe ، limonéne. كما يحتوي على التانين tanin، مواد سيليلوزية وبكتينية وسكريات..... (Beloued, 1998).

I-8-2-2-3-2-1- الاستعمال الطبي:

كباقي أنواع جنس النعناع الفليو يستعمل في الطب التقليدي، فهو مفيد في بعض أمراض الجهاز الهضمي، طارد للرياح، مدر للصفراء، منشط فعال، مساعد على التنخم (مقشر)، السعال، مضاد للالتهاب، له

تأثير جيد في حالات التقيؤ، التشنج المعدي، آلام الرأس (Beloued,1998 ; Leclerc, 1994)، يستعمل الجزء الهوائي في حالة الإفلونزا والزركام (Souâda et al., 2007)، مهدئ للأعصاب، يتناول مرتين أو ثلاثة في اليوم مفيد للأزمات الصدرية، التهاب الشعب الهوائية، الربو وطارد للبلغم (ابوزيد، 2000)، مضاد للتشنج، معرق، طارد للحشرات (Shirazi et al., 2004)، ذكر French (2002) و Thulasiram et al. (2001) أن الفليو يعتبر منبه لعضلات الرحم مما يسبب الإجهاض إذا ما تناولته النساء الحوامل، ويعود هذا إلى المركب الكيتوني pulégone الموجود في النبتة .

أما الاستعمال الخارجي يستعمل طري (غض) في حالة الكدمات، الانتفاخ، الانسداد اللبني الموضعي، أماكن آلام الروماتيزم، مرض الشقيقة، يستعمل أيضا على شكل حمام بخاري بالفليو ضد آلام الأسنان. (Beloued, 1998).

I-9- الأنسجة النباتية Les Tissus végétaux:

يرى حجاوي وآخرون (2004) أن المواد الفعالة تتواجد في معظم أجزاء النبات، لكنها تتركز وتصنع في أجزاء معينة من هذا النبات فقط، وللتعرف عليها لا مفر من الدراسة التشريحية لهذه النباتات.

الأنسجة النباتية هي مجموعة من الخلايا المتشابهة في الشكل، التركيب والوظيفة، تنشأ من الخلايا الميرستيمية، بعض الأنسجة تكون بسيطة حيث تتألف من نوع واحد من الخلايا والبعض الآخر معقد يتكون من أكثر من نوع من الخلايا. تمتاز الأنسجة في النباتات الراقية إلى أنسجة إنشائية وأنسجة مستديمة.

I-9-1- الأنسجة الإنشائية أو الميرستيمية (Tissus méristématiques):

تميز الخلايا المكونة لهذه الأنسجة بقدرتها على الانقسام عدة مرات، تنقسم من حيث النشأة إلى أنسجة إنشائية ابتدائية وأنسجة إنشائية ثانوية.

I-9-1-1- النسيج الإنشائي الابتدائي (Méristèmes primaires):

تشمل الخلايا المكونة للجنين، كما توجد في القمم النامية للجذور، السيقان، بدايات الأوراق، في الكامبيوم الحزمي في السيقان الحديثة لذوات الفلقتين، الأنسجة الإنشائية البينية الموجودة في قواعد السلاميات في سيقان بعض ذوات الفلقة الواحدة وقواعد الأوراق.

I-9-1-2- النسيج الإنشائي الثانوي (Méristèmes secondaires):

عبارة عن نسيج خلوي إنشائي ثانوي يقع بين اللحاء والخشب أو تحت البشرة من النبات، وهو الطبقة المسؤولة عن تجديد الخلايا، كما يحتوي على قنوات مسؤولة عن التغذية، ويكون:

- الكامبيوم الحزمي يتواجد بين اللحاء والخشب، يكون لحاء إلى الخارج وخشب إلى الداخل جديدين.
- الكامبيوم بين الحزمي يوجد بين الحزم الوعائية، ينشا من خلايا مستديمة تنقسم عند بدئ التغلظ الثانوي.
- الكامبيوم الفليني يوجد تحت البشرة، يكون فلين للخارج وقشرة ثانوية للداخل. (حجاوي وآخرون، 2004).

I-9-2- الأنسجة المستديمة Les Tissus permanents:

I-9-2-1- النسيج البرنشيمي الضام Les Tissus Parenchymateux:

نسيج من الأنسجة المستديمة الأساسية، متعدد الوظائف مثل: تخزين الغذاء أو الماء، التهوية والتمثيل الضوئي، خلاياه حية رقيقة الجدر متساوية الأقطار تقريبا تتكون من السيليلوز. (جبر وآخرون، 2001).

I-9-2-2- الأنسجة الدعامية Les Tissus de soutien:

* النسيج الكلونشيمي:

هو نسيج من الأنسجة الدعامية خلاياه حية توجد في الأعضاء النامية من النباتات الخشبية وفي الأعضاء البالغة من النباتات العشبية التي لم يحدث فيها نمو ثانوي. توجد ثلاثة أنواع من الأنسجة الكلونشيمية حسب طريقة تغلظ الجدران في الخلايا: نسيج كلونشيمي زاوي، فراغي وصفائحي. (جبر وآخرون، 2001).

* النسيج السكلورونشيمي:

نسيج من الأنسجة الدعامية خلاياه مغلظة بمادة اللجنين وهي في الغالب خلايا ميتة عند تمام تكوينها تتلون باللون الأخضر عند التلوين. يتكون النسيج السكلورونشيمي من نوعين من الخلايا وهي الألياف والخلايا الحجرية أو المتصلبة. (جبر وآخرون، 2001).

I-9-2-3- الأنسجة الواقية Les Tissus protecteurs:

هو نسيج يحيط بالأعضاء النباتية حيث تلعب دورا في حمايتها من المؤثرات الخارجية وهي على نوعان:

* البشرة:

صف واحد أو أكثر من الخلايا الحية المترابطة، لا توجد بينها فراغات بينية، تكون صغيرة الحجم، كما تشمل على الثغور، قد تحمل زوائد مختلفة من الخلايا مثل الشعيرات البسيطة "الأوبار" والشعيرات الغدية.

* الفلين:

هو نسيج ثانوي يغطي سوق وجذور النباتات المعمرة. تترتب خلاياه في صفوف قطرية لا توجد بينها مسافات بينية، ينشأ عن انقسام خلايا الكامبيوم الفليني عند التغلظ الثانوي في السمك بعد تمزق البشرة. خلايا الفلين البالغة ميتة حيث يحل محل البروتوبلازم تجويف خال. حسب سمك الجدار تميز نوعين من الخلايا خلايا

رقيقة الجدر تكون نسيج خفيف وطري مثل فلين الزجاجات وخلايا سميكة الجدر حيث يضاف على طبقة الفلين من الداخل طبقة سميكة من السليلوز المشبع بمادة الخشبين كما قد يمتلئ تجويف الخلية في بعض الحالات بمادة قائمة اللون ذات طبيعة راتنجية أو دباغية. (بوغديري، 2000).

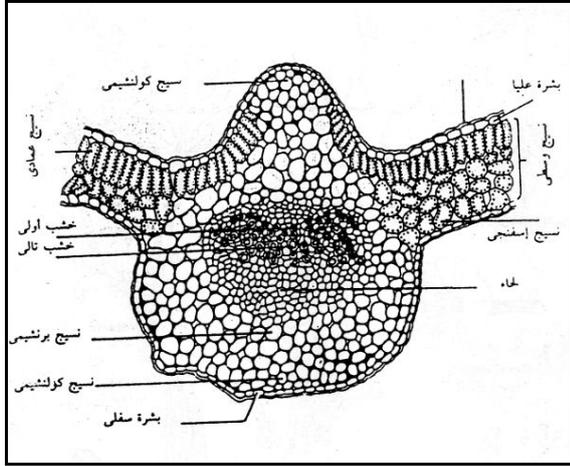
I-9-2-4- الأنسجة الناقلة Les Tissus conducteurs:

***اللحاء:**

وظيفته الأساسية نقل وتوزيع المواد الغذائية الجاهزة من الأوراق إلى كافة أجزاء النبات المختلفة، يصاحب دائما في امتداده الخشب ليكون الجهاز الوعائي. يتكون اللحاء من الأنابيب الغربالية، الخلايا المرافقة، ألياف اللحاء وبرانشيم اللحاء. (بوغديري، 2000).

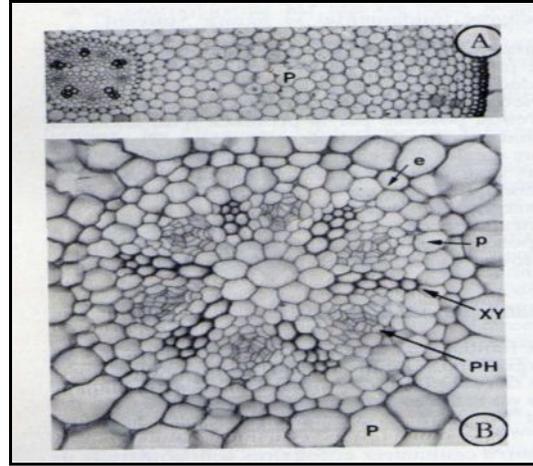
***الخشب:**

وظيفة النسيج الخشبي الأساسية هي نقل الماء والأملاح المعدنية الذائبة الممتصين من التربة من طرف النبات إلى مختلف أجزاء هذا الأخير وكذلك المساعدة في تدعيم النبات. يتكون من أوعية خشبية، قصبيات، برانشيم الخشب وألياف الخشب. (جبر وآخرون، 2001).



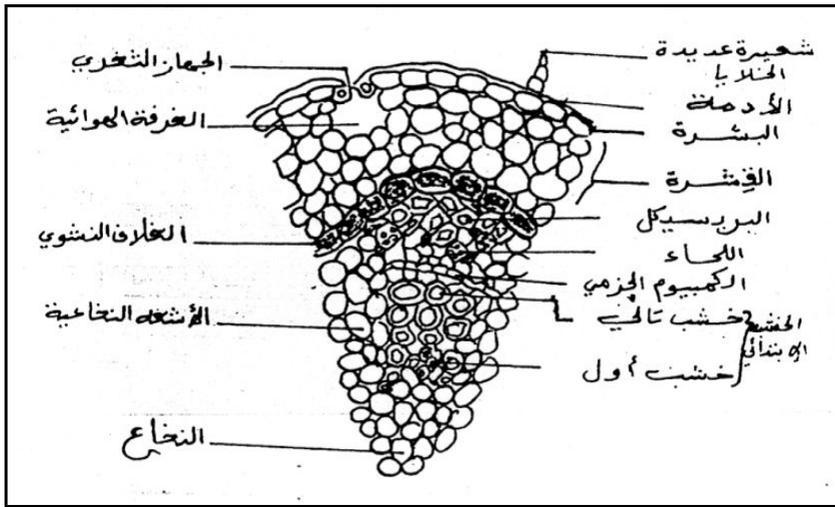
(ب): مقطع عرضي في ورقة نبات ثنائي الفلقة.

(جبر وآخرون، 2001)



(أ): مقطع عرضي في جذر فتي لنبات ثنائي الفلقة.

(Gorenflot, 1994)



(ج): جزء من مقطع عرضي في ساق لنبات ثنائي الفلقة.

الشكل 01: مقاطع عرضية لجذر، ساق وورقة لنباتات ثنائية الفلقة.

I-9-2-5- الأنسجة الإفرازية Les Tissus de sécrétion:

* الإفراز الداخلي:

تكون على ثلاثة أنواع الأولى تتكون نتيجة انقراض بعض الخلايا تاركة فراغا تتجمع فيه المواد المفرزة، تسمى بالإنقراضية. الثانية التجويف يكون أكثر انتظاما حيث تتفرق الخلايا بعد ذوبان صفائحها الوسطى وتعرف بالغدد الانفصالية. أما النوع الثالث فيسمى بالغدد البينية تنشأ من استطالة خلية واحدة بدرجة كبيرة.

* الإفراز الخارجي:

عرف أبو زيد (2000) الإفراز الخارجي أنه عبارة عن الأجهزة الإفرازية المسئولة عن إنتاج مواد مثل الزيت وتجمعه في مواضع خاصة متكونة من خلية أو عدة خلايا، والمنتشرة على السطح الخارجي لبشرة الأوراق وأجزاء الأزهار وبشرة السيقان. وتكون في العائلة الشفوية على النحو التالي:

- الغدة الشفوية:

عبارة عن غدة بارزة فوق سطح خلايا طبقة البشرة للسطح العلوي والسفلي للورقة، تتكون من رأس مستدير أو بيضاوي الشكل كبير الحجم ومحتويا على ثماني خلايا إفرازية للزيوت الطيارة، معنقة أو غير معنقة لاتصلها المباشر بأحد خلايا طبقة البشرة كما في أوراق وأجزاء الأزهار مثل: نبات الخزامى في الجزائر.

- الحرفقية الغدية:

عبارة عن غدة تتكون من رأس كبير الحجم مستدير الشكل يحتوي على ثمانية خلايا إفرازية محمولة على عنق أو حامل ذو خلية واحدة متصلة بأخرى كبيرة الحجم قاعدية تسمى الخلية القدم، مثل تلك الموجودة في النوع *M. piperita*.

- الشعيرات الغدية:

الشعيرات الغدية عادة ما توجد على السطح السفلي للأوراق في تجاويف البشرة، وقد يمتد تواجدها إلى أعناق الأوراق أو السيقان وكؤوس الأزهار وليس على أي جزء آخر من الأزهار أو الثمار، قد تكون جالسة أو ذات أعناق قصيرة ورؤوس كروية وحيدة أو رباعية أو ثمانية الخلايا. (هيكل وعمر، 1993).

1. أحادية الخلية: عبارة عن شعيرة غدية قمتها مستديرة أو بيضاوية الشكل محمولة على حامل قصير رفيع القطر والسمك ذو خلية واحدة أو خليتين أو أكثر، تنتشر على سطح الأوراق والأعضاء الزهرية لنباتات العائلة الشفوية مثل الخزامى. (أبو زيد، 2000).

2. ثنائية الخلية: هي شعيرة غدية تتميز برأس قمي كبير الحجم مستدير أو بضاوي الشكل ذو خليتين متساويتين في الحجم على حامل سميك القطر أحادي الخلية وقد تكون جالسة، منتشرة على سطح الأوراق. (أبو زيد، 2000).

- الخمليات الغدية:

هي غدة زيتية متميزة برأس كبير الحجم جدا كروي الشكل عديد الخلايا محمولا على عنق قصير لها، أو يكون الحامل محصورا داخل تجويف بين خلايا البشرة، توجد عدة أنواع من الخمليات تبعا لأشكالها الخارجية، مثل تلك التي تنتشر على سطحي الطبقات العلوية والسفلية لبشرة أوراق النوع *Mentha piperita*، أو الخمليات التي توجد على سطح أوراق النباتات خاصة بالقرب من عروقها الرئيسية والثانوية مثل *Mentha viridis*. (أبو زيد، 2000).

حسب هيكل وعمر (1993) فإن نباتات العائلة الشفوية تتميز بوجود أجهزة إفرازية خارجية وخالية من الأوعية اللبنية والأجهزة الإفرازية الداخلية.

II - الفصل الثاني

الزيوت الأساسية

أظهرت التحاليل الكيميائية للنباتات أن معظمها غني بالمحتويات الفعالة مثل القلويدات، الفلافونويدات والصابونيات التي قد يكون لها قيمة علاجية عظيمة، ووجود الزيوت الطيارة والصبوغ والعفصيات، علاوة على أن لها تأثيرات طبية، فهي ذات فائدة اقتصادية سواء في مجال صناعة أدوات التجميل، الصناعات الغذائية، صناعة الجلود... (على والحسن، 2002؛ Cimanga et al., 2002).

II-1- تعريف:

تعتبر الزيوت الأساسية مركبات عطرية، طيارة، يتم إنتاجها طبيعياً من طرف بعض النباتات المعروفة تحت اسم النباتات العطرية، تتواجد في مختلف أجزاء النباتات (أزهار، أوراق، ساق، جذور، قشور، ثمار..)، تعتبر من مركبات الأيض الثانوية (Bakkali et al., 2008; Da Porto et Decorti, 2009). وهي مزيج من المركبات المعقدة الطيارة المتواجدة في النبات بتركيز ضئيلة. (Adam et al., 2009). تختلف نسبة تواجدها من نبات إلى آخر، فقد تصل من 16-17% في نبات القرنفل، وتكون 0.2% في نبات الياسمين، يتم استخلاصها بعدة طرق، لكن للأغراض الدوائية يتم استعمال طريقتان فقط هما التقطير إذ تنجذب هذه الزيوت مع اندفاع بخار الماء بواسطة التقطير (المائي أو البخار) للنبات كاملة أو جزء منها، والطريقة الثانية تكون بالضغط البارد: الوخز أو العصر expression لغلاف ثمار بعض أنواع جنس Citrus. (Bruneton, 1999؛ Bakkali et al., 2008؛ حجاي وآخرون، 2004).

حسب Belaiche (1979) فإنه يجب التفريق بين الزيوت الأساسية والزيوت الثابتة مثل زيت الزيتون مثلاً، هذه الزيوت الأساسية هي مواد دهنية توجد في النباتات تتميز بكونها طيارة، صفة تجعلها تتميز عن الزيوت الثابتة والدهون، وهي مختلفة أكثر بتركيبها الكيميائي وخصائصها الفيزيائية وهي غالباً ما تكون مرتبطة مع مواد أخرى مثل الأصماغ، الراتنجيات

يرى حجاي وآخرون (2004) أن الزيوت الأساسية تتكون بإحدى الطرق التالية:

- يتكون مباشرة من المادة الحية (البروتوبلازم).
- يتكون من تحطم المادة الراتنجية الموجودة في الجدار الخلوي.
- تحلل بعض الغلوكوسيدات مثل: Sinigrin.

II-2- التقسيم:

الزيوت الأساسية لا توجد تقريباً إلا عند النباتات الراقية، يوجد حوالي 1750 نوع نباتي عطري. الأجناس القادرة على تخليق المكونات التي تدخل في تركيب الزيوت الأساسية مقسمة إلى عدد محدود من العائلات مثل: Myrtaceae، Lauraceae، Rutaceae، Lamiaceae،

...Piperaceae ،Zingiberaceae ،Poaceae ،Cupressaceae ،Apiaceae ،Asteraceae
(Bruneton, 1999 ; Bakkali et al., 2008) .

II -3-التمرکز:

الزيوت الأساسية يمكن أن تكون في كل الأعضاء النباتية كما يمكن أن يقتصر وجودها في بعض الأعضاء: الأزهار (Tubéreuse) الأوراق (Eucalyptus)، وعادة هي أقل تواجدا في: القشرة (Cannelle)، الخشب (Bois de rose)، الجذور (vétiver)، الريحونمات (Gingembre)، الثمار (Badiane) والبذور (Muscade). (Bruneton, 1999) .

تركيب وتجميع الزيوت الأساسية عادة مرتبط بوجود بنية نسيجية خاصة وغالبا ما تتمركز على أو قرب سطح النبتة على شكل من الأشكال التالية:

- خلايا مفرزة تحتوي على الزيوت الطيارة الأساسية كما في العائلة الغارية Lauraceae أو العائلة الزنجبيلية Zingiberaceae .
- أوبار مفرزة مثل العائلة الشفوية Lamiaceae .
- جيوب أو أكياس مفرزة مثل العائلة السذابية Rutaceae أو التوتية Muraceae .
- قنوات مفرزة مثل العائلة الخيمية Apiaceae أو العائلة المركبة Asteraceae . (Bruneton, 1999) .

II -4-الوظيفة:

تعتبر الزيوت الأساسية من مركبات الأيض الثانوية، لكن الدور الوظيفي الحقيقي لها يبقى في غالب الأحيان غامض إلا أنه يحتمل أن يكون لها دور في مجال التفاعلات النباتية (كإنتاج الإنتاش أو مقاومة المواد السامة بيولوجيا لبعض المركبات الناتجة عن عمليات الهدم الكيميائي داخل أنسجة النبات، تعتبر كمصدر للطاقة لبعض التفاعلات الكيميائية...)، أو التفاعلات النباتية الحيوانية: الحماية من بعض مسببات الأضرار (حشرات، فطريات..) وجذب حشرات مساعدة على التلقيح، كما يمكن أن تلعب هذه الإفرازات دور وسيلة مساعدة على الاتصال "رسائل بيولوجية" انتخابية (Bruneton, Mohammedi, 2006) ; (1999).

II -5-الخواص الفيزيائية:

تكون الزيوت الأساسية سائلة في درجة حرارة الطبيعية المعتدلة و قد تكون صلبة مثل الكافور، وهي طيارة في درجة حرارة عادية، هذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة، نادرا ما تكون ملونة، كثافتها عادة أقل من كثافة الماء (باستثناء الزيوت الأساسية للنباتات: ساسافراس Sassafra، القرنفل Girofle، أو القرفة Cannelle، لها معامل انكسار عالي مرتفع)، أغلبها في وجود الضوء تصبح مستقطبة، تذوب في الكحول

الإيثير والمذيبات العضوية العادية المعروفة، كما أنها قابلة للذوبان في الدسم. (Bruneton, 1999؛ حجاوي وآخرون، 2004).

الزيوت الأساسية قليلة الذوبان في الماء، لكنها نسبة كافية لتكسب الماء رائحتها المميزة والواضحة وهذا ما يسمى بـ ماء زهري مقطر. (Bruneton, 1999).

II-6- التركيب الكيميائي:

في بعض الأحيان نفس النوع النباتي المصنف يستطيع أن ينتج مركبات مختلفة حسب المنطقة التي ينمو فيها ومرحلة نمو النبات أثناء الجمع، كما أن للطريقة المستعملة في استخلاص الزيوت الأساسية والتحليل الكيميائي لها قد يجعل محتوى الزيت الأساسي متغيرا كذلك مدة وظروف حفظ الزيت الأساسي. (Rhayour, 2002; Véronique, 2001 Belhattab, 2007; Lamendin et al., 2004).

أشار Bruneton (1999) و Véronique (2001) أنه إذا كانت كل الأعضاء في نفس النوع النباتي تحتوي على الزيوت الأساسية فإن تركيب هذه الأخيرة يمكن أن يكون متغيرا حسب موضع تركزه مثل برتقال البحر. *Citrus aurantium* L. ssp.

بعض الزيوت الأساسية ينحصر تكوينها على مركب واحد مثل الزيت الأساسي لخشب ورد البرازيل rose du Brésil، أو من مركبين أو ثلاثة مثل الزيت الأساسي لـ *Salvia sclarea rosaedora*، بينما الزيت الأساسي للورد البلغاري rose bulgare يتكون من حوالي 300 مركب. (Lamendin et al., 2004; El kolli, 2008).

الزيوت الأساسية هي زيوت طيارة و خليط من المركبات المعقدة، هي المركبات التربينية صيغتها العامة: $(C_5H_8)_n$ والمركبات العطرية المشتقة من الفينيلبروبان phénylpropane ومركبات مشتقة أخرى مختلفة، (Bouaoun et al., 2007; Rhayour, 2002)

II-6-1- المركبات التربينية:

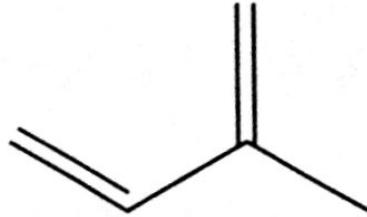
هي مركبات هيدروكربونية تتشكل من وحدات (C_5) isopréniques وتشمل:

les les diterpènes (C_{20}) ، les sesquiterpènes (C_{15}) ، les monoterpènes (C_{10}) triterpènes (C_{30}). (Chami, 2005; Rhayour, 2002).

أما Laouer (2004) و Da Porto et Decorti (2009)، فقد عرفوا التربينات بأنها من خليط من المركبات الهيدروكربونية hydrocarbures والمركبات الأوكسجينية المشتقة. في بعض الزيوت الأساسية قد تكون المركبات الهيدروكربونية هي السائدة (Essence de térébenthine) أما البعض الآخر منها

فالمركبات الأوكسجينية تحتل الجزء الأكبر من مكونات الزيت الأساسي (فرائحة وذوق الزيت الأساسي مصدرهما يكون بشكل أساسي من هذه المواد الأوكسجينية).

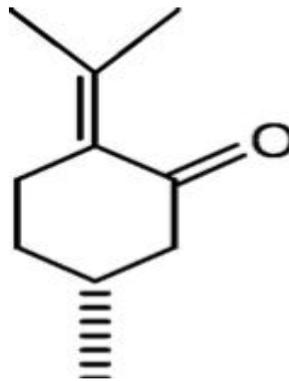
التربينات الأكثر تواجدا في الزيوت الطيارة هي تلك التي يكون وزنها الجزيئي غير مرتفع أي طيارة وهي *monoterpènes* و *sesquiterpènes*. (Bruneton, 1999)، هذا وقد أشار Bakkali et al. (2008) أن التربينات الأحادية تدخل في تركيب الزيوت الأساسية بنسبة 90 %.



الشكل(02): بنية جزيء الإزوبرين isoprene .

II-6-1-1-التربينات الأحادية Monoterpènes:

يمكن أن تكون غير حلقيّة: *myrcène*، *ocimènes*، *linalol*، *géraniol*، أحادية الحلقة *carvacrol*، *thymol*، *pulégone*، *carvone*، *limonène*، *menthol*، *p-cymène* أو ثنائية الحلقة *sabinène*، *camphène*، *pinènes*، صيغتها العامة ($C_{10}H_{16}$). أحيانا قد تدخل في تركيب الزيت الأساسي بنسبة 90 %، تحمل وظائف أوكسجينية ذات درجة أكسدة مختلفة *aldéhyde*، *alcool*، *éthers*، *cétone* ... (Bruneton,1999 ; Belhattab, 2007).



الشكل (03): بنية جزيء R-(+)-Pulegone

الكحولات **Alcools**: غير حلقيّة *citronellol*، *linalol*، *géraniol*؛ حلقيّة (أحادية الحلقة) مثل:

menthol، ثنائي الحلقة مثل: *fenchol*، *dornéol*.

الإيثيرات **éthers**: 1,8-cinéole، كما توجد الأيثيرات الحلقية. تلعب الإيثيرات دورا رئيسيا في عطر بعض الفواكه (oxydes de rose،oxydes de linanol).

الكيثونات **cétones**: منها الغير الحلقية tagétone، أحادية الحلقة menthone، carvone، piperitone، وثنائية الحلقة (camphre, thuyones).

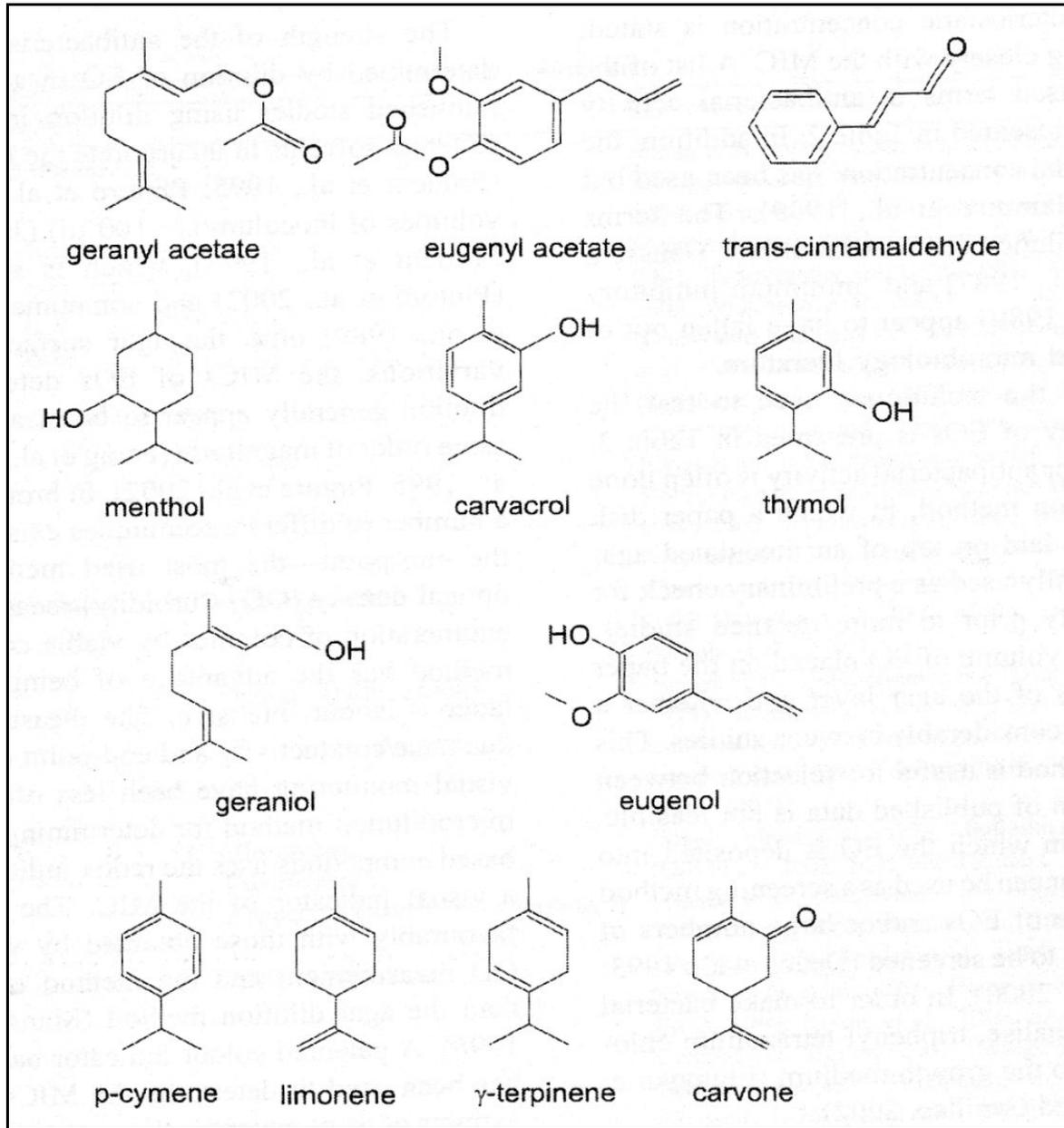
الفينولات **phenols**: مثل thymol, carvacrol.

البيروكسيدات **peroxides**: مثل ascaridole.

الألديهيدات **Aldéhydes**: مثل citral في ثمار نبات الليمون citron، غالبا ما تكون غير حلقية (géranial, néral, citronellal).

الإستيرات **esters**: قد تكون غير حلقية (acétate de، asétate ou propionate de linalyle)، أو أحادية الحلقة (citronellyle)، أو ثنائية الحلقة (d'isobornyle). (هيكل وعمر، 1993; Bruneton, 1999).

حسب Rubin (2004) فإن الزيوت الأساسية يتم تصنيفها وفقا للوظيفة الأساسية التي تحملها وهذا يكون حسب نوع المركبات الأوكسجينية والرابطة التي تحملها: ألدهيد، كيتون، كحول..).



الشكل (04): بينة بعض مركبات الزيوت الأساسية.

(Brut; 2004)

II-6-1-2- السيسكوتربينات sesquiterpènes:

صيغتها العامة (C₁₅ H₂₄). وهي مركبات قد تكون غير حلقيّة، أحادية أو ثنائية الحلقة، (Belhattab, 2007). أو متعددة الحلقات (β- caryophyllène, β-bisabolène, longifolène) وقد تحتوي على المركبات الكحولية (farnésol, carotol)، أو كيتونية (nootkatone, β-vétivone)، أو ألدهيد (sinensals)، أو إيستر (acétate de cédryle). (Bruneton,1999).

II-6-2-المركبات العطرية:

هي مشتقات من الفينيل بروبان (C₆-C₃) phénylpropane، وهي تختلف عن المركبات السابقة في طريقة تخليقها، وهي أقل تواجدا من التربينات في الزيوت الأساسية، غالبا ما تكون allyl- et propénylphénols وأحيانا ألدهيد. تصنف حسب الوظيفة التي تحملها: ألدهيد، أستر، حمض، الايثر الفينولي، فينول، خاصة ببعض زيوت عائلة Apiaceae (البقدونس Persil، القرنفل Girofle...) مثل: apiol, anéthol. وكذلك (القرنفل Girofle، الريحان Basilic، كرة المشعوذين Muscade، القرفة cannelle): eugénol، safrole، asarones، cinnamaldéhyde... وقد نجدها في الزيوت الأساسية للمركبات المتكونة من C₁-C₆ مثل: vanilline. (Bruneton, 1999).

II-6-3- مركبات مشتقة أخرى:

هي مركبات تكونت نتيجة تحول في الجزئيات غير الطيارة في الزيوت الأساسية، تتكون نتيجة تخريب التربينات أو الأحماض الدسمة، وهي التي تعطي غالبا رائحة الثمار المركبات الكبريتية والأزوتية نادرا ما تتواجد في الزيوت الأساسية. ليس بالأمر النادر وجود مركبات ذات كتلة جزئية هامة، غير قابلة للانجذاب مع بخار الماء لكنها تستخلص بالمذيبات مثل: homologues des phénylpropanes، diterpènes... (Bruneton, 1999).

II-7- خصائص الزيوت الأساسية و استعمالها:

II-7-1- مجال استعمال الزيوت الأساسية:

من المعروف منذ القدم أن الزيوت الأساسية تظهر قدرة علاجية لا يستهان بها، وقد تم استعمالها في مختلف المجالات: الطب والصيدلة كمستحضرات طيبة أو مسوغات للأدوية، التجميل، صناعة مواد التنظيف، التطهير، والصناعات الغذائية كمعطرات و منكهات. (Amarti et al., 2008 ; Kaloustian, 2008 ; Adam et al., 2009)

II-7-2- الخصائص العلاجية للزيوت الأساسية:

للزيوت الأساسية خاصية علاجية وتطهيرية مهمة، في القرون الأخيرة أجريت العديد من الدراسات العلمية التي اهتمت بهذه الخصائص (Kaloustian, 2008)، وقد تم التوصل إلى العديد من النتائج الهامة، مثلا النباتات Eucalyptus، Lavande، Girofle، thym، Cannelle، Sarriette الأساسية على المركبات: thymol، géraniol، citral، linalol، تملك خاصية ضد تعفن مضعفة بـ5، 5، 2، 7، 20 مرة على التوالي من الفينول phénol (Bruneton, 1999). أشار Lamendin et al. (2004) أن مغلى البابونج Camomille استعمل كمهدئ واستعمل الزيت الأساسي للبابونج كمضاد

للتهاب وكمسكن antalgique ومهدئ للجهاز العصبي خاصة، كما استعمل Clou de Girofle سنة 1623 في فرنسا في طب الأسنان كمطهر ومسكن للألم، استعمل الثوم Ail وبنفسج الثالوث (زهرة الثالوث) البري Pensée ضد تصلب الشرايين. (Rubin, 2004).

يظهر زيت *Mentha rotundifolia* الغني بالترينينات الأحادية تأثير على شرايين القلب (مخفض للضغط، موسع للعروق، يبطئ خفقان القلب)، كما أنه مهدئ، له نشاطية ضد بكتيرية، ضد فطرية، هذا وقد أكدت العديد من الدراسات أن للكثير من الزيوت الأساسية خاصة ضد تأكسدية مثل نباتات جنس *Menthe*. (Delfine et al., 2005).

معظم الزيوت الأساسية التي تحتوي على التربينات التي لها قدرة كبيرة ضد ميكروبية، كما أنها مسكنة للآلام، منشطة للقلب ومساعدة على الهضم كما يستعمل الزيت الأساسي للقرفة كمنشط عام والزيت الأساسي للكالبتوس كمطهر رئوي والزيت الأساسي للقرنفل كمساعد على الهضم وكمطهر للاستعمال الخارجي... (Rubin, 2004)، كما أن الزيت الأساسي لـ *Ascardiol* طارد للديدان والطفيليات (حجاوي و آخرون، 2004). أثبتت التجارب أن للزيوت الأساسية قدرة على مكافحة الأمراض المعدية التي تنتقل بسهولة في المكاتب، الأماكن العامة، المدارس والمستشفيات. بفضل خاصيتها التطهيرية والصد تعفن، الزيوت الأساسية تستطيع تطهير الهواء المحيطي "أسلوب التهوية" والحد من انتشار الكائنات الميكروبية المسببة للأمراض ذات الأصل البكتيري أو الفطريات، كما يمكنها التخفيف من الحالات المرضية الفيروسية. (Billerberck, 2007).

إن النشاطية ضد ميكروبية للزيوت الأساسية تعمل أساسا وفق المكونات الكيميائية لهذه الزيوت، وبشكل أدق وفق المكونات الطيارة لها. (Bouaoun et al., 2007).

قام Dorman و آخرون، (2008) Amarti et al. بدراسة عدد كبير من مركبات الزيوت الأساسية النقية (بعد عملية الفصل) وتأثيرها على 25 سلالة بكتيرية وأظهرت أن *thymol* له أكبر نشاطية ضد بكتيرية من بين المركبات الأخرى ثم يليه *carvacrol* و α -terpinéol. كما ذكر Cosentino و آخرون، (2008) Amarti et al. أن المركبات الفينولية أكبر المركبات التي تملك نشاطية ضد بكتيرية، وأضاف أن المركبات الفينولية تسبب تهدما وتلفا على مستوى الجدار الخارجي للبكتيريا مما يظهر زيادة في النفاذية الغشائية لبروتونات وأيونات البوتاسيوم، انخفاض في مخزون ATP ضمن الخلية ويسبب تلف البروتينات الخلوية لها.

II-7-2-1-النشاطية ضد البكتيرية *Activité antibactérienne*

أظهرت الكثير من الدراسات أن كل من النباتات: *Thymus vilgaris*، *Origan d'Espagne*، *Eugenia caryophyllata*، *Cinnamomum zeylanicum* نشاطية ضد بكتيرية كبيرة ومهمة لاسيما

تلك المسببة لأمراض الجهاز التنفسي وأيضا لها نشاطية ضد *enterica*, *Escherichia coli* و *Salmonella* (Kaloustian, 2008).

لم يكن هذا الإهتمام بمكونات الزيوت الأساسية للنباتات بجديد فقد أكد Martindale (1910) في دراسة له أن الزيت الأساسي للزعرور *L'Origan* أكبر فعالية ونشاطية من الفينول *phénol* — 25,76 مرة ضد *le colibacille*، وفي سنة 1919 قام Bonnaure بدراسة الخاصية التطهيرية لنبات الخزامى *lavande*، أما Rideal et Walker (1930) و Belaiche (1979) فقد قاما بدراسة النشاطية ضد بكتيرية للزيت الأساسي لنبات *Origan d'Espagne* ومقارنته ببعض المركبات الفينولية، كما ذكر Kaloustian (2008) العديد من الدراسات التي أجريت لمعرفة نشاطية بعض الزيوت الأساسية منها دراسة Pellecuer سنة 1973 التي أثبت فيها مزايا تفيد في علم الصيدلة لبعض زيوت نباتات العائلة الشفوية (*Romarin, Thym, Sarriette*) وكذلك دراسة P. Belaiche سنة 1974 للزيت الأساسي لكل من كبش قرنفل *Clou de Girofle* والقرفة *Cannelle*، حيث يحتوي الزيت الأساسي على الألدهيدات *aldéhydes* وقد أظهر هذان المستخلصان نشاطية ضد بكتيرية.

أجرى Erturk (2006) دراسة لمعرفة نشاطية 11 زيت أساسي على خمسة سلالات بكتيرية باستعمال طريقة *The agar dilution* وفطرين باستعمال طريقة أقراص الانتشار على الاغار، وقد أعطت نتائج مختلفة لكنها أكدت أن للزيوت الأساسية تأثير على الأقل على نوع واحد من البكتيريا. قام Koné et al. (2004) بدراسة الزيوت الأساسية لـ 50 نبتة طيبة وتأثيرها ضد بكتيري على 6 سلالات بكتيرية باستعمال طريقتان: *disc diffusion plates on agar* و *microdilution in liquid medium* وقد كانت النتائج ايجابية، منها 31 مستخلص زيتي كان له تأثير ضد بكتيري على البكتيريا الموجبة الغرام .

II-2-2-8-2-Activité Antifongique ضد الفطرية

نشر Kellner et Kobert (1954، 1956) و Belaiche (1979) دراسة للنشاطية ضد فطرية لـ 175 زيت أساسي من بينها نبات *L'Origan d'Espagne*، بينما تمكن Jasper et al. (1958) و Belaiche (1979) من إثبات النشاطية ضد فطرية للزيوت الأساسية للنباتات: *L'Origan, Bouleau, Thym*. أما Chaker et al. (2006) فقد قام بدراسة على الزيوت الأساسية لثلاثة أنواع نباتية من عائلة *Apiaceae* :

Magydaris pastinaceae Lamk Paol; *Bupleurum plantagineum* (Desf) و *Ammoides verticillata* وتأثيرها على فطرين (*Aspergillus niger, Fustinacea sp*) باستعمال طريقة الأقراص وقد خلصوا إلى تأثير نوعين من الزيوت من مجموع ثلاثة أنواع.

حسب Mohammedi (2006) فان المركبان: thymol و carvacrol يملكان نشاطية ضد بكتيرية وفطرية، من جهة أخرى الزيت الأساسي للنوع *M. pulegium* الذي يحتوي على pulégone R(+) بنسبة 82 % يملك نشاطية كبيرة ضد الفطرين *Mucor* و *Pénicilium*.

II-8-2-3-النشاطية ضد الحشرية **Activité contre les insectes** :

أثبتت Guy et al. (2004) أن لبعض الزيوت الأساسية نشاطية ضد بعض الحشرات مثل: *les tiques (Amblyomma variegatum)*، فقد قام بدراسة تأثير الزيت الأساسي للنبات *Eucalyptus tereticornis* على الحشرات من النوع *Amblyomma variegatum* وقد توصل إلى أن الزيت الأساسي لهذه النبتة كان مدمرا أو مبيدا للحشرات (insecticides) مع ملاحظة مقاومة أكبر لإنات هذه الحشرات للزيت الأساسي من ذكورها. وذكر (حجاوي وآخرون، 2004) أن زيت Citronellol طارد للحشرات كالبعوض. في حين أكد Benayad et al. (2007) في دراسته للزيت الأساسي لـ *M.pulegium* أن لهذا الأخير نشاطية ضد الحشرات (*Rhyzopertha Sitophilus oryzae*، *dominica*) التي أبيدت بالكامل خلال 24 ساعة.

II-8-2-4-سمية الزيوت الأساسية والجرعة اللازمة:

تحتوي بعض الزيوت الأساسية على مركبات تعتبر سامة وخطيرة (Rubin, 2004)، أما Véronique (2001) فقد أكد أن الزيوت الأساسية التي يدخل في تركيبها المركبات التربينية عادة هي المسؤولة عن حدوث التسمم عند الحيوانات مثل pulégone، thuyone، limonène، أكد (Thulasiram et al., 2001) أن مركب pulégone يعتبر ساما للخلايا الكبدية، الكلوية والخلايا في الدماغ، وذكر (French, 2002) أن مركب pulégone سام بالنسبة للكبد. أما (Pavlidou et al, 2004) فقد أكد أن مركب pulégone كان من أكثر المركبات المختبرة سمية ضد اليرقات *Bactrocera oleae* لكنه يكون أقل سمية إذا كان ممزوج بمركب menthone.

كما ذكر Bruneton (1999) أن للزيوت الأساسية سمية معينة إذا ما استعملت عن طريق الفم: بين 2 و5 غرام/كيلوغرام للنباتات (للكالبتوس *Eucalyptus*، القرنفل *Girofle* ...)، أو أكبر من 5 غرام/كيلوغرام للنباتات (البابونج، الخزامى، الليمون...)، من 1 إلى 2 غرام/كيلوغرام بالنسبة للنباتات (الريحان *Basilic*، الطرخون *Estragon*، الزوفاء *Hysope* (1.5 ميلليغرام/كيلوغرام)، الزعتر، صعتر البر *Sarriette* (1.7 غرام/ كيلوغرام)، وبالنسبة للخردل البري *Moutarde* 0.34 غرام/كيلوغرام.

أشار Rubin (2004) أن استعمال الزيوت الأساسية له ضوابط فهي قد تسبب الخطر الكبير لأنها غنية بالمواد الفعالة وقد حددت الكمية بـ (0.3 إلى 0.80 غرام/اليوم كحد أعلى) للاستعمال الداخلي و 1 غرام للاستعمال الخارجي.

أما رويجه (1983) فقد أوصى أن الجرعة اللازمة لكل عقار — مع اختلافها من عقار لآخر — بالنسبة للرجل البالغ القوي يجب أن تعطى ثلثي هذه الجرعة بالنسبة للرجل الضعيف البنية أو اللذين لم يبلغوا العشرين من عمرهم أو تتجاوز الستين أو النساء، والأحداث اللذين تتراوح أعمارهم بين 7 إلى 14 سنة يكتفون بنصف الجرعة، والأطفال دون السابعة من العمر يكتفون بربع الجرعة أو ثمنها حسب السن.

II-8- طرق استخلاص الزيوت الأساسية:

حسب (Rubin, 2004; Bruneton, 1999; Burt, 2004; هيكل وعمر، 1993، Laouer, 2004)، هناك العديد من الطرق التي تتبع لاستخلاص الزيوت الأساسية منها:

II-8-1- التقطير:

مبدأ عمل هذه الطريقة هو تطاير الزيوت الأساسية بفعل الحرارة ثم يتم جذبها بواسطة بخار الماء وأثناء مرورها بأنبوب يحتوي على مبرد تتكاثف جزيئات الزيت الأساسي ولأن كثافة الماء والزيت الأساسي مختلفة يتم انفصالهما. تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت التي لا تتأثر مكوناتها بالحرارة المرتفعة واستخلاص المواد النباتية الورقية أو الزهرية الطازجة أو المجففة مثل: الريحان، النعناع ...

II-8-1-1- التقطير المائي:

يتم خلط المادة النباتية المراد استخلاص الزيت الأساسي منها مع الماء ليخضع معا إلى درجة حرارة حتى الغليان لينطلق البخار حاملا معه جزيئات الزيت الأساسي ليتم تكثيفهما بواسطة مكثف خاص لينفصلا عن بعضهما تحت تأثير فرق الكثافة، ويجمع بعدها.

II-8-1-2- التقطير ببخار الماء:

التقطير ببخار مع وجود الماء في حالة وجود مادة نباتية جافة ، التقطير ببخار وحده في حالة وجود مادة نباتية طرية تحتوي بداخلها على الماء.

II-8-2- الاستخلاص بالضغط البارد (العصر) expression:

تعتمد هذه الطريقة على الوخز أو العصر لغلاف ثمار الليمون أو بعض الحمضيات وهي غضة، تستخدم هذه الطريقة للزيوت التي تتأثر بالحرارة والتي تحتوي على الزيت في غدد خاصة على الطبقة السطحية لغلاف

الثمرة. تبشر الطبقة السطحية لقرشرة ثمار الحمضيات وتجمع في أكياس من القماش ثم تضغط داخل مكابس خاصة.

II-8-3- الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة solvants organiques volatils:

تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت الأساسية الحساسة للحرارة أو إذا كانت تتواجد في أجزاء النبات بكميات قليلة جدا مثل زيت الياسمين، البنفسج، الزنبق والنرجس.

II-8-4- الاستخلاص بالشحوم والدهون enfleurage:

تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت الأساسية الثمينة والحساسة للحرارة. يستخدم عدة أنواع من الشحوم النباتية و الحيوانية ويعمد المستخلص إلى وضع طبقات متناوبة من المادة النباتية والمادة الشحمية ليتم جمع الزيت الأساسي في المادة الشحمية لأن المركبات العطرية لها قابلية الذوبان في الشحوم وباستعمال الكحول يستخلص الزيت الطيار. تستخدم خاصة في حالة النباتات التي تتواجد زيوتها الطيارة في الأزهار.

II-8-5- الاستخلاص بواسطة الأمواج micro-ondes:

تعتبر من أحدث الطرق المبتكرة، يتم تسخين النبات الطري داخل هذا الجهاز بواسطة الأمواج micro-ondes مؤديا إلى تسخين الماء الموجود داخل النبات و بالتالي يتحرر الزيت الطيار الموجود في الغدد أو الأوعية النباتية الذي يمتزج مع مذيب شفاف بارد ويزوب فيه ثم يصفى المستخلص. (Laouer, 2004).

II-9- طرق تحليل الزيوت الأساسية:

II-9-1- كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM) chromatographie sur couche mince:

كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة من أبسط أنواع الكروماتوغرافيا، تكون المكونات المفصولة منتشرة بين الطور الثابت والمتحرك، عموما الطور الثابت مشكل من سبيكة (زجاجية، بلاستيكية أو من الألمنيوم) مغطاة بطبقة رقيقة من مادة بيولوجية ماصة: (gel de silice أو gel de cellulose)، الطور المتحرك هو سائل مذيب للعينة المراد تحليل مكوناتها، يهاجر هذا السائل على طول الطور الثابت بحيث يجذب العينة معه. المواد المكونة للعينة تفصل وتنتشر بفضل صعود وارتقاء الطور المتحرك على طول الطور الثابت، يعتمد فصل المكونات على درجة امتصاص الطور الثابت و نسبة ذوبان العينة في الطور المتحرك. يتم الكشف على الجزيئات المكونة للعينة إما بعرض الصفيحة تحت مصباح للأشعة فوق البنفسجية، أو برش ورذ مختلف الكواشف. (Bencheikh, 2005; Belhattab, 2007).

II-9-2- كروماتوغرافيا الغازية (CPG) chromatographie en phase gazeuse :

هي طريقة لتحليل بواسطة الفصل الذي يطبق على المركبات الطيارة أو القابلة لتكون طيارة بواسطة تحويل كيميائي سابق " التسخين " دون أن يؤدي ذلك إلى فسادها أو تعفنها، وهي من الطرق المفضلة في تحليل الزيوت الأساسية، إذ تسمح بالتقدير النوعي والكمي للزيوت الأساسية، من مزايا هذه الطريقة أنها تتم في وقت قصير وذات نتائج موثوق فيها. (Bruneton, 1999; Belhattab, 2007).

يتميز هذا النمط من الكروماتوغرافيا بأن الطور المتحرك غاز (الهليوم، الآزوت، الهيدروجين) يسمى بالغاز الناقل Vecteur، مبدأ عمل الكروماتوغرافيا الغازية يعتمد على فصل مختلف المحاليل المذابة الغازية بواسطة الهجرة التفاضلية على طول الطور الثابت، حسب الطور الثابت يوجد نمطان من الكروماتوغرافيا الغازية: كروماتوغرافيا غاز- صلب، تدعى أيضا الكروماتوغرافيا الامتصاصية، الطور الثابت في هذه الحالة يكون صلب كالسليس silice أو الألومين alumine، والنمط الثاني هو كروماتوغرافيا غاز- سائل تدعى بالكروماتوغرافيا التوزيعية، الطور الثابت يكون سائل غير طيار. (Bencheikh, 2005).

II-9-3- الدمج بين كروماتوغرافيا الغازية والمطيافية الكتلية Le couplage CPG/SM :

مبدأ عمل هذه الطريقة هو نقل المكونات المفصولة باستعمال الكروماتوغرافيا الغازية بواسطة الغاز الناقل جهاز المطيافية الكتلية spectromètre de masse، هناك يتم تجزئة وتفكيك مكونات العينة إلى أيونات كتلية مختلفة، عملية الفصل تتم حسب كتلتها. التعرف على المكونات يتم بواسطة مقارنة الأطياف الكتلية المتحصل عليها بأخرى معروفة ومعدة سابقا. (Desjobert et al., 1997).

الجزء التطبيقي

III- الفصل الثالث

الأدوات والطرق المستعملة

III-1-الأدوات:

III-1-1-المادة النباتية:

تمت الدراسة على نوعين من جنس *Mentha* هما النعناع الأخضر *Mentha spicata* والفليبو *Mentha pulegium*، تم جمع الأجزاء الهوائية للنوعين النباتيين وهي في مرحلة الإزهار من مناطق مختلفة من ضواحي عموشة في أواخر جوان 26-27-28/06/2008، وقد عرفت العينات النباتية بمخبر علم النبات، بقسم البيولوجيا، جامعة سطيف.

أجريت عملية التجفيف في الظل بطريقة طبيعية بتعريضه للهواء في مكان مهوى، ثم جزئ إلى قطع صغيرة .

III-1-2-الأنواع البكتيرية:

استعملت ثلاثة سلالات بكتيرية مرجعية (ATCC) American Type Culture Collection، وهي:

Pseudomonas aeruginosa ATCC27853، *Escherichia coli* ATCC 25922، *Staphylococcus aureus* ATCC25923، أما السلالات: *Salmonella typhi*، *Staphylococcus epidermidis*، *Schigella sonnei*، *Streptococcus pneumoniae*، *Streptococcus pyogenes*، *klebsiella pneumoniae* فقد تم عزلها سريريا من المرضى وتحديد نوعها على مستوى المخبر المركزي للميكروبيولوجيا بالمستشفى الجامعي لسطيف (CHU).

III-1-3-المذيبات: الديمثيل سلفوكسيد (DMSO) Dimethyk sulfoxide والتوين Tween 80.

III-1-4-أوساط الزرع:

1. وسط MH -Meuller Hinton.

2. المرقي المغذي le bouillon nutritif.

III-1-5-المضادات الحيوية:

تم الحصول عليها من معهد باستور بالجزائر العاصمة، استعملت كشاهد إيجابي وهي:

، Ceftriaxome (CRO) ، la ceftazidine (CAZ) ، Oxacilline (OX)

، Pristinamycine (PT) ، Gentamicine (GM) ، Erythromycine (E)

، Vancomycine (VA) ، Chloramphénicol (C) ، Fosfomycine (FOS)

، Benzylpécilline phénoxyméthypénicilline (P) ، Colistine (CS)

، Ciprofloxacin (Cip) ، Triméthropime +Sulfamides (SXT)

سعة كل مضاد حيوي مذكورة في الملحق (02).

III-1-6- الملونات:

1. أخضر اليود Vert d'iode.
2. الكارمن الشبي Carmin aluné.

III-2- طريقة العمل:

III-1-2- حصر النباتات الطبية:

تم تعداد النباتات التي تستعمل لأغراض طبية والتي تنمو طبيعيا في منطقة شمال سطييف عن طريق تحقيق ميداني الذي أجري مع العديد من الأشخاص الذين لهم علاقة بالتداوي بالنباتات (خاصة كبار السن والعشايين)، ثم تم القيام بخرجة ميدانية للتأكد من وجود هذه النباتات وجليها للمخبر حيث تم تحديد أسماءها العلمية بالاستعانة بالفلورا (Flore de santa et Quezel)، ثم وضعت في معشبة.

نموذج الأسئلة التي تم طرحها أثناء إجراء التحقيق الميداني:

1. ماهي النباتات التي تعرفها وتستعمل طبييا والتي تنمو في هذه المنطقة ؟
2. هل هناك أسماء أخرى تعرف بها أو تطلق عليها؟.
3. لأي غرض تستعمل؟.
4. هل تنمو طبيعيا أو هي مزروعة؟.
5. أين يمكن أن نجد هذه النبتة ؟ وأين تنمو ؟
6. هل يمكن أن تصفها؟
7. في أي وقت من السنة يمكن جني هذه النبتة ؟.
8. كيف يتم جني النبتة؟.
9. ما هي الأجزاء النباتية المستعملة؟.
10. هل تستعمل جافة أم غضة؟.
11. ماهي طريقة تحضيرها؟.
12. ماهي الكمية المستعملة؟
13. ماهي الفترة الزمنية اللازمة للعلاج؟
14. هل من خطر يمكن أن تحدثه النبتة عند استعمالها ؟
15. هل من آثار جانبية غير مرغوب فيها عند استعمالها؟.

III-2-2- تحضير المقاطع النباتية للدراسة التشريحية:

تم اختيار أجزاء نباتية فتية تشمل: جذور، سيقان وأوراق للنبتين *M. spicata* و *M. pulegium* ثم إجراء مقاطع بطريقة يدوية حسب المراحل التالية:

1. وضع الجزء النباتي بين شطرين لب البيلسان "bois du sureau" إن كان ورقة أو في الثقب إن كان جذر أو ساق.

2. القيام بعمل عدة عشرات من المقاطع بواسطة شفرة حلقة حادة .

3. نضع المقاطع في مصفاة خاصة و التي تكون بدورها موضوعة في حوض به ماء كي لا تجف لحين استعمالها.

4. القيام بتلوين المقاطع باستعمال طريقة التلوين المضاعف double coloration، (بوغديري، 2000) وفق الخطوات التالية :

- توضع المقاطع في ماء جافيل مدة 20 دقيقة .
- تغسل جيدا بالماء المقطر (Eau distille).
- توضع المقاطع في حمض الخل المخفف (10%) (Acide Acétique) مدة دقيقتين.
- الغسل الجيد بالماء المقطر.
- توضع المقاطع في أحضر اليود (Vert d'iode) مدة (2-3) دقيقة .
- الغسل الجيد بالماء المقطر.
- توضع المقاطع في الكارمن الشبي (Carmin aluné) مدة (15-20) دقيقة.
- تغسل جيدا بالماء المقطر.

III-2-3- استخلاص الزيوت الأساسية:

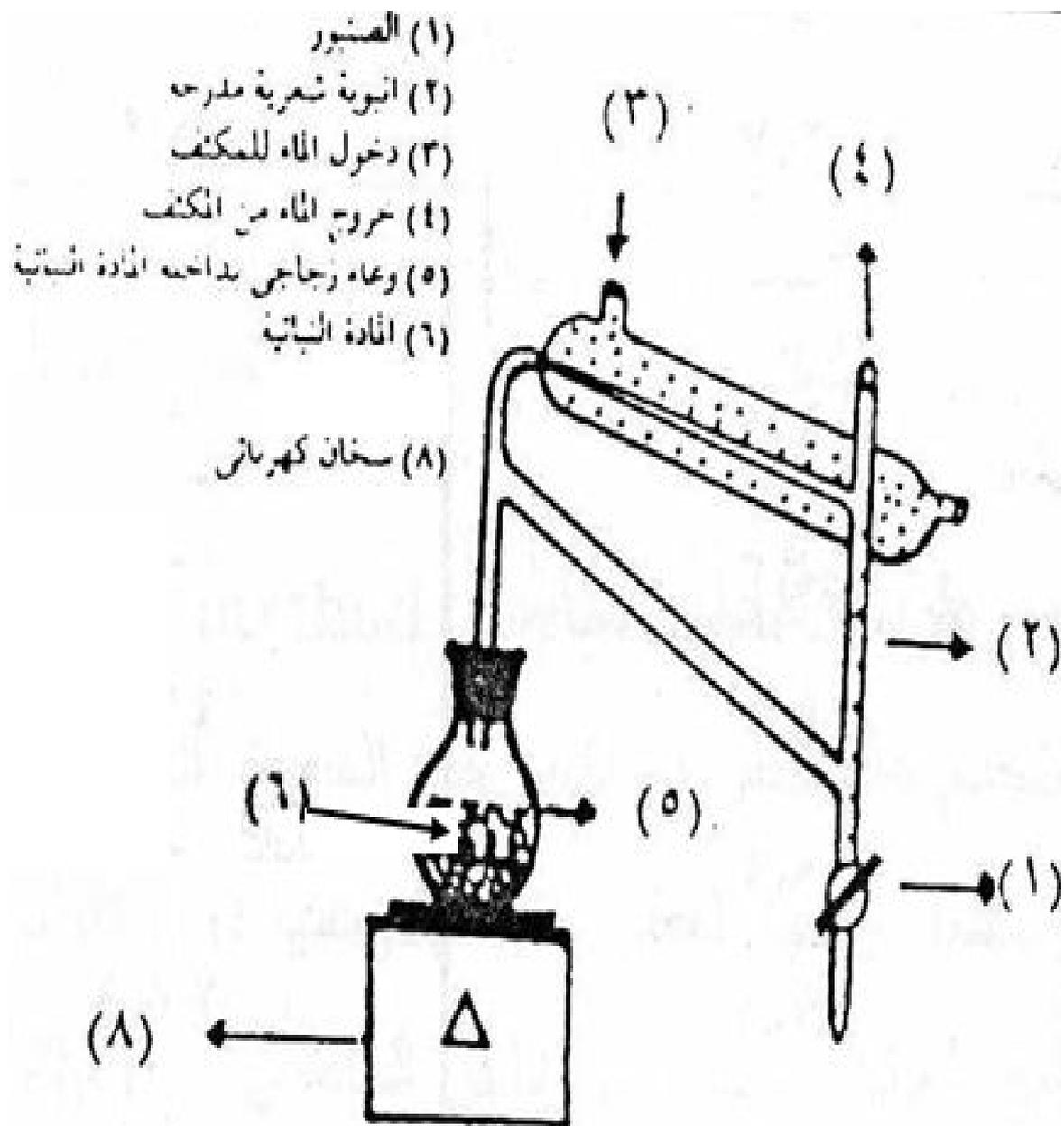
تقطع المادة النباتية إلى قطع صغيرة ثم تخضع للتقطير المائي عبر جهاز لاستخلاص الزيوت الأساسية يدعى كليفنجر (Clevenger) الشكل (06) .

يعتمد التقطير المائي على قدرة بخار الماء حمل الزيت الأساسي للنبات. تغمر كمية معينة من النبات في الماء المقطر الذي يكون داخل دورق زجاجي Ballon (سعته 1 لتر) على أن لا يملأ هذا الأخير كليا (بملاثلثين من حجم الدورق على الأكثر) قصد تجنب تجاوز ساحة الغليان وفوران الخليط .

بعد الغليان تحت تأثير منبع حراري يتشبع بخار الماء بالزيت الأساسي للنباتة فينقل معه عبر أنبوبة عمودية تمر عبر جهاز تبريد أين تحدث عملية تكثف للبخار وتتكون القطيرات الصغيرة التي تتراكم بأنبوبة بها ماء

مقطر، وبسبب الفرق الموجود بين كثافة الماء المقطر والزيت الأساسي يبقى الزيت طافي فوق سطح الماء المقطر الذي يكون إلى الأسفل، عملية التقطير تستغرق مدة ثلاثة ساعات بعد الغلي.

يجمع الزيت الأساسي المتكون في قارورة زجاجية مغلقة بإحكام ومعتمة ، يتم التخلص من كمية الماء التي يمكن أن تبقى في أسفل القارورة بواسطة سولفات الصوديوم ، تحفظ القارورة بعيدا عن الضوء وفي درجة حرارة ما بين 4 - 6 م°.



الشكل (05): جهاز التقطير نخط كليفنجر (Clevenger).
 (أبو زيد، 2000)

III-2-4- Analyse des huiles essentielles : تحليل الزيوت الأساسية

عملية تحليل الزيوت الأساسية أجريت بواسطة كروماتوغرافيا الطور الغازي وكروماتوغرافيا الطور الغازي المدمج بالمطيافية الكتلية Le couplage CPG/SM. تم التعرف على مكونات الزيوت الأساسية باستعمال طريقة المقارنة، حيث يتم مقارنة الأطياف الكتلية ومعاملات احتباسها مع مثيلاتها من الأطياف الكتلية و معاملات الاحتباس معدة سابقا ومعترف بها في المكتبة العلمية (البنوك العلمية).

III-2-5- اختبار النشاطية ضد البكتيرية للمستخلص الزيتي:

III-2-5-1- طريقة التماس المباشر Technique par contact direct :

III-2-5-1-1- طريقة الانتشار Techniques de diffusion :

حسب (Belaiche, 1979) يتم تقييم نشاطية أي مادة كيميائية أو طبيعية، على الأحياء الدقيقة بنوعين من الدراسة؛ نوعية وكمية.

*الدراسة النوعية:

تتمثل في اختبار حساسية الكائن الدقيق للمادة المضادة له، لهذا الغرض تستعمل العديد من الطرق والتقنيات؛ أهمها تلك التي تعتمد على انتشار المادة المختبرة داخل وسط الزرع الصلب والطريقة المستعملة بشكل واسع في ذلك هي طريقة الأقراص.

*الدراسة الكمية :

هي تقدير التركيز الأدنى المثبط CMI والتركيز الأدنى القاتل CMB للمادة المختبرة، يعرف التركيز الأدنى المثبط CMI على أنه أصغر تركيز من المادة المختبرة الذي يثبط كل نمو للكائن الدقيق، أما التركيز الأدنى القاتل CMB فهو التركيز الأدنى الذي يقتل 99.99 % من الكائن المختبر. (بن الشيخ، 2008).

لاختبار النشاطية ضد البكتيرية للزيت الأساسي لـ *M. pulegium* و *M. spicata* تم إتباع طريقة التماس المباشر والانتشار بالأقراص (techniques de diffusion) المقترحة من طرف:

المضادات الحيوية (antibiogrammes) مع استبدال المضادات الحيوية بالزيوت الأساسية (aromatogrammes). (Rahal, 2005).

حسب هذه التقنية يمكن تلخيص خطوات هذه الدراسة في الشكل (07):



شكل (06): خطوات دراسة النشاطية الشيطانية للمستخلص الزيتي لـ *M. spicata* و *M. pulegium* على السلالات البكتيرية بطريقة الانتشار المباشر بالأقراص.

لإجراء هذين الاختبارين يستعمل وسط الزرع Mueller Hinton مع جميع الأنواع البكتيرية المختبرة، ما عدا *S. pneumoniae* الذي يضاف لوسط الزرع Mueller Hinton عينة من الدم *MH au sang* (في كل 200 ملل من وسط الزرع يضاف 5 ملل من الدم). (Rahal, 2005).

يصب الوسط في أطباق بتري ذات قطر 9 سم بسمك 4 مم (بمعدل 20 مل في كل طبق بتري)، ثم تترك حتى تتصلب ليتم الزرع عليها.

بعدها يتم تحضير اللقاح أو المعلق البكتيري المتجانس انطلاقاً من مزرعة بكتيرية حديثة عمرها بين 18 إلى 24 ساعة في ماء فيزيولوجي معقم، ثم تضبط العكارة على 0.5 Mc Farland (ما يقارب 10^8 وحدات مشكلة لمستعمرات CFU/مل) أو بقياس الكثافة الضوئية للمعلق في طول الموجة 625 نانومتر وضبطها بين 0.08 و 0.1. يجب أن يستعمل هذا اللقاح خلال 15 دقيقة الأولى من تحضيره لتفادي زيادة نمو البكتيريا.

يغمس ماسح قطني معقم (écouvillon) في المعلق البكتيري ثم يمسح به على كامل الوسط الجفاف بشكل خطوط متلاصقة مع تكرير العملية ثلاث مرات وذلك بتدوير الطبق 60° في كل مرة. يتم تشبيع الأقراص المعقمة، ذات القطر 6 ميليمتر بـ 10 ميكرو لتر من المستخلص الزيتي النباتي الخام، ثم المزيج المتكون الزيت الأساسي المخفف في DMSO إلى تركيزات مختلفة (2/1، 5/1، و 10/1 ح/ح) أي ما يعادل 50 %، 20 %، 10 % على التوالي، ثم توضع فوق أوساط المزرعة. تحضر طبق بتري إضافي به أقراص مشبعة بـ 10 ميكرو لتر من مادة DMSO وقرص آخر فارغ، كشاهد على الاختبار السلبي، كما أجريت الدراسة على أقراص للمضادات الحيوية للمقارنة كشاهد إيجابي وقد تم اختيار المضادات الحيوية حسب توصيات أو تعليمات (NCCLS) (Rahal, 2005).

تعتبر حساسية سلالة ما منعدمة إذا كان قطر التثبيط أقل أو يساوي 08 ملم، وتكون محدودة عندما يتراوح قطر التثبيط بين 14/08 ملم، بينما تكون متوسطة عند قطر تثبيط يتراوح بين 20/14 ملم لكنها تكون جد حساسة عندما يكون قطر التثبيط أكبر من 20 ملم. (Duraffourd et al., 1990).

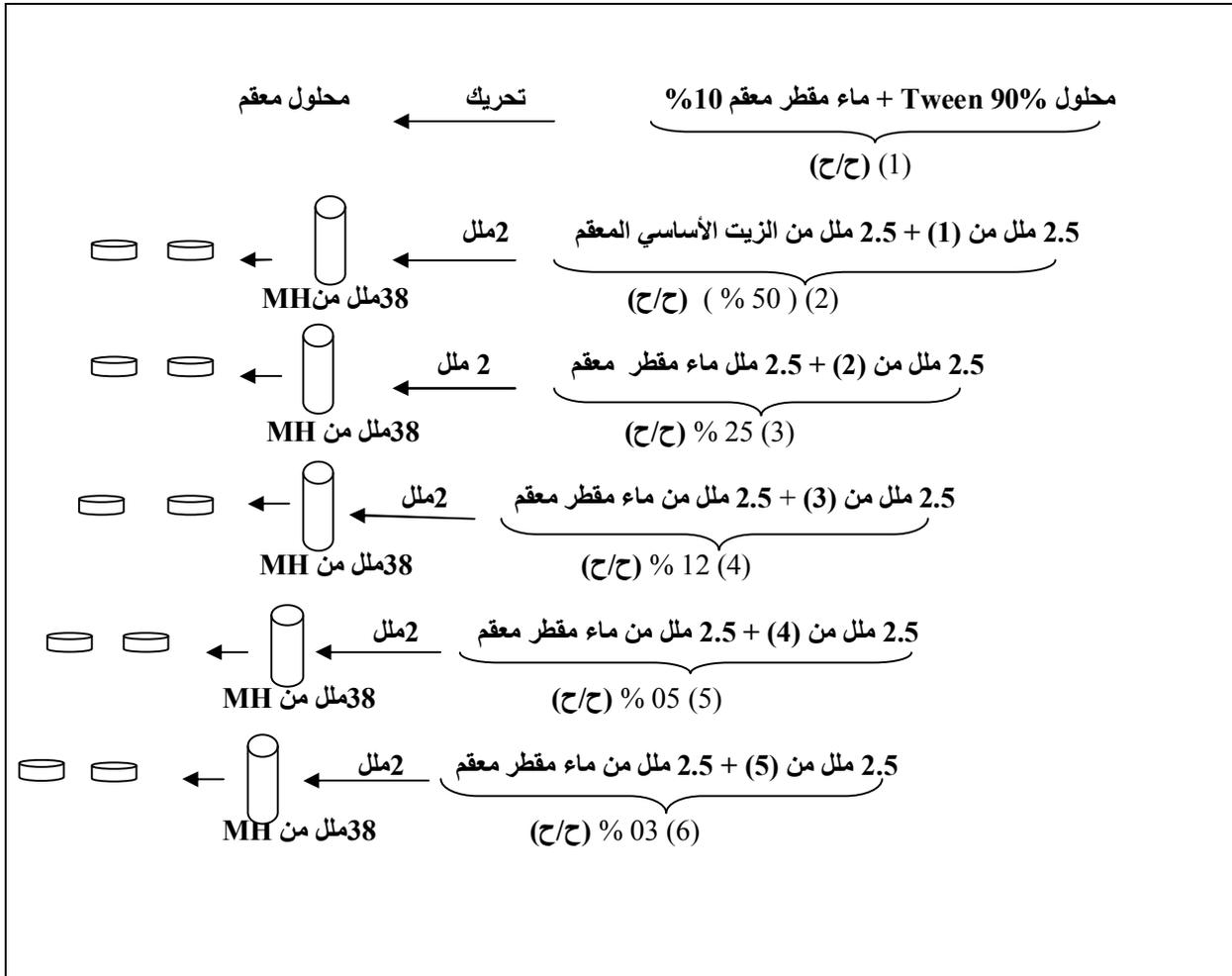
من أجل تحديد نوعية تأثير الزيت (تثبيط أو مبيد) نقوم بتمرير أو مسح بمحاصة باستور معقمة ثم ندخلها في أنبوب اختبار به سائل مغذي ثم تحضن هذه الأنابيب هي الأخرى في حاضنة درجة حرارتها 37° م لمدة 18-24 ساعة، فإذا تعكر محتوى الأنابيب هذا يعني أن نوع التأثير تثبيطي أما إذا لم يتعكر فالتأثير قاتل أو مميت.

بعد أن أظهرت النتائج المتعلقة بدراسة النشاطية ضد البكتيرية للزيتيين الأساسيين المستخلصين من النوعين النباتيين *M. spicata* و *M. pulegium* وجود نشاطية ضد بكتيرية ضد معظم السلالات المذكورة سابقا، لذلك تم إجراء دراسة كمية CMI باستعمال طريقة التخفيف.

III-2-1-5-2- طريقة التخفيف:

لتحديد CMI للزيت الأساسي لـ *M. spicata* و *M. pulegium* على وسط صلب، تم إتباع طريقة المزج المقترحة من طرف NCCLS والتي تستخدم عادة لتحديد CMI المضادات الحيوية مع استبدال المضاد الحيوي بالزيت الأساسي.

تعتمد هذه الطريقة على مزج الزيت الأساسي مع وسط Mueller Hinton بالطريقة الموضحة في الشكل (07)، وبعد تصلب الوسط يتم التخلص من الرطوبة الزائدة منها ثم تزرع الأنواع البكتيرية على سطحها بشكل خطوط متوازية باستعمال إبرة زرع معقمة انطلاقا من معلقات بكتيرية كثافتها حوالي 0.5 Mc Farland ، تحضن الأطباق في 37°م لمدة 18-24 ساعة وبعد انتهاء مدة الحضانة تفحص لأجل تحديد CMI لكل نوع مختبر حيث يعتبر التركيز الذي لا يظهر عليها النمو هو التركيز الموافق لـ CMI .



الشكل (07): مخطط يوضح طريقة التخفيف لحساب CMI

IV – الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

IV-1- الخصائص المورفولوجية *caractères morphologiques*:

لمعرفة الخصائص المورفولوجية تم الاعتماد على الملاحظة الميدانية أثناء تتبع مراحل نمو النوعين النباتيين خلال الفترة ما بين (2007-2009).

النوع النباتي *Mentha spicata* نبات عشبي معمر، غزير التفرع، ينمو في المناطق الرطبة، له سيقان مطمورة في التربة "ريزومات" تعطي إلى الأعلى فروع أو سيقان هوائية وإلى الأسفل جذور عرضية، أوراقه متطاولة، ذات لون أخضر داكن، شبكية التعرق، شبه جالسة، متقابلة ومتصالبة. فترة الإزهار تكون طويلة تمتد ما بين جوان إلى أواخر شهر سبتمبر أو بداية أكتوبر، أثناء فترة الإزهار تكون سيقان النبات أكثر انتصاباً مقارنة بمرحلة ما قبل الإزهار حيث تكون معظم السيقان منبطحة، الإزهار في شكل سنابل طرفية بنفسجية اللون. يتكاثر النبات بالبذور أو خضرياً.

أما النوع *Mentha pulegium* فهو أيضاً نبات عشبي معمر، ينمو في المناطق الرطبة، سيقانه قد تكون منتصبية أو وزاحفة، لكنه في حالة الإزهار تكون جميع سيقانه منتصبية. أوراقه صغيرة مقارنة بالنوع الأول، خضراء، معنقة، متقابلة ومتصالبة أيضاً. تكون فترة الإزهار ما بين شهر جوان وجويلية وهي فترة قصيرة مقارنة بالنوع الآخر، الإزهار يكون في نورات، تكون الأزهار المتشكلة في إبط الأوراق متوضعة بشكل دائري حول محور الساق الحامل، الأزهار بنفسجية اللون، التكاثر عند هذا النوع يكون بالبذور أو خضرياً.



الشكل (08): نبات *Mentha spicata*.



الشكل (09): نبات *Mentha pulegium*.

IV-2- حصر النباتات الطبية

على ضوء التحقيق الميداني الذي أجري مع مختلف السكان خاصة مع العشابين وكبار السن تم ضبط قائمة النباتات الطبية التي يتم تناولها واستعمالها لأغراض طبية في المناطق الشمالية لولاية سطيف، هذه القائمة تضم 86 نوع نباتي (الجدول 01) كلها تنمو طبيعياً.

تنتمي هذه الأنواع النباتية إلى 40 عائلة، تنتشر العائلة الشفوية بشكل واسع في هذه المنطقة إذ قدر عدد الأنواع التابعة لهذه العائلة بـ 13 نوع نباتي، تليها العائلة المركبة بـ 12 نوع نباتي.

الجدول 01: قائمة النباتات الطبية المتداولة في منطقة شمال سطيف:

العائلة	الاسم المحلي	الاسم العلمي
Polypodiaceae	ساق الخادم، حشيشة الماء	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.
Lamiaceae	شندقورة	<i>Ajuga iva</i> (L)Scherb.
Liliaceae	بيبراييس	<i>Allium triquetrum</i> L.
Malvaceae		<i>Althaea officinalis</i>
Apiaceae	النوخة	<i>Ammoides verticillata</i> (Desf.) Briq.
Rosaceae	اللوز	<i>Amygdalus communis</i> var.
Poaceae	الديس	<i>Ampelodesma mauritanicum</i> (Poir.) Dur.
Borraginaceae	مرزوغ	<i>Anchna azurea</i> Mill.
Apiaceae	الكرافس	<i>Apium graveolens</i> L.
Araceae	ابقوق	<i>Arisarum vulgare</i>
Asteraceae	شجرة مريم	<i>Artemisia absinthium</i> L.
Liliaceae	البرواق	<i>Asphodelus microcarpus</i> .
Asteraceae	لاداد	<i>Atractylis gummifera</i> L.
Poaceae	الخرطال، الشوفان	<i>Avena sativa</i> L.
Borraginaceae	لسان الثور	<i>Borago officinalis</i> L.
Brassicaceae	الخرذل، موتارد	<i>Brassica nigra</i> L. Koch
Fabaceae	القندول	<i>Calycotome spinosa</i> (L)Lamk.
Capparaceae	الكبار	<i>Capparis spinosa</i> L.
Brassicaceae	كيس الراعي	<i>Capsella bursa-pastoris</i> .L
Asteraceae		<i>Carthamus caeruleus</i>
Cupressaceae	الأرز	<i>Cedrus atlantica</i>
Asteraceae	بونقار	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.
Fabaceae	الخروب	<i>Ceratonia siliqua</i> L.
Asteraceae	السريير، الشكران	<i>Cichorium intylus</i> L.
Rosaceae	بومخري	<i>Crataegus azarolus</i> L.

Rosaceae	الزعزعة	<i>Crataegus oxycantha</i> L.
Cupressaceae	السرو	<i>Cupressus sempervirens</i> L.
Asteraceae	الخرشف	<i>Cynara carduncellus</i> L.
Thymelaeaceae	لازاز	<i>Daphne gnidium</i> L.
Solanaceae	السكران	<i>Datura stramonium</i> L.
Apiaceae	ذيل القط	<i>Daucus carota</i> L.
Cucurbitaceae	فقوس الحمير	<i>Ecballium elaterium</i> Rich.
Boraginaceae		<i>Echium vulgare</i> L.
Asteraceae	مرارة الحنش	<i>Erythraea centaurium</i>
Myrtaceae	الكاليتوس	<i>Eucalyptus globulus</i> L. bill.
Apiaceae	البسباس البري، الشبث	<i>Foeniculum vulgare</i> (Mill) Gaerth
Frankinaceae	الدردار	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl.
Fumariaceae		<i>Fumaria angustifolia</i>
Globulariaceae	تاسلغة	<i>Globularia alypum</i> L.
Fabaceae	السلة	<i>Hedysarum naudinianum</i> Coss.
Asteraceae		<i>Helichrysum stoechas</i> L.
Asteraceae	مقرمان	<i>Inula viscosa</i> L.
Cupressaceae	العرعار	<i>Juniperus phoenicea</i> L.
Lauraceae	الرند	<i>Laurus nobilis</i> L.
Lamiaceae	الخزامى	<i>Lavandula stoechas</i> L.
Lamiaceae	الكتان	<i>Linum usitatissimum</i> L.
Malvaceae	الخبيز	<i>Malva sylvestris</i> L.
Lamiaceae	الريوث	<i>Marrubium vulgare</i> L.
Lamiaceae	مرقسيف	<i>Mentha rotundifolia</i> L.
Asteraceae	البابونج	<i>Matricaria Chamomilla</i>
Lamiaceae	الفليو	<i>Mentha pulegium</i> .
Lamiaceae	النعناع	<i>Mentha spicata</i> .
Lamiaceae	ريش النحل	<i>Melissa officinalis</i> L.

Muraceae	التوت	<i>Morus sp</i>
Apocynaceae	الدفلة	<i>Nerium oleander</i> L.
Lamiaceae	الحبق	<i>Ocimum basilicum</i> L.
Oleaceae	الزبوج	<i>Olea europea</i> L.
Cactaceae	الهندي	<i>Opuntia ficus-indica</i> L.
Lamiaceae	الزعتر	<i>Origanum glandulosum</i> DEST.
Papaveraceae	قبابوش	<i>Papaver rhoeas</i> L.
Caryophyllaceae	كسارة الحجر	<i>Paronychia argentea</i> Lamk.
Asteraceae	الحريشة	<i>Picris echioides</i> L.
Salicaceae	الصنوبر الحلبي	<i>Pinus halepensis</i>
Anacardiaceae	تيزكث	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
Plantaginaceae	الألمة، المصاصة	<i>Plantago lagopus</i> L.
Plantaginaceae	المصاصة	<i>Plantago major</i> L.
Salicaceae	الصفصاف	<i>Populus alba</i>
Fagaceae	البلوط	<i>Quercus ilex</i> L.
	الرتمة	<i>Retama sphaerocarpa</i> L.
Rhamnaceae	مليلس	<i>Rhamnus sp.</i>
Euphorbaceae	الخروع	<i>Ricinus communis</i>
Lamiaceae	الإكليل	<i>Rosmarinum officinalis</i> L.
Rosaceae	الورد البري	<i>Rosa sp.</i>
Rutaceae	الفيجل	<i>Ruta montana</i>
Lamiaceae	سواك النبي	<i>Salvia officinalis</i> L.
Asteraceae	الجعدة	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
Asteraceae	تلفاف	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Asteraceae	المر	<i>Sonchus arvensis</i>
Lamiaceae	الخيطة	<i>Teucrium polium</i> L.
Apiaceae	الزعيترة	<i>Thymus vulgaris</i> L.
Apiaceae	الدرياس	<i>Thapsia garganica</i> L.

Fabaceae	الحلبة	<i>Trigonella fenum-graecum</i> L.
Ulmaceae	أولمو	<i>Ulmus campestris</i> L.
Urticaceae	الحريق	<i>Urtica urens</i> L.
Scrophulariaceae	صالح لنظار	<i>Verbascum phlomodes</i> L.
Violaceae	البنفسج	<i>Viola adorata</i>
Rhamnaceae	السدرة	<i>Ziziphus sativus</i> L.

IV-3- الدرس التشریحیة:

IV-3-1- الدرس التشریحیة للساق:

من خلال المقاطع العرضیة للسیقان الفتیة للنباتین *M. pulegium* و *M. spicata* لاحظنا تكون البنية الأولى، التي تتألف من أربعة مناطق نسیجیة متباينة في اللون وشكل الخلايا تتمثل في البشرة، القشرة، الحزم الوعائیة واللب.

IV-3-1-1- النوع *M. spicata*:

سیقان النوع *M. spicata* لها شكل مربع یحتوي على أربعة زوايا مجهزة بنسیج دعامي كولونشیمی ذو تشخن زاوي.

IV-3-1-1-1- البشرة:

تتكون من صف واحد أو صفین من الخلايا المتلاصقة البرمیلیة الشكل، الشكل (10. a, c)، تبرز منها أوبار أو أشعار طويلة، بسیطة، تتكون من خمسة إلى ثمانية خلايا صغيرة متطاولة، الشكل (10. d)، كما یتحتوي البشرة على نوعین من الشعیرات الغدیة: النوع الأول شعیرات غدیة تتكون من رأس یحتوي على خلية واحدة منتفخة دائریة الشكل، ذات حامل قصیر یتألف من خلية واحد، والنوع الثاني شعیرات غدیة ذات رأس كبير بیضاوي متعدد الخلايا محمولة على حامل قصیر، هذه الأخيرة تكون مغلفة بغلاف كبير یوجد تحته فراغ واسع، كثافة أو عدد غدد النوع الأول یكون أكبر من عدد غدد النوع الثاني الشكل (10. f, e).

IV-3-1-1-2- القشرة:

نسیج برانشیمی تتكون من خلايا برانشیمیة صغيرة الحجم الشكل (10. a, b, c)، متواجد بین البشرة والحزم الوعائیة، تكون ضيقة نوعا ما، في الزوايا تتشكل أربعة كتل من الخلايا الكولونشیمیة ذات التشخن الزاوي.

IV-3-1-1-3- الحزم الوعائیة:

تحاط بالمحیط الدائر، عدد الحزم أربعة، تتكون كل حزمة من خشب في جهة الداخل یقابله لحاء نحو الخارج و بینهما یوجد الواصل Procambium، تتوزع هذه الحزم في شكل مربع. الشكل (10. a, b).

IV-3-1-1-4- اللب:

یتكون من نسیج برانشیمی ذو خلايا مضلعة وكبیرة الحجم. یحتل اللب جزء كبير من مساحة المقطع الشكل (12. b).

IV-3-1-2- النوع *M. pulegium*:

سيقان النوع *M. pulegium* لها شكل مربع يحتوي على أربعة زوايا لكنها غير حادة كما في النوع السابق.

IV-3-1-2-1- البشرة:

تتكون من طبقتين إلى ثلاثة طبقات من الخلايا المترابطة الصغيرة الحجم الشكل (11. g)، تحتوي البشرة كذلك على أوبار بسيطة وقصيرة تتكون من خلية أو خليتين تكون الخلية القاعدية منها عريضة والقمية حادة وضيقة الشكل (11. k)، كما تم ملاحظة انتشار نوعين من الغدد الشكل (11. i, j)، الأولى غدد إفرازية صغيرة تتكون من خلية واحدة، صغيرة، منتفخة ومستديرة، ذات حامل قصير يتكون من خلية واحدة، أما الثانية فهي غدد ذات رأس ببيضاوي الشكل متعدد الخلايا، ذات حامل قصير مغلفة بغلاف واسع، عددها جد قليل مقارنة بالنوع الأول من الغدد؛ مع الإشارة أن وجود وانتشار هذان النوعان من الغدد كان أقل كثافة من النوع السابق.

IV-3-2-1- القشرة:

تتكون القشرة في هذا النوع النباتي من نسيج برانشيمي فراغي، الشكل (11. g, i) الخلايا البرانشيمية متوسطة الحجم. في الطبقات الأولى من القشرة " تحت البشرة " ينتشر النسيج الكولنشيمي ذو التشحن الزاوي في شكل كتل متباينة قد تكون متصلة ببعضها البعض أو منفصلة حيث يبدو توزيع هذه الكتل غير متساوي وعشوائي.

IV-3-2-1-3- الحزم الوعائية:

تكون محاطة بالمحيط الدائر، وكما هو الحال في النوع السابق، تتكون كل حزمة من خشب ولحاء متقابلان أيضا، حيث الخشب يكون إلى الداخل واللحاء إلى الخارج وبينهما يوجد الواصل Procambium، تتوزع هذه الحزم في شكل شبه مربع. الشكل (11. h).

IV-3-2-1-3-4- اللب:

يحتل جزء متوسط من مساحة المقطع، يتكون من نسيج برانشيمي خلاياه متوسطة الحجم، كما يلاحظ وجود الفراغات بين بعض الخلايا، الشكل (11. h).

IV-3-2- الدراسة التشريحية للأوراق:

من خلال ملاحظة المقاطع العرضية للأوراق، الشكلين (12، 13) تم ملاحظة ما يلي:

IV-3-2-1- النوع *M. spicata*:

البشرة صف واحد أو صفين من الخلايا، تغلف بطبقة رقيقة من الكيوتيكول، تحتوي على ثغور، تزداد كثافتها خاصة في الجهة السفلية، الخلايا الحارسة فيها تكون محاطة بخلايا مساعدة، الشكل (14). الحزمة الوعائية في العرق الرئيسي والعروق الثانوية تشبه الحزمة الوعائية الموجودة في الساق، يحيط بهذه الحزمة الوعائية نسيج برانشيمي عادي، منطقة النصل تتكون من طبقة البشرة، يليها النسيج العمادي ذو الخلايا المتطاولة والمتراصة ثم النسيج الإسفنجي الذي يتميز بوجود فراغات، يليه طبقة من البشرة من الجهة السفلية، تنتشر على البشرة الأوبار العادية (واقية) والغدد الإفرازية خاصة في الجهة السفلية من الورقة في منطقة النصل وكذلك في العرق الرئيسي والتعرقات الأخرى، وكما في ساق نفس النوع النباتي فقد تم ملاحظة أوبار بسيطة واقية تتكون من خمسة إلى ثمانية خلايا ونوعين من الغدد، الأولى وحيدة الخلية، صغيرة، مستديرة الرأس، ذات حامل قصير والثانية ببيضاوية الرأس كبيرة عديدة الخلايا، ذات حامل قصير، مغلفة بغلاف واسع، ينتشر النوع الأول من الغدد على جانبي سطح الورقة لكن يكون أكثر كثافة في السطح السفلي للورقة، أما النوع الثاني فينتشر على السطح السفلي للورقة خاصة في مناطق التعرقات.

IV-3-2-2- النوع *M. pulegium*:

البشرة صف أو صفين من الخلايا، تتوزع على سطحها الثغور التي تكون هي الأخرى محاطة بخلايا مساعدة، وهي أكثر كثافة في الجهة السفلية، تغلف البشرة بطبقة رقيقة من الكيوتيكول. الحزمة الوعائية في الورقة مماثلة لتلك الموجودة في الساق، تحاط هذه الحزمة الوعائية بنسيج برانشيمي يوجد بين بعض خلاياه فراغات، في منطقة النصل يلاحظ وجود النسيج العمادي يليه النسيج الإسفنجي ثم ينتهي من جهة الأسفل بصف واحد من الخلايا مشكلة البشرة.

يلاحظ انتشار كل من الغدد الإفرازية والأوبار الواقية، يوجد النوعان من الغدد الإفرازية - كما في النوع السابق -، لكن الغدد البيضاوية الرأس والعديدة الخلايا الإفرازية عددها جد قليل، أما الأوبار الواقية فهي بسيطة وقصيرة، تتكون من خلية واحد أو خلتين على بشرة الأوراق، تنتشر هذه الزوائد البشرية خاصة من الجهة السفلية من الورقة.

IV-3-3-3- الدراسة التشريحية للجذر:

أظهرت المقاطع العرضية التي تم إجراؤها على مستوى الجذور الفتية للنوعين النباتيين المذكورين أن النوعين النباتيين أوجه تشابه واختلاف، الشكلين (15، 16).

IV-3-3-1- النوع *M. spicata*:

IV-3-3-1-1- البشرة:

نسيج واقى يتكون من طبقة إلى طبقتين من الخلايا المتراسة حيث لا يوجد فراغات بين خلوية، تحتوي على أوبار ماصة.

IV-3-3-1-2- القشرة:

تتكون من عدة طبقات من الخلايا البرانشيمية المتوسطة الحجم المضلعة الشكل تتخللها بعض الفراغات، تنتهي القشرة بطبقة أخيرة تدعى بالأدمة الباطنة.

IV-3-3-1-3- الحزم الوعائية:

تحاط بالمحيط الدائر الذي هو صف واحد من الخلايا، يليه الحزم الوعائية الخشبية والحزم الوعائية اللحاءية المتوضعة بالتناوب مع بعضها البعض، عدد الحزم الوعائية في البنية الأولية هو خمسة حزم خشبية وخمسة حزم لحائية.

IV-3-3-1-4- اللب:

يتكون من نسيج برانشيمي عادي.

IV-3-3-2- النوع *M. pulegium*:

الشيء المميز للمقاطع العرضية على مستوى الجذر لهذا النوع هو تكون البنية الشعاعية المنتظمة، ويتكون المقطع من:

IV-3-3-2-1- البشرة:

نسيج واقى يتكون من صف أو صفين من الخلايا الصغيرة الحجم، لا توجد بينها فراغات بينية، تحتوي على أوبار ماصة.

IV-3-3-2-2- القشرة:

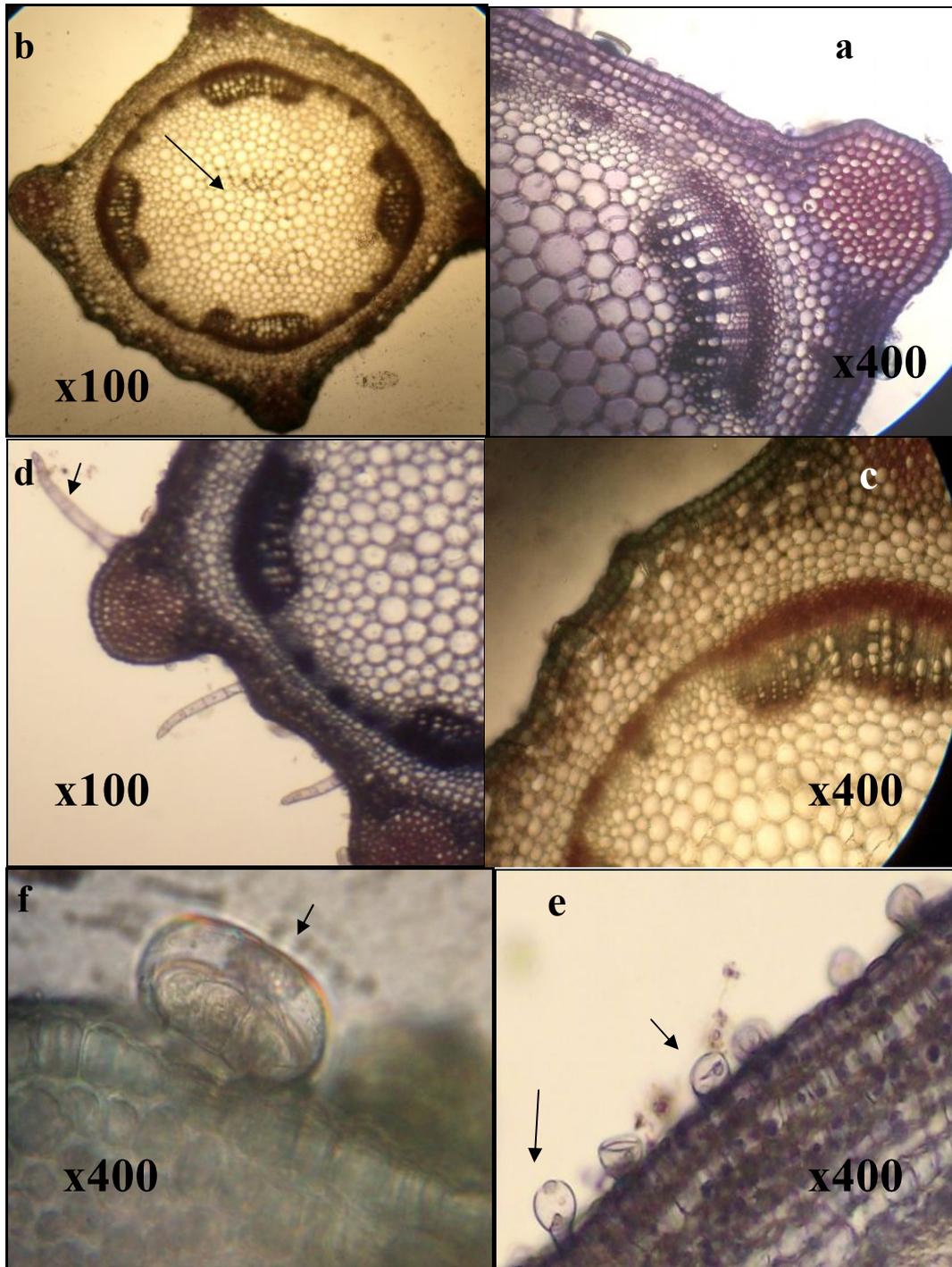
تتكون من عدة صفوف من الخلايا التي تشكل نسيج برانشيمي فراغي ذو البنية الشعاعية المنتظمة، تنتهي القشرة بطبقة تكون الأدمة الباطنة.

IV-3-3-2-3- الحزم الوعائية:

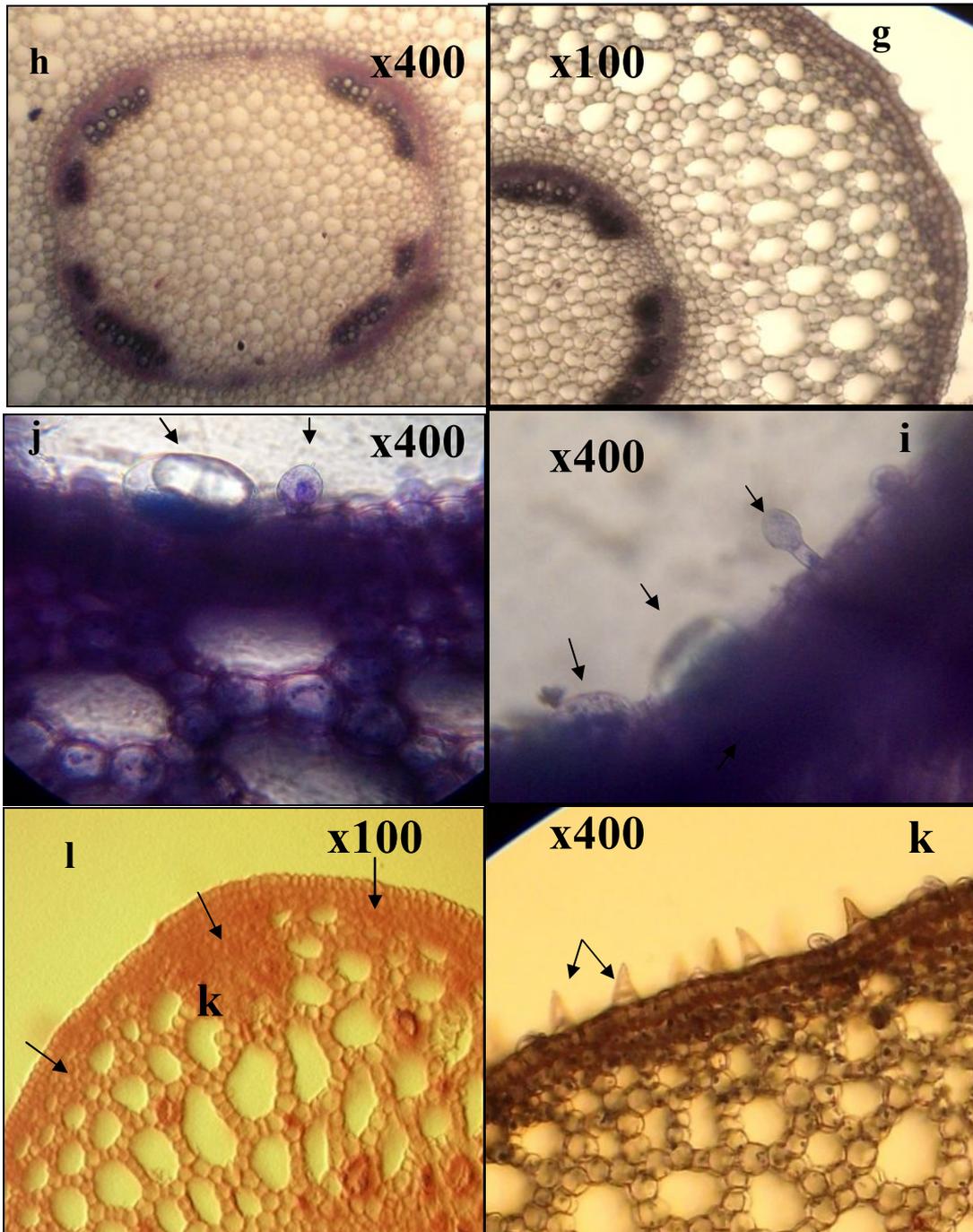
تكون هي الأخرى محاطة بالمحيط الدائر، تتوزع الحزم الوعائية الخشبية واللحاءية كما في النوع السابق بالتناوب، كما أن عدد هذه الحزم مساوي لعدد الحزم في النوع الآخر وهو خمسة حزم وعائية.

IV-3-3-2-4- اللب:

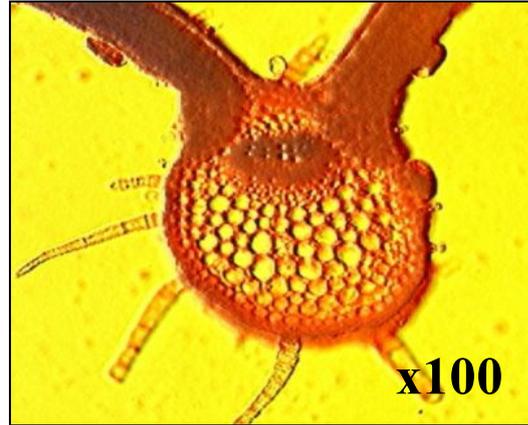
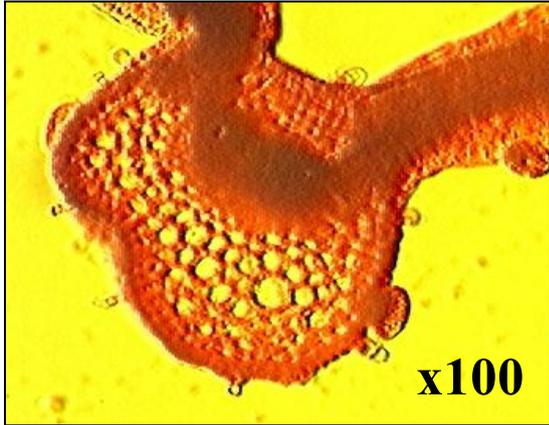
مؤلف من نسيج برانشيمي عادي.



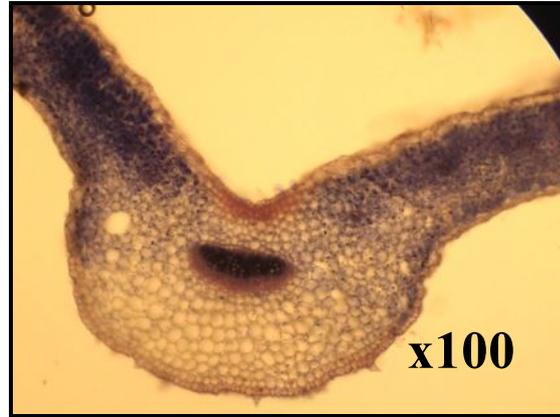
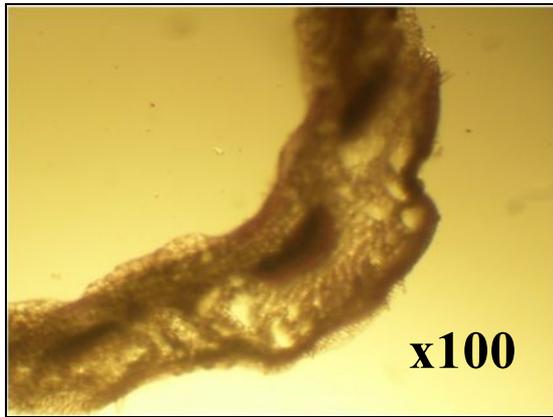
الشكل (10) : المقاطع العرضية لسيقان فتية للنوع النباتي *M. spicata*



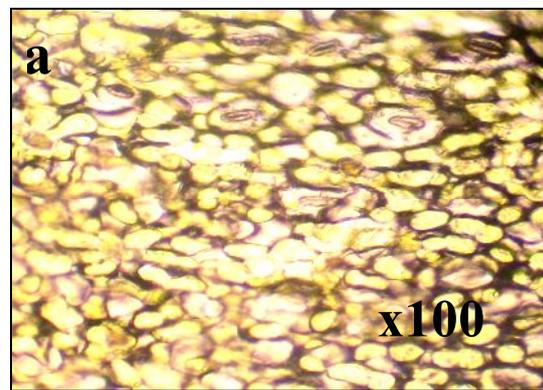
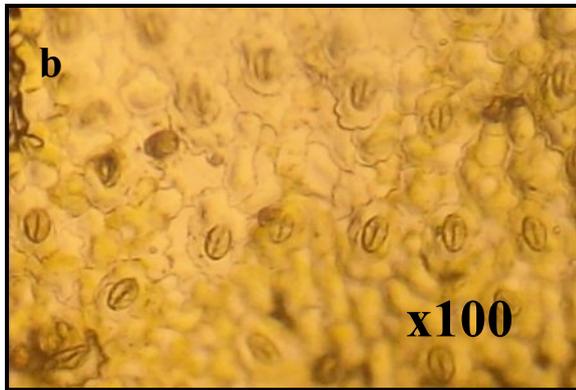
الشكل (11) : المقاطع العرضية لسيقان فتية للنوع النباتي *M. pulegium*



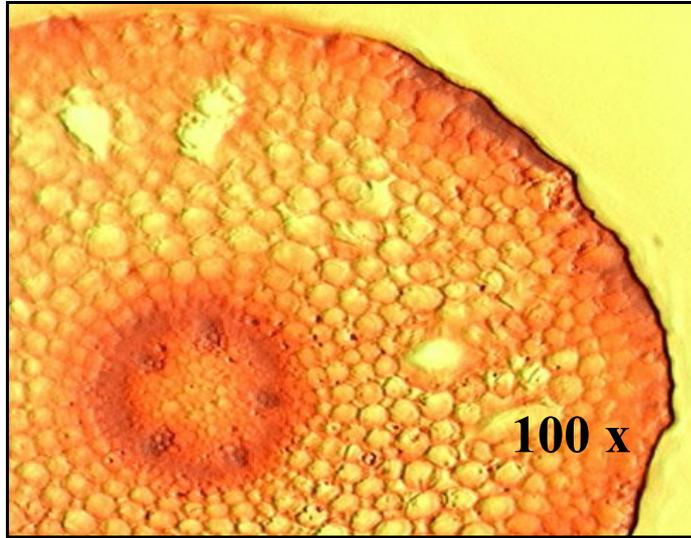
الشكل(12): مقطعان عرضيان على مستوى الورقة لنبات *M. spicata*



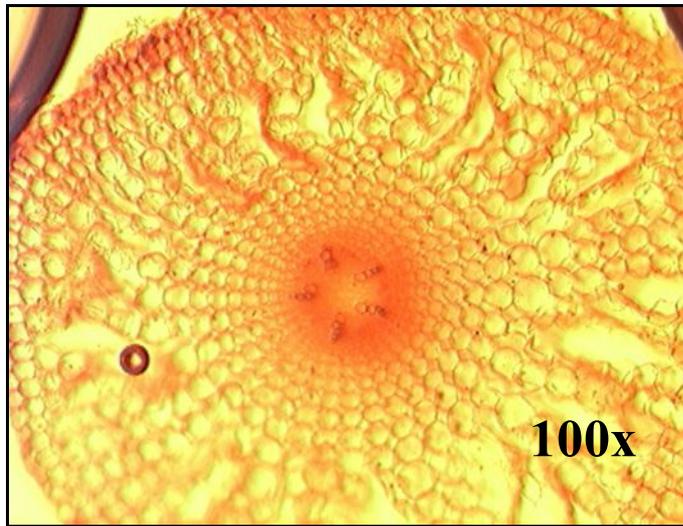
الشكل(13): مقطعان عرضيان لورقة لنبات *M. pulegium*



الشكل(14): شكل الثغور: **a** في بشرة النوع النباتي *M. spicata* ، **b** في بشرة نبات *M. pulegium*



الشكل(15): مقطع عرضي على مستوى الجذر لنبات *M. spicata*

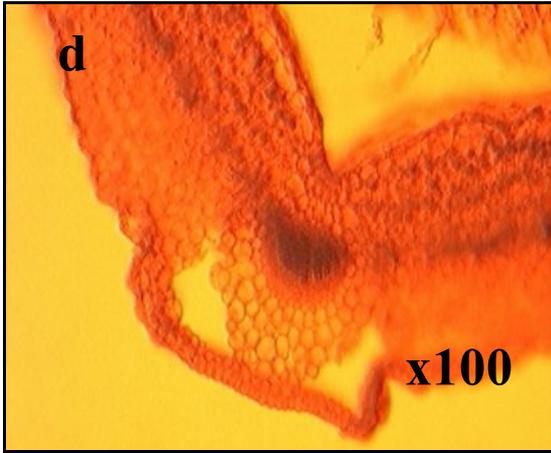
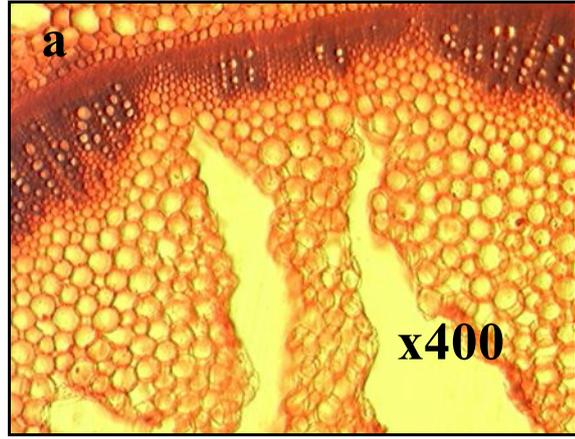
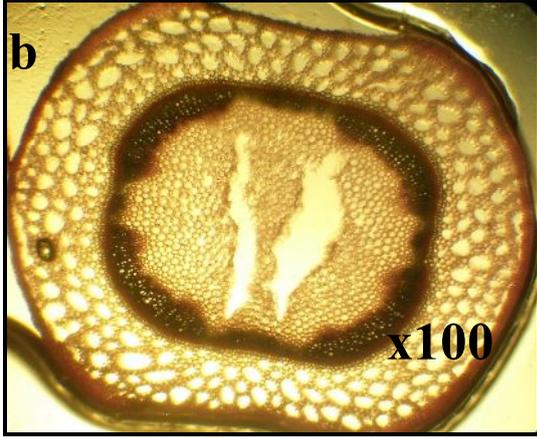


الشكل(16): مقطع عرضي على مستوى الجذر لنبات *M. pulegium*

IV-3-4- البنية الثانوية:

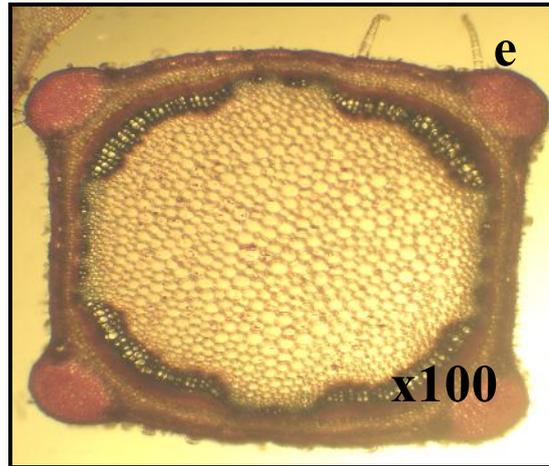
في حالة الساق لا يوجد اختلاف كبير في البنية الثانوية بين النوعين النباتيين المدروسين، ففي الساق والجذر تميزت البنية الثانوية لكليهما بتكون الاسطوانة الوعائية، احتلت هذه الأخيرة جزءا كبيرا من المقطع في الساق، الشكلين (b .17)، (e .18) تتكون الاسطوانة الوعائية بالإضافة إلى الخشب واللحاء الأوليين والبروكامبيوم من الخشب واللحاء الثانويين، الكامبيوم الحزمي واللين حزمي واللبن، في المقابل تراجع وقل سمك القشرة. كما لوحظ أن عدد الغدد الإفرازية والأوبار العادية الواقية في الساق والأوراق في المقاطع الفتية أكبر، الأوبار الواقية البسيطة في النوع *M. pulegium* في المقاطع البالغة تتكون من ثلاثة أو أربعة خلايا وقد تصل أحيانا إلى خمسة خلايا، الشكل (c .17).

في النوع *M. pulegium* لوحظ أن القشرة واللبن في الجذر، الساق وكذا النسيج البرانشيمي المحيط بالحزمة الوعائية في الأوراق تتكون من نسيج برانشيمي فراغي الشكل (a, b, d .17).



الشكل (17): مقاطع عرضية في أعضاء مسنة للنوع *M. pulegium*

a، b، c: مقاطع عرضية في ساق مسنة، **d:** مقطع عرضي في ورقة مسنة



الشكل (18): مقطع عرضي في ساق مسنة للنوع *M. spicata*

من خلال دراسة المقاطع العرضية التي تم إجراؤها في السيقان، الجذور والأوراق الفتية للنوعين النباتيين *M. spicata* و *M. pulegium*، لاحظنا وجود أوجه تشابه واختلاف بين النوعين النباتيين المدروسين، إذ أن سيقان النوع *M. spicata* تتميز بوجود قشرة ضيقة ونخاع يحتل معظم مساحة المقطع كما أن النسيج الكولنشيبي يتمركز في الزوايا الأربعة للمقطع المربع الشكل، تنتشر الحزم الوعائية على شكل مربع أيضا، أما بالنسبة للنوع *M. pulegium* فالقشرة أوسع مما هي عليه في النوع الأول، تنتشر "تحت البشرة مباشرة" وبصفة عشوائية وغير متساوية كتل من النسيج الكولنشيبي ذو التشنج الزاوي، كما أن القشرة تتكون من نسيج فراغي تحت كون النبات يعيش في المناطق الرطبة أو جزء منه مغمور في الماء، تنتشر الحزم الوعائية مكونة مربعا أيضا، يملأ النخاع بقية الفراغ وهو أصغر مقارنة مع النوع *M. spicata*، أما على السطح الخارجي (البشرة) للمقاطع فقد لاحظنا انتشار زوائد متشكلة من البشرة: الشعيرات الإفرازية (خمليات غدية درعية وهامية) والأوبار البسيطة عند النوعين.

في حالة الأوراق تنتشر الشعيرات الغدية المتعددة الخلايا الإفرازية في النوع *M. spicata* في الجهة السفلية للورقة لكنها جد نادرة على الجهة العلوية، أما الشعيرات الغدية الوحيدة الخلية الإفرازية فتنتشر على الجانب العلوي والسفلي للورقة، كثافة وجود النوعين من الشعيرات الغدية يكون أكبر في الجهة السفلية، في حين النوع *M. pulegium* يحتوي على نفس النوعين السابقين من الغدد الإفرازية وتنتشر بنفس طريقة النوع الأول، لكن عدد الشعيرات الغدية المتعددة الخلايا الإفرازية يكون جد قليل مقارنة بعدد الشعيرات الغدية الوحيدة الخلية الإفرازية كما أن كثافة انتشار الغدد بصفة عامة يكون في النوع الأول أكبر مما هي عليه في النوع الثاني. أما الأوبار الواقية فتكون في النوع الثاني أكبر كثافة من النوع الأول، كما لاحظنا اختلاف في التعرق فهو أعمق، والعرق الرئيسي أكبر عند *M. spicata* بالإضافة إلى أن سمك ورقة *M. pulegium* أكبر من سمك ورقة النوع *M. spicata* الشكل (12، 13)، كما تم ملاحظة وجود فراغات في النسيج البرنشيمي في عرق الورقة *M. pulegium*.

أما فيما يخص عدد الحزم الوعائية في الجذر فهو متساوي عند النوعين (خمسة حزم وعائية في كل نوع)، النخاع في *M. spicata* أكبر مساحة من النخاع عند *M. pulegium*، كما لاحظنا وجود نسيج برانشيمي فراغي في قشرة جذر هذا الأخير، كما يتميز ببنية شعاعية.

أشار بوغديري (2000) أن نباتات الأوساط المائية و الرطبة تتميز بوجود نسيج برانشيمي هوائي، كما أكد وجود تراكيب إفرازية خارجية مثل الشعيرات الغدية ذات الشكل المميز كما في العائلة الشفوية مثل الشعيرات الغدية الموجودة في نبات النعناع.

أجرى Kahraman et al. (2009) دراسة للنوع النباتي *Salvia indica* L. التابع لقبيلة Mentheae من العائلة الشفوية وبعد قيامه بفحص المقاطع العرضية له وجد أن معظم مساحة المقطع يحتلها اللب (النخاع) الذي يتكون من خلايا برانشيمية.

أظهرت المقاطع العرضية لساق فتية للنوع النباتي *Lamium album* من العائلة الشفوية أنها مربعة الشكل، الحزم الوعائية التي تتكون من خشب ولحاء ابتدائيين بينهما يوجد الواصل تتوزع في حلقة واحدة خاصة في منطقة الحواف (الزوايا الأربعة)، هذه الأخيرة تحتوي أيضا على نسيج كولنشيبي، فيما بين المقطع العرضي أن اللب احتل معظم مساحة المقطع (Robert et Catesson, 1990).

توجد على سطح بشرة بعض النباتات شعيرات غدية مفرزة للزيوت الأساسية، الأمر الذي جعلها ذات أهمية اقتصادية مثل الكثير من نباتات العائلة الشفوية، فعملية تخليق تربينات الزيوت الأساسية في نبات *Mentha piperita* يتم على مستوى الخلايا المفرزة للشعيرات الغدية، إذ يوجد نوعان من الغدد على سطح بشرة ساق وأوراق هذا النوع النباتي، النوع الأول منها تكون صغيرة (خمليات غدية هامية small, capitate glandular trichomes) تتكون من خلية إفرازية أحادية محمولة على سويقة تتكون من خلية واحدة، والنوع الثاني كبيرة (خمليات غدية درعية peltate glandular trichomes) تحتوي على انتفاخ أو رأس به ثمانية خلايا مفرزة محمولة على سويقة قصيرة تتكون من خلية واحدة ثم خلية قاعدية تكون مطمورة بين خلايا البشرة. تكون الغدة ذات الثمانية خلايا مفرزة مغلقة بغلاف جلدي سميك يتكسد في تجويفه الزيت الأساسي (Maffei et al., 2007). أشار Valerija et al. (2007) أن الغدد الهامية "Capitate hairs" عند مختلف الأنواع النباتية في العائلة الشفوية متباينة في حامل أو ساق الغدة stalk وشكل الرأس تبعا للحجم الفراغ تحت الكيوتيكل subcuticular space، كما أكد (Zizovic et al., 2005) أن الأنواع النباتية من العائلة الشفوية التالية: الريحان Basilic، الإكليل Romarin، الزعتر Origan (Peppermint، Spearmint)، الخزامى Lavende... تملك على سطح أوراقها نوعين من الشعيرات الغدية هي الخمليات الغدية الهامية (capitate glands) والدرعية (peltate glands)، في حين ذكر Shanker et al. (1999) أن النوع النباتي *Mentha arvensis* يحمل على سطح أوراقه نوعين من الشعيرات الغدية الهامية والدرعية الأولى ذات رأس مستدير وحيد الخلية والثانية ذات رأس كبير يحوي ثمانية خلايا مفرزة كما أن كلتا النوعين يكون محمول على ساق قاعدية قصيرة تتكون من خلية واحدة، ثم أضاف أن عدد الشعيرات الغدية الدرعية أكبر بكثير من الشعيرات الغدية الهامية، أما كثافة هذه الغدد فتكون أكبر في الجهة السفلية للأوراق. أما النوع النباتي *Mentha citrata* فقد وجد Spencer et al. (1990) أنه يحتوي على غدد إفرازية ذات حامل قصير ورأس يتكون من خلية واحدة منتفخة ومستديرة. وفي دراستها لتأثير الملوحة على نمو وإنتاج الزيوت الأساسية للنبات *M. Pulegium*

وجدت Karray-Bouraoui et al. (2009) في الظروف العادية لنمو النبات أنه يحتوي في أوراقه وسيقانه على أوبار عادية بسيطة تتكون من ثلاثة خلايا ونوعين من الغدد المفترزة، الأولى صغيرة هامية (small, capitate glandular trichomes) تتكون من خلية واحدة تمثل سويقة تحمل رأس منتفخ متكون أيضا من خلية واحدة والنوع الثاني غدة درعية كبيرة ببيضاوية الشكل (peltateglandular trichomes) تتكون من عشرة خلايا مغلقة بغلاف واسع. كما أكدت أن عدد الخلايا المفترزة في الغدد الخملية الدرعية مختلف من نوع لآخر وحسب مراحل نمو النبات فعددها في الأوراق الناضجة في الأنواع: *M. Pulegium* عشرة خلايا، *M. spicata* اثنتا عشر خلية، *M. piperita* ثمانية خلايا، كما أن كثافة هذه الغدد يختلف حسب عمر النبات، فقد وجد أن كثافة الخمليات الغدية الهامية في الأوراق الفتية لنبات *M. spicata* أكبر من الخمليات الغدية الدرعية.

IV-4- استخراج الزيوت الأساسية:

بعد عملية استخلاص الزيوت الطيارة من الأجزاء الهوائية للنباتين التي استغرقت ثلاثة ساعات بعد غليان الماء، تم حساب مردودية كل نبات، بالنسبة لنبات النعناع *M. spicata* تم الحصول على زيت أساسي أصفر مخضر فاتح اللون بمردود يعادل 0.87 % أما نبات الفليو *M. pulegium* أعطى زيت أساسي ذو لون أصفر فاتح أيضا بمردود يساوي 01 % . بالمقارنة مع النتائج التي توصل إليها Arumugam et al. (2008) في عملية استخلاص للزيت الأساسي لـ *M. spicata* بالمذيبات العضوية (éthanol)، لوحظ أن المردود كان أكبر، إذ كان يساوي 5.25 %، في المقابل وباستعمال طريقة التقطير المائي لاستخلاص الزيوت الأساسية من الأجزاء الهوائية الغضة من *M. pulegium* الذي ينمو في إيران، تحصل Mahboubi et al. (2008) على مردود أقل بكثير يساوي 0.27 %، بينما تحصل Benayad et al. (2007) عند استخلاصهم للزيت الأساسي باستعمال نفس الطريقة للنوع *M. pulegium* الذي ينمو في المغرب، على مردود يعادل 2.33 %.

تحصل Vian et al. (2008) في تحليلهم للزيوت الأساسية المستخلصة بالتقطير المائي للنوع *M. spicata* على نتائج مغايرة، إذ كان المردود يساوي 0.59 %، بينما في حالة *M. pulegium* وجد المردود يساوي 0.90 % . في حين وجد Brada et al. (2007) عند استخلاصه بالتقطير للزيت الأساسي لنوع آخر هو *Mentha rotundifolia* المنتشر في بعض مناطق الشمال الجزائري أن المردود يساوي 0.8 % من الزيت الأساسي لـ 100 غ من المادة النباتية وأرجع السبب في قلة المردود إلى فترة قطف المادة النباتية التي كانت في شهر نوفمبر أي بعد فترة الإزهار، وقد أشار أنه تحصل على مردود بين 1.6-1.8 % في فترة الجني التي كانت بين جوان وجويلية التي توافقت فترة الإزهار، كما تحصل Hilan et al. (2006) على مردود يساوي 0.7 % عند استخلاصه للزيت الأساسي بالتقطير المائي للنوع النباتي *Mentha longifolia*.

هناك الكثير من العوامل التي تؤثر على الكمية التي ينتجها النبات من الزيوت الأساسية خاصة البيئية منها مثل الحرارة، الرطوبة، العضو النباتي المستخدم، وقت جني النبات، عمر النبات وطور النمو. (هيكل وعمر، 1993 ; Lamendin et al., 2004). أشارت El kolli (2008) أن دراسات حول *Mentha piperita* أكدت أن الظلام ينقص من مردود الزيوت الأساسية من 01.43% إلى 01.09%، بينما النسبة المئوية لمركب menthol تناقصت من 61.8% إلى 57.5%، كما أن لنقص الماء تأثير سلبي على نسبة الزيوت الأساسية في النبات وفي نفس الدراسة وجد أن نسبة الزيوت الأساسية أثناء الأيام الطويلة النهار كانت 1.4% بينما تناقصت في الأيام القصيرة النهار إلى 0.7%.

IV-5- تحليل الزيوت الأساسية:

سمحت عملية تحليل الزيوت الأساسية لـ *M.spicata* باستعمال كروماتوغرافيا الغازية وكروماتوغرافيا الغازية المدمج مع المطيافية الكتلية Le couplage CPG/SM بإحصاء 57 مركب، 44 منها تم تحديدها ومعرفتها وهي تمثل 97.205% من الزيت الطيار، المركبات الغالبة كانت carvone 59.40%، limonène 6.12%، germacrène-D 4.66%، المركبات المكونة للزيت الطيار لـ *M.spicata* مبينة في الجدول (02) والشكل (19) يمثل المنحنى الكروماتوغرافي للزيت الأساسي لنفس النوع النباتي.

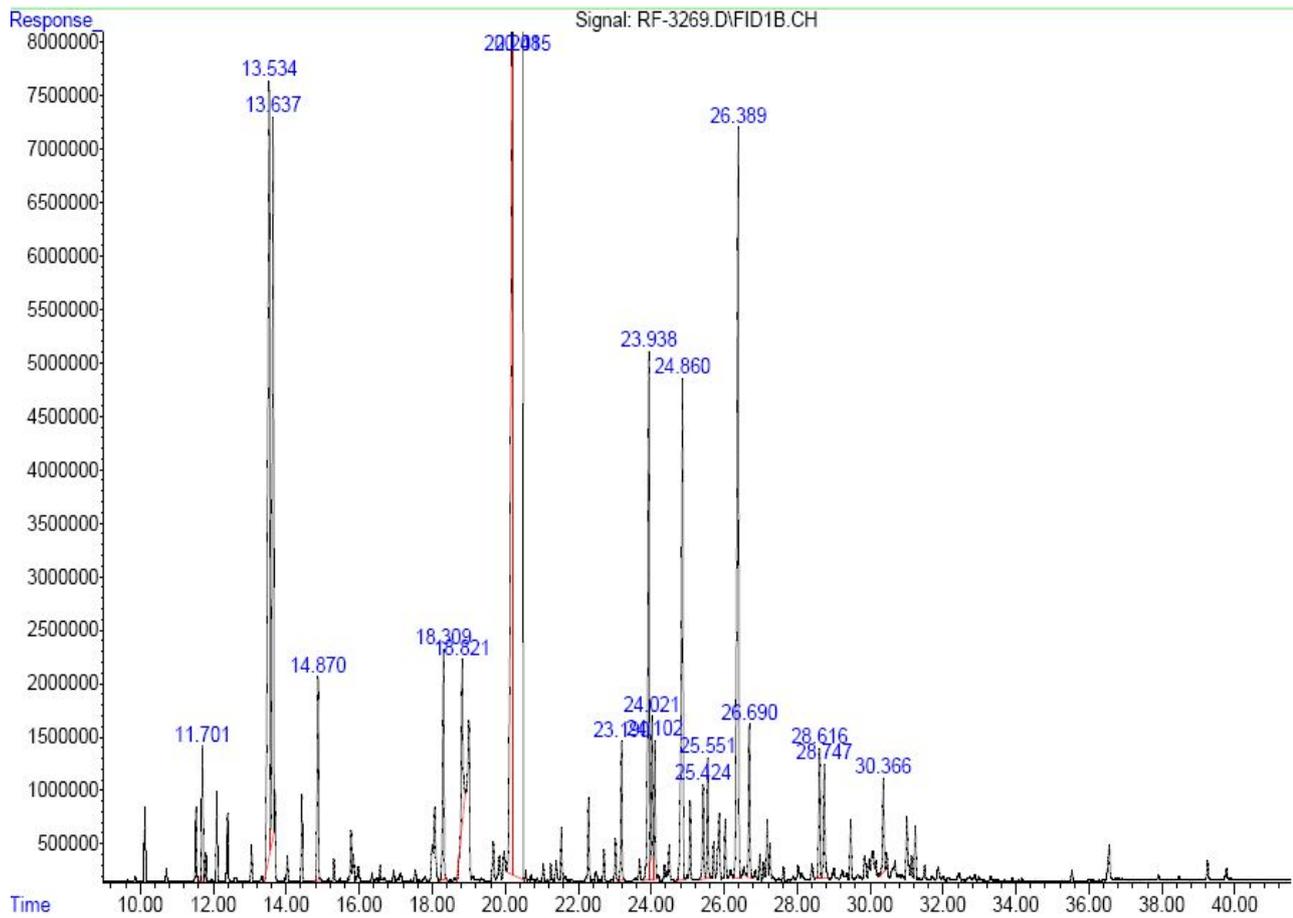
أما تحليل الزيت الأساسي لـ *M. pulegium* فقد سمح بتحديد 43 مركب، 29 منها معرفة وهي تمثل 99.52%، من الزيت الطيار، مركب pulégone هو المكون الغالب بنسبة تعادل 38.815%، ثم يليه المركبات التالية: menthone 19.240%، pipériténone 16.528%، pipéritone 06.348% و isomenthone 06.096%، المركبات المكونة للزيت الأساسي لـ *M.pulegium* والمنحنى الكروماتوغرافي موضحة في الجدول (03) والشكل (20) على التوالي.

الجدول (02): المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـ *Mentha spicata*.

الرقم	RT	المركبات	IR	النسبة %
01	9.86	α -thujène	926	Tr
02	10.128	α -pinène	934	0.322
03	10.72	Camphène	950	Tr
04	11.527	Sabinène	973	0.327
05	11.701	β -pinène	978	0.607
06	11.797	Oct-1èn-3-ol	981	0.125
07	12.098	Myrcène	989	0.379
08	12.391	Octan-3-ol	998	0.305
09	13.048	α -terpinène	1017	0.161
10	13.534	Limonène	1032	6.129
11	13.637	1,8 cinéole	1035	3.800
12	13.688	(Z)- β -ocimène	1037	0.331
13	14.029	(E)- β -ocimène	1047	0.118
14	14.431	γ - terpinène	1059	0.360
15	14.870	Cis hydrate de sabinène	1073	0.975
16	14.305	terpinolène	1086	0.098
17	15.575	linalol	1100	0.212
18	15.838	nd	1102	0.118
19	17.998	Delta terpinéol	1173	0.202
20	18.066	Endo bornéol	1176	0.484
21	18.309	Terpinène-4-ol	1184	1.120
22	18.821	α -terpinéol	1201	1.986
23	19.006	trans dihydrocarvone	1207	1.555
24	19.675	Néoiso-dihydro carvéol	1031	0.221
25	19.842	Cis carvéol	1237	1.176
26	19.967	pulégone	1242	0.224
27	20.485	Carvone	1260	59.40
28	21.538	nd	1297	0.218
29	22.286	Acétate dedihydroiso carvéol	1326	0.374
30	22.706	Pipériténone	1342	0.147
31	23.021	nd	1354	0.183
32	23.190	Acétate de cis carvyle	1360	0.613
33	23.938	β -bourbonène	1389	2.796
34	24.021	β -élémente	1392	0.838
35	24.102	(Z)-jasmone	1395	0.632

36	24.493	nd	1410	0.155
37	24.860	β -caryophyllène	1425	2.969
38	25.071	β -copaène	1434	0.347
39	25.424	nd	1484	0.490
40	25.551	(E- β -farnésène	1453	0.542
41	25.715	α -humulène	1460	0.187
42	25.866	nd	1466	0.431
43	26.031	γ -muurolène	1473	0.258
44	26.389	Germacrène-D	1487	4.665
45	26.690	Bicyclogermacrène	1499	0.722
46	26.978	γ -cadinène	1511	0.109
47	27.184	Delta cadinène	1520	0.271
48	27.256	Cis calaménène	1523	0.152
49	28.616	Spatulénol	1581	0.664
50	28.747	Oxyde de caryophyllène	1587	0.649
51	29.470	nd	1619	0.268
52	29.851	nd	1636	0.153
53	30.053	nd	1645	0.024
54	30.366	α -cadinol	1660	0.470
55	31.010	nd	1689	0.362
56	31.242	nd	1699	0.239
57	36.561	nd	1961	0.231

RT: وقت الاحتباس، IR: مؤشر الاحتباس، tr: آثار، nd: غير معرف .



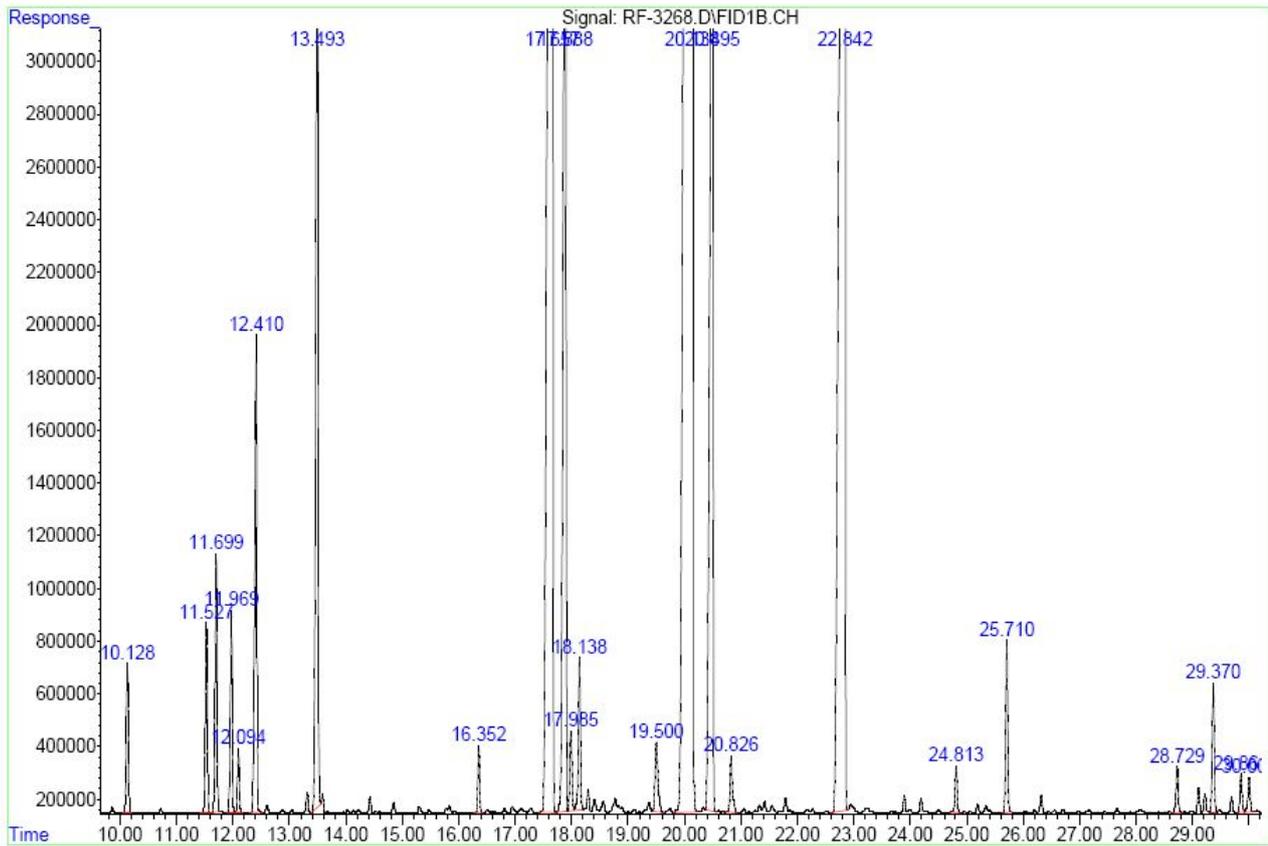
الشكل (19): المنحنى البياني لكروماتوغرافيا الزيت الأساسي لـ *Mentha spicata*

الجدول (03): المركبات الكيميائية للزيت الأساسي لـ *Mentha pulegium*.

الرقم	RT	المركبات	IR	النسبة %
01	10.128	α -pinène	934	0.509
02	11.527	Sabinène	973	0.642
03	11.699	β -pinène	978	0.896
04	11.969	Octan-3-one	986	0.660
05	12.094	Myrcène	989	0.206
06	12.410	Octaan-3-ol	998	1.854
07	13.313	Para cymène	1025	0.072
08	13.493	Limonène	1031	4.293
09	13.583	1,8 cinéole	1034	0.059
10	14.02	(E)- β -ocimène	1027	Tr
11	14.423	γ - terpinène	1059	0.051
12	14. 84	Cis sabinène hydrate	1072	Tr
13	15.30	Terpinolène	1085	Tr
14	15.84	transhydrate de sabinène	1102	Tr
15	16.352	Acétate d'octan-3-yle	1119	0.204
16	17.658	Menthone	1161	19.240
17	17.889	Isomenthone	1170	6.096
18	17.985	Menthol	1173	0.302
19	18.08	Bornéol	1176	Tr
20	18.138	Isopulégone	1178	0.548
21	18.290	Terpinène-4-ol	1183	0.063
22	18.4	Décan-3-one	1187	Tr
23	18.56	Néoisomenthol	1192	Tr
24	18.77	α - terpinéol	1199	Tr
25	18.89	Cis pipéritol	1203	Tr
26	19.500	schisofurane	1225	0.353
27	19.55	Cis carvéol	1227	Tr
28	20.139	Pulégone	1248	38.815
29	20.495	Pipéritone	1260	6.348
30	20.826	Isopipériténone	1272	0.224
31	22.842	Pipériténone	1347	16.528
32	23.894	β - bourbonène	1387	0.056
33	24.191	nd	1398	0.049
34	24.318	β - caryophyllène	1423	0.160
35	25.710	α -humulène	1460	0.597
36	26.320	Germacrène-D	1484	0.064

37	28.729	Oxyde de caryophyllène	1586	0.180
38	29.109	nd	1603	0.084
39	29.221	nd	1608	0.063
40	29.370	Humulène époxyde II	1614	0.449
41	29.693	nd	1629	0.055
42	29.861	Eléma-1,3,11(13)-trién-12-al	1637	0.143
43	30.006	Caryophyll-5-èn-12-al	1643	0.136

RT: وقت الاحتباس، IR: مؤشر الاحتباس، tr: آثار، nd: غير معرف.



الشكل (20): المنحنى البياني لكروماتوغرافيا الزيت الأساسي لـ *Mentha pulegium*

لم تكن النتيجة التي تحصل عليها Benayad et al. (2007) مختلفة كثيرا إذ وجد في تحليله للزيت الأساسي لـ *M. pulegium* بالتقطير المائي أن نسبة مركب pulégone تساوي 33.03%؛ غير أن Mahboubi et al. (2008) تحصل في تحليله للزيت الأساسي لنفس النبات على نتيجة مخالفة، إذ وجد المركبات: 38.0% piperitone، 33.0% piperitenone، 04.7% α -terpineol، و 02.3% pulégone.

بينما في التحليل الكيميائي الذي قام به (Lorenzo et al., 2002) للزيت الأساسي المستخلص بالتقطير المائي من نفس النوع النباتي *M. pulegium* وجد نسبة مرتفعة من المركب pulégone تقدر بـ 73.4% و 12.9% isomenthone.

في حين أظهر التحليل الكيميائي للزيت الأساسي المستخلص بالتقطير المائي لـ *M. pulegium* الذي ينمو في المغرب، الذي قام به Ouraini et al. (2005) أن نسبة تواجد العنصر pulégone تساوي 88%، أما menthone، Pipériténone، pipéritone، isomenthone فقد كانت العناصر الغائبة مقارنة بما تحصلنا عليه، كما وجد أن نسبة limonène تساوي 01.6%.

وفي دراسة لمرود ومكونات النوع *M. pulegium* وجدت Karray-Bouraoui et al. (2009) أن استخلاص الزيت الأساسي بالمذيبات العضوية (diethyl-ether) كان المرود جد ضعيف يساوي 0.04%، أما المكونات الغالبة فكانت: 50.97% menthone، 23.9% pulégone، و 15.31% neomenthol.

تعد الدراسة التي قام بها Vian et al. (2008) مهمة، وقد تحصل في تحليله للزيوت الأساسية المستخلصة باستعمال التقطير المائي لـ *M. spicata* على نتائج مختلفة، فالمكونات الغالبة كانت 45% carvone، 16.9% cis-carveol، 10.6% limonène، بينما في حالة *M. pulegium* وجد أن العناصر المكونة له هي: 83.7% pulégone، 03.3% linalool، 02.8% menthone، و 02.1% trans-isopulegone. لكن عند تغييره لطريقة الاستخلاص باستعمال الجاذبية والأمواج (Microwave hydrodiffusion and gravity) وجد بالنسبة للنوع *M. spicata* أن المرود كان 0.60%، المكونات الغالبة Carvone 40.5%، cis-Carveol 15.3%، limonène 10.3%، وفي حالة *M. pulegium*، خلص إلى أن المرود يساوي 0.95% أما المكونات الغالبة فكانت pulégone 87.8%، 03.1% menthone، و 1.9% trans-isopulegone، أما linalool فكانت له بعض الآثار فقط.

وجد (Hadjiakhoondi et al., 2000) في تحليله للزيت الأساسي بالتقطير المائي للنوع *M. spicata* المركبات Carvone 22.4%، linalool 11.25% و limonène 10.80%، أما

(El Hassani et al., 2009) فقد وجد في تحليله للزيت الأساسي لنفس النوع النباتي أن Carvone 44.94 %، Dihydrocarvyl acetate 15.40 %، Limonene 08.42 %، p-Menth-8-en-2-ol 6.52 % كانت المركبات الغالبة.

أما (2009) Chauhan et al. فقد تحصل في تحليله للزيت الأساسي للنوع *M. spicata* باستعمال التقطير المائي على النسب 76.65 carvone %، 9.57 limonène % و 01.93 1,8-Cineole %.

بينما تحصل Hilan et al. (2006) على 76 مركب في تحليله للزيت الأساسي لنوع آخر هو *M. longifolia* الذي ينمو في لبنان أما المركبات الغالبة فكانت 50% menthol، 20% acétate de methyle، 04% isomenthone، 03.5% menthone.

كذلك كانت النتيجة التي تحصل عليها Gulluce et al. (2007) مغايرة، فتحليل الزيت الأساسي المستخلص بالتقطير المائي لـ *M. longifolia* الذي ينمو في تركيا أظهر وجود المكونات الغالبة التالية: 14.7% piperitenone oxide، 18.4% cis-piperitone epoxide، 15.5% pulégone، 07.9% menthone، 06.6% isomenthone.

لم تظهر نتيجة كل من (2009) Hajlaoui et al. تباينا كبيرا أثناء دراستهم للزيوت الأساسية للنوعين النباتيين *M. longifolia* و *M. pulegium*، إذ كانت نسب المكونات للزيت الأساسي للنوع الأول 61.11% pulégone، 17.02% isomenthone، 05.82% menthone، 02.63% piperitone، أما بالنسبة للنوع الثاني فقد كانت نسب المركبات كالاتي 47.15% pulégone، 11.54% 1,8-cineole، 10.70% menthone.

تختلف النتيجة المتحصل عليها والمركبات الغالبة للزيت الأساسي للنوع *M. piperita* في الدراسة التي أجراها (2008) Bakkali et al. فالمركبات الغالبة كانت: 59% menthol، 19% menthone، كذلك المركبات الغالبة في دراسة الزيت الأساسي للنوع *M. piperita* المستخلص بالتقطير المائي التي قام بها (2007) V.G.de Billerberck كانت menthol، menthone.

كانت النتيجة التي توصل إليها (2007) Brada et al. مخالفة، إذ أن المركبات الغالبة في الزيت الأساسي المستخلص بالتقطير المائي للنوع *Mentha rotundifolia* الذي ينمو في مليانة والروينة على التوالي: 19.7-31.4% oxyde de pipéritone، 27.8-29.4% oxyde de pipéritone، أما في الزيت الثاني الذي تحصل عليه من منطقة أخرى "الشلف" فكانت المركبات الغالبة: La pipéritone 54.9 %، 17.6% oxyde de pipéritone.

مركب *carvone* يتواجد بنسبة كبيرة في بعض النباتات مثل الكمون *cumin* والنعناع *Menthe* وهو الذي يكسب هذه النباتات الرائحة العطرية التي تتميز بها، مثل هذه النباتات استعملت منذ القدم في التغذية كمعطرات. (Anonyme 1).

إن للطريقة المستعملة في استخراج الزيوت الأساسية من النباتات الطبية والتحليل الكيميائي لها قد يجعل محتوى الزيت الأساسي متغيرا وكذلك مدة وظروف حفظ الزيت الأساسي. (Bruneton, 1999)؛ (Belaiche, 1979).

يمكن لنفس النوع النباتي المصنف أن ينتج مركبات مختلفة التأثير التي قد تكون أقل أو أكثر أهمية لاسيما حالة الإكليل *Romarin* فالمركبات التي ينتجها النوع الذي ينمو في شمال إفريقيا تختلف عن تلك التي ينتجها نفس النوع النباتي الذي ينمو بريا في فرنسا، حسب الظروف البيئية للنبات والموقع الجغرافي الذي ينمو فيه كل واحد منهما، فلنفس النوع النباتي وظائف وخصائص مختلفة حسب (التربة، التعرض للشمس، فصل الجني، والجزء النباتي المستعمل)، بسبب هذه الظروف كلها يمكن أن تكون الزيوت الأساسية لنفس النوع النباتي ذو تراكيب مختلفة. (Lamendin et al., 2004)، كما أن لعمر النبات تأثير في نوعية وكمية الزيوت الأساسية. (Chauhan et al., 2009).

IV - 6- النشاطية ضد البكتيرية للزيوت الأساسية:

طريقة الأقراص المتبعة في دراسة النشاطية ضد البكتيرية للزيتين الأساسيين للنوعين *M. spicata* و *M. pulegium* أظهرت نشاطية متفاوتة بين الضعيفة، الواضحة وحتى المنعدمة ضد السلالات البكتيرية المختبرة، كما لوحظ أن نتائج الزيتين الأساسيين كانت جد متقاربة. الجدولين: (04)، (05).

حددت النشاطية ضد البكتيرية للزيتين الأساسيين لـ *M. spicata* و *M. pulegium* بحساب قطر التثبيط وقد تم التوصل إلى أن البكتيريا ذات $Gram^+$ كانت الأكثر حساسية للزيتين الأساسيين ويتعلق الأمر بالسلالات: *S. pneumoniae*, *S. pyogenes*, *S. epidermidis*, *S. aureus ATCC25923* أما البكتيريا السالبة الغرام $Gram^-$ فقد كانت أقل حساسية، غير أن السلالة *p. aeruginosa ATCC27853* أبدت مقاومة تامة، إذ لم يكن للزيتين الأساسيين أي تأثير على هذه السلالة (بمختلف التراكيز) بينما كان قطر تثبيط المضاد الحيوي (CAZ) لهذه السلالة يساوي 35 ملم.

كان للسلالتان *E. coli ATCC 25922* و *S. aureus ATCC 25923* حساسية اتجاه الزيتين الأساسيين معبر عنها بأقطار تثبيط مختلفة حسب تركيز الزيتين الأساسيين، فكلما زاد التخفيف نقص التثبيط، إذ قدرت حساسية *S. aureus ATCC25923* بمنطقة تثبيط قطرها يساوي 10.5 ملم و 11 ملم في المحلول الأم (100 %) بالنسبة لمحلول *M. spicata* و *M. pulegium* على التوالي، وكانت ضعيفة بقطر يساوي 7 ملم في التخفيف 50 % في كلا المحلولين، بينما كان التأثير منعدم في التركيز 20 % و 10 %، هذا وكانت

منطقة تثبيط المضادان الحيويان (GM وOX) أكبر بكثير إذ قدرت بقطر تثبيط يساوي 30 ملم و36ملم على التوالي بالنسبة لهذه السلالة. أما حساسية *E. coli ATCC 25922* التي كانت ضعيفة فهي ممثلة بقطر تثبيط يساوي 9 ملم بالنسبة لزيت *M. pulegium* و10ملم بالنسبة لزيت *M. spicata* في التركيز 100%، و8 ملم و7ملم مع زيت *M. pulegium* و *M. spicata* على التوالي في التخفيف 50% ومنعدمة في التخفيف 20% و10%، بينما كان قطر تثبيط المضاد الحيوي يساوي 23ملم مع (CS) و32 ملم مع المضاد الحيوي (CRO). في حين كانت نشاطية الزيت الأساسي لـ *M. spicata* و *M. pulegium* ضد السلالة *S. pyogenes* واضحة ومعبر عنها أيضا بأقطار تثبيط متباينة حسب التركيز، وهي 16 ملم و20 ملم على التوالي في التركيز 100 %، و13 ملم و14 ملم في التخفيف 50 % بينما انعدمت نشاطية الزيتين الأساسيين في التخفيف 20 % و10% غير أن تثبيط المضاد الحيوي (P) كان أكبر بكثير بقطر يساوي 55ملم، أما السلالة *S. pneumoniae* وجد أن قطر تثبيط متساوي مع الزيتيين الأساسيين وقدر بـ 14 ملم في التخفيف 100 %، و10ملم و9 ملم مع *M. spicata* و *M. pulegium* على التوالي في التخفيف 50 %، بينما انعدمت نشاطية الزيتين الأساسيين في التخفيفين 20 % و10 %، أما المضاد الحيوي (E) كان قطر تثبيطه يساوي 34 ملم والمضاد الحيوي (C) قطر تثبيطه يساوي 30ملم. لوحظ أن قطر تثبيط الزيتين الأساسيين للنوعين *M. spicata* و *M. pulegium* ضد السلالة *S. epidermidis* يساوي 10ملم و12 ملم على التوالي في التركيز 100 %، و7 ملم بالنسبة للزيتين الأساسيين على التوالي أيضا في التخفيف 50 % وانعدمت النشاطية في التخفيف 20 % و10 %، بينما كان قطر تثبيط المضاد الحيوي (PT) يساوي 34ملم و(VA) يساوي 30ملم.

لم يبدي الزيتين الأساسيين لـ *M. spicata* و *M. pulegium* أي نشاطية ضد السلالة *S. typhi* في التركيزين 20% و10%، بينما كان قطر التثبيط في التركيز 100 % يساوي 8 ملم و10 ملم بالنسبة للزيتين الأساسيين على التوالي، وتم التحصل على نشاطية ضعيفة تساوي 7ملم عند التركيز 50 % بالنسبة للزيتين الأساسيين، وقدر قطر تثبيط بـ 38ملم بالنسبة للمضاد الحيوي (CRO).

كان تأثير كل من الزيتين الأساسيين لـ *M. spicata* و *M. pulegium* ضد السلالة *k. pneumoniae* كما يلي: 9ملم و10 ملم على التوالي في التركيز 100 %، و6.5 ملم و7.5ملم على التوالي عند التركيز 50 %، بينما انعدم التثبيط في التركيزين 20 % و10 %، وقطر تثبيط المضاد الحيوي (CIP) كان يعادل 36ملم.

ليست النتيجة المتحصل عليها لنشاطية الزيتين الأساسيين ضد *S. sonnei* بمختلفة كثيرا عن النتيجة السابقتين إذ كان قطر التثبيط يساوي 9ملم في التركيز 100 % لكلا الزيتين الأساسيين ويعادل 7ملم في

التركيز 50 % بينما انعدم في التركيزين 20% و10%، هذا وكان قطر تثبيط المضاد الحيوي (GM) يساوي 30 ملم، أما (FOX) فكان القطر يساوي 35 ملم.

تم اختبار تأثير DMSO (شاهد سلبي) ولم نسجل أي نشاطية ضد بكتيرية مع جميع الأنواع البكتيرية.

من أجل تحديد نوعية تأثير الزيت (تثبيط أو مبيد) تم تمرير أو مسح بماصة باستور معقمة ثم ادخلها في أنبوب اختبار به سائل مغذي لتحضن هذه الأنابيب هي الأخرى في حاضنة درجة حرارتها 37°م لمدة 18-24 ساعة ، فكانت النتيجة عدم تعكر محتوى الأنابيب وهذا يعني أن نوع التأثير قاتل أو مميت.

الجدول(04): النشاطية الضد بكتيرية للزيتين الأساسيين للنوعين *M. pulegium* و *M. spicata* المعبر عنها بالمليمترا.

الشاهد(ملم) (DMSO)	قطر تثبيط زيت <i>M. pulegium</i> (ملم)				قطر تثبيط زيت <i>M. spicata</i> (ملم)				التركيز (ح/ح)	الغرام
	100%	50%	20%	10%	100%	50%	20%	10%		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>P. aeruginosa</i> ATCC27853
-	09	07	-	-	10	08	-	-	-	<i>E. coli</i> ATCC 25922
-	11	07	-	-	10.5	07	-	-	+	<i>S. aureus</i> ATCC25923
-	12	07	-	-	10	07	-	-	+	<i>S. epidermidis</i>
-	14	09	-	-	14	10	-	-	+	<i>S. pneumoniae</i>
-	10	07	-	-	08	07	-	-	-	<i>S. typhi</i>
-	10	07.5	-	-	09	06.5	-	-	-	<i>k. pneumoniae</i>
-	09	07	-	-	09	07	-	-	-	<i>S. sonnei</i>
-	20	14	-	-	16	13	-	-	+	<i>S. pyogenes</i>

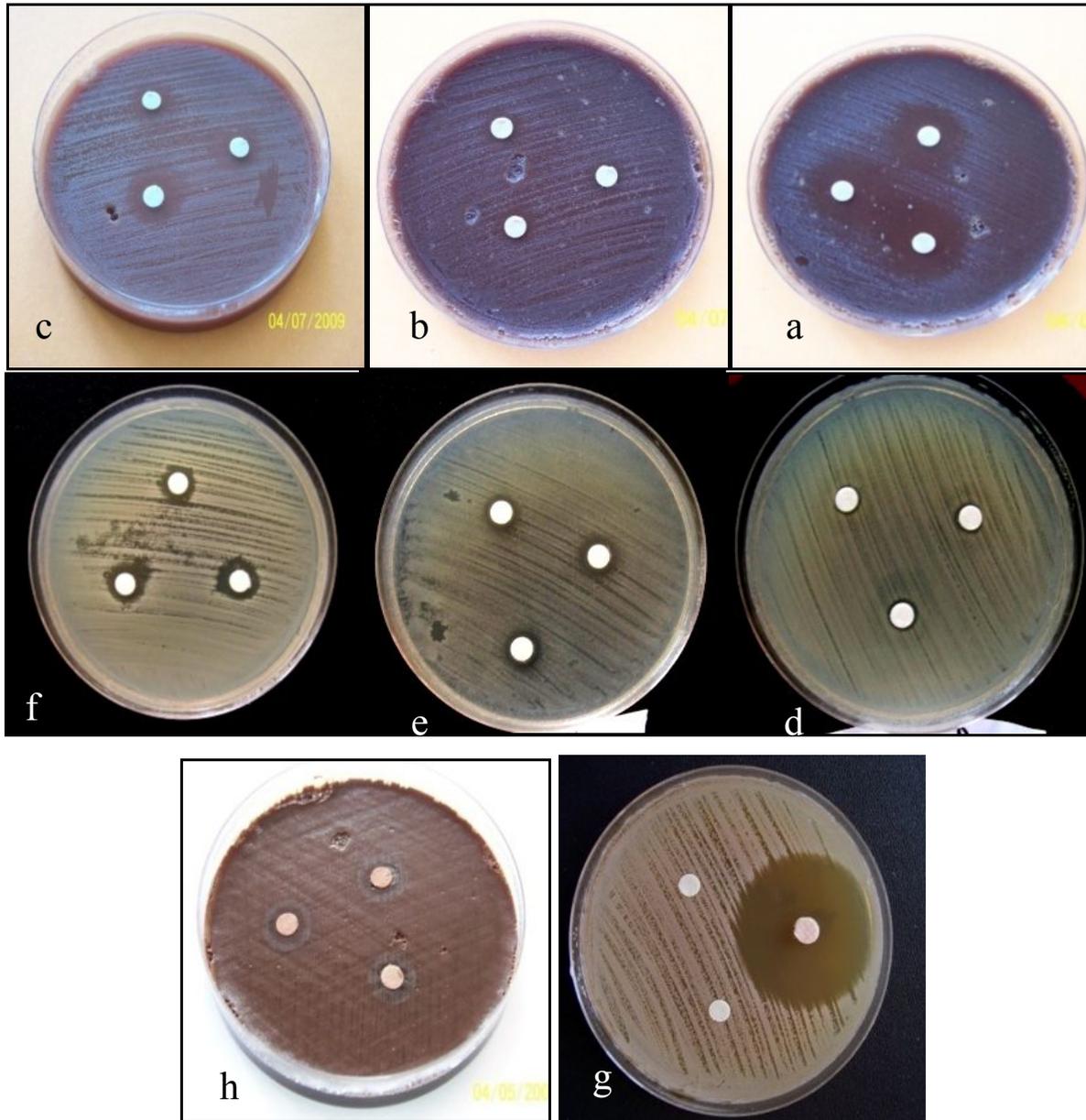
(-): النشاطية الضد بكتيرية أقل من 6 ملم.

الجدول (05): النشاطية ضد بكتيرية للمضادات الحيوية المعبر عنها بأقطار التثبيط المقاسة بالمليمتر.

VA	SXT	P	OX	CIP	PT	FOS	GM	E	CRO	CS	CAZ	C	المضادات الحيوية البكتيريا
				40		33	24				35		<i>P. aeruginosa</i> 27853 ATCC
							24		32	22		25	<i>E. coli</i> ATCC25922
			36			28	30						<i>S. aureus</i> ATCC25923
24					38								<i>S. epidermidis</i>
19								34				30	<i>S. pneumoniae</i>
	27								38				<i>S. typhi</i>
				36			15						<i>k. pneumoniae</i>
						35	30						<i>S. sonnei</i>
		55											<i>S. pyogenes</i>

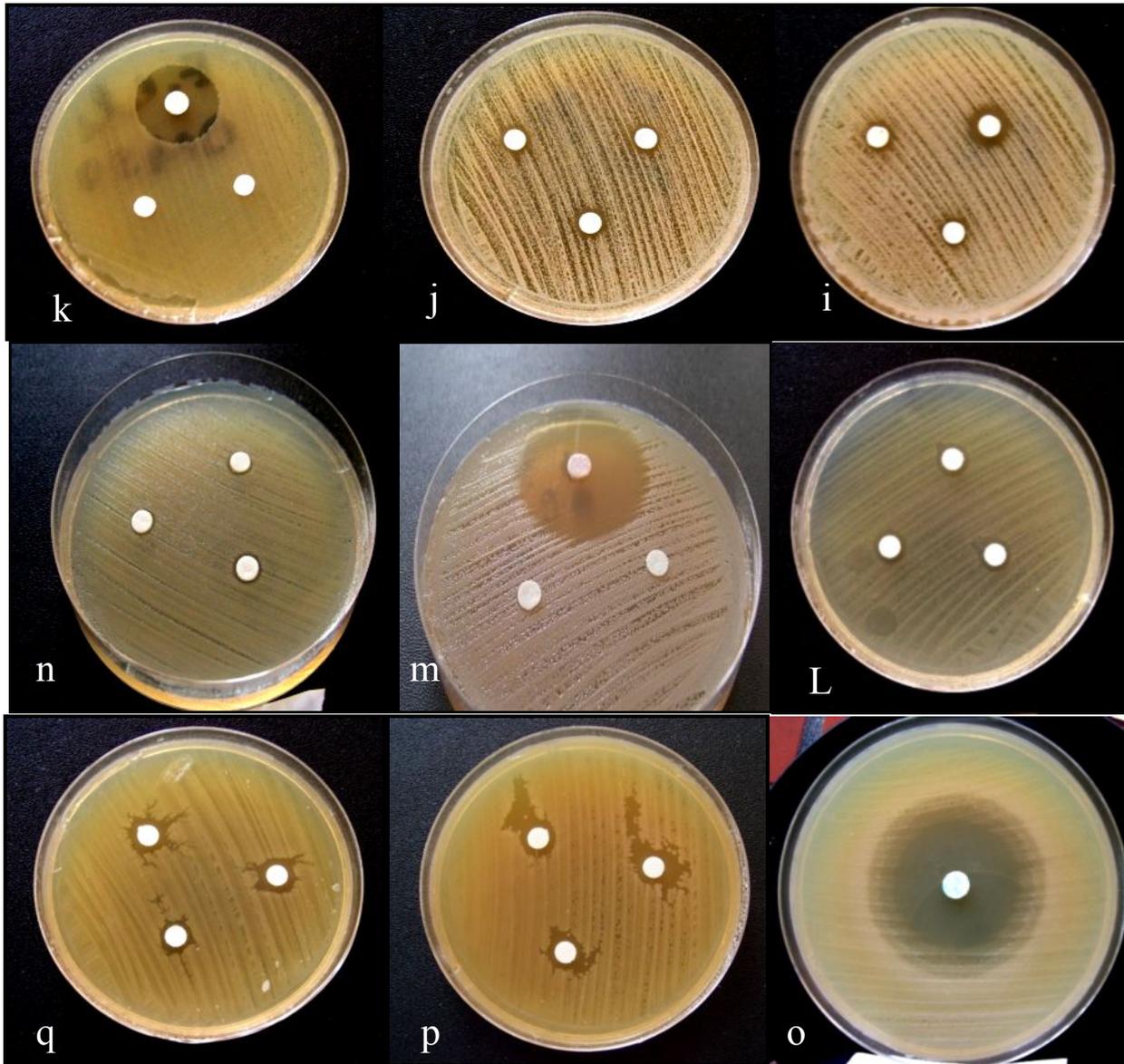
IV - 7- تحديد التركيز الأدنى المثبط للبكتيريا CMI:

تم حساب CMI للسلاسلات: *S.aureus* ، *S.typhi* ، *S.pneumoniae* ، *S.epidermidis* ، *S. pyogenes* ، *k. pneumoniae* ، أي السلاسلات التي أظهرت حساسية اتجاه الزيتين الأساسيين. تم استعمال طريقة التخفيف والمزج، لقد لوحظ عدم نمو أي سلالة من السلاسلات المذكورة سابقا في المستخلص الزيتي الخام ولا في التخفيف 50 %، بينما لاحظنا نمو السلاسلات في تراكيز مختلفة حسب نوع السلالة والتركيز، السلالتان *S. typhi* و *k. pneumoniae* كان نموها في التراكيز 25 %، 12 %، 05 % و 03 % بينما لم تظهر نموها في التركيز 50 % الذي يعتبر الحد الأدنى المثبط CMI لنمو السلالتين. السلالتين *S. epidermidis* و *S.aureus* أظهرتا نموها في الوسط ذو التخفيف 12 % أي أن التركيز الأدنى المثبط CMI لهذه السلالة هي 25 %، بالنسبة لـ *S. pneumocae* و *S. pyogenes* يسجل نموها إلا في التركيزين 03 % و 05 % أي التركيز الأدنى المثبط لنموها CMI هو 12 %.



تأثير زيت *M. spicata* على:
 c: *Str. pyogenes* بتركيز 100%.
 e: *Sta. epidermidis* بتركيز 100%.
 f: *Sta. epidermidis* بتركيز 50%.
 تأثير زيت *M. pulegium* على:
 a: *Str. pyogenes* بتركيز 100%.
 b: *Str. pyogenes* بتركيز 50%.
 d: *Sta. epidermidis* بتركيز 100%.
 h: *Str. pneumoniae* بتركيز 100%.
 g: تأثير الشاهد السلبي و الايجابي لـ *Sta. epidermidis*.
 0

الشكل (21): تأثير الزيتان الأساسيان لـ *M. spicata* و *M. pulegium* على نمو السلالات البكتيرية:
Streptococcus pneumoniae ، *Staphylococcus epidermidis* ، *Streptococcus pyogenes*



تأثير زيت *M. spicata* على:
E. coli: i بتركيز 100%.
Salm. typhi: m بتركيز 100%.
S. aureus: o بتركيز 100%.
تأثير زيت *M. pulegium* على:
E. coli: j بتركيز 100%.
Salm. typhi: n بتركيز 100%.
S. aureus: p بتركيز 100%..
k: الشاهد السلبي و الايجابي لـ *E. coli*، L: الشاهد السلبي و الايجابي لـ *Salm. typhi*، q: الشاهد الايجابي لـ *S. aureus*.

الشكل (22): تأثير الزيتان الأساسيان لـ *M. pulegium* و *M. spicata* على نمو السلالات البكتيرية *Staphylococcus aureus*، *Salmonella typhi*، *Escherichia coli*

تختلف هذه النتيجة عن تلك التي تحصل عليها Billerberck (2007)، إذ وجد في دراسته للنشاطية ضد البكتيرية للزيت الأساسي لأربعين نوع نباتي باستعمال طريقة الانتشار بالأقراص المشبعة بالزيت الأساسي بدون تخفيف ضد السلالتين *S. aureus* و *P. aeruginosa* أن أقطار التثبيط تساوي 10 ملم و 40 ملم بالنسبة الزيت الأساسي للنوع *M. piperita* ضد السلالتين المذكورتين على التوالي.

كما تحصل Saeed (2006) على نتيجة أكبر عند دراسته لنشاطية الزيت الأساسي الخام (بدون تخفيف) للنوع *M. piperita* ضد عدة سلالات بكتيرية، مستعملا طريقة الأقراص، إذ كان قطر تثبيط الزيت الأساسي *E. coli* يساوي 13 ملم، أما قطر تثبيط السلالة *S. typhi* فقد كان يساوي 10.33 ملم، كما استنتج أن البكتيريا السالبة الغرام أكثر مقاومة للزيت الأساسي، بينما أظهرت دراسة Mahboubi et al. (2008) للنشاطية ضد البكتيرية للزيت الأساسي للنوع *M. pulegium* والغني بالمركبين piperitone و piperitenone، باستعمال طريقة الانتشار بالأقراص، وبالتركيز 10/1 % "01 ميكرو لتر من الزيت الأساسي يذاب في 10 ميكرو لتر من (DMSO) dimethylsulfoxide" على ستة سلالات من بينها *S. epidermidis* و *E. coli* أن قطر التثبيط يساوي 19 ملم في حالة السلالة *S. epidermidis*، في حين السلالة *E. coli* لم تبدي أي حساسية اتجاه الزيت الأساسي، كما خلص إلى أن البكتيريا الموجبة الغرام أكبر حساسية للمستخلص الزيتي، بينما البكتيريا السالبة الغرام أبدت مقاومة كاملة.

وفي دراسته للنشاطية ضد البكتيرية لـ 25 نوع نباتي، ضد السلالات: *Staphylococcus epidermidis*، *Staphylococcus aureus* ATCC 25923، *Escherichia coli* ATCC 22592، باستعمال طريقة التخفيف على الآغار، وجد Erturk (2006) أن الزيت الأساسي للنوع *Mentha piperita* كان من أبرز الزيوت المثبطة للسلالات البكتيرية المذكورة، فالتركيز الأدنى المثبط لنمو السلالات المذكورة CMI كان يساوي 05 ميلي غرام/ المليلتر.

خلص Hajlaoui et al. (2009) في دراسة لنشاطية الزيت الأساسي لكل من النوعين النباتيين *M. longifolia* و *M. pulegium* ضد عدة سلالات من بينها *P. aeruginosa* ATCC 27853 و *S. aureus* ATCC 25923 باستعمال طريقة الانتشار بالأقراص إلى أن نشاطية الزيت الأساسي للنوع *M. pulegium* ضعيفة إذ قدرت بمناطق تثبيط تساوي 08 ملم و 10.66 ملم على التوالي بالنسبة للسلالتين، أما نشاطية الزيت الأساسي لـ *M. longifolia* فقد أعطت مناطق تثبيط تساوي 10 ملم و 12.66 ملم على التوالي.

شرحت Brut (2004) طريقة تأثير الزيوت الأساسية على بعض السلالات البكتيرية، فللزيوت الأساسية خاصية مهمة وهي الذوبان في الدهون المتواجدة على سطح غشاء البكتيريا مما يجعله يتلف تركيبه ويفككه كما يغير من نفاذيته التي تصبح غير منظمة وعشوائية في الاتجاهين.

أكد Perry et al. (2004) أن السبب في حساسية السلالات البكتيرية الموجبة الغرام أكثر من السلالات البكتيرية السالبة الغرام كون جدار الخلية البكتيرية عند هذه الأخيرة أكبر سمكا من جدار الخلية البكتيرية الموجبة الغرام، إذ وجد أن هذا الجدار يتكون من غشائين بلازميين يفصل بينهما طبقة من الببتيدوغليكان peptidoglycane عند البكتيريا السالبة الغرام بينما في البكتيريا الموجبة الغرام يتكون من غشاء بلازمي واحد وطبقة من peptidoglycane.

أشار Belaiche (1979) أن بعض الزيوت الأساسية تحتوي على أجسام هي المسؤولة عن الخاصية ضد بكتيرية مثل الكحولات: géranol، الفينولات: eugénol، الكيتونات: carvone، pulégone، thuyone، الألهيدات: citral والأكسيدات والتربينات مثل: ascaridol، cinéol، terpinène، dipanthène، pinène، limonène....

أجريت أبحاث حول تأثير المركبات الزيتية على السلالات البكتيرية منها carvone الذي وجد أنه يبدد pH المتدرج وطاقة غلاف الخلية، حسب Oosterhaven et al. (1995) Brut in (2004) فإن نمو السلالات البكتيرية لـ *E.coli* و *Streptococcus thermophilus* يتناقص في وجود carvone كلما زاد تركيز هذا الأخير الذي يفترض أنه يبدد طاقة الخلية. في المقابل دراسة أخرى لنفس المركب carvone التي قام بها Helander et al. (1998) Brut in (2004) لا يؤثر على الغشاء الخارجي لنفس السلالتان البكتيريتان *E.coli*، *Streptococcus thermophilus* وأنه ليس له أي تأثير على الطاقة الخلوية لها.

قام Oosterhaven et al. (1995) Damunupola et al. in (2010) بدراسة تأثير S-carvone على نمو بعض السلالات البكتيرية مثل: *Streptococcus thermophilus*، *Escherichia coli* و *Lactococcus lactis* الذي لاحظ نقصان نمو هذه السلالات كلما زاد تركيز S-carvone.

النتيجة العامة:

تنتشر في منطقة سطيف العديد من الأنواع النباتية التي تستخدم لأغراض طبية، تهدف هذه الدراسة إلى استغلال جيد لهذه الثروة النباتية، سمحت عملية حصر النباتات الطبية بهذه المنطقة والتحقيقات الميدانية بإحصاء 86 نوع نباتي، كما أجرينا دراسة لبعض أنواع جنس النعناع *Mentha* من العائلة الشفوية *Lamiaceae* التي تأخذ عدة تسميات منها نعناع، حبق، فليو، زعتر... أظهرت الدراسة التشريحية للنوعين النباتيين *M. Pulegium* و *M. spicata* التي أجريت على مستوى الساق، الجذر والورقة أوجه تشابه واختلاف بين النوعين، تكمن أوجه التشابه في وجود بعض الأنسجة لدى النوعين ففي الساق مثلا يوجد النخاع، اللحاء، الخشب، الوصل، القشرة، البشرة، كما أن للنوعين النباتيين المذكورين شكل مربع، لكن في النوع النباتي *M. Pulegium* تميز بوجود نسيج فراغي كون أن النوع النباتي يعيش في الأماكن الرطبة، كما أن القشرة في *M. Pulegium* أوسع مما هي عليه في *M. spicata* أما النخاع فهو في النوع الثاني أوسع من النوع الأول، لاحظنا في حالة الأوراق أنها أكثر سمكا في *M. Pulegium* وأقل عمقا في التعرق وتتميز بوجود نسيج فراغي في نفس النوع النباتي، أما *M. spicata* فأوراقه عميقة التعرق، أقل سمكا، هذا ويتميز النوعين النباتيين بانتشار الشعيرات الغدية والأوبار. كانت المقاطع العرضية لجذور النوعين النباتيين متشابهة من ناحية عدد الحزم الوعائية، الشكل العام للمقطع... غير أن النسيج البرانشيمي الفراغي الذي ظهر في قشرة جذور النوع *M. Pulegium* كانت الصفة المميزة له.

عملية استخلاص للزيوت الأساسية بالتقطير المائي للنوعين النباتيين التابعين للجنس المذكور وهما: *Mentha Pulegium* و *Mentha spicata*، أسفرت عملية الاستخلاص على مردود يساوي 0.87 % و 01 % بالنسبة لـ *M. Pulegium* و *M. spicata* على التوالي، كما قمنا بتحليل مكونات الزيوت الأساسية العطرية التي من أهمها 59.40 % carvone، 06.129 % limonène، 38.815 % menthone، 19.240 % pipéritone، 16.528 %، 06.348 % ثم 06.096 isomenthone، بالنسبة لـ *M. pulegium*.

أعطت دراسة النشاطية ضد البكتيرية لهذين الزيتين الأساسيين نتائج إيجابية خاصة ضد السلالات الموجبة الغرام: *S. aureus* ATCC25923، *S. epidermidis*، *S. pyogenes*، *S. pneumoniae* التي كانت أقطار التثبيط في التركيز 100 % تساوي 14 ملم، 20 ملم، 12 ملم، 11 ملم على التوالي، لكن في التخفيف 50 % فأقطار التثبيط كانت تساوي 09 ملم، 14 ملم، 07 ملم، 07 ملم على التوالي أيضا، هذا بالنسبة لـ *M. Pulegium*، في حين لم تكن نتيجة نشاطية الزيت الأساسي للنوع *M. spicata* مختلفة كثيرا عن الزيت السابق، فأقطار التثبيط كانت 14 ملم، 16 ملم، 10 ملم، 10.5 ملم على

التوالي بالنسبة للسلاسل المذكورة في التركيز 100 %، بينما كانت الأقطار تساوي 10 ملم، 13 ملم، 07ملم و 07 ملم على التوالي أيضا في التركيز 50 %، في حالة البكتيريا السالبة الغرام كانت نشاطية الزيتين الأساسيين ضد البكتيرية أقل، يتعلق الأمر بالسلاسل: *E. coli ATCC25922*، *k. pneumoniae*، *S. typhi*، *S. sonnei* التي كانت أقطار التشبيط مع الزيت الأساسي للنوع *M. Pulegium* 09 ملم، 10 ملم، 09 ملم، 10 ملم على التوالي في التركيز 100 %، أما في حالة الزيت الأساسي لـ *M. spicata* كانت الأقطار 10 ملم، 09 ملم، 09 ملم، 10 ملم على التوالي أيضا، لكن في التركيز 50% كانت الأقطار تساوي 07 ملم إلا مع السلالة *k. pneumoniae* و *E. coli ATCC25922* التي كان قطرا التشبيط يساويان 07.5 و 07 ملم مع الزيت الأساسي للنوع *M. Pulegium* و 06 ملم و 08 ملم مع *M. spicata*، أما السلالة *P. aeruginosa ATCC27853* فلم تكن لها أية حساسية اتجاه الزيتين الأساسيين.

إن اختيارنا للأنواع المدروسة لم يكن مصادفة، فهي من أشهر الأنواع المنتشرة في منطقتنا وفي المناطق المعتدلة، كما أنها معروفة بالتهجين، لاسيما أن الأنواع النباتية معروفة بالاختلاف مورفولوجيا وبيولوجيا وفي المكونات الكيميائية حسب البيئة التي تتواجد فيها والظروف المناخية السائدة وغيرها من العوامل التي تؤثر في النبات.

المراجع:

- أمين رويجه، التداوي بالأعشاب بطريقة علمية تشمل الطب الحديث و القديم، الطبعة السابعة. دار القلم، بيروت لبنان، ص27، 28، 39. 1983.
- محمود صالح سراج علي، يونس محمد الحسن، تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية، التقرير النهائي المقدم إلى عمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل. 2002 م.
- محمد السيد هيكل، عبد الله عبد الرزاق عمر النباتات الطبية و العطرية ، كيمياؤها، إنتاجها ، فوائدها. منشأة المعارف بالإسكندرية. 1993.
- غسان حجاوي، حياة المسيمي، رولا محمد جميل قاسم. علم العقاقير، الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع -عمان - الأردن. 2004.
- الشحات نصر أبو زيد. الزيوت الطيارة، الطبعة الأولى، الدار العربية للنشر والتوزيع -مدينة نصر. 2000.
- حسين العروسي، د. عماد الدين وصفي. المملكة النباتية، الطبعة الأولى. مكتبة المعارف الحديثة- الإسكندرية. 2001 .
- العربي بوغديري، دروس وتطبيقات في علم النبات، ديوان المطبوعات الجامعية-بن عكنون-الجزائر، 2000.
- محمود محمد جبر، إسماعيل محمد كامل، عفت فهمي شبانة. أساسيات علم النبات العام الشكل الظاهري والتركيب التشريحي- تقسيم المملكة النباتية وظائف أعضاء النبات، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي- القاهرة. 2001.
- بن الشيخ عمر. التأثير الضد ميكروبي وال ضد تأكسدي لمادة البروبوليس (العكبر). مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الميكروبيولوجيا التطبيقية. قسم البيولوجيا، كلية العلوم، جامعة فرحات عباس. 2008.
- Abd El- Wahab M. A.** (2009)- Evaluation of Spearmint (*Mentha Spicata* L.) Productivity Grown in Different Locations under Upper Egypt Conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(3): 250-254.
- Adam M., Dobiáš P., Pavlíková P., Ventura K.** (2009)- Comparison of solid-phase and single-drop microextractions for headspace analysis of herbal essential oils. *Cent. Eur. J. Chem*, 7(3): 303-311.
- Alitonou G., Avlessi F., Wotto V. D., Ahoussi E., Dangou J., Sohounhloúé D. C.K.** (2004)- composition chimique propriétés antimicrobiennes et activité sur les tiques de l'huile essentielle d'*Eucalyptus tereticornis* Sm. *C. R. Chimie*, 7, 1051-1055.

- **Allen D. E. et Hatfield G.** (2004)- *Medicinal Plants in Folk Tradition An Ethnobotany of Britain and Ireland*. Ed. Timber Press Portland .Cambridge.
- **Amarti F., Satrani B., Aafi M.Ghanmi A., Farah A., Abechane M., El ajjouri M., El Antry S., Chaouch A.** (2008)- Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Thymus bleicherianus* du moroc. *phytothérapie*, 6, 342-347.
- Arumugam P., Gayatri Priya N., Subathra M., Ramesh A.** (2008)- Anti-inflammatory activity of four solvent fractions of ethanol extract of *Mentha spicata* L. investigated on acute and chronic inflammation induced rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 26, 92–95.
- Arumugam P., Ramamurthy P., Sathiyavedu T.S. and Ramesh A.** (2006)- Antioxidant activity measured in different solvent fractions obtained from *Mentha spicata* Linn.: An analysis by ABTS.+ decolorization assay. *Asia Pac J Clin Nutr*, 11, 119-124.
- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M.** (2008)- Biological effects of essential oils. - *Review- Food and Chemical Toxicology*, 46, 446–475.
- Belaiche P.** (1979)- *Traité de phytothérapie et d'aromathérapie*, Tome 1, L'aromatogramme .éd. Maloine.
- Belhattab R.** (2005)- Composition chimique et propriétés antioxydantes, antifongiques et antiaflatoxinogènes d'extraits de *Origanum glandulosum* Desf. et *Marrubium vulgare* L.(famille des *Lamiaceae*).thèse de doctorat d'état, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.
- Beloued A.** (1998)- *Les plantes médicinales d'Algérie*.Ed, O.P.U, Alger, p136.
- Benayad N., Mosaddak M., Hakiki A.** (22 Juin 2007)- Evaluation Chimique et Insecticide de l'huile essentielle de *Mentha pulégium*. Journée Scientifique « Ressources Naturelles et Antibiothérapie», Faculté des Sciences – Kenitra.
- Bencheikh H.** (2005)- Contribution à l'étude de la composition, de l'activité antimicrobienne et de la cytotoxicité des huiles essentielles de *Thymus fontanesii* et de *Foeniculum vulgare*. Mémoire de Magistère, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.
- Bouaoun D., Hilan C., Garabeth F., Sfeir R.** (2007)- Etude de l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle d'une plante sauvage Prangos asperula Boiss. *phytothérapie*, 5, 129-134.
- **Brada M., Mouhamed B., Michel M., Annabelle C., Georges L.** (2007)- Variabilité de la composition chimique des huiles essentielles de *Mentha rotundifolia* du nord d'Algérie. *Biotechnol. Agron. Soc*, 11(1): 3-7.

- **Bruneton J.** (1999)- Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3^{ème} édition, éd. TEC et DOC, Paris.
- **Bupesh G., Amutha C., Nandagopal S., Ganeshkumar A., Sureshkumar P., Saravana Murali K.** (2007)- Antibacterial activity of *Mentha piperita* L. (peppermint) from leaf extracts – a medicinal plant. *Acta agriculturae Slovenica*, 89 (1): 73 - 79.
- **Burt S.** (2004)- Essential oils : their antibacterial properties and potential application in foods-a review. *International journal of food microbiology*, 94, 223-253.
- Cantino P.D., Olmstead R.G., Wagstaff S.J.** (1997)- A comparison of phylogenetic nomenclature with the current system: a botanical case study. *Syst Biol.* 46(2): 313-331.
- **Chaker A.N., Laouer H., zerroug M.M.** (2006)- Antifungal activity of the three Apiaceae (*Ammoides verticillata*(desf.) Briq., *Magydaris Pastinaceae* (Lamk.) Pol. and *Bupleurum Plantagineum* Desf.) organic extracts. *Revue des régions Arides-Numéro spécial- Actes du séminaire international « les plantes à parfum, aromatique et médicinales »*, 420-422.
- **Chami F.** (2005)- Evaluation *in vitro* de l'Action Antifongique des Huiles Essentielles d'Origan et de Girofle et de leurs Composés Majoritaires *in vivo* Application dans la Prophylaxie et le Traitement de la Candidose Vaginale sur des Modèles de Rat et de Souris Immunodéprimés. Thèse de Doctorat d'Etat Es-Sciences. Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Faculté des Sciences Dhar El Mehrez, Fès.
- Chauhan R.S., Kaul M.K., Shahi A.K., Kumar Arun, Ram G., Tawa A.** (2009)- Chemical composition of essential oils in *Mentha spicata* L. accession [IIIM(J)26] from North-West Himalayan region, India. *industrial crops and products*, 29, 654–656.
- Cimanga K., Kambu K., Tona L., Apers S., De Bruyne T., Hermans N., Totté J., Vlietinck A.J.** (2002)- Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo. *journal of Ethnopharmacology*, 79, 213-220.
- Da Porto C., Decorti D.** (2009)- Ultrasound-assisted extraction coupled with under vacuum distillation of flavour compounds from spearmint (carvone-rich) plants: Comparison with conventional hydrodistillation. *Ultrasonics Sonochemistry*, 16, 795–799.
- Damunupola J.W., Qian T., Muusers R., Joyce D.C., Irving D.E., Van M. U.** (2010)- Effect of S-carvone on vase life parameters of selected cut flower and foliage species. *Postharvest Biology and Technology*, 55, 66–69.

- Delfine S., Loreto F., Pinelli P., Tognetti R., Alvino A.** (2005)- Isoprenoids content and photosynthetic limitations in rosemary and spearmint plants under water stress. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 106, 243–252.
- De Billerberck V.G.** (2007)- Huiles essentielles et bactéries résistantes aux antibiotiques. *Phytothérapie*, 5, 249-253.
- Desjobert J.M., Bianchini A., Tommy P., Costa J. et Bernardini A.F.** (1997)- Etude d'huiles essentielles par couplage chromatographie en phase gazeuse/ spectrométrie de masse. Application à la valorisation des plantes de la flore Corse. *Analysis*, 25(6): 13-16.
- **Duraffourd C., D'Hervicourt L., Lapraz J.C.** (1990)- Cahier de phytothérapie clinique examen de laboratoire galénique, élément thérapeutiques synergiques Tome 1, 2^{ème} édition, éd. Masson, Paris.
- Edris A. E., Shalaby A. S., Fadel H. M., Abdel-Wahab M. A.** (2003)- Evaluation of a chemotype of spearmint (*Mentha spicata* L.) grown in Siwa Oasis, Egypt. *Eur Food Res Technol*, 218, 74–78.
- El Hassani F.Z., Zinedine A., Bendriss Amraoui M., Errachidi F., Mdaghri Alaoui S., Aissam H., Merzouki M., Benlemlih M.** (2009)- Characterization of the harmful effect of olive mill wastewater on spearmint. *Journal of Hazardous Materials*, 170, 779–785.
- **EL Kolli M.** (2008)- Contribution à l'étude de la composition chimique et de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Anthemis pedunculata* Desp., d'*Anthemis punctata* Vahl. et de *Daucus crinitus* Desf. Mémoire de Magistère, Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.
- **Erturk O.** (2006)- Antibacterial and antifungal activity of ethanolic extracts from eleven space plants. *Biologia, Bratislava*, 61(3): 275-278.
- French L.G.** (2002)- Isolation of (R)-(+)-Pulegone from the European Pennyroyal Mint, *Mentha Pulegium*. *Chem. Educator*, 7, 270-277.
- Gómez-Prieto M.S., Ruiz del C.M.L., Flores G., Santa-Maria G., Gracia P.B.** (2007)- Application of Chrastil's model to the extraction in SC-CO₂ of β -carotene and lutein in *Mentha spicata* L. *J. of Supercritical Fluids*, 43, 32–36.
- Gobert V., Moja S., Colson M., and Taberlet P.** (2002)- Hybridization in the section *Mentha* (Lamiaceae) inferred from AFLP MARKERS. *American Journal of Botany*, 89(12): 2017–2023.
- Gorenflot R.** (1994)- Biologie végétale plantes supérieures 1. appareil végétatif. 4^e édition. éd Masson , Paris.

- Gracindo L. A. M. B., Grisi M. C. M., Silva D. B., Alves R. B. N., Bizzo H. R., Vieira R.F.** (2006)- Chemical characterization of mint (*Mentha* spp.) germplasm at Federal District, Brazil. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, 8, 5-9.
- **Gulluce M., Sahin F., Sokmen M., Ozer H., Daferera D., Sokmen A., Polissiou M., Adiguzel A., Ozkan H.** (2007)- Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oils and methanol extract from *Mentha longifolia* L. ssp. *longifolia*. *Food Chemistry*, 103, 1449–1456.
- Gurib-Fakim A.** (2006)- Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Mol Aspects Med*, 27, 1-93.
- Hadjiakhoondi A., Aghel N., Zamanizadeh-Nadgar N. and Vatandoost H.** (2000)- Chemical and biological study of *Mentha spicata* L. essential oil from Iran. *daru*, 8(01):19-21.
- **Hajlaoui H., Trabelsi N., Noumi N., Snoussi M., Fallah H., Ksouri R., Bakhrouf A.** (2009)- Biological activities of the essential oils and methanol extract of tow cultivated mint species (*Mentha longifolia* and *Mentha pulegium*) used in the Tunisian folkloric medicine. *World J Microbiol Biotechnol*, 25, 2227–2238.
- **Hilan C., Sfeir R., Jawish D. et Aitour S.** (2006)- Huiles essentielles de certaines plantes médicinales Libanaises de le famille des *lamiaceae*. *Lebanese Science Journal*, 7 (2): 13-22.
- **Houdref J.** (1999)- La pharmacie naturelle. 2^{ème} édition, éd. Aubauel, Minerva, Genève.
- **Hseini S., Kahouadji A., Lahssissene H. et Tijane M.** (2007)- Analyses floristique et ethnobotanique des plantes vasculaires médicinales utilisées dans la région de Rabat (Maroc occidental). *LAZAROA*, 28, 93-100.
- Kahraman A., Celep F. and Dogan M.** (2009)- Morphology, Anatomy and Palynology of *Salvia indica* L. (Labiatae). *World Applied Sciences Journal*, 6 (2): 289-296.
- **Kaloustian J., Chevalier J., Martino C., Abou L., Vergnes M.F.** (2008)- Etude de six huiles essentielles: composition chimique et activité antibactérienne. *phytothérapie*, 6, 160–164.
- **Karray-Bouraoui N., Rabhi M., Neffati M., Baldan B., Ranieri A., Brahim M., Lachaâl M., Smaoui A.** (2009)- Salt effect on yield and composition of shoot essential oil and trichome morphology and density on leaves of *Mentha pulegium*. *Industrial Crops and Products*, 30, 338–343.

- Khanuja S.P.S., Shasany A.K., Srivastava Alka and Kumar Sushil.** (2000)- Assessment of genetic relationships in *Mentha* species. *Euphytica*, 111, 121–125.
- **Koné W.M., Kamanzi A.K., Terreaux C., Hostettmann K., Traoré D., Dosso M.** (2004)- Traditional medicinal in north Cote-d’Ivoire : screening of 50 medicinal plants for antibacterial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 93, 43-49.
- **Lamendin H., Toscano G., Rquirand p.** (2004)- Phytothérapie et aromathérapie buccodentaires. *EMC-Dentisterie*, 1, 179-192.
- **Laouer H.** (2004)- Inventaire de la flore médicinale utilisée dans les régions de Sétif, de Bejaia, de M sila et de djelfa. composition et activité antimicrobienne des huiles essentielles d *Ammoides pusilla* (Brot) Breistr. et de *Magydaris pastinacea* (Lamk) Paol .thèse de doctorat d état. Département de biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.
- **Leclerc H.** (1994)- Précis de phytothérapie essai de thérapeutique par les plantes francaises. Masson, paris. p170-171.
- Li X., Gong Z., Koiwa H., Niu X., Espartero J., Zhu X., Veronese P., Ruggiero B., Bressan R.A., Weller S.C. and Hasegawa P.M.** (2001)- *Bar*-expressing peppermint (*Mentha × Piperita* L. var. Black Mitcham) plants are highly resistant to the glufosinate herbicide Liberty. *Molecular Breeding*, 8, 109–118.
- Lorenzo D., Paz D., Ellacassa E., Davies P., Vila R. and Canigueral S.** (2002)- Essential oils of *Mentha pulegium* and *Mentha rotundifolia* from Uruguay. *brazilian archives of biology and technology*,45(4): 519-524.
- Maffei M., Berteza C.M., and Mucciarelli M.** (2007)- Mint The Genus *Mentha* Anatomy, Physiology, Biosynthesis, Molecular Biology, Tissue Culture, and Biotechnology of Mint Essential Oil ProductionCRC Press Taylor & Francis Group .
- **Mahboubi M., Haghi G.** (2008)- Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil. *Journal of Ethnopharmacology*, 119, 325–327.
- **Mahmoudi Y.** (1990)- La thérapeutique par les plantes communes en Algérie. Ed. Palais du livre, Blida, p71 .
- Mohammedi Z.** (2006)- Etude de pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région Tlemcen. Mémoire de Magistère, Département de biologie, Faculté des sciences, université abou bakr belkaid, Tlemcen.

- Muhittin D., Nur M.P., Süleyman D., and Sinasi Y.** (2009)- micromorphological studies of *Lallemantia* L. (Lamiaceae) species growing in Turkey. *ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIA Series Botanica*, (51)1: 45–54.
- **Nait Said N.** (2007)- Etude phytochimique des extraits chloroformiques des plantes « *Pituranthos chloranthus* » et « *Marrubium vulgare* ». Mémoire de Magistère Département de chimie, Faculté des sciences; université de Batna.
- **Ouraini D., Agoumi A., Alaoui M.I., Alaoui K., Cherrah Y., Benlemlih M., Belabbas M.** (2005)- Approche thérapeutique des dermatophyties par les huiles essentielles de plantes médicinales aromatiques marocaines. *Phytothérapie*, 1, 3-12.
- Patra N.K., Tanveer H., Khanuja S.P.S., Shasany A.K., Sing H.P.h, Singh V.R., Kumar S.** (2001)- A unique interspecific hybrid spearmint clone with growth properties of *Mentha arvensis* L. and oil qualities of *Mentha spicata* L.. *Theor Appl Genet* , 102, 471–476.
- Pavlidou V., Karpouhtsis I., Franzios G., Zambetaki A., Scouras Z., and Mavragani-Tsipidou P.** (2004)- Insecticidal and Genotoxic Effects of Essential Oils of Greek sage, *Salvia fruticosa*, and Mint, *Mentha pulegium*, on *Drosophila melanogaster* and *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). *J. Agric. Urban Entomol*, (21): 1, 39-49.
- Perry J.J., Staley J.T., Lory S. (2004)- Microbiologie. Cours et questions de révision. Ed. Dunod.
- Quezel P. et Santa S.** (1963)- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques et méridionales, Tome 2, éd. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. 1963.
- **R. Kanatt Sweetie R., Ramesh C., Arun S.** (2008)- Chitosan and mint mixture: A new preservative for meat and meat products. *Food Chemistry*, 107, 845–852 .
- **Rahal K.** (2005)- Standardisation de L'antibiogramme en Médecine Humaine à l'Echelle Nationale selon les recommandations de l'OMS, 4^{ème} édition, éd Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière.
- Rhayour K.** (2002)- Etude du mécanisme de l'action bactéricide des huiles essentielles sur *Esherichia coli*, *Bacillus subtilis* et sur *Mycobacterium phlei* et *Mycobacterium fortuitum*. Thèse de Doctorat, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Faculté des Sciences Dhar Mehraz -Fès.
- **Rubin M.** (2004)- Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie. Ellipses Edition Marketing S.A.
- **Saeed S., Naim A. and Tariq P.** (2006)- *In VITRO* antibacterial activity of peppermint. *Pak. J. Bot.*, 38(3): 869-872.

- **Schauenberg P.** (2006)- Guide des plantes médicinales, analyse, description et utilisation de 400 plantes. Ed. Delachaux et Niestlé.
- Shanker S., Ajayakumar P.V., Sangwan N.S., Kumar S. and Sangwan R.S.** (1999)- Essential oil gland number and ultrastructure during *Mentha arvensis* leaf ontogeny. *Biologia Plantarum*, 42(3): 379-387.
- Shirazi F.H., Ahmadi N. and Kamalinejad M.** (2004)- Evaluation of northern Iran *Mentha pulegium* L. cytotoxicity. *DARU*, 12(3): 106-110.
- **Silva D.B., Vieira R.F., Alves R.B.N., Mendes R.A., Cardoso L.D., Queiroz L., Santos I.R.I.** (2006)- Mint (*Mentha spp*) germplasm conservati on in Brazil. *Rev.Bras. Pl. Med., Botucatu*, v.8, n. esp., 27-31.
- Spencer A., Hamill J.D., and Rhodes M.J.C.** (1990)- Production of terpenes by differentiated shoot cultures of *Mentha citrata* transformed with *Agrobacterium tumefaciens* T37. *Plant Cell Reports*, 8, 601- 604.
- **Sweetie K.R., Chander R., Sharma A.** (2008)- Chitosan and mint mixture: A new preservative for meat and meat products. *Food Chemistry*, 107, 845–852.
- Thulasiram H.V., Bhat V.B., and Madyastha M.K.** (2001) - Effect of ring size in *R*-(1)-Pulegone-mediated hepatotoxicity: studies on the metabolism of *R* (1)-4-methyl-2-(1-methylethylidene)-cyclopentanone and dl-camphorone in rats. *Drug metabolism and disposition*, 6 (29): 821-829.
- Tucker Arthur O., Naczi Robert F.C.** (2007)- Mint The Genus *Mentha* Mentha: An Overview of Its Classification and Relationships. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Valerija D., Nada B., Nikola L., and Ivana B.** (2007)- Glandular hair ultrastructure and essential oils in *Satureja subspicata* VIS. SSP. *SUBSPICATA* and SSP. *LIBURNICA ŠILIĆ*. *ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIA Series Botanica*, (49)2: 45–51.
- Vian M.A., Fernandez X., Visinoni F., Chemat F.** (2008)- Microwave hydrodiffusion and gravity, a new technique for extraction of essential oils. *Journal of Chromatography A*, 1190, 14–17.
- Véronique Lucette Couderc.** (2001). Toxicité des huiles essentielles. Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, diplôme d'état. Ecole nationale vétérinaire, Toulouse.
- Zizovic I., Stameni M., Orlovi A., Skala D.** (2005)- Supercritical carbon dioxide essential oil extraction of Lamiaceae family species: Mathematical modelling on the micro-scale and process optimization. *Chemical Engineering Science*, 60, 6747– 6756.

مواقع الانترنت :Sites internet

-(Anonyme 1): 2009 http://fr.wikipedia.org/wiki/Mentha_spicata ».

الملحق (01)

تصنيف الأنواع التابعة لجنس *Mentha* ضمن أقسام حسب العلماء (1848) Bentham ، (1986) Briquet ،
: (1876) Pérard ، (1977) Brighton و Harley

1. <i>M. aquatica</i>	Section Terminales Subgenus Trichomena Subgenus Menthastrum	Bentham (1848) Pérard (1876)
	Section Capitatae	Briquet (1986)
	Section Mentha	Harley and Brighton (1977)
2. <i>M. arvensis</i>	Section Arvenses Subgenus Trichomena Subgenus Menthastrum	Bentham (1848) Pérard (1876)
	Section Verticillatae Subsection Arvenses	Briquet (1986)
	Section Mentha	Harley and Brighton (1977)
3. <i>M. australis</i>	Section Arvenses Subgenus Menthopsis Subgenus Menthastrum	Bentham (1848) Pérard (1876)
	Section Verticillatae Subsection Tubulosae	Briquet (1986)
4. <i>M. canadensis</i>	Section Arvenses Subgenus Trichomena Subgenus Menthastrum	Bentham (1848) Pérard (1876)
	Section Verticillatae Subsection Arvenses	Briquet (1986)
5. <i>M. cervina</i>	Preslia cervina	Bentham (1848)
	Section Preslia	Harley and Brighton (1977)
6. <i>M. dahurica</i>	Section Arvenses	Bentham (1848)
7. <i>M. diemenica</i>	Section Arvenses Subgenus Menthopsis Subgenus Menthastrum	Bentham (1848) Pérard (1876)
	Section Verticillatae Subsection Tubulosae	Briquet (1986)
8. <i>M. gattefossei</i>	Section Gattefossei	Harley and Brighton (1977)
9. <i>M. grandiflora</i>	Subgenus Menthastrum	
	Section Verticillatae Subsection Grandiflorae	Briquet (1986)
10. <i>M. japonica</i>	Not included in Bentham (1848), Pérard (1876), Briquet (1896), or Harley and Brighton (1977)	
11. <i>M. laxiflora</i>	Section Arvenses Subgenus Menthastrum	Bentham (1848)
	Section Verticillatae Subsection Laxiflorae	Briquet (1986)
12. <i>M. longifolia</i>	Section Terminales Subgenus Mentha Subgenus Menthastrum	Bentham (1848) Pérard (1876)

	Section Spicatae	Briquet (1986)
	Section Mentha	Harley and Brighton (1977)
13. <i>M. pulegium</i>	Section Pulegia	Bentham (1848)
	Subgenus Pulegium	
	Section Euplegia	Briquet (1986)
	Section Pulegium	Harley and Brighton (1977)
14. <i>M. repens</i>	Section Eriodontes	Bentham (1848)
	Subgenus Menthopsis	Pérard (1876)
	Subgenus Menthastrum	
	Section Verticillatae	
	Subsection Eriodontes	Briquet (1986)
15. <i>M. requienii</i>	Section Pulegia	Bentham (1848)
	Subgenus Pulegium	
	Section Audibertiae	Briquet (1896)
	Section Audibertia	Harley and Brighton (1977)
16. <i>M. satureioides</i>	Section Eriodontes	Bentham (1848)
	Subgenus Menthopsis	Pérard (1876)
	Subgenus Menthastrum	
	Section Verticillatae	
	Subsection Eriodontes	Briquet (1986)
	Section Eriodontes	Harley and Brighton (1977)
17. <i>M. spicata</i>	Section Terminales	Bentham (1848)
	Subgenus Mentha	
	Section Silvestres	Pérard (1876)
	Subgenus Menthastrum	
	Section Spicatae	Briquet (1986)
	Section Mentha	Harley and Brighton (1977)
18. <i>M. suaveolens</i>	Section Terminales	Bentham (1848)
	Subgenus Mentha	
	Section Rotundifolae	Pérard (1876)
	Subgenus Menthastrum	
	Section Rotundifoliae	Briquet (1986)
	Section Mentha	Harley and Brighton (1977)

الأنواع النباتية التابعة لجنس *Mentha*:

1. *M. aquatica* L.
 - 1.1 var. *aquatica*
 - 1.2 var. *citrata* (Ehrh.) Fresen.
2. *M. arvensis* L.
 - 2.1 subsp. *arvensis*
 - 2.2 subsp. *parietariefolia* (Becker) Briq
3. *M. australis* R.Br.
4. *M. canadensis* L.
5. *M. cervina* L.
6. *M. dahurica* Fisch. ex Benth.
7. *M. diemenica* Spreng
8. *M. gattefossei* Maire
9. *M. grandiflora* Benth
10. *M. japonica* (Miq.) Makino
11. *M. laxiflora* Benth. in DC.
12. *M. longifolia* (L.) L.
 - 12.1 subsp. *longifolia*
 - 12.2 subsp. *dumortieri*
 - 12.3 subsp. *lavandulacea* (Willd.) Briq.
 - 12.4 subsp. *erminea* Briq.
 - 12.5 subsp. *cyprica* (Heinr. Braun) Harley
 - 12.6 subsp. *grisella* Briq.
 - 12.7 subsp. *diabolina* Briq.
 - 12.8 subsp. *mollis* (Rochel) Briq.
 - 12.9 subsp. *minutiflora* (Borbás) Briq.
 - 12.10 subsp. *typhoides* (Briq.) Harley
 - 12.11 subsp. *caucasica* Briq.
 - 12.12 subsp. *calliantha* (Stapf) Briq.
 - 12.13 subsp. *noeana* (Boiss.) Briq.
 - 12.14 subsp. *modesta* Briq.
 - 12.15 subsp. *royleana* (Benth.) Briq.
 - 12.16 subsp. *hymalaiensis* Briq.
 - 12.17 subsp. *syriaca* (Déséglise) Briq.
 - 12.18 subsp. *pellita* (Déséglise) Briq.
 - 12.19 subsp. *schimperi* Briq.
 - 12.20 subsp. *capensis* (Thunb.) Briq.

- 12.21 subsp. *polyadena* Briq.
- 12.22 subsp. *wissii* (Launert) Codd.
- 13. *M. pulegium* L.
 - 13.1 var. *pulegium*
 - 13.2 var. *micrantha* (Fisch.) Benth.
- 14. *M. repens* (J.D. Hook.) Briq.
- 15. *M. requienii* Benth.
- 16. *M. satureioides* R.Br.
- 17. *M. spicata* L.
 - 17.1 subsp. *spicata*
 - 17.2 var. *crispata* (Schrad.) Schinz & Thellung
 - 17.3 subsp. *condensata* (Briq.) Greuter et Burdet
 - 17.4 var. *undulata* (Willd.) Lebeau
- 18. *M. suaveolens* Ehrh
 - 18.1 subsp. *suaveolens*
 - 18.2 subsp. *insularis* (Req.) Greuter
 - 18.3 subsp. *timija* (Coss. ex Briq.) Harley

Hybrids of *Mentha*

- 19. *Mentha* ×*carinthiaca* Host
- 20. *M.* ×*dalmatica* Tausch
- 21. *M.* ×*dumetorum* Schultes
- 22. *M.* ×*gracilis* Sole
- 23. *M.* ×*maximiliana* F.W. Schultz
- 24. *M.* ×*piperita* L.
 - 24.1 var. *piperita*
 - 24.2 var. *crispa* (Benth.) W. Koch
 - 24.3 var. *officinalis* Sole
- 25. *M.* ×*rotundifolia* (L.) Huds
- 26. *M.* ×*smithiana* R. Graham
- 27. *M.* ×*verticillata* L.
- 28. *M.* ×*villosa* Huds
 - 28.1 var. *villosa*
 - 28.2 var. *alopecuroides* (Hull) Briq.
 - 28.3 var. *nicholsoniana* (Strail) Harley
- 29. *M.* ×*villosa-nervata* Opiz

الملحق (02):

المضادات الحيوية

المضاد الحيوي	الرمز	سعة القرص (μg)
Pristinamycine	PT	15
Oxacilline	OX	5
Ceftiaxone	CRO	30
Fosfomycine	FOS	50
Gentamicine	GM	10
Chloramphénicol	C	30
Erythromycine	E	15ul
Vancomycine	VA	30
Colistine	CS	50
Benzylpécilline phénoxyméthypénicilline	P	6
Ciprofloxacin	CIP	5
Ceftazidime	CAZ	30

الملحق (03)

أوساط الزرع:

ميلر هلتن: **MH agar**

300 غ	منقوع لحم بقر مجفف
17.5 غ	Hydrolysate de caséine
1.5 غ	نشاء الذرى
13 غ	آغار-آغار
1000 ملل	ماء مقطر

المرق المغذي (le bouillon nutritif)

5 غرام	مواد حية مهضومة
1 غرام	مستخلص لحمي
2 غرام	مستخلص خميرة
5 غرام	كلوريد الصوديوم
1000 ملي لتر	ماء مقطر

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تسهيل استغلال هذه النباتات الطبية، سمحت عملية حصر النباتات الطبية عن طريق التحقيقات الميدانية التي قمنا بها بإحصاء 86 نبتة طبية. عملية استخلاص الزيوت الأساسية للنوعين النباتيين *M. pulegium* و *M. spicata* تمت بالتقطير المائي، أما التحليل الكيميائي لهذه الزيوت الأساسية الذي تم بالكروماتوغرافيا الغازية وكروماتوغرافيا الغازية المدمج بالمطيفية الكتلية CPG/MS فقد سمح لنا بإحصاء 57 مركب بالنسبة لـ *M. spicata* و 43 مركب بالنسبة لـ *M. pulegium*، أهم هذه المركبات كانت *carvone* و *pulégone*. النشاطية ضد بكتيرية للزيتين الأساسيين تمت باستعمال طريقة التماس المباشر وطريقة التخفيف على سلالات ممرضة للإنسان، أظهرت النتائج أن للزيتين نشاطية ضد بكتيرية مهمة ما عدا السلالة *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 التي أظهرت مقاومة تامة. أظهرت الدراسة التشريحية أن للنوعين النباتيين أوجه تشابه واختلاف.

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية، *Mentha*، دراسة تشريحية، الزيوت الأساسية، النشاطية البكتيرية.

Résumé :

Le but de cette étude est la simplification de l'exploitation des plantes médicinales, qui sont largement distribuées dans la région de Sétif. L'enquête dans la région d'étude a permis de recenser 86 espèces. L'extraction des huiles essentielles de *M. spicata* et de *M. pulegium* est effectuée par hydrodistillation. L'analyse chimique des huiles essentielles qui est faite par chromatographie en phase gazeuse et chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrophotométrie de masse CPG/MS a permis d'identifier 57 constituants pour *M. spicata* et 43 constituants pour *M. pulegium*. Les composés majoritaires sont le *carvone* et le *pulégone*. L'activité antibactérienne des huiles essentielles est testée par deux techniques de l'aromatogramme, Technique par contact direct Méthode de diffusion sur milieu gélosé, puis quantifiée par la technique de dilution, les résultats montrent une activité antibactérienne très importante sur les souches bactériennes sauf sur *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 qui est résistant. L'étude anatomique montre quelques différences entre les deux espèces.

Mots clés : Plantes médicinales, *Mentha*, Etude anatomique, Huiles essentielles, Activité antibactérienne.

Abstract:

The aim of this work is the simplification of the exploitation of medicinal plants that are widely spread in the region of Sétif. Field work allowed us to count 86 species. The extraction of the essential oils from two species, *M. spicata* and *M. pulegium* was obtained by hydrodistillation method with a Clevenger apparatus. Chemical analysis of these oils was carried out by gas chromatography and gas chromatography-mass spectrophotometry CPG/MS; this allowed us to count 57 compounds for *M. spicata* and 43 compounds for *M. pulegium*. The essential compounds were the *carvone* and the *pulégone* for the two species respectively. Antibacterial activity was tested by using the agar diffusion test, the results show an antibacterial activity except for species *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 which show complete resistance. Anatomical study shows the differences between the two species.

Key words: Medicinal plants, *Mentha*, Anatomical study, Essential oils, Antibacterial activity.