الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي بسكيكدة — *Ecole normale supérieure d'Enseignement technologique*

قسم: العلوم الطبيعية — *Département des Sciences Naturelles*



Mémoire de fin d'étude

مـذكـــــرة التخرج

مـن إعــداد :

مراحي آية

En vue de l'obtention du diplôme : Professeur d'Enseignement Moyen

لنيل شهادة : استاذ التعليم المتوسط

Thème

الموضوع

دراسة الزيوت الأساسية لنبات الغار

تحت إشراف الأستاذ(ة): *شيدوح امينة*

Promotion Juin : 2026 *دفعة جوان*

شكر وتقدير

"لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ"

الحمد لله رب العالمين، حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، الذي وفقنا وأنار لنا درب العلم، ومنحنا القوة والصبر لإتمام هذا العمل

أتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان، وبفيض من التقدير والاحترام إلى الأستاذة المشرفة "شيدوح أمينة"، التي لم تدخر جهداً في توجيهي، وكانت لنصائحها السديدة وتوجيهاتها القيمة الأثر البالغ في إخراج هذا البحث في حلته الحالية. شكراً لكِ على سعة صدركِ، ودعمكِ المعنوي والعلمي طوال فترة إعداد المذكرة.

كما يمتد شكرنا إلى المدرسة العليا للأساتذة، هذا الصرح العلمي الذي احتضن طموحاتنا، ونخص بالذكر والتقدير مدير المدرسة البروفيسور "بوجعدار جمال"، والى رئيس قسم علوم الطبيعة والحياة ‘‘شاوش رابح " تقديراً لجهودهم المبذولة في خدمة البحث العلمي وتطوير المؤسسة.

كل الشكر والامتنان إلى جميع أساتذتنا الأفاضل الذين حرصوا على اعدادنا وتكويننا طيلة الاربعة سنوات.

ختاماً، نسأل الله أن يتقبل منا هذا العمل ويجعله خالصاً لوجهه الكريم، وأن يبارك في كل من علمنا حرفاً ومهد لنا طريقاً نحو النجاح.

الاهداء

الحمد لله حمدًا كثيرًا طيبًا مباركًا فيه، الحمد لله الذي بنعمته تتمّ الصالحات، والذي وفقني ومنحني القوة والصبر لإتمام هذا العمل، فما كان لهذا الإنجاز أن يكتمل لولا فضله وتوفيقه.

إلى أبي...

ذلك الرجل الذي علّمني أن الطموح لا حدود له، وأن السعي نحو الأحلام يستحق كل تعب

إليك يا مصدر قوتي وفخري أهدي ثمرة جهدي وتعب سنواتي.

إلى أمي...

يا نبض القلب ودفء الروح، يا من كان دعاؤها يرافقني في كل خطوة

إليكِ تُهدى الكلمات قبل الإنجازات، فأنتِ سرّ نجاحي وطمأنينتي.

إلى إخوتي الأحبة: وائل، شهاب الدين، إياد، وأيوب

أنتم السند الجميل والرفقة التي منحت أيامي قوةً وفرحًا

شكرًا لكل لحظة دعم ومحبة صادقة.

إلى صديقاتي العزيزات: رانيا، دعاء، أشواق، شيماء، سجود، إيناس، سمر، أميمة، ودعاء

إلى من شاركني تفاصيل الرحلة بحلوها وتعبها

وكنَّ دائمًا مصدر تشجيع وأمل، أهديكنّ خالص مودتي وامتناني.

إلى جدي وجدتي...

إلى القلوب الطيبة والدعوات الصادقة التي كانت ترافقني دائمًا

حفظكما الله وأدام وجودكما المبارك في حياتي.

إلى خالاتي العزيزات

شكرًا لكل دعم وكلمة طيبة ودعوة خرجت من القلب.

إلى كل من ساندني وآمن بقدرتي على الوصول

أهدي هذا العمل المتواضع، راجيةً أن يكون بداية نجاحات أجمل في المستقبل بإذن الله

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

الفهرس

العنوان	الصفحة
المقدمة	
الجانب النظري	
الفصل الأول: النباتات الطبية والعطرية	
1-لمحة تاريخية	1
2-تعريف النباتات الطبية والعطرية	1
2-1-تعريف النباتات الطبية	1
2-2-تعريف النباتات العطرية	2
3-النباتات الطبية في حياتنا اليومية	2
4-أنواع من النباتات الطبية والعطرية	3
5-تصنيف النباتات الطبية والعطرية	5
5-1-التصنيف المورفولوجي	5
5-2-التصنيف العلاجي	6
5-3-التصنيف التجاري	7
6-طرق استعمال النباتات الطبية والعطرية	8
7-اهم مجالات استعمال النباتات الطبية والعطرية	10
8-جمع وحفظ النباتات الطبية والعطرية	11
8-1-طريقة الجمع	11
8-2-طريقة التجفيف	11
8-3-التخزين	12
9-العوامل التي تؤثر على انتاج النباتات الطبية والعطرية	13
9-1-الموقع الجغرافي	13
9-2-الارتفاع على سطح البحر	13
9-3-نوعية التربة	13

9-4-ملوحة التربة والمياه	13
9-5-توفير مياه الري	13
9-6-انتشار الادغال	14
9-7-فطريات التربة	14
الفصل الثاني: الزيوت الاساسية	
1-لمحة تاريخية	15
2-مفهوم الزيوت الأساسية	15
3-تقسيم ودراسة الزيوت الاساسية	16
4-مكان تواجدها في النباتات	18
5-طرق الحصول على الزيوت الأساسية من مصادرها النباتية	20
5-1-قدرة الزيت العطري على تحمل الحرارة	20
5-2-مكان وجود الزيت العطري في النبات وفي الخلايا النباتية	21
5-3-الصورة التي يوجد عليها الزيت العطري في النبات	21
5-4-النسبة المئوية للزيت العطري في النبات	22
6-التوزيع	22
7-التركيب الكميائي للزيوت الأساسية	23
7-1-المركبات الهيدروكربونية	23
7-1-1-التربينات	23
7-2-المركبات الأكسجينية	24
7-2-1-الكحولات(Alcohols)	25
7-2-2-الأسترات(Esters)	25
7-2-3-الألدهيدات(Aldehydes)	25
7-2-4-الكيتونات(Ketones)	25
7-2-5-الفينولات(Phenols)	25
7-2-6-الأكسيدات(Oxides)	25
7-2-7-اللاكتونات(Lactones)	25
7-2-8 المركبات الكبريتية(Sulphur Compounds)	26
8-الية عمل الزيوت الأساسية	26

9-فوائد الزيوت الأساسية	28
10-طرق الحصول على الزيوت الأساسية	29
10-1- طرق التقطير	29
10-2- أهم الشروط الواجب مراعاتها عند التقطير	30
10-3-طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة	31
11-سمية الزيوت الأساسية	31
الفصل الثالث دراسة نبات الغار	
1-لمحة تاريخية	32
2-التصنيف النباتي	32
3-الموطن الأصلي والتوزع الجغرافي	34
4-التسمية الدولية	35
5-الكيمياء النباتية	36
5-1-التركيب الكيميائي للأوراق	36
5-1-1-المركبات الفينولية	36
5-1-2-التربينويدات	36
5-1-3-الزيت العطري	37
5-2-التركيب الكيميائي للثمار	37
5-2-1-الأنثوسيانينات	37
5-2-2-الزيوت الثابتة	37
5-2-3-الزيت العطري	38
6-الخصائص النباتية والمورفولوجيا	40
6-1-الوصف العام	40
6-1-1-الشكل العام	40
6-1-2-البراعم	41
6-1-3-الأوراق	41

6-1-4-الأزهار والثمار	42
6-1-5-الأغصان	42
6-1-6-السيقان	44
6-1-7-الشكل والارتفاع	44
7-أصناف نبات الغار	44
8-أنواع أخرى من نبات الغار	46
9-مناطق الإنتاج ومستوياته	48
9-1-المتطلبات البيئية	48
9-2-الإكثار (التكاثر)	49
9-3-الآفات والأمراض	49
9-4-الحصاد	50
9-5-تقنيات ما بعد الحصاد	50
9-6-المعالجة	50
10-المزايا والعيوب	50
11-**سمّية** الزيت العطري المستخلص من نبات الغار	52
12-استعمالات نبات الغار	52
13-تاثيرات الزيت الاساسي لنبات الغار	54
13-1-النشاط المضاد للبكتيريا	54
13-2-النشاط المضاد للفيروسات	55
13-3-النشاط المضاد للفطريات	55
الجانب التطبيقي	
الفصل الخامس الوسائل والطرائق	
1-اختيار العينة	56
3-طرق العمل	56
3-1-تحضير العينة	57
2-2-استخلاص الزيت الأساسي لاوراق النبتة	58
2-2-3 حساب مردودية الزيت	59

2-3-تحليل الزيت الأساسي بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	60
2-4-النشاطية ضد البكتريا	61
الفصل السادس النتائج والمناقشة	
1-مردود الزيت الأساسي	64
2_ الخواص الحسية للزيت الاساسي	65
3-تحليل الزيت الأساسي بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	66
4-النشاطية ضد البكتريا	67
الخاتمة	
قائمة المراجع	

قائمة الاختصارات

الاختصار	الاسم الكامل
g	غرام
mm	مليمتر
m	متر
cm	سنتيمتر
nm	نانومتر
µl	ميكرولتر
ml	مليلتر
pH	الرقم الهيدروجيني
HE	Huile Essentielle
Rf	معامل التأخير
α	ألفا
β	بيتا
%	نسبة مئوية
spp	species pluralis
C°	درجة مئوية
UV	الأشعة فوق البنفسجية
CCM	Chromatographie sur Couche Mince
A–E	المجموعة من Aالى E
Na_2SO_4	كبريتات الصوديوم اللامائية
in vitro	في المختبر
Biofilms	الأغشية الحيوية
SARS-CoV	Coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère
HSV-1	Herpes Simplex Virus type
S. aureus	*Staphylococcus aureus*
E. coli	*Escherichia coli*
P. aeruginosa	*Pseudomonas aeruginosa*
م°	درجة مئوية

قائمة الاشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
01	صورة لنبات الغار	3
02	صورة لنبات اكليل الجبل	3
03	صورة لنبات الزعتر	4
04	صورة لنبات القرفة	4
05	صورة لنبات الخزامى	4
06	صورة لعشبة الادونيس	6
07	بنية الغدد الزيتية المفرزة للزيوت الأساسية	19
08	بنية الشعيرات الغدية المفرزة للزيوت الاساسية	19
09	بنية القنوات الزيتية المفرزة للزيوت الاساسية	20
10	تصنيف التربينات وفقا لعدد وحدات الازوبرين الداخلة في تركيبها	24
11	صورة خريطة توضح توزع نبات الغار في العالم	35
12	صورة توضح توزع نبات الغار في الجزائر	35
13	صورة لشجرة نبت الغار	41
14	مقطع عرضي لورقة نبات *Laurus nobilis* يُظهر الخلايا الإفرازية الكبيرة	42
15	صورة لورقة نبات الغار	42
16	صورة لثمار نبات الغار	43
17	صورة لاغصان نبات الغار	44
18	أوراق أصناف مختلفة من نبات Laurus nobilis، من اليسار إلى اليمين : الصنف 'angustifolia' ,الصنف 'aurea' ,الصنف 'Bay Junior' ,الصنف 'crispa' والصنف 'Waasland Crème'.	45
19	صورة لصنف غار الكرز	46
20	صورة لصنف الغار الوردي	47
21	صورة لصنف الغار التيني	47
22	صورة لصنف غار الغابات	48
23	صورة لمنتوجات نبات الغار	53
24	صورة لنبات الغار *Laurus nobilis* في بيئتها الطبيعية التقطت بشهر فيفري 2026	56
25	خريطة تبين المنطقة التي تم منها احضار اوراق نبات الغار	57

26	صورة لاوراق نبات *الغار* (*Laurus nobilis*)	57
27	**صورة لجهاز الكلافنجر فيه العينة**	59
28	**صورة للمعلق البكتيري المحضر**	62
29	**صورة لزرع البكتريا**	63
30	**صورة لحضن العلب البكتيريا**	63
31	**صورة لكمية الزيت الأساسي المستخلص**	64
32	**صورة للصفيحة بعد هجرة الطور المتحرك وتعريضها للأشعة فوق البنفسجية**	66
33	**صورة لهالات التثبيط في السلالات البكتيرية المدروسة**	67

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
01	امثلة عن بعض المركبات الاكسيجنية	26
02	التركيب البنيوي للمكوّنات الكيميائية الرئيسية للزيت العطري لنبات ***Laurus nobilis***	38
03	الخواص الحسية للزيت الاساسي لنبات الغار	66
04	المركب الموافقة للبقعة حسب معامل التأخير	67
05	اقطار حلقات التثبيط للزيت الأساسي للغار على السلالات البكتيرية المختبرة	68

المقدمة

يرجع الاهتمام بالنباتات الطبية والعطرية إلى كونها من أقدم المصادر الأساسية المستخدمة في التداوي منذ بداية الخليقة، إذ اعتمد الإنسان عليها في غذائه وتخفيف آلامه وعلاج مختلف الأمراض، وذلك باستعمال أجزاء معينة من النبات أو النبات كاملًا بعد نقعه أو غليه، مع البحث عن المواد المسؤولة عن التأثير العلاجي. ومع تطور العلوم والتكنولوجيا، أصبح بإمكان العلماء عزل المواد الفعالة الموجودة في هذه النباتات وتحضيرها بأشكال صيدلانية تتناسب مع طرق استعمالها والحالات المرضية المخصصة لها (سيد وحسين، 2010).

ويُعدّ العلاج بالأعشاب والنباتات امتدادًا لهذا التراث العلاجي العريق، حيث يعكس العودة إلى بساطة الطبيعة والابتعاد عن التعقيدات الكيميائية والمركبات الصناعية وما قد تسببه من آثار جانبية وأضرار صحية. وقد ازداد الاهتمام العالمي بهذا المجال في السنوات الأخيرة، خاصة مع ظهور العديد من الأمراض الحديثة وانتشارها، الأمر الذي دفع الباحثين والأطباء إلى إعادة النظر في فعالية المنتجات الطبيعية ودورها في الوقاية والعلاج. كما يرى بعض المختصين أن الإفراط في استعمال المواد الكيميائية والأدوية الصناعية قد يكون من بين العوامل المساهمة في ظهور بعض المشكلات الصحية، مما شجع على العودة إلى المصادر الطبيعية والبحث في مكونات النباتات الطبية وخصائصها العلاجية.

ومن هذا المنطلق، اتجه العديد من الباحثين إلى إعادة استكشاف التراث العلمي القديم والاستفادة مما ورد فيه حول النباتات الطبية، مع توظيف التقنيات العلمية الحديثة لدراسة مكوناتها الفعالة وإثبات خصائصها البيولوجية والعلاجية، وبذلك تم الربط بين أصالة المعارف التقليدية والتطور العلمي الحديث (بوخبيتة، 2010).

ونظرًا لما تعرفه النباتات الطبية والعطرية من أهمية متزايدة فيما يخص الجودة والسلامة في مجال صناعة الأدوية، خاصة مع التوجه المتزايد نحو استعمال المنتجات الطبيعية، جاءت هذه الدراسة لتسليط الضوء على نبات الغار (*laurus nobile*) ، المعروفة باستعمالاتها الواسعة في المجال الصحي بالإضافة لاستعمالته في مجالات أخرى مثل الطبخ.

ولمعالجة هذا الموضوع تم تقسيم الدراسة إلى جزء نظري وآخر تطبيقي:

الجزء النظري قُسِّم إلى ثلاثة فصول:

- الفصل الأول: النباتات الطبية والعطرية.
- الفصل الثاني: الزيوت الأساسية.
- الفصل الثالث: دراسة لنبات الغار.

أما **الجزء التطبيقي** قسم الى فصلين:

- الفصل الأول: الوسائل والطرائق.
- الفصل الثاني: النتائج والمناقشة.

وقد تضمن استخراج الزيت الأساسي، وتحديد مردوده، ودراسة خصائصه الفيزيائية (مثل اللون، الرائحة والمظهر)، ثم إجراء التحليل الكروماتوغرافي بالطبقة الرقيقة، بالإضافة لدراسة نشاطيته ضد البكتريا، وصولًا إلى الخاتمة وقائمة المراجع المعتمدة.

الجانب النظري

الفصل الأول

النباتات الطبية والعطرية

1-لمحة تاريخية:

تُعدّ النباتات الطبية والعطرية من أقدم الوسائل العلاجية التي اعتمد عليها الإنسان منذ العصور القديمة، إذ عرفت الحضارات السومرية والمصرية والصينية والهندية استخداماتها في علاج الأمراض وصناعة العطور والزيوت (سيد وحسين، 2010).

وقد دوّن المصريون القدماء وصفاتهم العلاجية في بردية إيبرس التي تضمنت مئات العقاقير النباتية، كما أسهم الإغريق والرومان في تطوير علم الأعشاب من خلال مؤلفات أبقراط وديوسكوريدس. وفي الحضارة العربية الإسلامية، شهد علم النباتات الطبية تطورًا ملحوظًا بفضل إسهامات علماء بارزين مثل ابن سينا وابن البيطار، اللذين قاما بتوثيق مئات النباتات المستخدمة في الطب والصيدلة (سيد وحسين، 2010).

ومع التقدم العلمي الحديث، حافظت النباتات الطبية والعطرية على أهميتها الكبيرة، سواء في مجال الطب التقليدي أو في الصناعات الدوائية والعطرية الحديثة (Trease et Evans, 2009).

2-تعريف النباتات الطبية والعطرية:

2-1-تعريف النباتات الطبية:

تُعرَّف النباتات الطبية بأنها جميع الأنواع النباتية التي تحتوي أجزاؤها المختلفة، كالأوراق والجذور واللحاء والأزهار، على مركبات طبيعية فعالة تمتلك خصائص علاجية أو وقائية. وتشمل هذه المركبات القلويدات، والفلافونويدات، والتربينات، والزيوت الطيارة، والجليكوسيدات، وهي المواد المسؤولة عن التأثيرات الدوائية للنباتات (WHO, 2013).

كما يُعرَّف النبات الطبي بأنه النبات الذي ثبتت له استعمالات طبية مؤكدة، مدعومة بدرجة من الأمان والفعالية عبر فترات طويلة من الاختبار والتجربة، ويُستخدم لأغراض علاجية مختلفة. ويحتوي هذا النبات في

أحد أجزائه أو أكثر على مادة كيميائية أو عدة مواد تمتلك تأثيرًا فسيولوجيًا يساهم في علاج مرض معين أو التخفيف من أعراضه. ويمكن استعمال هذه المواد إما في صورتها النقية بعد استخلاصها من النبات، أو باستخدام النبات بشكله الخام كعشب طازج أو مجفف، أو على هيئة مستخلصات جزئية (ضرير، 1993).

2-2-تعريف النباتات العطرية:

النباتات الطبية والعطرية هي نباتات تحتوي أوراقها أو أزهارها أو جذورها أو بذورها على زيوت عطرية طيّارة ذات رائحة مقبولة، ويمكن استخلاص هذه الزيوت بطرق متعددة ومختلفة. ومن أبرز مكوّنات النباتات الطبية والعطرية: المركبات القلوية، والزيوت الطيّارة، والدباغات(Tannins) ، والراتنجات. وتتميّز النباتات الطبية والعطرية برائحة وطعم خاصين يعودان إلى احتوائها على الزيوت الطيّارة، كما تتمثل أهم فوائدها في تحسين مذاق الأغذية ورائحتها، بالإضافة إلى إضافتها إلى الأدوية المطهّرة (Rubin, 2004).

ويُعرَّف النبات العطري بأنه أي نبات يحتوي في أحد أجزائه على زيت عطري (زيت طيّار) يُستخدم في تحضير العطور، كما توجد نباتات تحتوي على زيوت عطرية تُستعمل في علاج بعض الأمراض، وتُعرف بالنباتات الطبية العطرية (عمران، 2005).

3-النباتات الطبية في حياتنا اليومية:

من الواضح أن النباتات الطبية والعطرية كانت وما تزال تمثل عنصرًا أساسيًا في حياة الإنسان، ومن خلال نظرة سريعة ندرك أننا نستخدم الكثير منها في حياتنا اليومية العادية. فمعظم الناس يتناولون كأسًا من الشاي أو قدحًا من القهوة لما يحتويان عليه من مادة الكافيين ذات التأثير المنشط والمنبه، كما نعرف أيضًا فوائد النعناع (*Mentha spicata*) ، والبابونج (*Chamaemelum nobile*) ، والهيل(*Elettaria cardamomum*) لما تحتويه من زيوت عطرية.

ولا يكاد يخلو منزل من وجود بذور الحلبة Fenugrec لما لها من فائدة في إدرار اللبن لدى الأمهات

المرضعات، أما ثمارها الكروية فتُستخدم بعد غليها مع الماء في التخفيف من المغص المعوي لدى الأطفال وعلاجه (علي والحسن، 2002).

وتُعد هذه الأمثلة من أكثر النباتات الطبية شيوعًا في الاستعمال، إلا أن هناك المئات من العقاقير والنباتات الطبية الأخرى التي تُستخدم في علاج العديد من الأمراض والأسقام المختلفة، ويتميّز كثير منها بدرجة عالية من السمية، مما يجعل من الضروري عدم استعمالها إلا وفق وصفة طبية تتضمن مقدار الجرعة ووقت تناولها، إذ إن غياب الحذر والاحتياط عند استخدامها قد يكون مصحوبًا بمخاطر كبيرة (علي والحسن، 2002).

4-أنواع من النباتات الطبية والعطرية:

4-1-الغار(*laurus nobilis*) : مضاد للاكسدة ، يعالج مشاكل الهضم و الالتهابات.



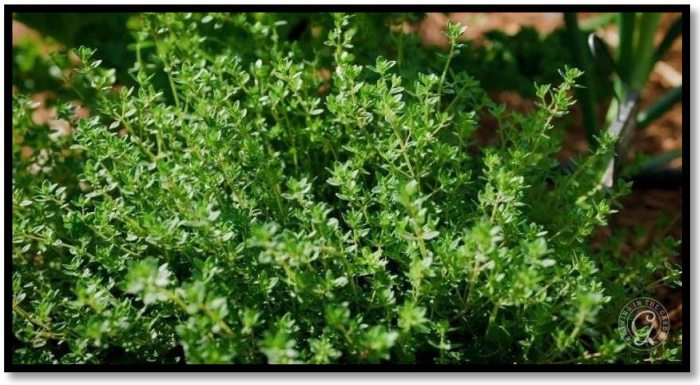
الشكل01: صورة لنبات الغار(موقع الانترنت1)

4-2-اكليل الجبل (*Rosmarinus officinalis*): مضاد للاكسدة والميكروبات، يقوي الذاكرة.



الشكل02: صورة لنبات اكليل الجبل(موقع الانترنت2)

4-3-الزعتر (*Thymus vulgaris*) : مضاد للبكتريا و الفطريات.



الشكل 03: صورة لنبات الزعتر(موقع الانترنت3)

4-4-القرفة (*Cinnamomun verum*) : مضاد للبكتريا، و منظم للسكر في الدم.



الشكل 04: صورة لنبات القرفة(موقع الانترنت4)

4-5-الخزامى (*Lavandula angustifolia*): يقلل التوتر و يحسن النوم.



الشكل05: صورة لنبات الخزامى(موقع الانترنت5)

5-تصنيف النباتات الطبية والعطرية:

تُصنَّف النباتات الطبية والعطرية إلى مجموعات تشترك في خصائص أو مميزات ومواصفات متشابهة، وذلك بهدف تسهيل التعرف على هذه المجموعات ودراسة الخصائص المشتركة التي تجمع بين هذه النباتات، ويمكن ذكر طرق التصنيف التالية:

5-1-التصنيف المورفولوجي:

تُصنَّف النباتات الطبية والعطرية حسب الجزء النباتي الذي يحتوي على المادة الفعالة:

5-1-1-نباتات تُستعمل أوراقها:

وهي النباتات التي تتركز المواد الكيميائية الفعالة فيها على مستوى الأوراق، ومن أمثلتها: الغار، والنعناع، والحناء.

5-1-2-نباتات تُستعمل ثمارها:

وهي النباتات التي تحتوي ثمارها على المواد الفعالة، ومن أمثلتها: الكمون، واليانسون، والكراوية.

5-1-3-نباتات تُستعمل أزهارها:

وهي النباتات التي تتواجد المواد الفعالة فيها إما في النورة مثل: البابونج والقحوان، أو في بتلات الأزهار كما في الورد والياسمين والفل، أو في كأس الزهرة كما في الكركديه، أو في مياسم الأزهار كما في الزعفران (مجراب، 2020).

5-1-4-نباتات تُستعمل بذورها:

وهي النباتات التي تحتوي بذورها على المواد الفعالة، ومن أمثلتها: الحلبة، وعباد الشمس، والخردل، والخروع.

5-1-5-نباتات تُستعمل أجزاؤها الأرضية:

وهي النباتات التي تتركز المواد الفعالة فيها على مستوى الجذور، ومن أمثلتها: الزنجبيل، والعرقسوس،

ودرنات السحلب وغيرها.

5-1-6-نباتات تُستعمل بكاملها:

وهي النباتات التي تتواجد فيها المواد الكيميائية الفعالة في مختلف الأجزاء النباتية دون أن تتركز أو تتجمع في عضو نباتي معين دون غيره، ومن أمثلتها: الصنوبر الأسود، والونكا، والشيخ الخرساني، والداتورة (مجراب، 2020).

5-2-التصنيف العلاجي:

وتُصنَّف حسب الغرض العلاجي الذي تُستعمل من أجله إلى:

5-2-1-نباتات تُستخدم لعلاج الأمراض القلبية:

وهي النباتات التي تحتوي على مواد فعالة لها تأثير علاجي في أمراض القلب، ومن أمثلتها:

- عشبة أدونيس (الأدونيس الصيفي)(*Adonis aestivalis*) ، وهي من الفصيلة الحوذانية. تُعد نباتًا عشبيًا حوليًا، يظهر نموه وإزهاره خلال فصل الربيع. تتميز أوراقه بأنها ريشية مركبة، أما أزهاره فتكون حمراء فاتحة أو صفراء، وينتشر هذا النبات في العديد من بلاد الشام.

ويُستخدم كامل العشب لاحتوائه على جليكوزيدات تعمل على تقوية عضلة القلب، كما تساهم في التخفيف من الوذمات الناتجة عن ضعف القلب (الأغواني، 2024).



الشكل06: صورة لعشبة الادونيس(الأغواني، 2024)

5-2-2-نباتات تُستخدم لعلاج الأمراض التنفسية:

وهي نباتات تُستعمل موادها الفعالة في علاج الأمراض التنفسية، ومن أمثلتها:

- **نبات الخزامى (*Lavandula stoecha*)**: ينتمي إلى الفصيلة الشفوية، وهو نبات كثير التفرع، يتميز بأوراقه المستطيلة، كما تتجمع أزهاره على شكل سنابل مستطيلة ذات لون أرجواني مميز، وينتشر بكثرة في بلدان حوض البحر المتوسط.

الجزء المستخدم والمواد الفعالة: القمم المزهرة، حيث تحتوي أجزاؤه المزهرة على زيت طيار غني بمواد فعالة مثل الكافور واللينالول. ويُستخدم مسحوق هذا الجزء على شكل مغلي لعلاج الربو والتشنجات القصبية، كما يُستعمل باعتباره مقشعًا ومزيلًا للسعال (الأغواني، 2024).

5-2-3-نباتات مسكنة أو مخدرة:

وهي نباتات تحتوي على مواد فعالة تؤثر في الجهاز العصبي، فتسبب التخدير أو التسكين، ومن أمثلتها: الخشخاش، والداتورا والصفصاف.

5-2-4-نباتات ملينة أو مسهلة:

وهي نباتات تُستخدم لتحفيز حركة الأمعاء وتسهيل عملية التبرز، وتستعمل غالبًا في حالات الإمساك، ومن أمثلتها: السنامكي، والكتان والخروع.

5-3-التصنيف التجاري:

تُصنَّف النباتات كذلك حسب استعمالاتها التجارية، ومن بينها:

5-3-1-نباتات طبية:

وهي النباتات التي يتم تداولها في الأسواق التجارية لأغراض علاجية أو لاستعمالها في صناعة الأدوية، ومن أمثلتها: النعناع، والمرمية والزنجبيل.

5-3-2-نباتات عطرية:

وهي النباتات التي تحتوي أجزاؤها على زيوت طيارة ومركبات عطرية تُستخدم تجاريًا في صناعة العطور ومواد التجميل، ومن أمثلتها: الورد والأزهار.

5-3-3-نباتات التوابل والبهارات:

وهي النباتات التي تُستخدم في الطبخ لإضافة النكهة أو إكساب الأطعمة لونًا مميزًا، ومن أمثلتها: الزعفران، الغار والكزبرة.

5-3-4-نباتات مقاومة للحشرات:

وهي نباتات تُستخدم في صناعة منتجات مقاومة للحشرات، ومن أمثلتها: الديرس.

5-3-5نباتات تُستخدم في صناعة المشروبات:

وتُستعمل أجزاء هذه النباتات في تحضير أنواع مختلفة من المشروبات، مثل القهوة المستخلصة من البن، بالإضافة إلى النعناع، البابونج والشاي.

6-طرق استعمال النباتات الطبية و العطرية:

6-1حسب علي (2006):

يمكن استخدام النباتات الطبية والعطرية بعدة طرق منها :

6-1-1-عصير الأعشاب والنباتات الطبية:

يُحضَّر العصير من خلال فرم المادة النباتية ثم تصفيتها باستعمال قطعة من الشاش، وبعد ذلك يُوضع العصير في أوانٍ زجاجية محكمة الإغلاق لا تسمح بنفاذ الضوء أو الهواء، ويُحفظ داخل الثلاجة لمدة أسبوع.

6-1-2-شراب الأعشاب:

يطبخ العصير السابق مع ضعف حجمه من السكر أو العسل، ويمكن أن يستمر الغليان حتى يتماسك القوام ويقطع إلى قطع صغيرة ويجفف.

6-1-3-خل الأعشاب:

ويُحضَّر من الأوراق أو البذور أو الجذور أو الفصوص لبعض النباتات، مثل: الريحان، والشبت، والبردقوش، والنعناع، وحصى البان، والميرامية، والزعتر، وذلك من خلال إضافتها إلى الخل.

6-1-4-مرهم الأعشاب :

يعمل بمغلي العصير في كمية من اللانولين (دهن الصوف) أو زبدة الحليب.

6-1-5-مسحوق الاعشاب:

يتم من خلالها طحن الأعشاب الجافة ويستعمل كما هو مثل الكمون و الكسبرة.

6-1-6-شاي الأعشاب:

توجد عدة طرق لتحضير واستعمال شاي الأعشاب، من بينها:

- النقع، ويُستخدم مع العقاقير الصلبة مثل عرق السوس.
- المستحلب، حيث يُوضع العقار في إناء فخاري ويُضاف إليه الماء المغلي، ثم يُصفى بعد مرور 15 دقيقة.
- غلي المادة النباتية مع الماء لمدة مناسبة لكل نوع من العقاقير، ثم تُشرب بعد التصفية.
- حمامات الأعشاب الطبية، وذلك بإضافة منقوع الأعشاب إلى ماء الحمام لعلاج حالات الضعف العام، والأمراض الجلدية، والروماتيزم.

- الغسول بمغلي الأعشاب، مثل الحقن الشرجية المستخدمة للقضاء على الديدان المعوية.

- التبخير، حيث يُستفاد من البخار المتصاعد من المواد النباتية في علاج الزكام، وآلام الأذن، وبحة الصوت، وأمراض الحلق، وفي هذه الطريقة يُحرق العقار كالبخور داخل غرفة مغلقة.

- الكمادات، وذلك بغمس قطعة من القماش في مستحلب العشب ثم لفها حول الجزء المراد علاجه.

- نشوق الأعشاب، ويتم من خلال طحن الأوراق أو الثمار أو الجذور، مثل مسحوق أوراق الزعتر مع جذور البنفسج، لعلاج التهابات الجيوب الأنفية.

7-اهم مجالات استعمال النباتات الطبية والعطرية:

- تُستخدم في تحضير بعض الأدوية، مثل أدوية تسكين آلام المفاصل والالتهابات الروماتيزمية، وأدوية علاج ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين، بالإضافة إلى استعمالها كمطهّرات (مجراب، 2020).

- تدخل في صناعة المنتجات التجميلية، مثل استخدام الورود في صناعة العطور والروائح.

- تُستعمل كبهارات وتوابل ومشروبات، كما تُستخدم لإكساب الأطعمة والمشروبات نكهة أو رائحة مميزة (بوزغاية والعشي، 2021).

- تُستخدم في تصنيع المبيدات الحشرية اعتمادًا على ما تحتويه النباتات الطبية والعطرية من مواد سامة للحشرات أو الفطريات، ومن أمثلة هذه النباتات: الديرس، والحناء، والدخان (عبده وفكري، 2019).

- تُستعمل في إنتاج الزيوت الداخلة في تركيب بعض المستحضرات الطبية (مجراب، 2020).

- تُستخدم في تحضير الصبغات الطبيعية، مثل الأصباغ ذات اللون الأصفر المستخلصة من نبات الزعفران.

8-جمع وحفظ النباتات الطبية والعطرية:

8-1-طريقة الجمع:

تختلف طرق الجمع والحصاد باختلاف الجزء المستعمل من النبات، إذ يجب حصاد بعض النباتات يدويًا بسبب صعوبة استعمال آلات الحصاد الميكانيكية، مثل النباتات المورقة كالرّيحان. ومن جهة أخرى، فإن الأنواع المزروعة من أجل ثمارها، مثل بعض نباتات عائلةApiaceae ، تُحصد باستعمال المقصات، ثم تُترك في الحقل لتجف جزئيًا قبل نقلها إلى جهاز التقطير.

وتعمل آلات الحصاد عمومًا على تسريع العملية وتقليل التكاليف، إلا أن المنتجات النباتية الناتجة تكون أقل نقاءً (الأغواني، 2024).

8-2-طريقة التجفيف:

هي عملية تخليص النباتات من الماء الخلوي اللازم للنشاط الانزيمي. وبالتالي جميع طرق التجفيف تعتمد على هذا المبدا ونذكر منها:

8-2-1-التجفيف بالهواء الطلق او تحت اشعة الشمس:

تُستعمل هذه الطريقة في تجفيف النباتات الطبية، خاصة في البلدان ذات المناخ الحار والجاف، وذلك لقلة تكلفتها من جهة وسهولة تطبيقها من جهة أخرى. وتعتمد هذه الطريقة على عرض النبات الطازج أو الأجزاء المستعملة منه على شكل طبقات رقيقة فوق سطح واسع من قماش مخصص لهذا الغرض، ثم تُعرّض لأشعة الشمس. ويستغرق تجفيف النبات بهذه الطريقة مدة زمنية تتراوح بين عدة ساعات وعدة أسابيع، ويرجع ذلك إلى عدة عوامل أهمها درجة الرطوبة الجوية واختلاف نسبة الماء في العضو النباتي نفسه. ويُنصح باستعمال أشعة الشمس في تجفيف جميع الأشنات البحرية (القحطاني، 2008).

ومن جهة أخرى، لا يمكن تطبيق هذه الطريقة في تجفيف الأزهار لأنها قد تتغير ألوانها عند التعرض لأشعة الشمس، كما لا يُنصح باستعمالها في تجفيف العقاقير التي تحتوي على مواد عطرية، وذلك بسبب فقدان جزء كبير من هذه المواد. ومن مساوئ هذه الطريقة أن الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء المنبعثة من أشعة الشمس قد تُعد من العوامل الضارة بالمواد الموجودة في النبات (القحطاني، 2008).

8-2-2-التجفيف الطبيعي:

ويتم هذا التجفيف ضمن ظروف طبيعية، حيث توضع الأجزاء النباتية على أسطح نظيفة وواسعة، وفي طبقة واحدة دون تراكبها، ثم تُوضع في غرف مظلمة جيدة التهوية بشكل مستمر لعدة أيام، إلى أن تصل النباتات إلى درجة الجفاف التام (الأغواني، 2024).

8-2-3-التجفيف الصناعي:

ويتم هذا النوع من التجفيف داخل أبنية مُشيدة خصيصًا لهذا الغرض، ومجهزة بأنظمة تدفئة وتجهيزات أخرى. وقد شوهدت بعض هذه المنشآت في روديسيا بإفريقيا، حيث تُستخدم لتجفيف التبغ الذي يُجفف عادةً تحت أشعة الشمس. وتُعد هذه الأبنية وما تحتويه من تجهيزات مرتفعة التكلفة، ولا تُستخدم في تجفيف الأعشاب والنباتات الطبية إلا عند الإنتاج على نطاق واسع لأغراض التجارة والتصدير (رويحة، 1983).

8-2-4-التجفيف بالتجميد:

المبدأ الأساسي في هذه الطريقة هو السرعة، حيث يعرض النباتات الى درجات حرارة منخفضة لتتجمد ثم تعرضها الى درجات حرارة عالية بسرعة، أي ان الجليد يتصدع ولا يمر بالمرحلة السائلة.

8-3-التخزين:

إن الأعشاب الطبية تستطيع الاحتفاظ بخواصها العلاجية وتأثيراتها الفعالة لمدة طويلة، وذلك بحسب طريقة تجفيفها والأسلوب المتبع في عملية تخزينها، إضافة إلى توفر الشروط الصحية السليمة لأرضية وجدران

المخزن. وتتمثل هذه الشروط في ضرورة أن يكون المخزن غير مكشوف وجيد التهوية، وأن تكون جدرانه خالية من الثقوب حتى لا تختبئ فيها الحشرات الضارة بالأعشاب.

كما يجب قبل التخزين تنظيف المخزن جيدًا، ثم رشه بالمبيدات الحشرية في الأركان والسقف والأرضية، وذلك لضمان عدم وصول الحشرات إلى الأعشاب (عيسى، 2012).

9-العوامل التي تؤثر على انتاج النباتات الطبية والعطرية:

9-1-الموقع الجغرافي:

فبعض النباتات توجد في المناطق الحارة مثل الفانيلا، بينما يوجد بعضها الآخر في المناطق الباردة مثل الزعفران (عدنان، 2011).

9-2-الارتفاع على سطح البحر:

بعض النباتات تُنتج مواد فعالة عند زراعتها في مناطق مرتفعة عن سطح البحر، مثل نبات البن.

9-3-نوعية التربة:

تُحدد نوعية التربة مدى نجاح زراعة نوع معين من النباتات، فعلى سبيل المثال لا يُنصح بزراعة الصنوبر في الأراضي الجيرية، بينما تُنجح زراعة نبات الحنظل والعرقسوس والصبار وبصل العنصل في الأراضي الرملية. في حين يفضل نبات البلادونا والحبوب الفطرية التربة المزيجة الخفيفة (عدنان، 2011).

9-4-ملوحة التربة و المياه:

بعض النباتات الطبية تتحمل الملوحة في التربة والمياه إلى حدّ ما، مثل البابونج والكزبرة، في حين أن بعضها الآخر شديد الحساسية للملوحة مثل النعناع والريحان (عدنان، 2011).

9-5-توفير مياه الري:

تتفاوت النباتات الطبية والعطرية في احتياجاتها المائية، فبعضها يحتاج إلى كميات كبيرة من الماء مثل

البردقوش، في حين يحتاج بعضها الآخر إلى كميات قليلة مثل الكزبرة (عدنان، 2011).

9-6-انتشار الادغال:

تتأثر النباتات الطبية بوجود الأدغال وانتشارها في التربة، لذلك يُنصح بزراعة النعناع في الأراضي التي تنتشر فيها الحشائش، خاصة الثيل، بينما تتحمل بعض الأنواع مثل الريحان وجود بعض أنواع الحشائش فقط.

9-7-فطريات التربة:

توجد العديد من الفطريات التي تسبب أمراضًا للنباتات الطبية والعطرية، كما تؤثر اقتصاديًا على إنتاجها، مثل الفيوزاريوم والأسبرجلس. ولهذا لا يُنصح بزراعة الكمون في الأراضي الموبوءة بفطر الفيوزاريوم (عدنان، 2011).

الفصل الثاني

الزيوت الاساسية

1-لمحة تاريخية:

لا شك أن الفراعنة كانوا من أوائل من استخدم الزيوت العطرية للعلاج وتقوية الجسم، إذ كانوا يدلكون أجسادهم بها بعد الاستحمام. كما كانوا يستخدمون زيت الكمون لتعزيز فرص الحمل. وقد وثقت المنحوتات والرسوم على المعابد والمقابر الفرعونية هذا الاستخدام، كما سجلت الأوراق البردية أسماء زيوت وعلاجات للعديد من الأمراض (أبو فاطمة والنقلي، 2020).

في عام 1975، قام بيير فرانشوم، مؤسس المدرسة الدولية للعلاج العطري، وعالم معروف عالميًا في علم الصيدلة والعلاج العطري، والمشارك لاحقًا في تأليف كتاب Aromathérapie exactement'L، بتحديد أهمية مفهوم النوع الكيميائي(chémotype) ، وهو مفهوم ضروري لفهم فعالية الزيت العطري. فالنبتة نفسها، حسب البيئة و المناخ الذي تنمو فيه، تصنع جزيئات مختلفة تمامًا بخصائص علاجية محددة لمعالجة أمراض معينة. وأظهر بذلك أنه لا يكفي ذكر اسم النبتة فقط، بل يجب أيضًا تحديد نوعها الكيميائي لمعرفة كيفية استخدامها وأي مرض تعالج به.

على مدى مائة وخمسين عامًا تقريبًا، شهدت الزيوت العطرية أو ما يُعرف اليوم بالعلاج العطري Aromathérapie نهضة جديدة .اليوم يعترف الأطباء، الباحثون، الصيادلة، المعالجون بالعطور، الممارسون الطبيعيون، والجمهور العام بالفوائد الملموسة للزيوت العطرية، لقدرتها على الوقاية من العديد من الأمراض واستعادة التوازن الجسدي والنفسي والعاطفي من الرضع إلى كبار السن (Rachel frély, 2021).

2-مفهوم الزيوت الأساسية:

الزيوت العطرية هي مركبات متطايرة وعطرية تُستخلص من المواد النباتية الأولية. تُستخرج هذه المركبات إمّا بواسطة التقطير بالبخار المائي أو عبر عملية التسخين الجاف، وهي تقنية تقطير جافة تعتمد على تحلل المركبات الطيارة بالحرارة. بشكل أدق، تُعتبر هذه الزيوت الخلاصة العطرية المركزة للنباتات، وتتميز بعدم احتوائها على مركبات دهنية أو زيوت أساسية قابلة للذوبان في الدهون (Marjorie et Lafond, 2020).

يُستعمل أجزاء مختلفة من النبات لاستخلاص الزيوت الأساسية، حيث يمكن لكل جزء أن ينتج خليطًا كيميائيًا متميزًا من المركبات الطيارة. على سبيل المثال، يُستخرج زيت خشب الورد من نسيج الخشب، بينما يُستخرج زيت ورد دمشق (*Rosa damascena*) من بتلات الزهور. بالمثل، يُستخلص زيت البرتقال الحلو (*Citrus sinensis*) من قشور الثمار، بينما يُستخرج زيت زهور البرتقال (Néroli) من الأزهار. كما يمكن استخلاص الزيوت من البذور النباتية، كما هو الحال في زيت الشمر (*Foeniculum vulgare*) ، حيث تحتوي البذور على تركيز عالٍ من المركبات الطيارة الفعالة بيولوجيًا (Marjorie et Lafond , 2020).

مكونات الزيت العطرية لا تختلف أنواعها باختلاف العضو النباتي لمعظم النباتات العطرية، لكن يمكن أن تعطي النباتات العطرية من نفس النوع زيوتا عطرية تختلف مميزاتها الكيميائية وذلك يرجع للظروف البيئية (قويدري وقماري، 2020).

3-تقسيم ودراسة الزيوت الاساسية:

- التقسيم المعتمد على أقاليم إنتاجها الجغرافية.
- التقسيم المعتمد على مصادرها النباتية.
- التقسيم المعتمد على استعمالاتها.
- التقسيم المعتمد على طرق استخراجها.

يعد الأسلوب الأول المعتمد على التقسيم الجغرافي أكثرها شيوعا. ذلك أن الزيوت العطرية النادرة والجيدة تنتج عادة في مناطق وأقاليم بيئية معروفة عالميا.

يعتمد الأسلوب الثاني على تحديد الأنواع والفصائل النباتية الأكثر شهرة في إنتاج تلك الزيوت الطيارة.

يمكننا تأكيد وجود تلك الزيوت في أكثر من ألفي نوع نباتي تتبع إلى ما يقارب 80 فصيلة نباتية. إلا أننا نلاحظ وجودها بوفرة في أنواع تتبع بعض الفصائل النباتية مثل:

- الفصيلة المركبة Astaraceae.
- الاسية Myrtaceae.
- الصنوبرية Pinaceae.
- الغارية Lauraceae.
- الوردية Rosaceae.
- الخيمة .Apiaceae
- السذابية Rutqceae.

يعتمد أسلوب تقسيم الزيوت العطرية على أساس استعمالاتها إلى:

- مجموعة الزيوت المستخدمة في الأغراض الصيدلانية والطبية كما في حالة زيوت ثمار العديد من أنواع الفصيلة الخيمية التي تتمتع بخواص طاردة للغازات المعوية. أو كما في حالة الزيت الطيار لنبات الزعتر واستعماله كمضاد التهاب ومطهر نظرا لخواصه المضادة للميكروبات.

- مجموعة الزيوت المستخدمة في صناعة العطور ومستحضرات التجميل وأنواع الصابون.

- مجموعة الزيوت المستخدمة في الصناعات الغذائية (محسنات نكهة، فتح شهية، حفظ الأطعمة والمشروبات) ولا يغفل عن بالنا امكانية استعمال بعض الزيوت العطرية في أكثر من مجال من المجالات السابقة (أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي، 2012).

ويعتمد الأسلوب الأخير على التقسيم تبعا لطريقة استخراج الزيت العطري الذي يعني تقسيم الزيوت العطرية إلى خمس مجموعات هي:

- الزيوت المستخرجة بطرق التقطير المختلفة (التقطير بوجود الماء، التقطير بالجرف البخاري).

- الزيوت المستخرجة بالكبس البارد.
- الزيوت المستخرجة بطريقة التشرب او الامتصاص في الدهن.
- الزيوت المستخرجة المستخلصة بالمذيبات العضوية.
- الزيوت المستخرجة بطريقة الحلمهة الأنزيمية. (أطلس النباتات الطبية و العطرية في الوطن العربي، 2012).

4-مكان تواجدها في النباتات:

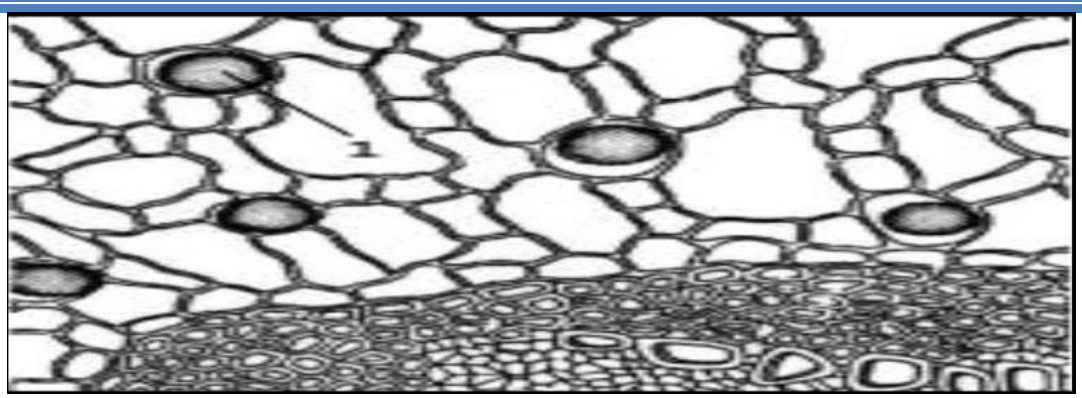
تخزن الزيوت في مختلف أعضاء النباتات حيث يمكن ان تتواجد في: الازهار origan، الأوراق eucalyptus اللحاء cannehef، الخشب santal bois de rose، الجذور vétiver، الرايزومات acore، الفواكه badiane او في البذور carvi (Bruneton, 1987).

يرتبط تصنيع وتجميع الزيوت الأساسية عادة بوجود بنية نسيجية متخصصة، فالزيوت الأساسية يتم تصنيعها في سيتوبلازم الخلايا الإفرازية ثم تتجمع في خلايا غدية مغطاة بالكيوتكيل cuticule، ان شكل وعدد البنيات النسيجية الافرازية يختلف من عائلة نباتية إلى أخرى وحتى من نوع إلى أخر و يمكن لعدة فئات من الأنسجة الإفرازية التواجد في نفس النوع (Karray *et al.*, 2009) .

الزيوت الطيارة تختلف كذلك في أماكن تواجدها بالجزاء النباتية المختلفة او الانسجة النباتية للنباتات الحاملة لها فهي قد تتواجد في:

4-1-الخلايا او الغدد الزيتية:

وهي عبارة عن خلايا برانشمية متحورة تحتوي على الزيوت الطيارة و هي حالة شائعة في كثير من العائلات النباتية كالعائلة الفليفلية Piperaceae في ثمار الفلفل الأسود و فلفل الكبية و العائلة الزنجبيلية Zingiberaceae كما في ريزومات الزنجبيل.

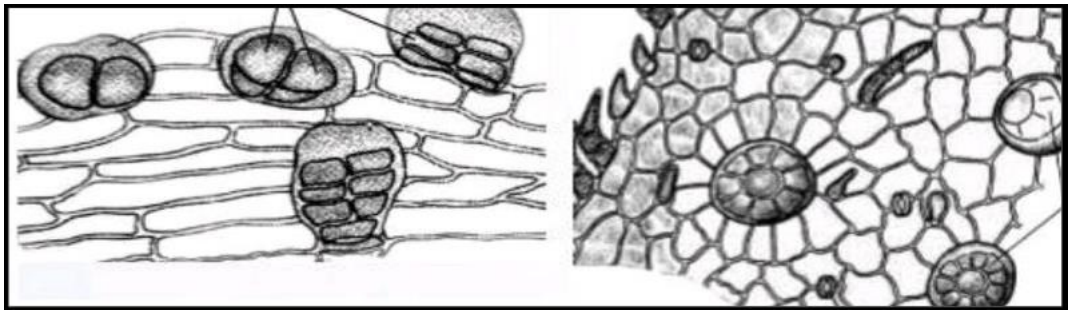


الشكل07: بنية الغدد الزيتية المفرزة للزيوت الأساسية (CNC Dpartement, NUPh, 2015)

4-2-الشعيرات الغدية:

وهي عبارة عن زوائد بمثابة امتداد لخلايا البشرة العليا و السفلى للورقة او بتلات الازهار و السيقان الغضة كالحشرات الغدية كما في العائلة الشفوية lamiaceae مثل النعناع بانواعه و الريحان او العائلة الجيرانية Geraniaceae.

مثلا العطر البلدي و الكافوري و الليموني و العائلة المركبةAsteraceae مثل البابونج و الاقحوان، و قد تكون العقد معنقة او جالسة او قد تتكون من خلية واحدة .

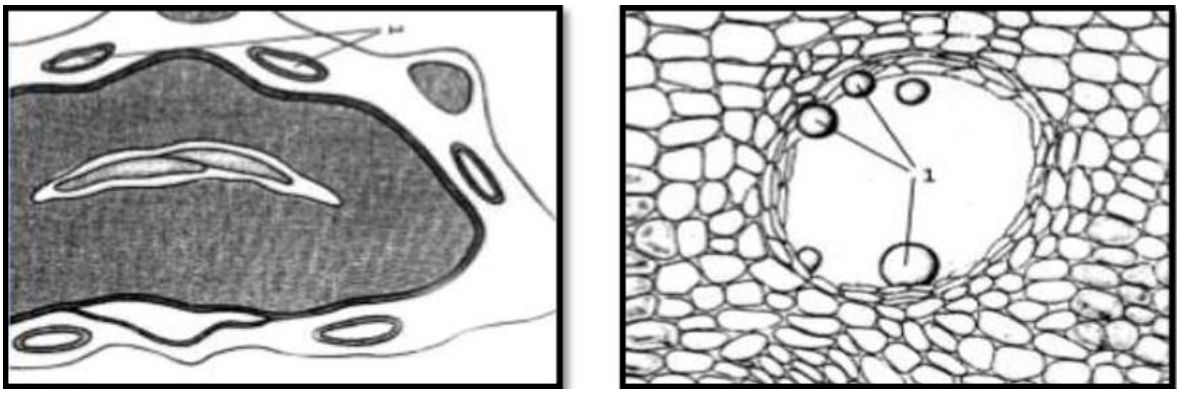


الشكل 08: بنية الشعيرات الغدية المفرزة للزيوت الاساسية(CNC Dpartement, NUPh, 2015)

4-3-القنوات الافرازية:

وهي عبارة عن قنوات تفرز الزيوت الطيارة من الجدر الداخلية لها، وتمر هذه القنوات والتي تسمى بالانابيب الغدية وقد تكون عدة انابيب غدية في كل ثمرة من ثمار العائلة الخيمية. هذا بالإضافة الى وجود زوج من

الانابيب الزيتية من كل ثمرة، وهذه الحالة الشائعة الوجود في معظم نباتات العائلة الخيمية وهي تعرف بالحبوب العطرية ومع حبة البرة او الحبة السوداء ما عدا ثمار الكسبرة.



الشكل09: بنية القنوات الزيتية المفرزة للزيوت الاساسية(CNC Dpartement ,NUPh, 2015)

4-4-الممرات الزيتية:

و هي عبارة عن شبكة متصلة من القنوات التي يمر خلالها الزيت الطيار كما في العائلة الصنوبرية و العائلة السذبية كأنواع جنس Citrus المعروفة بالموالح و الحمضيات (عبد الرزاق، 1988).

5-طرق الحصول على الزيوت الأساسية من مصادرها النباتية:

تتوقف الطرق المتبعة للحصول على الزيوت العطرية من مصادرها النباتية على عدة عوامل هي:

5-1-قدرة الزيت العطري على تحمل الحرارة:

تتكوّن بعض الزيوت العطرية من مركبات كيميائية ذات درجات غليان مرتفعة، مما يجعلها أقل تأثّرًا بارتفاع درجات الحرارة، ولذلك يمكن استخلاصها من النباتات التي تحتويها باستخدام طرق التقطير المختلفة دون حدوث تغيّر ملحوظ في تركيبها الكيميائي أو خصائصها العطرية (فهمي وآخرون، 2003).

ومن أمثلة هذه الزيوت القادرة على تحمّل الحرارة العالية زيوت ثمار الكمّون والكراوية والكزبرة التابعة في معظمها للعائلة الخيمية، إضافة إلى زيوت الورد والعطر والنعناع، وفي المقابل توجد زيوت عطرية أخرى

تتكوّن من مركبات ذات درجات غليان منخفضة، مما يجعلها شديدة الحساسية للحرارة، إذ يؤدي تعرّضها لدرجات حرارة مرتفعة إلى تغيّر تركيبها الكيميائي وبالتالي تغيّر رائحتها المميّزة، وبناءً على ذلك يتم استخلاص هذا النوع من الزيوت من مصادره النباتية باتباع طرق لا تعتمد على معاملات حرارية مرتفعة مثل الاستخلاص بالمذيبات. العضوية أو الشحوم، ومن أمثلة هذه الزيوت الحساسة للحرارة زيوت الأزهار عموماً مثل الياسمين والفل والزنبق .... إلخ (فهمي وآخرون، 2003).

5-2-مكان وجود الزيت العطري في النبات وفي الخلايا النباتية:

وجد أن مكان وجود الزيت العطري في النبات (في أي الأعضاء النباتية يوجد) يؤثر بدرجة كبيرة على طريقة الحصول على الزيت، فمثلاً الزيوت التي توجد في بتلات الأزهار تكون حساسة ويتحصل عليها بالاستخلاص بالمذيبات العضوية أو الشحوم، أما الزيوت التي توجد في الثمار أو الأوراق أو الجذور فيمكن الحصول عليها بطرق التقطير المختلفة (فهمي وآخرون، 2003).

أيضاً يؤثر مكان وجود الزيت العطري في أنسجة النبات سواء داخل الخلايا أو خارجها ومدى سمك الخلايا في الحالة الأولى، فمثلاً زيت الفتنة يوجد داخل خلايا سميكة في الأزهار فيتم استخلاصه بالشحوم على الساخن، في حين يوجد زيت الياسمين في الأزهار خارج الخلايا فيتم الحصول عليه بالاستخلاص بالشحوم على البارد، والغرض من التسخين في الحالة الأولى هو تفجير الخلايا أو الغدد الزيتية لخروج الزيت واستخلاصه (فهمي وآخرون، 2003).

5-3-الصورة التي يوجد عليها الزيت العطري في النبات:

كثير من الزيوت العطرية توجد في صورتها النهائية في النباتات (مثل الكمون والنعناع والريحان ... إلخ) ومثل هذه الزيوت يتم الحصول عليها بالطريقة المناسبة حسب حساسيتها للحرارة (التقطير أو المذيبات)، وفي المقابل فإن هناك زيوت عطرية لا توجد في النباتات على صورتها النهائية، ولكن توجد في صورة جليكوسيدات تتحلل إنزيمياً إلى زيوت عطرية (مثل زيت الياسمين والعتر)، فمثلاً زيت الياسمين يتم الحصول عليه باتباع

طريقة الشحوم على البارد، حيث تبقى الأزهار فترة من الوقت بين طبقتي الشحم يتم خلال هذه الفترة النشاط الإنزيمي وتتحلل الجليكوسيدات وينتج زيت الياسمين الذي يستخلص بواسطة طبقة الشحم الملامسة له فور تكونه، أما زيت العتر فيحصل عليه بالتقطير بعد جمع المحصول ب 24 ساعة حيث تحدث زيادة في النشاط الانزيمي المحول للجليكوسيدات الى زيت العتر الطيار.

5-4-النسبة المئوية للزيت العطري في النبات:

تختلف النسبة المئوية للزيت العطري في النباتات تبعًا لنوع النبات، إذ تحتوي بعض النباتات على كميات ضئيلة جدًا من الزيوت العطرية، مما يستلزم استخلاصها باستخدام المذيبات العضوية لتفادي فقدانها، حيث إن اعتماد طرق التقطير بالماء أو بالبخار قد يؤدي إلى ضياع جزء كبير منها. ومن أمثلة هذه النباتات الزنبق والياسمين. في المقابل، توجد نباتات أخرى تتميز بارتفاع محتواها من الزيوت العطرية، مثل القرنفل والكمون والحبهان، ويمكن استخلاص زيوتها بكفاءة باستخدام مختلف طرق التقطير (فهمي وآخرون، 2003).

6-التوزيع:

تتميز النباتات الراقية فقط عن غيرها من النباتات باحتوائها على زيوت اساسي، وتكون موزعة في 50عائلة منظمة في الرتب التالية: Astrales, Lamiales ,Rutales ,Laurales , Magnoliales

تخزن الزيوت الأساسية في كل أعضاء النباتات كالزهور في نبات مسك الليل، الأوراق في الليمونيات، توجد بكميات صغيرة في قشرة البابونج والخشب في الورود والجذور والريزومات في الزنجبيل والبذور في جوزة الطيب.

يكون مردود الزيوت دائما ضعيف أقل من (% 1حجم/وزن) ما عدا البرعم الزهري لنبات القرنفل يكون المردود فيه 15 %فما فوق وهي حالة استثنائية (Bruneton ,1993) .

7-التركيب الكيمائي للزيوت الأساسية:

الزيوت الطيارة عبارة عن مركبات معقدة، لكنها تتكون أساساً من قسمين أساسيين أحدهما الهيدروكربونات التي يكون الجزء الأساسي من الزيت العطري، والآخر عبارة عن مركبات أكسجينية (مشتقة من المواد الهيدروكربونية). حيث هذه الأخيرة تتبع أي مجموعة عضوية من الأحماض والكحوليات، الأسترات، الألدهيدات، الكيتونات والإيثيرات. وقد تتضمن هذه المكونات أيضاً مركبات كبريتية أو نيتروجينية بنسب ضئيلة (درويش، 2012).

7-1-المركبات الهيدروكربونية:

وهذا القسم يشكل الجزء السائل من الزيت الطيار، وهي تتكون من وحدات كل وحدة تتركب من 05 ذرات كربون تسمى الأيسوبرين، ورمزها الكيميائي (C_5H_8) وتتجمع هذه الوحدات مع بعضها عند تكوين الزيوت الطيارة في النبات إما على صورة مركبات أليفاتية أو عطرية كلها في أشكال حلقية (الأسدي، 2010). وتضم:

7-1-1-التربينات:

تؤلف المجموعة العظمى من منتجات المملكة النباتية، فهي مركبات مشتقة من مزيج من اثنين أو أكثر من وحدات الإيزوبرين تتميز بصفات وخواص عديدة جداً. توجد التربينات في جميع النباتات العليا كما يمكن أن توجد في الطحالب والفطريات، كما تم العثور على بعض التربينات في الحشرات والجراثيم (بوديار، 2008).

وتصنف التربينات إلى:

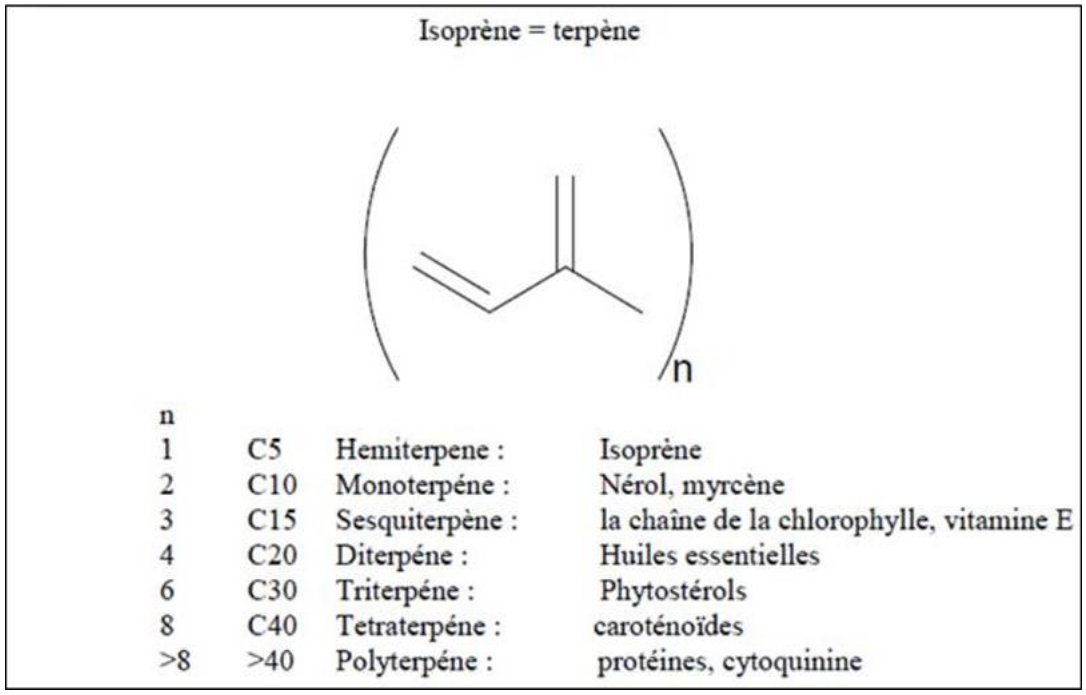
ا-**التربينات الأحادية $(C_{10}H_{16})$** :تشكل 90% من الزيوت العطرية، وهي ناتجة عن اتحاد وحدتي إيزوبرين، وتمتلك صيغاً متنوعة يمكن أن تكون خطية مثلTrans-ß-ocimene أو حلقية مثل Limonene.

ب_ تربينات نصف أحادية (سيسكوتربينات)$(C_{15}H_{24})$: تنتج من اتحاد ثلاث وحدات من الإيزوبرين تمتلك صيغاً ووظائف مشابهة لأحدايات التربينات مثل Farnesol (الموصلي، 2018).

ج_ تربينات ثنائية: تنتج من تجميع أربع وحدات إيزوبرين ورمزها الكيميائي($C_{20}H_{32}$) مثل Phytane (الموصلي، 2018).

د_ تربينات ثلاثية: تنتج من تجميع ست وحدات إيزوبرين رمزها الكيميائي ($C_{30}H_{48}$) مثل Squalene (الموصلي، 2018).

هـ_ التربينات الرباعية: تُعدّ التربينات الرباعية ناتجة عن اتحاد ثماني وحدات من الإيزوبرين، ويُعبَّر عن صيغتها الكيميائية $C_{40}H_{64}$ ومن أشهر أمثلتها مركب **β-carotene** (الموصلي، 2018) .



n			
1	C5	Hemiterpene :	Isoprène
2	C10	Monoterpéne :	Nérol, myrcène
3	C15	Sesquiterpène :	la chaîne de la chlorophylle, vitamine E
4	C20	Diterpéne :	Huiles essentielles
6	C30	Triterpéne :	Phytostérols
8	C40	Tetraterpéne :	caroténoïdes
>8	>40	Polyterpéne :	protéines, cytoquinine

الشكل10: تصنيف التربينات وفقا لعدد وحدات الازوبرين الداخلة في تركيبها (الموصلي، 2018)

7-2-المركبات الأكسجينية:

هي مركبات عضوية تحتوي على الأكسجين، وتُعد المسؤولة الرئيسية عن الطعم والرائحة المميزة للزيوت الطيّارة، كما تُعزى إليها التأثيرات الطبية والفيزيولوجية.

يمكن فصل هذه المركبات عن المركبات الهيدروكربونية بوسائل مختلفة مثل: التجميد، التقطير التجزيئي، التبلور التجزيئي، أو باستخدام طرق كيميائية خاصة. ومن أهم أصناف المركبات الأكسجينية ما يلي:

7-2-1-الكحولات(Alcohols) :

تنقسم الكحولات، حسب تركيبها الكيميائي، إلى كحولات أليفاتية وأخرى عطرية حلقية.

7-2-2-الأسترات(Esters) :

هي أملاح عضوية قد تكون ناتجة عن أحماض أليفاتية أو عطرية، وتُعزى إليها الرائحة والطعم المميز للزيوت الطيّارة، إضافة إلى دورها في إظهار الفعالية الطبية وتأثيرها المسكن للآلام.

7-2-3-الألدهيدات(Aldehydes) :

تنقسم الألدهيدات إلى أليفاتية وعطرية حلقية، وتمتاز بخصائصها المسكنة وجودتها العالية في الزيوت العطرية.

7-2-4-الكيتونات(Ketones) :

تُعد الكيتونات الأليفاتية نادرة الوجود في الزيوت العطرية، بينما تسود الكيتونات الحلقية التي قد تكون أحادية أو ثنائية الحلقة، ويُعرف بعضُها بسمّيته.

7-2-5-الفينولات(Phenols) :

تُستخدم الزيوت العطرية المحتوية على الفينولات كمطهرات قوية ذات فعالية عالية في القضاء على الميكروبات، كما تُستعمل في التخدير الموضعي.

7-2-6-الأكسيدات(Oxides) :

تتميز الأكسيدات بقدرتها الفعالة على توسيع الشعب الهوائية، مما يساعد على التخلص من البلغم.

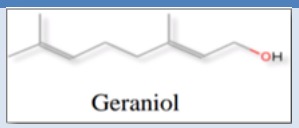
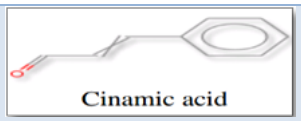
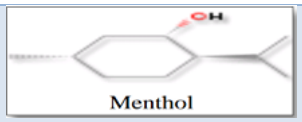
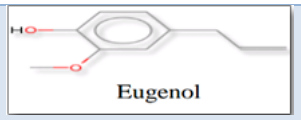
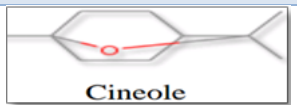
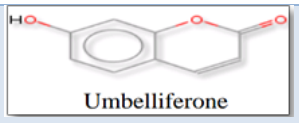
7-2-7-اللاكتونات(Lactones) :

تنتشر اللاكتونات في العديد من المواد الغذائية الغنية بالدهون، كما توجد في أنواع متعددة من الفاكهة وتُسهم في تكوين نكهتها العطرية.

7-2-8 -المركبات الكبريتية(Sulphur Compounds) :

تمتاز هذه المركبات بقدرتها العالية على القضاء على الميكروبات، مما يمنحها أهمية طبية واضحة.

الجدول 01: امثلة عن بعض المركبات الاكسيجنية (زيدي، 2012)

نوع المركب الاكسجيني	مثال عن زيت النبات الغني بهذا المركب	التركيب الكميائي
الكحولات الاليفاتية	زيت الورد	 Geraniol
الكحولات العطرية الحلقية	زيت النعناع الفلفلي	 Benzaldehyde
الالدهيدات الاليفاتية	زيت قلف القرفة	 Cinamic acid
الالدهيدات العطرية الحلقية	زيت اللوز المر	
الاسترات	زيت الخزامى	 Menthol
الكيتونات	زيت الكامفور	 Camphor
الفينولات	زيت القرنفل	 Eugenol
الاكسيدات	زيت الكافور	 Cineole
اللا كتونات	زيت ثمار الفصيلة الخيمية	 Umbelliferone

8-الية عمل الزيوت الأساسية:

العديد من النظريات وضعت لتفسير الالية التي تعمل بها الزيوت الأساسية كمضادات ميكروبية. التكوين

المعقد للزيوت الأساسية يميل الى اثبات ان هذا النشاط يرجع الى عدة اليات مختلفة، تتعلق بطبيعة هذه المركبات الكميائية (Burt, 2004 ; Carson *et al.*,2002 ; Skandamis *et al.*, 2001) . و تعزى معظم هذه الاليات الى تفاعل مكونات الزيوت الأساسية مع غشاء الخلية (Benchaar *et al.*, 2008).

الزيوت الأظساسية مركبة من جزيئات قابلة للذوبان في الدهون لذلك فهي قادرة على اختراق الغشاء الخلوي المكون من طبقة مزدوجة من الفوسفوليبيدات، تراكم هذه الجزيئات بين الفوسفوليبيدات يؤدي الى تغير متعلق بتكوين غشاء الخلية و الى خلل، و تعطيل لاليات نقل المواد المغذية بواسطة الغشاء الخلوي (Sikkema *et al.*, 1994 ; Ultee *et al.*, 1999).

كما يمكن للزيوت الأساسية تشويش التدرج الايوني على جانبي الغشاء اليتوبلازمي مما يقلل من استقراره و تعطيل النقل الغشائي و مع ذلك فبعض البكتريا قادرة على مواجهة هذا التاثير بستخدام مضخة الايونات، مع تباطؤ في سرعة نموها بسبب استنزاف طاقتها في هذه المضخة (COX *et al.*, 2001 ; Ultee *et al.*,1999 ; Griffin *et al.*, 1999).

الية أخرى مقترحة لتفسير تاثير هذه الزيوت الأساسية تركز على مجموعة الهيدروكسيل المتواجدة في الفينولات مثل carvacrol، التي من شانها ان تصبح بمثابة ناقل للكاتيونات والبروتونات الأحادية التكافؤ عبر الغشاء، و هذا التاثير يشوش التدرج الايوني لاغشية الخلايا الجرثومية و بالتالي وظيفتها (Ultee *et al.*, 2002).

تأثير الزيوت الأساسية يعتمد على طبيعة الكائنات الدقيقة المستهدفة. البكتيريا الإيجابية الغرام هي الأكثر حساسية لتأثير الزيوت الأساسية مقارنة بالبكتريا سالبة الغرام. هذا يمكن تفسيره بوجود الغشاء الخارجي في البكتريا سالبة الجرام الذي يعمل كحاجز قادر على خفض نفاذية المركبات الكارهة للماء(Calsamiglia *et al.*, 2007).

9-فوائد الزيوت الأساسية:

تمتلك الزيوت الطيارة فوائد كثيرة نذكر منها:

9-1-فوائد الزيوت الأساسية بالنسبة للنبات:

- يعتقد العلماء ان الزيوت الأساسية هي بمثابة نواتج أولية، تكونت بالنبات لتؤدي دورا او وظيفة محددة داخل النبات.

- لها دور في التخلص من بعض نواتج التمثيل الغذائي وغير العادي للنبات.

- رفعها لنسبة الاخصاب والعقد لزيادة الإنتاج الثمري والبذري.

-تستعمل كمادة لاحمة للأنسجة المجروحة في النباتات وتمنع سيولة العصير الخلوي منها خارجا.

9-2-فوائد الزيوت الأساسية بالنسبة للإنسان:

- تستخدم في أغراض طبية وصيدلانية.

- تستخدم لتصنيع العطور والروائح ومستحضرات التجميل.

- تستخدم في الغذاء كتوابل لاكتساب النكهة والرائحة للأطعمة والمشروبات (الحسيني وتهاني، 1990).

9-3-فوائد أخرى للزيوت الأساسية:

- تطهر المسالك البولية.

- تطهر وتخفي الرائحة الكريهة.

- تساعد على طرد الغازات من المعدة والأمعاء.

- جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح الخلطي.

– ابعاد الحشرات والحيوانات الضارة عن النباتات

– تقليل سرعة النتح في النباتات خصوصا في الأجواء الحارة (الحسيني وتهاني، 1990).

10–طرق الحصول على الزيوت الأساسية:

10–1–طرق التقطير:

وهي من أقدم طرق الحصول على الزيوت العطرية وأرخصها تكلفة وأوسعها انتشاراً، وتعتمد هذه الطرق على فصل الزيت العطري من الأجزاء النباتية المحتوية عليه عن طريق تحميل الزيت على البخار الناتج في الوسط الموجودة فيه الأجزاء النباتية. ولكي يقوم البخار بحمل الزيت العطري لابد من خروج الأخير من داخل الأجزاء النباتية إلى سطحها، ويعتمد ذلك على تيارات الحمل التي تقوم بها الرطوبة الداخلية للأجزاء النباتية نتيجة عملية التسخين ويطلق على هذه العملية الانتشار المائي. ومن طرق التقطير الأساسية نذكر:

10–1–1–التقطير بالماء:

توضع الأجزاء النباتية (أوراق –سيقان –ثمار...) داخل حلة الجهاز مباشرة أو في سبت سلك، حيث تغمر بالماء ثم تسخن باللهب المباشر، فيغلي الماء ويتولد البخار الذي يحمل الزيت العطري معه إلى المكثف.

–**المميزات:** السهولة ورخص الثمن.

–**العيوب:** تعرض الأجزاء النباتية للاحتراق نتيجة ملامسة النار لجدران الحلة، وحدوث تحلل مائي لبعض المكونات مثل الأسترات.

أمثلة: زيوت النعناع، الريحان، والزعتر (فهمي وآخرون، 2003).

10–1–2– التقطير بالماء والبخار:

توضع النباتات داخل الجهاز بحيث تكون فوق سطح الماء ولا تكون مغمورة فيه. يتم توليد البخار في غلاية خارجية ويدفع أسفل طبقة الماء حيث يمر عليها ثم يتجه إلى النباتات ليحمل الزيت.

-**المميزات:** عدم ارتفاع درجة الحرارة عن 100 درجة مئوية، تقليل فرص التحلل المائي، ومنع الاحتراق.

أمثلة: النباتات العطرية الجافة أو الطازجة التي تتأثر بالغليان المباشر مثل القرفة والقرنفل.

10-1-3-التقطير بالبخار:

توضع الأجزاء النباتية في سبت سلك داخل الحلة، ويدفع تيار من بخار الماء المولد من غلاية خارجية مباشرة إلى الأجزاء النباتية.

-**المميزات:** التحكم في ضغط البخار ودرجة الحرارة، المحافظة على مكونات الزيت، ومنع احتراق الأجزاء النباتية.

أمثلة: النعناع والكراوية (فهمي وآخرون، 2003).

10-2-أهم الشروط الواجب مراعاتها عند التقطير:

- **تجزئة الأجزاء الجافة:** مثل البذور والجذور (بالتكسير أو الجرش) لتسهيل خروج الزيت، أما الأزهار والأوراق الطازجة فلا تحتاج لذلك.
- **استمرار التقطير:** حتى يتم الحصول على كامل المكونات وتصبح رائحة الزيت الناتج مطابقة لرائحته داخل النبات.
- **نوع المعدات:** يفضل استخدام الصلب غير القابل للصدأ، وتجنب الحديد لأنه يسبب تلون الزيوت الغنية بالمركبات الأكسجينية باللون الداكن.
- **تأثير الحرارة:** الارتفاع الزائد يؤدي لتكسر الكربوهيدرات وتكون مادة "الفورفورال"، وتحلل الأسترات، مما يغير الرائحة الطبيعية.
- **النظافة:** استبعاد الحشائش والطين والأجزاء الغريبة حتى لا يكتسب الزيت روائح غير مرغوبة.

10-3-طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة:

تتبع مع النباتات التي تتأثر زيوتها بالحرارة العالية (مثل الياسمين والزنبق والبنفسج).

-المذيبات المستخدمة : الهكسان، البنزين، أو إيثر البترول.

-العملية : تنقع الأزهار في المذيب داخل أسطوانات خاصة، ثم يسحب المذيب ويقطر تحت تفريغ هوائي شديد لخفض درجة الغليان.

-الناتج : يسمى الزيت الناتج في هذه المرحلة "الزيت الخام" أو "العجينة" ، وهو يحتوي على الزيت العطري بالإضافة إلى مواد شمعية ودهنية وصبغات نباتية (فهمي وآخرون، 2003).

11-سمية الزيوت الأساسية:

هذا الجانب من المعرفة له أهمية كبيرة. فالسمية المزمنةtoxicité chronique للزيوت الأساسية ليست معروفة جيدا كما تفتقر للبيانات باحتمالية وجود خصائص لهذه الزيوت تسبب الطفرات، او تسبب السرطان و لكن خطر السمية الحاد معروف جدا و خاصة عند ابتلاع كميات كبيرة من الزيوت الأساسية، التي تتسبب مثلا في تسمم الاعصاب و هذا لاحتوائها على بعض المركبات مثل الكيوتنات التي تسبب أزمات تشبه الصرع، تسبب اضطرابات نفسية و حسية و التي تتطلب العلاج بالمستشفيات(Brunton, 1993) .

وهناك تربينات أحادية هي الاخرى سامة عند ابتلاعها بجرعات عالية. هذه السمية التي لايمكن تجاهلها تجعلنا نتخذ موقفا حذرا عند استخدامنا للزيوت الأساسية وخاصة في تناولها عن طريق الفم وفي صفتها النقية وبتراكيز عالية (Brunton, 1993).

الفصل الثالث

دراسة نبات الغار

1_ لمحة تاريخية:

يُعد نبات *Laurus nobilis* من الأنواع النباتية الأصيلة في حوض البحر الأبيض المتوسط (Buto *et al.*, 1990). وقد استُخدم منذ العصور القديمة من قِبل الإغريق والرومان، سواء كوابل غذائية أو لأغراض علاجية.

وفي الموروث اليوناني القديم، اكتسب هذا النبات مكانة رمزية مميزة، إذ عُدَّ رمزاً للتقدير والشرف، حيث كان تتويج الأفراد بأكاليل مصنوعة من أوراق الغار يُمثّل تكريماً رفيعاً. وقد شمل هذا التقليد الفائزين في الألعاب الأولمبية، إلى جانب الشعراء والأبطال، وهي ممارسة تبناها الرومان لاحقاً (Ballabio et Goetz, 2010).

يرجع أصل تسمية *Laurus* إلى الكلمة اللاتينية laureola التي تعني "إكليل الغار"، كما أن مصطلح "بكالوريا (baccalaureate) "مشتق من العبارة اللاتينية bacca lauri، والتي تعني "ثمرة الغار"، في دلالة رمزية على أكاليل الغار التي كانت تُمنح للمتميزين في العصور القديمة .ساهم الرومان في نشر هذا النبات عبر مناطق واسعة من أوروبا، قبل أن يُنقل لاحقاً إلى العالم الجديد من طرف المستوطنين الأوائل. وفي الوقت الحاضر، يُزرع الغار في عدة مناطق من العالم، لاسيما في حوض البحر الأبيض المتوسط وروسيا، وأمريكا الوسطى، وجنوب الولايات المتحدة (Elzebroek et Wind, 2008).

ويُصنَّف هذا النبات ضمن أكثر النباتات الطبية التي حظيت بالدراسة، حيث تناولت العديد من الأبحاث مكوناته الكيميائية النباتية وخصائصه العلاجية، خاصة فيما يتعلق باستخدامه في علاج بعض الاضطرابات العصبية والجلدية، وأمراض المسالك البولية، بالإضافة إلى مشكلات الجهاز الهضمي مثل الانتفاخ وعسر الهضم(Khodja *et al.*, 2020) .

2-التصنيف النباتي:

التصنيف النباتي ينتمي الغار، وبخاصة النوع *Laurus nobilis*، إلى الفصيلة الغارية (*Lauraceae*)، ويُعرف في بعض المصادر باسم "غار أبولو".

وتُعد رتبة الغاريات (*Laurales*) من الرتب النباتية المهمة، إذ تضم عدداً معتبراً من الفصائل يُقدر بحوالي تسع فصائل، وما يقارب 3000 نوع نباتي.

وتشمل الفصيلة الغارية تنوعاً كبيراً، حيث تضم أكثر من 55 جنساً، ويتراوح عدد أنواعها بين 2500 و3500 نوع (Trofimov *et al.*, 2022).

2-1-جنس*Laurus*:

ينمو جنس *Laurus* أساسًا في أوروبا، ويضم ثلاث أنواع رئيسية دائمة الخضرة:

- *Laurus azorica*أو (*Laurus canariensis*) : يوجد في جزر الأزور .
- *Laurus nobilis* :ينتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط.
- *Laurus novocanariensis* :يوجد في ماديرا وجزر الكناري والمغرب.

قبل حوالي 20 مليون سنة، كانت هناك غابات كثيفة من الغار (*lauri lsilva*e) تغطي شمال إفريقيا وجنوب أوروبا، لكنها اختفت تقريبًا بعد العصر الجليدي. ولم يتبقَّ منها اليوم إلا بقايا في جزر الأزور والكناري وماديرا. ولحماية هذه النظم البيئية، أدرجت اليونسكو غابة ماديرا ضمن التراث العالمي (Briot, 2016).

اما من حيث التصنيف النباتي الكامل، فيُمكن عرض هذا النوع كما يلي:

- المملكة: النباتات(Plantae)
- الشعبة: النباتات الوعائية
- الفرع: البذريات
- تحت الفرع: كاسيات البذور
- الطائفة: ثنائيات الفلقة
- تحت الطائفة: *Magnoliidae*

- الرتبة: *Laurales*
- الفصيلة: *Lauraceae*
- الجنس:*Laurus*
- النوع: *Laurus nobilis*

(Trofimov *et al.*, 2022).

3-الموطن الأصلي والتوزع الجغرافي:

تُعد منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط الموطن الأصلي لنبات الغار، كما ينتشر أيضًا في مناطق مختلفة من العالم مثل أوروبا، كاليفورنيا، الصين، اليابان وأمريكا. ويتلاءم هذا النبات مع الطوابق البيومناخية الرطبة وشبه الرطبة، حيث يتداخل بيومناخيًا مع عناصر الطابق النباتي المتوسطي العلوي والطابق الحَرّاري ينتمي الغار إلى الطابق النباتي المتوسطي الحقيقي، حيث يوجد غالبًا في المناطق الساحلية وداخل الغابات الصنوبرية والسنديان، إذ يرافق أشجار السنديان في مناطق الباير والبسيط والجبال الساحلية ويتميز نبات الغار بمرونة بيئية عالية، مما يمنحه قدرة كبيرة على التكيف مع مختلف درجات الحرارة والظروف المناخية (الابراهيم وآخرون، 2024).

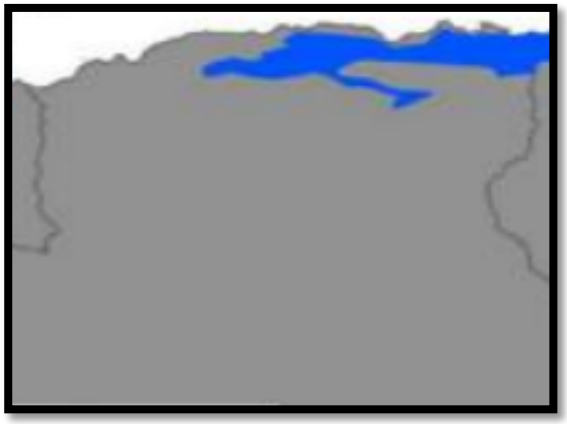
ويُزرع في العديد من البلدان ذات المناخ المعتدل إلى المداري. كما ينتشر نموه على نطاق واسع وتتم زراعته تجاريًا في عدة دول، منها: باكستان، الهند، ودول أخرى في جنوب شرق آسيا، وبعض جزر المحيط الهادئ وأستراليا، وعلى امتداد سواحل البحر الأبيض المتوسط وجنوب أوروبا، بما في ذلك البرتغال، اليونان، تركيا فرنسا، الجزائر، إسبانيا، بلجيكا والمغرب، إضافة لأمريكا الوسطى، المكسيك، جزر الكناري وجنوب الولايات المتحدة الأمريكية(Albaradeih, 2024) .

يُزرع هذا النبات تجاريًا أساسًا من أجل أوراقه العطرية، كما يُزرع على نطاق واسع في أوروبا و الولايات المتحدة الأمريكية كنبات للزينة(Albaradeih, 2024).



الشكل11: صورة خريطة توضح توزع نبات الغار في العالم (Briot, 2016) .

بالنسبة لانتشاره المحلي في الجزائر، ينمو نبات الغار بشكل طبيعي في المناطق الجبلية الساحلية، كما يتواجد في الغابات الصنوبرية، إضافةً إلى انتشاره في المنطقة التلية لكلٍّ من قسنطينة والجزائر العاصمة (Briot, 2016).



الشكل12: صورة توضح توزع نبات الغار في الجزائر (Albaradeih, 2024).

4- التسمية الدولية:

- بالعربية: الرند، حب الرار، ورقة سيدنا موسى
- بالفرنسية: Laurier noble

- بالإنجليزية: Bay tree, Sweet bay
- بالألمانية: Lorbeer
- بالإيطالية: Olio di alloro
- بالبرتغالية: Louro
- بالأمازيغية: Taselt، Rend

(Julve, 2024)

5-الكيمياء النباتية:

5-1-التركيب الكيميائي للأوراق :

5-1-1-المركبات الفينولية:

تم تحديد مجموعة واسعة من مركبات الفلافونويذ ذات نشاط قوي مضاد للأكسدة في أوراق الغار، من بينها الكامبفيرول ومشتقاته، والإيزوكيرسيتين، واللوتيولين، والروتين، إضافة إلى مركبات أخرى مثل الأبيجينين والإيزورامنتين (طاهر وآخرون، 2018).

كما تحتوي الأوراق على أحماض فينولية تتميز بخصائص مضادة للأكسدة، مثل حمض الغاليك، وحمض الفانيليك، وحمض الروزمارينيك، وحمض الكافيك، وحمض الفيروليك، وحمض الكوماريك. الإضافة إلى ذلك، تضم الأوراق غليكوزيدات فينولية متنوعة، إلى جانب مركبات فلافانول مثل الكاتيشين والإبيكاتيشين، والتي تساهم بشكل فعال في تعزيز النشاط المضاد للأكسدة (ريشان واخرون، 2016).

5-1-2-التربينويدات:

تحتوي أوراق الغار على مجموعة مهمة من التربينويدات، مثلcostunolide ، وreynosin، و santamarineو dehydrocostus lactone، وغيرها من المركبات.

كما تم تحديد غليكوزيدات سيسكويتربينية تُعرف باسم laurosides (A–E) (طاهر وآخرون، 2018).

5–1–3–الزيت العطري:

يتكون الزيت العطري لأوراق الغار أساساً من مركبات رئيسية، أهمها:

- 1,8–سينول
- α–terpinyl acetate
- α–terpineol

كما يحتوي على مونوتربينات ثنائية الحلقة مثل α–pinene و β–pinene و sabinene، بالإضافة إلى مركبات أخرى مثل linalool و myrcenol (دوبا واخرون، 2020).

وتلعب طريقة الاستخلاص دوراً مهماً في تحديد التركيب الكيميائي للزيت، حيث يؤدي التقطير بالبخار إلى استخراج عدد أكبر من المركبات مقارنة بالتقطير المائي.

5–2–التركيب الكيميائي للثمار:

5–2–1–الأنثوسيانينات:

تتكون ثمار الغار أساساً من نوعين رئيسيين من الأنثوسيانينات:

- cyanidin–3–O–glucoside
- cyanidin–3–O–rutinoside

وتوجد هذه المركبات بنسب مرتفعة، إلى جانب كميات أقل من مشتقات أخرى (دوبا واخرون، 2020).

5–2–2–الزيوت الثابتة:

تتراوح نسبة الزيت الثابت في ثمار الغار بين 15% و35.87%. ويحتوي هذا الزيت على أحماض دهنية رئيسية مثل:

- حمض اللوريك.
- حمض اللينوليك.
- حمض الأوليك.
- حمض البالتيميك.

كما يضم مركبات متطايرة مثل β-ocimene و 1,8-cineol.

وتشير الدراسات إلى وجود اختلافات في تركيب الأحماض الدهنية تبعاً لطريقة الاستخلاص ومصدر النبات.

5-2-3-الزيت العطري:

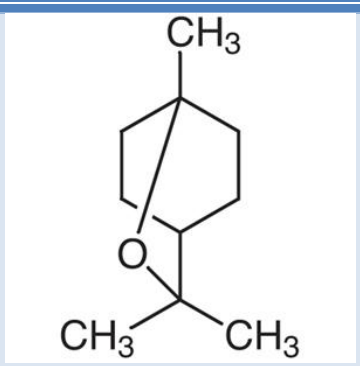
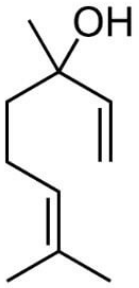
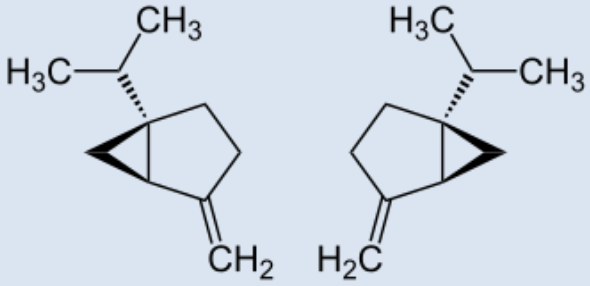
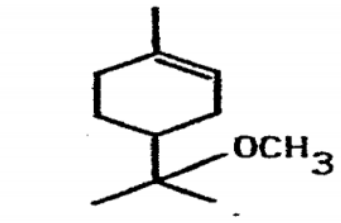
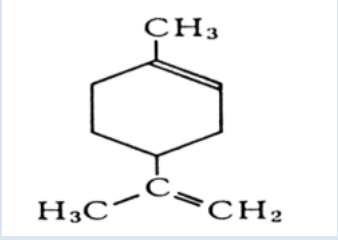
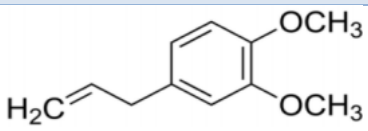
يتكون الزيت العطري لثمار الغار من عدة مركبات رئيسية، من أهمها:

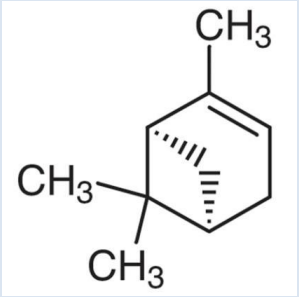
- 1,8-cineole
- α-phellandrene
- β-pinene وα-pinene
- Sabinene
- α-terpinyl acetate

وتختلف نسب هذه المكونات بشكل واضح حسب طريقة الاستخلاص المستخدمة (ريشان واخرون، 2016).

الجدول 02: التركيب البنيوي للمكوّنات الكيميائية الرئيسية للزيت العطري لنبات *Laurus nobilis*

المركب	بنيته

	*Eucalyptol* *(1,8-cinéole)*
	*Linalol*
	*Sabinène*
	*acétate* *α-terpényle*
	*limonène*
	*Les phénols méthyl- éther*

Alpha pinène	

6-الخصائص النباتية والمورفولوجية:

6-1-الوصفالعام:

يُعد *Laurus nobilis* L (الغار النبيل) شجيرة كبيرة ذات لحاء رمادي، يمكن أن يصل ارتفاعها من 2 إلى 6 أمتار ، وقد يبلغ ارتفاعها 15 مترًا في حالتها البرية. ولتسهيل عملية جمعها، يتم تقليمها بشكل متكرر لتبقى على هيئة شجيرة صغيرة. تتميز بشكل هرمي، ولها أوراق كثيفة دائمة الخضرة ذات لون أخضر داكن.

نموه يكون بطيئًا عمومًا، إذ يصل إلى حوالي 5 إلى 6 أمتار خلال عشرين سنة، ويمكنه أن يعيش بسهولة لأكثر من مئة عام (Geerts *et al.*, 2002).

6-1-1-الشكل العام:

شجيرة أو شجرة صغيرة عطرية خالية من الزغب، يتراوح ارتفاعها بين 1 و8 أمتار (وقد تصل أحيانًا إلى 20 مترًا في الزراعة). تكون قائمة ومتشعبة بكثافة من القاعدة، ذات قمة مخروطية تصبح مستديرة مع التقدم في العمر. تتحمل التقليم جيدًا، وهي نبات ثنائي المسكن (Santa et Quezel, 1963).



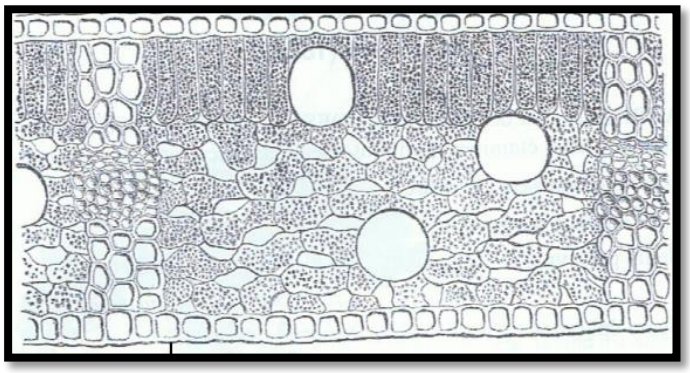
الشكل 13: صورة لشجرة نبت الغار (LVL, 2016)

6-1-2-البراعم:

البراعم والأغصان: براعم مخروطية ضيقة (طولها من 2 إلى 4 مم)، خضراء مائلة إلى الاحمرار. الأغصان متجهة إلى الأعلى وكثيفة الأوراق؛ النموات الحديثة رفيعة، ملساء، وخضراء مائلة إلى الأحمر (Stursa, 2001).

6-1-3-الأوراق:

أوراق *Laurus nobilis* L دائمة الخضرة، ذات لون أخضر داكن من الجهة العلوية وأفتح من الجهة السفلية. شكل الأوراق ممدود، وقد يكون رمحيًا، مع أطراف مدببة، ولها عنق ورقي قصير. يحتوي النصل على حافة متموجة، سميكة قليلًا ومنحنية نحو الداخل. يتراوح عرض الأوراق بين 3 و5 سم وطولها حوالي 10 سم ,تكون الأوراق مغطاة بزغب في البداية، ثم تصبح لامعة وملساء. على المستوى الخلوي، فإن تَخشُّب جدران الخلايا وعمق وجود الثغور يزيدان من مقاومة النبات لدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة (Quezel,1963 Santa et).



الشكل 14: مقطع عرضي لورقة نبات *Laurus nobilis* يُظهر الخلايا الإفرازية الكبيرة (Briot, 2016) .

كما تتميز الأوراق برائحة عطرية مميزة عند فركها، وذلك بسبب وجود خلايا إفرازية كبيرة موجودة في النسيج البرنشيمي العمادي، الأوراق دائمة الخضرة، عطرية، بسيطة، متبادلة، وجلدية، ويبلغ طول عنقها من 2 إلى 5 سم، وطولها من 5 إلى 12 سم، وعرضها من 2 إلى 6 سم. وهي رمحية الشكل، متموجة قليلًا ومسننة عند الحواف، ذات لون أخضر داكن لامع من السطح العلوي وأخضر فاتح من الأسفل، مع عروق جانبية ريشية ومحمرّة (Santa et Quezel,1963).



الشكل 15: صورة لورقة نبات الغار (Merahi,2026).

6-1-4-الأزهار والثمار:

ا-الأزهار:

الأزهار دائمة، متبادلة، ممدودة إلى رمحية الشكل، والنبات ثنائي المسكن. يبلغ طولها من 0.4 إلى 0.8 سم،

وهي أحادية الجنس، ذات لون أصفر مخضر، ولها غلاف زهري بسيط ملتحم عند القاعدة. تتجمع في مظلات (أومبيلات) مكونة من 4 إلى 6 أزهار، الأزهار المذكرة تحتوي على 8 إلى 12 سداة بدائية، أما الأزهار المؤنثة فتتميز بمبيض سفلي أحادي الحجرة مع ميسم ثلاثي الأجزاء.

ب-الثمار:

ثمرة لبّية (عنبة) بيضوية الشكل، مدعومة بأنبوب الغلاف الزهري غير المتضخم، يبلغ طولها حوالي 2 سم و عرضها 1 سم. تكون سوداء لامعة ومصقولة، وتحتوي على بذرة واحدة حرة (Bloued, 2005) . يحتوي الميزوكارب (الطبقة اللحمية) على زيت وخلايا تحتوي على زيت عطري، كما أن الفلقات (الفلقتان) السميكة غنية أيضًا بالدهون. تكون الثمرة في البداية خضراء، ثم تتحول عند النضج إلى لون أسود مائل إلى الأزرق . (Myose et Paris, 1976)



الشكل16: صورة لثمار نبات الغار (Briot, 2016) .

6-1-5-الأغصان:

الأغصان: تكون مائلة إلى الأعلى بشكل مائل، مع تفرعات حديثة رفيعة، ملساء، وذات لون بني محمر.

البراعم ضيقة، خضراء مائلة إلى الاحمرار، ويبلغ طولها من 0.2 إلى 0.4 سم (Quezel et Santa, 1963).



الشكل 17: صورة لاغصان نبات الغار (LVL, 2016).

6-1-6-السيقان:

الأفرع تكون مستقيمة وذات لون رمادي في الجزء السفلي، وخضراء في الجزء العلوي (Iserin et Demie, 2001). في بداية نموه، يكون الجذع ذا قشرة خضراء زيتونية تميل إلى الأسود، ثم تتحول إلى اللون الرمادي مع مرور السنوات. إن تكوّن قشرة حقيقية يتطلب عدة سنوات (Geerts *et al.*, 2002) .

6-1-7-الشكل والارتفاع:

شجيرة أو شجيرة صغيرة ذات تاج عريض ومضغوط، يمكن أن يصل ارتفاعها إلى 15 مترًا (Geerts *et al.*, 2002).

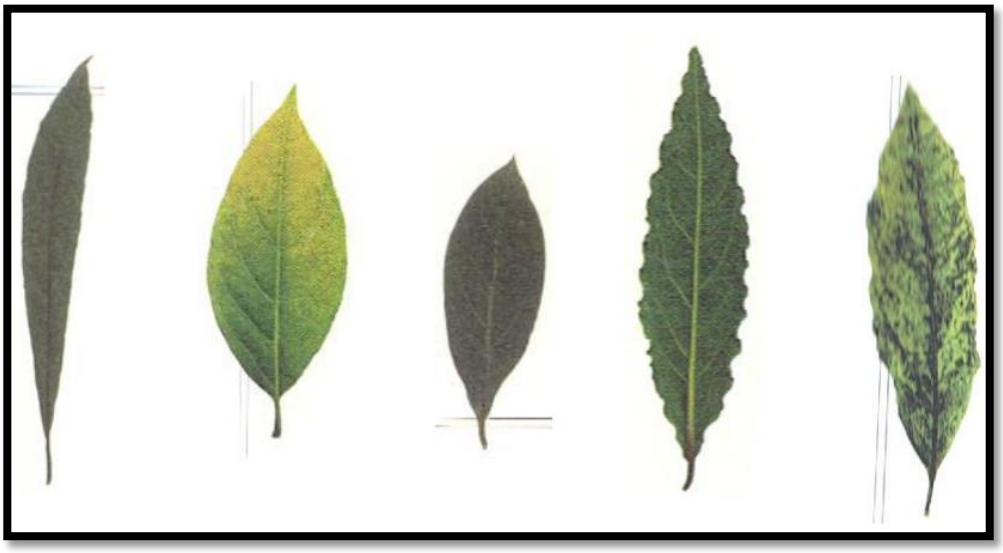
7-أصناف نبات الغار:

الأصناف التي تشير إلى الأنواع المزروعة من الغار النبيل، قليلة نسبيًا. وهي تهم أساسًا الهواة وجامعي

النباتات. تختلف هذه الأصناف فيما بينها حسب بعض الخصائص:

شكل أو لون الأوراق، مقاومة درجات الحرارة الشتوية، أو حتى الرائحة العطرية. من بين أشهر أصناف الغار نجد:

- Angustifolia :أوراق طويلة وضيقة تشبه أوراق الصفصاف، ذات لون أخضر داكن.
- Aurea :أوراق ذات انعكاسات ذهبية، ثمار سوداء كبيرة الحجم، مقاومة جيدة للبرد الشتوي.
- Bay Junior :أوراق أصغر، نبات مدمج، نمو بطيء.
- Crispa :صنف قديم بأوراق ذات حواف متموجة.
- Sunspot :أوراق مرقطة بلون كريمي.
- Waasland Crème :أوراق صغيرة وضيقة مرقطة باللون الأصفر، نمو بطيء(Briot, 2016).



الشكل18: أوراق أصناف مختلفة من نبات Laurus nobilis، من اليسار إلى اليمين :الصنف ,
'angustifolia'الصنف'aurea', الصنف 'Bay Junior',الصنف 'crispa'والصنف
'Waasland Crème'. (Briot, 2016) .

8-أنواع أخرى من نبات الغار:

التسمية العلمية الثنائية حسب لينيوس يجب أن تكون الوحيدة المستعملة لأنها تمنع العديد من الالتباسات. فالاسم اللاتيني الثنائي يحدد الجنس والنوع على مستوى عالمي، بينما قد يُستخدم الاسم الشائع لنباتات مختلفة. على سبيل المثال، يُطلق اسم "الغار" على عدة نباتات لا تربط بينها أي قرابة، وهذا قد يكون خطيرًا لأن بعضها سام، بخلاف الغار النبيل (Briot, 2016).

8-1-غار الكرز(*Prunus laurocerasus*):

هو شجيرة دائمة الخضرة ارتفاعها من 3 إلى 6 أمتار. أوراقه لامعة من الأعلى ومسننة قليلاً، وتفوح منها رائحة اللوز المر عند فركها.

ثمارُه عناقيد من دروب تتحول من الأخضر إلى الأسود عند النضج. خطورته ناتجة عن وجود غليكوزيدات سيانوجينية في الأوراق والبذور. عند تلفها يحدث تحلل إنزيمي يحرر الغلوكوز والبنزالديهايد (رائحة اللوز المر) وحمض السيانيد، وهو مثبط لسلسلة التنفس الخلوي، مما قد يؤدي إلى نقص الأكسجة وموت الخلايا، وقد يكون مميتًا (Briot, 2016).



الشكل19: صورة لصنف غار الكرز (Briot, 2016) .

8-2-الغار الوردي (*Nerium oleander*):

شجيرة قد يصل ارتفاعها إلى 2–3 أمتار، بأوراق رمحية دائمة الخضرة. أزهارها بيضاء أو وردية وتظهر في

الصيف. جميع أجزائها سامة، وتحتوي على غليكوزيدات قلبية شبيهة بتلك الموجودة في الديجيتال، ويمكن أن تسبب اضطرابات هضمية وعصبية وقلبية (بطء القلب، اضطرابات التوصيل، عدم انتظام ضربات القلب)، وقد تكون الجرعات الصغيرة قاتلة (Briot, 2016).



الشكل 20: صورة لصنف الغار الوردي (Briot, 2016) .

8-3-الغار التيني (*Viburnum tinus*):

شجيرة بارتفاع 2–3 أمتار، بأوراق جلدية خضراء لامعة قد تشبه الغار النبيل لكنها بلا رائحة عند فركها. أزهارها بيضاء وردية، وثمارها توتية زرقاء إلى سوداء. ثمارها قد تكون سامة وتسبب اضطرابات هضمية (Briot, 2016).



الشكل21: صورة لصنف الغار التيني (Briot, 2016) .

8-4-غار الغابات (*Daphne laureola*) :

شجيرة صغيرة من 50 سم إلى 1.5 متر. أوراقها دائمة الخضرة خضراء داكنة لامعة. ثمارها سوداء وقد تُشبه الزيتون. تحتوي على مواد سامة مثل الميزيبرين في البذور، تسبب اضطرابات هضمية شديدة وتشنجات، كما قد تسبب قشرة النبات تهيجًا جلديًا عند التلامس.



الشكل22: صورة لصنف غار الغابات (Briot, 2016) .

9-مناطق الإنتاج ومستوياته:

تُعدّ الزيوت الأساسية لنبات الغار (*Laurus nobilis*) العامل الرئيسي الذي يمنحه أهميته التجارية وتُمارَس زراعته تجاريًا في كلٍّ من تركيا، والجزائر، والمغرب، والبرتغال، وإسبانيا، وإيطاليا، وفرنسا، والمكسيك، وذلك من أجل أوراقه العطرية .كما يُزرع على نطاق واسع كنبات زينة، لا سيما في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية (Albaradeih, 2024).

9-1-المتطلبات البيئية:

يُزرع الغار في ظروف بيئية ومناخية متنوعة. وتُعدّ التربة الرملية الرطبة الغنية بالمياه، أو الظروف الجوية الرطبة قرب السواحل، من أفضل الظروف للنمو السريع والكثيف، ويُفضَّل توفر ظل جزئي، وتربة رملية جيدة

الصرف مع قدر معتدل من الرطوبة، ودرجة حموضة (pH) تتراوح بين 4.5 و8.2، إذ قد تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى احتراق الأوراق. وفي المناخات الدافئة، يُنتج النبات أزهارًا زغبية صفراء مائلة إلى البياض وثمارًا سوداء. ولا يتحمل النبات درجات حرارة أقل من 28 درجة فهرنهايت، كما لا يتحمل الصقيع الشديد، ويحتاج شجيرة الغار إلى معدل هطول سنوي يتراوح بين 600 و1000 ملمة .كما أن الإفراط في الري يؤدي إلى تعفن الجذور. وعلى الرغم من قدرة النبات على تحمل الرياح، إلا أنه لا يفضّل الظروف الساحلية القاسية أو الهواء الجاف والبارد(Albaradeih, 2024) .

9-2- الإكثار (التكاثر):

تشمل طرق إكثار الغار البذور، والإكثار الدقيق(Micropropagation) ، والعقل الساقية، وزراعة الأنسجة (in vitro)وقد يستغرق إنبات البذور عدة أشهر أو حتى سنة في المناخات الدافئة. وتُحصد معظم أشجار الغار لأغراض تجارية في أواخر الصيف باستخدام عقل نصف ناضجة .وتُؤخذ أفضل العقل من خشب بدأ في التصلّب، إلا أنها قد تحتاج إلى ما يصل إلى ثلاثة أشهر للتجذّر في الظروف المثالية (Albaradeih, 2024).

كما يمكن إكثار النبات بطريقة الترقيد، وهي أكثر استهلاكًا للوقت والجهد مقارنة بالعقل، لكنها غالبًا ما تكون أكثر نجاحًا. ومع ذلك، فإن هذه الطرق البطيئة (الترقيد، والعقل، والبذور) لا تضمن التجانس الوراثي، وقد أدى الاستغلال المفرط وضعف إجراءات الحفظ إلى تهديد هذا النوع (Albaradeih, 2024) .

9-3-الآفات والأمراض:

من بين الآفات التي تصيب الغار: المنّ(Aphidoidea) ، والتربس (Thysanoptera)، وحشرات القفز النباتية (Psyllidae)، ويرقات عثة ثمار التفاح (Cydia pomonella)، ولفّافة أوراق القرنفل (Cacoecimorpha pronubana)، والحشرات القشرية (Pseudococcidae)، إضافة إلى العناكب (Albaradeih, 2024).

9-4-الحصاد:

نظرًا لأن أوراق الغار دائمة الخضرة، يمكن جمعها طوال العام. ومع ذلك، تُحصد عادةً خلال فترة الإزهار لأغراض طبية. ولا يُنصح بالحصاد أثناء المطر أو الرطوبة العالية أو الندى، لما قد يسببه ذلك من تغيّر اللون والتلف وعادةً ما تُجمع الأوراق باستخدام المشاط (rakes) أو أدوات زراعية صغيرة، وأحيانًا يدويًا، وبعد ذلك، تُصنّف الأوراق حسب الحجم، والرائحة، والشكل، واللون قبل تعبئتها(Albaradeih, 2024) .

9-5-تقنيات ما بعد الحصاد:

يمكن للنبات البالغ أن يُنتج أوراق الغار في أي وقت من السنة. وبسبب الطعم القوي والمر للأوراق الطازجة، ينبغي تجفيفها قبل الاستخدام. وتُقطف الأوراق وتُترك لتجف لمدة 48–72 ساعة، حيث تكون الأوراق المجففة حديثًا أكثر نكهة وجودة. ويُفضّل تجنب الحصاد عندما يكون النبات رطبًا(Albaradeih, 2024) .

كما ينبغي تخزين التوابل في درجة حرارة تتراوح بين 10 و15 درجة مئوية، ورطوبة نسبية بين 55% و65 %.

9-6-المعالجة:

يُستخدم الغار في العديد من المجالات والتطبيقات. فإلى جانب استخدام أوراقه الطازجة، يُعالج أيضًا إلى أوراق جافة كاملة، أو مسحوق مجمّد، أو مستخلصات زيوت أساسية. ويمكن حفظ الأوراق بالتجميد لفترات طويلة تتجاوز مدة صلاحيتها الطازجة. كما تتوفر عدة تقنيات لتجفيف أوراق الغار (Albaradeih, 2024).

10-المزايا والعيوب:

10-1-المزايا:

- يُعد هذا النبات سهل الزراعة. ويكون العائد على الاستثمار أسرع عند استخدام العقل، حيث يمكن جمع

الأوراق ابتداءً من السنة الأولى. كما يمكن إجراء حصادين سنويين للأوراق وحصاد واحد للثمار، مما

يجعل استغلاله مربحًا.

- يُعتبر نباتًا خشبيًا يمكن إدماجه ضمن نظم الزراعة المختلطة مع نباتات أخرى أو مع تربية الحيوانات. وبعد تثبيت الغرس، يتميز بعمر طويل نسبيًا، مما يساهم في تقليل الاستثمارات على المدى الطويل مقارنةً بأنواع أخرى.
- كما أنه نبات متكيف مع الإقليم الغاليسي، ومندمج في منظره الطبيعي، ومعروف لدى السكان المحليين. ومن السهل الحصول منه على منتجات حرفية، خاصة في إطار البيع المباشر، مثل التوابل، والزيوت المعطرة، والصابون (Fradj et Seridji, 2021).

10-2-العيوب:

- من الناحية العلمية، لا تزال هناك قلة في الدراسات التي تُمكّن من تقييم وجود اختلافات في الإنتاجية والجودة بين مختلف المواد النباتية المستخدمة حاليًا (الأنواع البرية). ومن المفترض تحديد الصنف الأكثر إنتاجية والأفضل جودة لزراعته، مما يسمح بوضع معايير جودة واضحة.
- كما ينبغي أن تقتصر منطقة الزراعة على المناطق الساحلية والأودية النهرية، نظرًا لأن جودة النبات تعتمد بدرجة كبيرة على درجة الحرارة والرطوبة. ويُعد هذا النبات من الأنواع التي تتأثر تراكيز مركباتها النشطة بيولوجيًا بالظروف البيئية.
- وباعتباره محصولًا حديثًا نسبيًا، لا تتوفر معلومات كافية حول التأثير الاقتصادي للآفات والأمراض التي تصيب الغار. وتتمثل أهم الأمراض المعروفة في:

✓ تعفّن الجذور الناجم عن Phytophthora spp.

✓ تبقّع الأوراق الناجم عن Colletotrichum spp.

كما تتم عملية الحصاد غالبًا بشكل يدوي، مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج. ويُستحسن إنشاء قنوات توزيع مناسبة. وفي حال اهتمام عدد من المنتجين بهذا النشاط، يُوصى بإنشاء تعاونية لتنظيمه وتعزيز مردوديته (Fradj et Seridji, 2021).

11-سمّية الزيت العطري المستخلص من نبات الغار:

يجب التعامل مع الزيت العطري لنبات الغار بحذر شديد، إذ يُوصى دائمًا بتخفيفه قبل الاستعمال، على ألا يتجاوز تركيزه 3% عند الاستخدامات العلاجية. وبوجه عام، لا توجد دلائل قوية تشير إلى امتلاك أوراق الغار أو زيتها العطري سمّية عالية(Choudhary *et al.*, 2013) .

ومع ذلك، فقد أُبلغ في بعض الحالات عن حدوث التهاب جلد تماسي تحسّسي يُعزى إلى وجود مركبات اللاكتونات السيسكيتربينية(Sesquiterpene lactones) . كما تم عزل وتحديد عدد من المركبات ذات التأثير السام للخلايا من أوراق الغار، مثل الرينيسين(Reynisine) ، الكوستونولايد (Costunolide) ، والسانتامارين (Santamarine) (Fang *et al.*, 2005) .

12-استعمالات نبات الغار:

- تُستعمل نباتات الغار في علاج العديد من الأمراض، إذ تُظهر مستخلصاتها فعالية ملحوظة ضد طيف واسع من الكائنات الدقيقة، بما في ذلك الخمائر وبعض أنواع العفن (Verdian-Rizi, 2009).
- كما تُستخدم في علاج الاضطرابات العصبية، لاسيما حالات الصرع والصداع النصفي-(Verdian Rizi, 2009).

- وتُستعمل أوراق وثمار الغار كذلك كمدرّ للبول، ولتخفيف الألم، خاصة آلام المعدة والأمعاء وآلام الأذن، حيث يُعد هذا النبات مخدّرًا موضعيًا، وطاردًا للغازات، ومساعدًا على عملية الهضم. إضافة إلى ذلك، يمتلك الغار فعالية ضد أمراض الروماتيزم والطفح الجلدي (Kaurinovic *et al.*, 2010).
- لأوراق الغار دور مهم في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي، خصوصًا الإسهال، وذلك من خلال دراسة تأثير المستخلص المائي لأوراق الغار على فئران تجريبية أُحدث لديها الإسهال باستخدام زيت الخروع (Qnais *et al.*, 2012).

- يحتوي ورق الغار على مجموعة من المركبات الفعالة مثل الروتين (Rutin) والساليسيلات (Salicylates)، إضافة إلى المغذيات النباتية وحمض الكافيك، التي تُسهم في تعزيز صحة القلب والأوعية الدموية، كما تساعد في تقليل خطر الإصابة بالجلطات القلبية، مما يجعله ذا أهمية وقائية (WebTeb, 2021).
- لزيت الغار المستخرج من الثمار أهمية خاصة في صناعة صابون الغار الذي تشتهر به سوريا عالميًا، مثل صابون غار حلب وغار كسب، بالإضافة إلى استخدامه في صناعة الشامبو وسوائل الاستحمام ومستحضرات التجميل والعطور الفاخرة (رجَب وآخرون، 2024).
- ويُستخدم زيت الغار كمبيد فطري فعال غير ضار بالبيئة. كما له استعمالات طبية كمضاد فيروسي وبكتيري وفطري فعال، ومسكن قوي للآلام، ومنظم جيد للجهاز العصبي، ومميع للدم، ومفيد للروماتيزم، ومزيل للتوتر، ويدخل كمكون أساسي في كريمات المساج والتدليك (رجَب وآخرون، 2024).
- ونظرًا لنشاطه البيولوجي وخصائصه الذوقية ومكوناته العطرية الفعالة، يُستعمل الزيت العطري للغار على نطاق واسع كمضاف في الصناعات الغذائية والتجميلية(Franco-Vega *et al.*, 2019).
- بالإضافة إلى الاستخدامات الغذائية لأوراق الغار ومسحوق الثمار المجففة كمنكّه طبيعي لبعض الأطعمة والشوربات وبعض أنواع البيرة الإنجليزية (رجَب وآخرون، 2024).



الشكل 23: صورة لمنتوجات نبات الغار(AFINET, 2020)

13-تاثيرات الزيت الاساسي لنبات الغار:

مثل العديد من الزيوت العطرية، يتميز الغار النبيل بنشاط ملحوظ مضاد للعدوى، والذي يمكن اعتباره متوسطًا مقارنة بزيوت عطرية أخرى، لكنه يظل ذا أهمية علاجية.

13-1-النشاط المضاد للبكتيريا:

تُعد الزيوت العطرية الغنية بالفينولات الأكثر قوة من حيث النشاط المضاد للبكتيريا، حيث لا يُشك في فعاليتها المضادة للعدوى. فيما يخص الغار النبيل، تؤكد العديد من الدراسات نشاطه واسع الطيف المضاد للميكروبات في الظروف المخبرية (in vitro) ومن خلال تحليل تركيبه، يمكن تحديد الجزيئات المسؤولة عن نشاطه المضاد للبكتيريا:

- الأوجينول (Eugénol): يوجد بنسبة تقل عن5% ، ويُعد من أقوى المركبات الفينولية إلى جانب الكارفكرول والثيمول، كما يتميز بامتلاكه طيفًا واسعًا من النشاط المضاد للميكروبات.
- الكحولات التربينية الأحادية (Monoterpénols): من أهمها الجيرانيول، الذي يُعد الأكثر فعالية ضمن هذه المجموعة، إلا أنه يوجد بنسبة منخفضة في زيت الغار. أما باقي الكحولات التربينية الأحادية فتتميز بفعالية أقل ضد العصيات موجبة الغرام وسالبة الغرام مقارنة بالجيرانيول.
- الأكاسيد: والتي يمثلها بنسبة 40% مركب 1,8-سينول، وتتميز بنشاط مضاد للعدوى ضعيف نسبيًا .(FAUCON, 2015)

ان ضعف النشاط المضاد للبكتيريا في الغار النبيل يرجع على الأرجح إلى ارتفاع محتواه من 1,8-سينول، وهو أقل فعالية بكثير من الفينولات ضد البكتيريا (Bouzouita *et al.*, 2003).

ويُستخدم زيت الغار أيضًا بشكل شائع في علاج الجروح الفموية، حيث أظهرت دراسة قدرته على تثبيط سلالات فموية من S aureus مع نشاط قوي مضاد لتكوين الأغشية الحيوية، مما يجعله واعدًا في الوقاية من التهابات الفم والأسنان (Merghni *et al.*, 2015).

13-2-النشاط المضاد للفيروسات:

يُعد الزيت العطري أيضًا عاملًا قويًا مضادًا للفيروسات تُعد الزيوت العطرية بديلًا واعدًا للعلاجات التقليدية للعدوى الفيروسية، حيث أظهرت العديد من العائلات الكيميائية نشاطًا مضادًا للفيروسات مثل الكحولات التربينية الأحادية والألدهيدات التربينية الأحادية.

كما أن الجمع بين مركب 1,8-سينول والكحولات التربينية الأحادية الموجودة في زيت الغار يُظهر فعالية كبيرة في علاج أمراض الجهاز التنفسي العلوي والسفلي ذات المنشأ الفيروسي (Jollois *et al.*, 2001). وقد بينت الدراسات نشاطًا مضادًا لفيروسات خطيرة مثل SARS-CoV و HSV-1.

13-3-النشاط المضاد للفطريات:

تُظهر معظم الجزيئات العطرية الفعالة (مثل الفينولات والجيرانيول) نشاطًا مضادًا للفطريات، ولكن بمدة علاج أطول مقارنة بالبكتيريا (Jollois *et al.*, 2001). بالمقارنة مع زيوت عطرية أخرى، يمتلك الغار النبيل نشاطًا ضعيفًا نسبيًا مضادًا للفطريات.

الجانب التطبيقي

الفصل الخامس

المواد والطرق

للتعرف ودراسة الزيت الأساسي لنبات الغار، تم القيام بمجموعة من التجارب على مستوى مخبر فيزيولوجيا النبات ومخبر الاحياء الدقيقة بالمدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي بسكيكدة.

1-اختيار العينة:

تم احضار أوراق نبات الغار (*Laurus nobilis*) الشكل من حي بوسيجور (ولاية عنابة) الشكل، قبل الازهار في شهر فيفري 2026. وقد تم التعرف على العينة النباتية وتحديد النوع من طرف الدكتور عتروز كمال أستاذ علم التصنيف النباتي، قسم العلوم الطبيعية، المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي –سكيكدة–



الشكل 24: صورة لنبات الغار في بيئتها الطبيعية التقطت بشهر فيفري 2026 (Merahi, 2026)



الشكل 25: خريطة تبين المنطقة التي تم منها احضار اوراق نبات الغار

2-طرق العمل:

2-1-تحضير العينة:

تم تجفيف الأوراق عن طريق وضعها في مكان ظليل ومهوى لمدة أسبوعين قبل الاستعمال بهدف منع التعفن بوقف نشاط البكتيريا (القحطاني، 2008)، بالإضافة لتسهيل عملية السحق. و بعدها تم تنظيف الأوراق جيدا بواسطة منديل جاف و سحقها فكان الوزن الصافي 400g .



الشكل 26: صورة لاوراق نبات الغار المطحونة (Merahi, 2026)

2-2-استخلاص الزيت الأساسي لأوراق النبتة:

2-2-1-مبدا العمل:

القيام بالتقطير المائي (Hydrodistillation) بواسطة جهاز (Clevenger apparatus)، وهو تقنية معيارية معتمدة من طرف AFNOR لاستخلاص الزيوت الأساسية (AFNOR, 1999)، وكذلك لمراقبة جودته.

تعتمد هذه الطريقة على غمر المادة النباتية المراد استخراج زيتها في الماء، ثم تسخين المزيج حتى يصل إلى درجة الغليان. تؤدي الحرارة المرتفعة إلى تفكك الخلايا النباتية، مما يسمح بتحرير المركبات العطرية. هذه المركبات تتحد مع بخار الماء لتشكّل خليطًا أزيوتروبيًا (دراجي وكرامة، 2022).

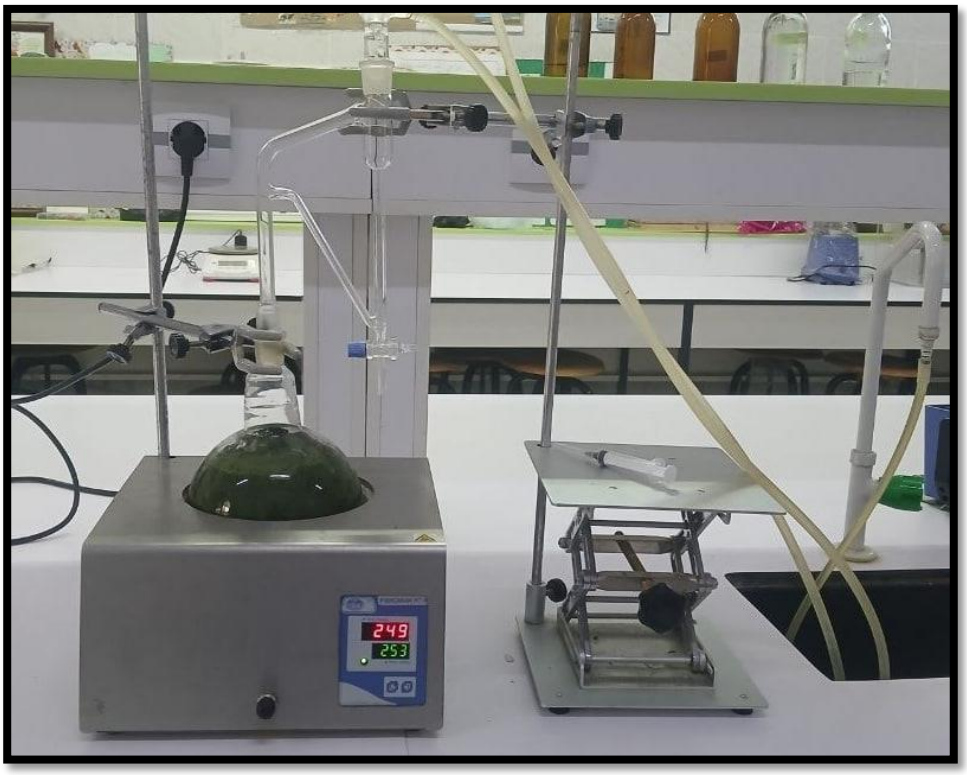
ا_ مكونات جهاز الكلافنجر (Clevenger):

يتكون الجهاز من:

- ✓ مسخن كهربائي.
- ✓ حوجلة.
- ✓ حامل معدني.
- ✓ ماسك.
- ✓ مكثف التقطير (مدخل للماء و مخرج).
- ✓ انبوب بلاستيكي.
- ✓ سدادة فلين.
- ✓ بيشر تجميع الزيت الاساسي.
- ✓ صنبور.

2-2-2-طريقة العمل:

- ✓ نضع كمية من مسحوق نبات الغار (400g) في دورق زجاجي.
- ✓ نضيف 700 ملل تقريبا من الماء المقطر.
- ✓ استغرقت عملية التقطير مدة ساعتين.
- ✓ يجمع الزيت الأساسي في قارورة زجاجية معتمة، بعد ان تم تجفيفها بواسطة سلفات الصوديوم اللامائية (Na_2SO_4).
- ✓ تحفظ القارورة بعيدا عن الضوء وفي درجة حرارة 4°م.



الشكل 27: صورة لجهاز الكلافنجر فيه العينة (Merahi, 2026)

2-2-3 حساب مردودية الزيت:

مردودية الزيت الأساسي هي النسبة بين كتلة الزيت الأساسي المستخرج و كتلة النبتة قبل الاستخلاص.

يحسب بالعلاقة التالية:

مردود الزيت الأساسي المستخلص(%) = [كتلة الزيت المستخلص(g)/كتلة النبتة قبل الاستخلاص(g)]*100

2-3-تحليل الزيت الأساسي بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:

2-3-1-مبدأ العمل:

كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة chromatographie sur couche mince (CCM) من أبسط أنواع الكروماتوغرافيا المستعملة للتقدير النوعي لمكونات الزيت الأساسي، حيث تكون المكونات المفصولة منتشرة بين الطور الثابت والمتحرك، عموماً الطور الثابت مشكل من صفيحة (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 المذيب على الطور الثابت بحيث يجذب العينة معه. المواد المكونة للعينة تنفصل وتنتشر بفضل صعود وارتقاء الطور المتحرك على طول الطور الثابت، يعتمد فصل المكونات على درجة امتصاص الطور الثابت ونسبة ذوبان العينة في الطور المتحرك، يتم الكشف على الجزيئات المكونة للعينة إما بعرض الصفيحة تحت مصباح للأشعة فوق البنفسجية، أو برش ورذاذ مختلف الكواشف (Belhattab, 2007 ; Bencheikh, 2005) .

2-3-2-طريقة العمل:

- ✓ تم اختيار الطور الثابت المتمثل في صفيحة بلاستيكية مغطاة بـ gel de Silica مقاسها (40*80mm).
- ✓ حضرنا الطور المتحرك المتمثل في المذيب المكون من (7ml) من acétate d'éthyl و (93ml) من toluene.
- ✓ بواسطة أنبوبة شعرية دقيقة توضع قطرة صغيرة من الزيت الأساسي لأوراق نبات الغار في خط البداية.
- ✓ توضع الصفيحة في بيشر يحتوي على المذيب ويكون محكم الغلق.
- ✓ عند وصول المذيب إلى خط النهاية، بعد أن تجف الصفيحة توضع تحت مصباح الأشعة فوق البنفسجية
- ✓ UV في طول موجة 254nmمن أجل التعرف على مكونات الزيت من خلال حساب معامل

التأخير.

$$R_f = \frac{\text{بعد مركز البقعة عن نقطة الاصل}}{\text{بعد المذيب عن نقطة الاصل}}$$

$(R_f: rapport\ frontal)$

2-4-النشاطية ضد البكتريا:

2-4-1-طريقة الانتشار على الوسط الآغاري (الأروماتوغرام):

- ✓ استُخدمت طريقة الانتشار بالأقراص على وسط الزرع من أجل تحديد النشاط المضاد للبكتيريا للزيت الاساسي لنبات الغار.
- ✓ تُعد تقنية الأروماتوغرام من الطرق المعتمدة على انتشار المركبات ذات النشاط المضاد للبكتيريا داخل وسط صلب بأطباق بيتري، حيث يتم وضع قرص معقم من ورق الترشيح مُشبع بالمستخلصات قيد الدراسة فوق بساط ميكروبي، بهدف تقييم فعاليتها المضادة للبكتيريا(Chebaibi *et al.*, 2016) .
- ✓ تعتمد هذه الطريقة على إظهار نشاط مضاد بكتيري محتمل للزيت الأساسي لنبات الغار وذلك في وجود البكتريا المختبرة.

-الهدف:

اختبار فعالية الزيت الاساسي لنبات الغار لمدروس على انواع مختلفة من البكتيريا. وتمت دراسة النشاطية ضد البكتيريا في مخبر الأحياء الدقيقة للمدرسة العليا للأساتذة سكيكدة.

2-4-2-انواع السلالات البكتيرية المستخدمة:

تمت الدراسة على 3 سلالات بكتيرية مختلفة، التي تم احضارها وتحضيرها من طرف الدكتورة هني صونيا.

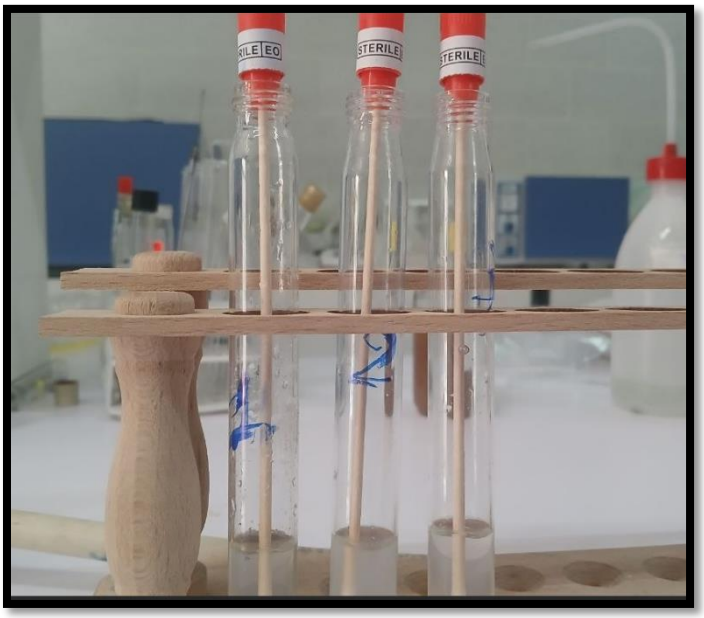
- *Escherichia coli* (1)

- *Escherichia coli* (2)
- *Pseudomonas aeruginosa*

2-4-3-مبدا العمل:

- تحضير المعلق البكتيري:

تم تحضيره مسبقا من طرف الدكتورة هني صونيا، نتحصل على معلق بكتيري متجانس يجب ان يستعمل هذا المعلق خلال 15 دقيقة الاولى من تحضيره لتفادي زيادة نكو البكتيريا.

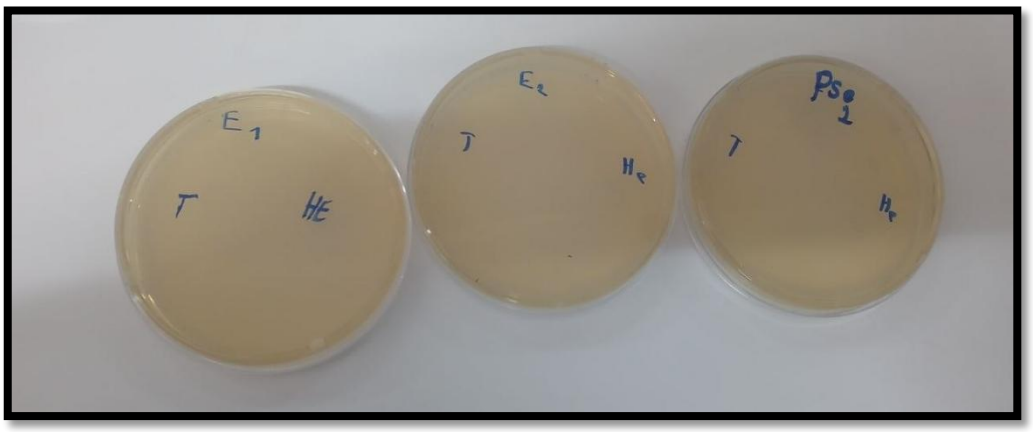


الشكل 28: صورة للمعلق البكتيري المحضر (Merahi, 2026)

زرع البكتيريا:

- ✓ يُغمس الماسح القطني المعقم في المعلق البكتيري، ثم يُعصر على الجدار الداخلي للأنبوب للتخلص من الفائض.
- ✓ بعد ذلك، يُمرر على كامل سطح الآغار الجاف بخطوط متقاربة ومتلاصقة من الأعلى إلى الأسفل.

- ✓ وتُكرر العملية مرتين مع تدوير طبق بيتري بزاوية 60° في كل مرة لضمان توزيع متجانس للبكتيريا على سطح الوسط الزرعي.



الشكل 29: صورة لزرع البكتريا (Merahi, 2026)

_ تحضير ووضع الاقراص:

باستخدام ملقط معقم، يتم وضع قرصين معقمين على سطح الآغار الجاف الذي زرعت فيه البكتيريا، حيث يُشبع أحدهما بـ 11 ميكرولتر من زيت الغار النقي، بينما يُستخدم القرص الثاني كشاهد خالٍ من أي الزيت.

تحضن العلب المحضرة سابقا في درجة حرارة 37°م ولمدة 24 ساعة.



الشكل 30: صورة لحضن العلب البكتيريا (Merahi, 2026)

الفصل السادس

النتائج والمناقشة

1-مردود الزيت الأساسي:

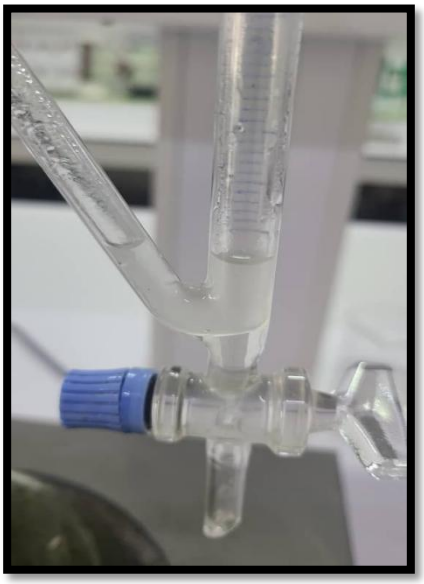
تم استخدام 400g من مسحوق أوراق نبات الغار (*Laurus nobilis*) لاستخلاص الزيت الاساسي واستغرقت العملية ساعتين، تم الحصول على زيت أساسي شفاف اللون قوي الرائحة حيث قدر مردوده 0.25% . تم حسابه بالطريقة التالية:

_ كتلة الزيت= 1g

_ كتلة النبتة = 400g

$$م = \frac{1}{400} * 100$$

$$م = 0.25\%$$



الشكل 31: صورة لكمية الزيت الأساسي المستخلص(Merahi, 2026)

مردود الزيت الأساسي 0.25% نسبة منخفضة مقارنة بوزن النبتة قبل الاستخلاص 400g. بالنسبة للغار النبيل *(Laurus nobilis)*، يُعد المردود متوسطًا، وهو ما يفسر انخفاض سعره نسبيًا ضمن مجموعة الزيوت العطرية. ويتراوح مردوده بين 4% 0.8% ، وقد يصل إلى 10%خلال فصل الخريف، مع مدة تقطير متوسطة تقدر بحوالي 3ساعات. (Briot, 2016)

أظهرت دراسة أُجريت في سلطنة عُمان أن مردود الزيت العطري المستخلص من أوراق نبات *Laurus nobilis* المزروعة محليًا بلغ حوالي 0.064% (Al-Abria *et al.*, 2022)، في حين سُجل في دراستنا مردود أعلى بكثير قدره 0.25%. وعند مقارنة القيمتين، يتبين أن المردود المتحصل عليه يفوق مردود الدراسة العُمانية بحوالي أربعة أضعاف تقريبًا (0.25 ÷ 0.064 = 3.9).

ومن جهة أخرى، بينت دراسة أُجريت في الجزائر أن مردود الزيت العطري لنبات *Laurus nobilis* المتحصل عليه من ولاية تلمسان بلغ 1.2% (Chaouche *et al.*, 2011)، وهي قيمة تقع ضمن المجال المسجل في الدراسات السابقة لهذا النوع النباتي. بالمقابل، بلغ المردود المتحصل عليه تجريبيًا في دراستنا 0.25%، وهو ما يمثل انخفاضًا ملحوظًا مقارنة بالقيمة المرجعية، إذ لا يعادل سوى أقل من ربعها تقريبًا.

كما سجلت دراسة أُنجزت بالمغرب، بمنطقة أزيلال (أفورار–تازركونت)، مردودًا متوسطًا للزيت العطري لنبات الغار قدره 1.7%، بينما لم يتجاوز المردود المتحصل عليه في دراستنا 0.25%، ما يدل على انخفاض نسبي واضح مقارنة بالقيمة المرجعية للدراسة المغربية، حيث يمثل جزءًا صغيرًا منها.

يمكن تفسير هذا الفرق بعدة عوامل منهجية وبيئية، مثل اختلاف طريقة أو ظروف الاستخلاص (مدة التقطير، كمية الماء، وحالة المادة النباتية طازجة أو مجففة)، إضافة إلى العوامل البيئية مثل الموسم وظروف النمو والمنطقة الجغرافية، وهي عوامل معروفة بتأثيرها المباشر على كمية الزيوت العطرية المستخلصة وتركيبها.

2_ الخواص الحسية للزيت الاساسي:

تُظهر نتائج الزيت الأساسي المتحصل عليه باستعمال تقنية التقطير المائي، كما هو موضح في الجدول، عدة خصائص فيزيائية تشمل المظهر واللون والرائحة، والتي تتوافق مع الخصائص الموصوفة وفق معايير AFNOR (AFNOR, 1999).

الجدول 03: الخواص الحسية للزيت الاساسي لنبات الغار

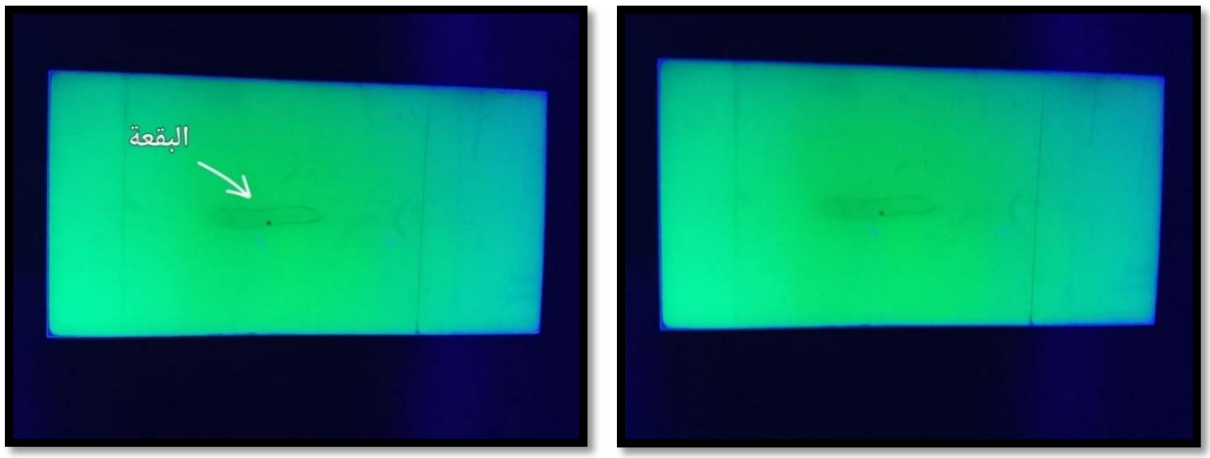
	معايير AFNOR	زيت الغار المستخلص
المظهر العام	**سائل متحرك صافي، خفيف، لزج**	**سائل متحرك صافي، خفيف، لزج**
اللون	**اصفر فاتح جدا**	**اصفر فاتح جدا**
الرائحة	**حار**	**حار، قوية**

3-تحليل الزيت الأساسي بطريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:

التحليل بكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة باستعمال المذيب المكون من Acétate و toluène، ثم تم حساب معامل التاخير:

$$R_f = \frac{2.5}{4.8}$$

$$R_f = 0.52$$



الشكل32: صورة للصفيحة بعد هجرة الطور المتحرك وتعريضها للأشعة فوق البنفسجية (Merahi, 2026)

البقعة التي تحصلنا عليها تعود إلى مركب 1,8-سينول، وهو من المركبات الرئيسية المعروفة في الزيت الأساسي لنبات الغار (Elkıran et Karakaya, 2021) (Wagner et Bladt, 1996).

يُعد مركب 1,8-سينول من أهم مكوّنات الزيوت الأساسية، ويتميّز بخصائصه المضادة للبكتيريا والفيروسات والالتهابات، كما يُستخدم في علاج أمراض الجهاز التنفسي بفضل تأثيره المقشّع والمطهّر (Jollois *et al.*, 2001).

الجدول 04 :المركب الموافقة للبقعة حسب معامل التأخير

معامل التأخير	المركب
0.52	**1,8-cinéole**

4-النشاطية ضد البكتريا:

تم تشبيع أقراص ورقية معقمة بزيت الغار ووضعها على سطح الأوساط المزروعة بالبكتيريا، ثم حضنت الأطباق عند 37°C لمدة 24 ساعة، وبعدها تم قياس أقطار مناطق التثبيط لتقييم الفعالية المضادة للبكتيريا، حيث تحصلنا على النتائج التالية:



الشكل33 : صورة لهالات التثبيط في السلالات البكتيرية المدروسة (Merahi, 2026)

تُعد هذه الطريقة إحدى التقنيات المخبرية المستخدمة لتقييم القدرة المضادة للبكتيريا للزيوت الأساسية.

وتتمثل آلية تأثيرها في ثلاثة جوانب رئيسية:

- التأثير على الجدار البكتيري، حيث تؤدي إلى زيادة نفاذيته وفقدان مكوناته الأساسية.

- التسبب في تحمض الوسط الداخلي للخلية، مما يعيق إنتاج الطاقة الخلوية وتركيب المكونات الهيكلية.
- إتلاف المادة الوراثية، مما يؤدي في النهاية إلى تدمير الخلية البكتيرية (زرق العين وربعين، 2024).

يُقيَّم النشاط المضاد للبكتيريا، عند وجوده، من خلال قياس أقطار مناطق التثبيط المحيطة بالأقراص المشبعة بالزيت العطري (HE)، وذلك باستعمال القدمة ذات الورنية (Pied à coulisse). وبناءً على قيم أقطار التثبيط المتحصل عليها، تُصنَّف السلالات البكتيرية إلى فئات مختلفة حسب درجة حساسيتها (Ponce *et al.*, 2003).

- غير حساسة (−) أو مقاومة: قطر منطقة التثبيط أقل من 8 مم.
- حساسة (+): قطر منطقة التثبيط يتراوح بين 9 و14 مم.
- حساسة جدًا (++): قطر منطقة التثبيط يتراوح بين 15 و19 مم.
- شديدة الحساسية (+++): قطر منطقة التثبيط أكبر من 20 مم.

الجدول 05: اقطار حلقات التثبيط للزيت الأساسي للغار على السلالات البكتيرية المختبرة

البكتريا	قطر منطقة التثبيط
Escherichia coli **(1)**	10,1 mm
Escherichia coli **(2)**	8,9 mm
Pseudomonas aeruginosa	0

أظهرت سلالتا *Escherichia coli* (1) و*Escherichia coli* (2) حساسية متفاوتة تجاه الزيت العطري للغار، حيث بلغ قطر منطقة التثبيط 10.1 مم بالنسبة للسلالة الأولى و8.9 مم بالنسبة للسلالة الثانية. ويشير هذا الاختلاف إلى وجود تأثير مثبط فعّال للزيت العطري، مع تباين في درجة الاستجابة بين السلالتين، وهو ما يمكن تفسيره بالاختلافات الوراثية والفسيولوجية داخل النوع البكتيري نفسه، وهو أمر شائع في دراسات النشاط المضاد للميكروبات الخاصة بالزيوت الأساسية.

وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Parekh وآخرون (2007)، حيث أكدوا أن الزيوت الأساسية المستخلصة من النباتات الطبية، بما فيها الغار، تمتلك قدرة تثبيطية ضد عدة أنواع بكتيرية، من بينها

Escherichia coli.كما دعمت دراسة أُجريت في تونس (Briot, 2016) هذه الفعالية، إذ أظهرت تأثيرًا للزيت العطري للغار تجاه *E. coli* سالبة الغرام، مما يعزز فرضية الحساسية النسبية لهذه البكتيريا تجاه هذا الزيت.

في المقابل، أظهرت دراسة منجزة بالمغرب (أزيلال – أفورار – تازركونت) أن الزيت العطري لـ *Laurus nobilis* L.لم يُظهر نشاطًا تثبيطيًا يُذكر تجاه كل من *Escherichia coli* و*Pseudomonas aeruginosa*، حيث سُجلت أقطار تثبيط ضعيفة جدًا بلغت حوالي 3 مم، ما صنّف هذه السلالات ضمن الفئة غير الحساسة (Ouled Taarabt *et al.*, 2017). وبالمقارنة، تُظهر نتائج دراستنا فعالية أعلى تجاه *E. coli*، إذ بلغ قطر التثبيط 10.1 مم، مما يسمح بتصنيفها ضمن فئة الحساسية المتوسطة وفق تصنيف Ponceوآخرين (2003)، في حين كانت السلالة الثانية أقل استجابة.

أما بالنسبة لـ *Pseudomonas aeruginosa*، فقد أظهرت نتائجنا غيابًا تامًا للتأثير التثبيطي (0 مم)، وهو ما يضعها ضمن فئة البكتيريا غير الحساسة، ويتوافق مع ما ورد في الدراسة المغربية السابقة، مما يؤكد المقاومة العالية لهذه البكتيريا تجاه الزيوت العطرية. ويُفسَّر هذا السلوك غالبًا بخصائصها البنيوية وآليات مقاومتها المتطورة، خصوصًا طبيعة الغشاء الخارجي وآليات الحماية الخلوية التي تحد من نفاذ المركبات الفعالة.

وبناءً على هذه المقارنة، يمكن استنتاج أن الزيت العطري للغار يُظهر فعالية متوسطة ومحدودة نسبيًا تجاه *Escherichia coli*، تختلف حسب السلالة والظروف التجريبية، في حين تبقى *Pseudomonas aeruginosa* مقاومة بشكل واضح في مختلف الدراسات، مما يعكس قدرتها العالية على مقاومة العوامل المضادة للميكروبات، ويؤكد الحاجة إلى مزيد من الدراسات لفهم آليات هذا الاختلاف وتطوير تطبيقات أكثر فعالية للزيوت العطرية.

تُظهر الزيوت الأساسية نشاطًا مضادًا للبكتيريا من خلال تأثيرها المباشر على مكونات الخلية البكتيرية، خاصة الجدار الخلوي والغشاء السيتوبلازمي. ويختلف مدى حساسية البكتيريا تجاه هذه الزيوت تبعًا لاختلاف البنية الخلوية بين البكتيريا موجبة الغرام وسالبة الغرام. فالبكتيريا موجبة الغرام تكون أكثر حساسية للزيوت

الأساسية، نظرًا لغياب الطبقة الخارجية الإضافية الموجودة لدى البكتيريا سالبة الغرام، مما يسمح للمركبات الفعالة بالنفاذ بسهولة إلى داخل الخلية وإحداث تلف في الجدار الخلوي والغشاء السيتوبلازمي، إضافة إلى تعطيل الأنظمة الإنزيمية وزيادة نفاذية الأيونات، وهو ما يؤدي في النهاية إلى اضطراب الوظائف الحيوية للخلية البكتيرية(Lang et Buchbauer, 2011; Saei-Dehkordi, 2010).

في المقابل، تُظهر البكتيريا سالبة الغرام، وخاصة *Pseudomonas aeruginosa*، مقاومة أكبر تجاه الزيوت الأساسية، ويُعزى ذلك إلى امتلاكها عدة آليات دفاعية معقدة. ومن أهم هذه الآليات وجود طبقة خارجية غنية بعديدات السكاريد الدهنية (Lipopolysaccharides) تعمل كحاجز يحد من دخول المركبات السامة إلى داخل الخلية (Gaunt *et al.*, 2005). كما أن الطبيعة المحبة للماء للغشاء الخارجي لهذه البكتيريا تقلل من انتشار العوامل المضادة للميكروبات عبر الغشاء، مما يساهم في رفع قدرتها على المقاومة (Parr *et al.*, 1987; Angus *et al.*, 1982).إضافة إلى ذلك، قد تعود مقاومة *P. aeruginosa* إلى امتلاكها مورثات مسؤولة عن إنتاج بروتينات تعزز من بنية الجدار الخلوي والغشاء الخارجي، وهو ما يضعف التأثير التثبيطي للزيوت العطرية (أبو يونس وآخرون، 2022). وتتفق هذه المعطيات مع ما أشارت إليه دراسة Chaiebوآخرين (2007)، التي أوضحت أن البكتيريا سالبة الغرام تكون عمومًا أكثر مقاومة للزيوت الأساسية مقارنة بالبكتيريا موجبة الغرام.

وترتبط فعالية الزيوت الأساسية أيضًا بطبيعة مكوناتها الكيميائية وآليات تأثيرها المختلفة. فقد أوضحت دراسة Guynot وآخرين (2003) أن المركبات الفينولية، مثل الأوجينول، قادرة على إحداث اضطراب في الغشاء الخلوي والتفاعل مع المواقع الفعالة للإنزيمات، مما يؤدي إلى تثبيط النشاط البكتيري. كما أكدت دراسات أخرى أن المركبات الرئيسية الموجودة في الزيوت الأساسية، مثل اللينالول والأوجينول، تمتلك طيفًا واسعًا من النشاط المضاد للميكروبات (Dorman *et al.*, 2000; Kalemba et Kunicka, 2003).

ويمكن تفسير اختلاف فعالية الزيوت الأساسية من زيت إلى آخر بوجود تفاعلات مختلفة بين مكوناتها الكيميائية، قد تكون تآزرية أو تضادية أو إضافية، وهو ما يؤثر بصورة مباشرة في قدرتها على تثبيط نمو البكتيريا وتكوين الأغشية الحيوية (Lang et Buchbauer, 2011).

كما أن الزيوت الأساسية لا يقتصر تأثيرها على تثبيط نمو البكتيريا فقط، بل يمكن أن تؤثر أيضًا في تكوّن الأغشية الحيوية (Biofilms)، التي تُعد من أهم عوامل ضراوة البكتيريا ومقاومتها للعوامل المضادة للميكروبات. إذ تؤدي بعض المركبات الفعالة إلى تعطيل استقرار الغشاء الحيوي ومنع التصاق الخلايا البكتيرية بالأسطح، مما يحد من قدرة البكتيريا على الاستعمار والتكاثر. لذلك تُعتبر الزيوت الأساسية ومركباتها النشطة من البدائل الطبيعية الواعدة في مكافحة البكتيريا المقاومة والحد من تكوّن الأغشية الحيوية (Alshilawi et Foster, 2020).

الخاتمة

الخاتمة

في ظلّ التوجه المتزايد نحو استغلال الموارد الطبيعية في المجالات الطبية والصيدلانية والغذائية، ازداد الاهتمام بالنباتات الطبية والعطرية لما تحتويه من مركبات فعالة بيولوجياً، وقد برزت نبتة الغار (*Laurus nobilis*) كواحدة من النباتات الواعدة ذات القيمة العلاجية والغذائية الهامة، مما يجعلها موضوعاً مهماً للدراسة والبحث العلمي.

وقد جاء هذا العمل كمساهمة علمية متواضعة ضمن الجهود الرامية إلى تثمين النباتات الطبية، حيث ركّزنا من خلاله على دراسة بعض الخصائص البيولوجية والكيميائية لمستخلص نبتة الغار، وذلك من خلال تقييم نشاطه المضاد للبكتيريا تجاه سلالات بكتيرية مختلفة، والتي أظهرت نتائجها قدرة معتبرة للمستخلص على تثبيط نمو بعض الأنواع المدروسة، مما يدل على احتواء هذه النبتة على مركبات فعالة ذات خصائص مضادة للميكروبات يمكن استغلالها مستقبلاً في المجالات الصيدلانية والغذائية.

كما تم دعم هذه الدراسة بتحليل كيميائي نوعي باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا على طبقة رقيقة (CCM)، والتي سمحت بالكشف الأولي عن وجود بعض المركبات الثانوية الفعالة، الأمر الذي يؤكد غنى مستخلص نبتة الغار بمكونات كيميائية ذات أهمية بيولوجية.

وتبرز أهمية النتائج المتحصل عليها في إمكانية اعتماد مستخلص نبتة الغار كمصدر طبيعي بديل أو مكمل للمضادات الحيوية الاصطناعية، إضافة إلى إمكانية استغلاله في مجالات حفظ الأغذية والصناعات الصيدلانية.

هذه الدراسة خطوة أولية تستدعي إجراء دراسات مكملة أكثر تعمقاً، لتقييم الفعالية الحيوية والسلامة الاستعمالية، مما يساهم في تثمين هذا المورد النباتي الطبيعي واستغلاله بالشكل الأمثل.

وفي الختام، نسأل الله التوفيق والسداد في هذا العمل، فإن أصبنا فمن الله وحده، وإن أخطأنا فمن أنفسنا، ونسأله تعالى أن يجعل هذا الجهد المتواضع علماً نافعاً وعملاً خالصاً لوجهه

المراجع

المراجع باللغة العربية:

1. الإبراهيم، د.، حسن الدين، ع.، الزعبي، م.، & ريا، ن. (2024). دراسة بعض المعايير الشكلية والفسيولوجية للغار النبيل *Laurus nobilis* L. المنتشر طبيعيًا في مواقع متباينة سورية. *المجلة السورية للبحوث الزراعية*، 11 (5)، 259–273.
2. أبو فاطمة، عصام الدين بن إبراهيم النقيلي. (2020). الخطوات الأولية في الأعشاب الطبية: الأعشاب الطبية بين الأصالة والحداثة والاستعمال (الجزء الأول).
3. أبو يونس، أ.، أبو غرة، س.، &عتما، ر. (2022). دراسة أولية لتحديد الأثر التثبيطي لبعض الزيوت العطرية في بعض البكتيريا الممرضة .*المجلة العربية للبيئات الجافة، 15* (عدد خاص).
4. الأسدي، م. (2010). *أساسيات النباتات الطبية: المحاضرة 01، تاريخ النباتات الطبية*. كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، بابل.
5. الأغواني، و. م. (2024). *النباتات الطبية واستخداماتها العلاجية*. المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية.
6. بوخبيتة حبيبة. (2010). *النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف: دراسة تشريحية لنوعين من الجنس Mentha والنشاطية ضد البكتيريا لزيوتها الأساسية* (مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس، كلية العلوم).
7. بودیار، ط. (2008). *فصل وتحديد نواتج الأيض الثانوي ودراسة الفعالية المضادة للأكسدة لنبتة Euphrbia guyniam* (مذكرة ماجستير في الكيمياء العضوية). جامعة منتوري قسنطينة.
8. بوزغاية، راضية، والعشي، أسماء. (2021). *دراسة إثنوبوتانية وجرد النباتات الطبية والعطرية في منطقة جبل الوحش – قسنطينة* (مذكرة ماستر، كلية العلوم الدقيقة وعلوم الطبيعة والحياة، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي). ص. 8–29.

9. الحسيني، م.، & تهاني، م. (1990). *النباتات الطبية: زراعتها، مكوناتها، واستخداماتها العلاجية*. المكتبة.

10. درويش مصطفى الشافعي، د. م. (2012). *النباتات الطبية والغذاء الصحي*.

11. دوبا، س.، شعبان، و. ش.، الأبرص، ن.، وقمري، ي. (2020). مقارنة التركيب الكيميائي والفعالية المضادة للبكتيريا للزيت العطري لأوراق نبات الغار *Laurus nobilis* L. من مواقع مختلفة. المجلة السورية للبحوث الزراعية، 7(1)، 169–184.

12. رجَب، م.، متوج، و.، &محفوظ، ح. (2024). إكثار وتصنيف الغار بمنطقة اللاذقية. *المجلة السورية للبحوث الزراعية، 11*(2)، 132–142.

13. رويحة، أ. (1983). *التداوي بالأعشاب بطريقة علمية تشمل الطب الحديث والقديم* (ط. 7). دار القلم، بيروت، لبنان.

14. ريشان، علي محمود، عزيز، رغد أكرم، والتميمي، سالم صالح. (2016). تحديد المحتوى الكيميائي لمستخلص أوراق نبات الغار (*Laurus nobilis* L.) Bay وفعاليته المضادة تجاه بعض الأنواع البكتيرية. المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، 8(1).

15. زرق العين، ن.، &ربعين، ع. (2024). دراسة فعالية الزيوت الأساسية في معالجة الإصابات البكتيرية التي تصيب المواد العضوية الأثرية. *مجلة الدراسات الأثرية، 21*(1)، 162–176.

16. زيدي، م. (2012). *المساهمة في الدراسة الفيتوكيميائية لنبات Deverra coparia (البسباس البري): الزيوت الطيارة والليبيدات* (مذكرة ماستر أكاديمي). جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

17. ضرير، سلامة محمد. (1993). *الأعشاب الطبية وصحة الإنسان*. كلية العلوم، مصر. ص. 24–26.

18. طاهر، م. م.، النعيم، خ. س.، & السعد، و. ع. (2018). تأثير مستخلص نبات الغار *Laurus nobilis* كسابق حيوي في النمو والتحويل الغذائي لأسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*. المجلة العراقية للاستزراع المائي، 15(1)، 17–30.

19. عبد الباسط محمد سيد، وعبد التواب عبد الله حسين. (2010). الموسوعة العلمية للعلاج بالأعشاب والنباتات الطبية. دار ألفا للطبع والنشر، القاهرة.

20. عبده عمران محمد، وفكري كمال كامل. (2019). النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية. مكتبة نور.

21. عدنان، ي. ي.(2011). *محاضرات النباتات الطبية والعطرية* [محاضرات جامعية]. كلية الزراعة، جامعة ديالى.

22. علي منصور حمزة. (2006). *النباتات الطبية العالمية ووصفها ومكوناتها واستعمالاتها وزراعتها*. منشأة المعارف. ص. 7 و9.

23. عمران، ع. م. إ. (2005). *النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية*. دار السلام، القاهرة، مصر.

24. عيسى، أ. أ. (2012). *التداوي بالأعشاب بين الحقيقة والسراب*. دار الجمهورية للصحافة.

25. فهمي أحمد، ج. ا.، بدوي، ا. م.، السيد، ع. ا.، بديع، ع. ز.، & الليثي، أ. س. (2003). *النباتات الطبية والعطرية*. جامعة القاهرة، كلية الزراعة.

26.القحطاني، ج. ب. س. (2008). *موسوعة جابر لطب الأعشاب* (ج. 1، ط. 2). العبيكان للنشر، الرياض.

27. مجراب، ح. (2020). النباتات الطبية والعطرية وطرق استخدامها في التداوي [مذكرة ليسانس، جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1]. كلية علوم البيولوجيا، تخصص التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات.

28.محمد السيد هيكل، وعبد الله عبد الرزاق عمر. (1993). *النباتات الطبية والعطرية: كيمياؤها، إنتاجها، فوائدها*. منشأة المعارف، الإسكندرية.

29.محمود صالح سراج علي، ويونس محمد الحسن. (2002). *تأثير استزراع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية: التقرير النهائي المقدم إلى عمادة البحث العلمي*. كلية العلوم الزراعية والأغذية، قسم البساتين، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية. ص. 3–4.

30.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، جامعة الدول العربية. (2012). *أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي*. دمشق.

31.الموصلي، م. أ. (2018). *النباتات السامة واستخدام مكوناتها في صناعة الأدوية*. دار الكتب العلمية.

_ المراجع الأجنبية:

32. AFINET. (2020). Production de plantes médicinales dans des systèmes agroforestiers: *Laurus nobilis* L. Agroforestry Innovation Networks.

33. AFNOR. (1999). *AFNOR B10-613, natural stone tests: Determination of water absorption coefficient by capillarity (NF EN 1925)*. AFNOR.

34. Al-Abria, S. S., Said, S. A., Al Touby, S. S., Hossain, M. A., & Al-Sabahi, J. N. (2022). Composition analysis and antimicrobial activity of essential oil from leaves of Laurus nobilis grown in Oman. Journal of Bioresources and Bioproducts, 7, 328–334.

35. Alahsan Alibrahem, D., Watfa, R., & Ibrahim, T. (2023). Effect of using biofertilizer (EM1) on the germination and growth of *Laurus nobilis* L. *The Arab Journal for Arid Environments, 16* (Special issue), 199–210.

36. Alshilawi, M. S., & Foster, H. (2020). Inhibition of biofilm formation in bacteria by essential oils. *Journal of Medical & Pharmaceutical Sciences, 4*(4), 1–22.

37. Angus, B. L., Carey, A. M., Caron, D. A., Kropinski, A. M. B., & Hancock, R. E. W. (1982). Outer membrane permeability in *Pseudomonas aeruginosa* : Comparison of a wild type with an antibiotic-super susceptible mutant. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 21*, 299–309.

38. Belhattab, R. (2007). *Composition chimique et propriétés antioxydantes, antifongiques et antiaflatoxinogènes d'extraits d'Origanum glandulosum Desf. et Marrubium vulgare L. (famille des Lamiaceae)* (Thèse de doctorat d'état en biologie). Université Ferhat Abbas Sétif.

39. Benchaar, C., Calsamiglia, S., Chaves, A. V., Fraser, G. R., Colombatto, D., McAllister, T. A., et al. (2008). Plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*.

40. 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 en biologie). Université Ferhat Abbas Sétif.

41. Bouzouita, N., Kachouri, F., Hamdi, M., et al. (2003). Antimicrobial activity of essential oils from Tunisian aromatic plants. *Flavour and Fragrance Journal, 18* (5), 380–383.

42. Briot, C. (2016). Le laurier noble, plante des héros : aspects historiques, botaniques et thérapeutiques (Thèse de doctorat en pharmacie, Faculté de Pharmacie de Nancy).

43. Briot, C. (2016). *Le laurus noble, plante des héros : Aspects historiques, botaniques et thérapeutiques*. Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie.

44. Bruneton, J. (1993). *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales* (2e éd.). Technique & Documentation, Paris.

45. Burt, S. (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in food—A review. *International Journal of Food Microbiology*.

46. Calsamiglia, S., Busquet, M., Cardozo, P. W., Castillejos, L., & Ferret, A. (2007). Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science, 90*, 2580–2595.

47. Carson, C. F., Mee, B. J., & Riley, T. V. (2002). Mechanism of action of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil on *Staphylococcus aureus* determined by time-kill, lysis, leakage and salt tolerance assays and electron microscopy. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*.

48. Chaouche, T., Haddouchi, F., Lazouni, H. A., Dahmani, A., Amer, S., & Benmansour, A. (2011). Physicochemical study essential oils of Laurus nobilis according to its conservation. Der Pharma Chemica, 3(2), 411–417.

49. Choudhary, D., Kala, S. P., Todaria, N. P., Dasgupta, S., Kinhal, G., & Kollmair, M. (2013). Essential oil from bay leaves in India and Nepal: An analysis for quality oriented value chain development.

50. CNC Department, NUPh. (2015, September 16). *Volatile oils*. p. 4.

51. Cox, S. D., Mann, C. M., & Markham, J. L. (2001). Interaction between components of the essential oil of Melaleuca alternifolia. Journal of Applied Microbiology, 91, 492–497.

52. Dorman, H. J. D., & Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology, 88*, 308–316.

53. Elkıran, Ö., & Karakaya, M. (2021). The essential oils of Laurus nobilis L. and molecular-spectroscopic analysis for 1,8-cineole. Sakarya University Journal of Science, 25(3), 718–726.

54. Fang, F., Sang, S., Chen, K. Y., Gosslau, A., Ho, C. T., & Rosen, R. T. (2005). Isolation and identification of cytotoxic compounds from bay leaf (*Laurus nobilis*).

55. Faucon, M. (2015). *Traité d'aromathérapie scientifique et médicale: Fondements & aide à la prescription*. Le Sang de la Terre.

56. FRADJ, M., & SERIDJI, H. (2021). Étude de quelques effets biologiques des extraits du Laurier "Laurus nobilis" [Mémoire de master, Université Mohamed Khider de Biskra].

57. FRADJ, M., & SERIDJI, H. (2021). Étude de quelques effets biologiques des extraits du Laurier "Laurus nobilis" [Mémoire de master, Université Mohamed Khider de Biskra].

58. Franco-Vega, A., Ramírez-Corona, N., López-Malo, A., & Palou, E. (2019). Studying microwave-assisted extraction of *Laurus nobilis* essential oil: Static and dynamic modeling. *Journal of Food Engineering, 247*, 1–8.

59. Gaunt, L. F., Higgins, S. C., & Hughes, J. F. (2005). Interaction of air ions and bactericidal vapors to control microorganisms. *Journal of Applied Microbiology, 99*, 1324–1329.

60. Griffin, S. G., Wyllie, S. G., Markham, J. L., & Leach, D. N. (1999). The role of structure and molecular properties of terpenoids in determining their antimicrobial activity. *Flavour and Fragrance Journal*.

61. Guynot, M., Ramos, A. J., Setó, L., Purroy, P., Sanchis, V., & Marín, S. (2003). Antifungal activity of volatile compounds generated by essential oils against fungi commonly causing deterioration of bakery products. *Journal of Applied Microbiology, 94*, 893–899.

62. Julve, Ph. (2024). Baseflor: Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France (Version du 1 juillet 2024). Tela Botanica.

63. Kalemba, D., & Kunicka, A. (2003). Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Current Medicinal Chemistry, 10*, 813–829.

64. Kaurinovic, B., Popovic, M., & Vlaisavljevic, S. (2010). In vitro and in vivo effects of *Laurus nobilis* L. leaf extracts. *Molecules, 15*, 3378–3390.

65. Lang, G., & Buchbauer, G. (2012). A review on recent research results (2008–2010) on essential oils as antimicrobials and antifungals. *Flavour and Fragrance Journal, 27*, 13–39.

66. Lepage Val de Loire. (2016). Laurus nobilis (Laurier sauce).

67. Merghni, A., Marzouki, H., Hentati, H., et al. (2015). Antibacterial and antibiofilm activities of *Laurus nobilis* L. essential oil against *Staphylococcus aureus* strains associated with oral infections. *Pathologie Biologie*.

68. Ouled Taarabt, K., Koussa, T., & Najib Alfeddy, M. (2017). Caractéristiques physicochimiques et activité antimicrobienne de l'huile essentielle du Laurus nobilis L. au Maroc. Afrique Science, 13(1), 349–359.

69. Parr, T. R., Jr., Moore, R. A., Moore, L. V., & Hancock, R. E. W. (1987). Role of porins in intrinsic antibiotic resistance of *Pseudomonas cepacia*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 31* (1), 121–123.

70. Qnais, E. Y., Abdulla, F. A., Kaddumi, E. G., & Abdalla, S. S. (2012). Antidiarrheal activity of *Laurus nobilis* L. leaf extract in rats. *Journal of Medicinal Food, 15* (1), 51–57.

71. Quézel, P., & Santa, S. (1963). *Nouvelle flore de l'Algérie*. Paris, France.

72._ Rubin, M. (2004). *Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie*. Ellipses Edition Marketing S.A.

73. Saei-Dehkordi, S. S., Tajik, H., Moradi, M., & Khalighi-Sigaroodi, F. (2010). Chemical composition of essential oils in *Zataria multiflora Boiss from different*

parts of Iran and their radical scavenging and antimicrobial activity. Food and Chemical Toxicology, 48 (6), 1562–1567.

74. Sikkema, J., de Bont, J. A. M., & Poolman, B. (1994). Interactions of cyclic hydrocarbons with biological membranes. *Journal of Biological Chemistry, 269*, 8022–8028.

75. Skandamis, P., Koutsoumanis, K., Fasseas, K., & Nychas, G. J. E. (2001). Inhibition of oregano essential oil and EDTA on *Escherichia coli* O157:H7. *Italian Journal of Food Science*.

76. Ultee, A., Bennik, M. H. J., & Moezelaar, R. (2002). The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus. Applied and Environmental Microbiology*.

77. Ultee, A., Kets, E. P., & Smid, E. J. (1999). Mechanisms of action of carvacrol on the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. *Applied and Environmental Microbiology*.

78. Verdian-Rizi, M. (2009). Variation in the essential oil composition of *Laurus nobilis* at different growth stages cultivated in Iran. *Journal of Basic and Applied Science, 5* (1), 33–36.

79. Wagner, H., & Bladt, S. (1996). *Plant drug analysis: A thin layer chromatography atlas* (2nd ed.). Springer.

80. Albaradeih, V. J. M. (2024). Evaluation of biological activities and phytochemical screening of Laurus nobilis leaves extract (Master's thesis, Hebron University, Faculty of Pharmacy).

81. Ballabio, R., & Goetz, P. (2010). Huile de graine/fruit de laurier *Laurus nobilis* L., *Laurus azorica* (Seub.) Franco, *Laurus novocanariensis* Rivas Mart., Lousã, Fern. Prieto, E. Dias, J. C. Costa et C. Aguiar. *Phytothérapie, 8* (2), 141–144.

82. Beloud, A. (2005). *Plantes médicinales d'Algérie* (5e éd.). Ben Aknoun, Alger, pp. 124–125.

83. Couic-Marinier, F., & Frély, R. (2021). Les huiles essentielles pour les adultes. Solar.

84. Geerts, P., Rammeloo, J., Van Cauteren, G., et al. (2002). *Laurus nobilis: Le livre du laurier*. Ludion.

85. Iserin, P. (2001). *Encyclopédie des plantes médicinales* (Tome 2). Larousse, Londres, pp. 143, 225-226.

86. Jollois, R., Penoël, D., & Franchomme, P. (2001). *L'aromathérapie exactement: Encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles : fondements, démonstration, illustration et applications d'une science médicale naturelle*. Éd. Roger Jollois.

87. Karray-Bouraoui, N., Rabhi, M., Neffati, M., Baldan, B., Ranieri, A., & Marzouk, B. (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.

88. Lafond, M. D. (2020). L'univers des huiles essentielles: Ensemble vers la quête du bien-être. Éditions ADA.

89. Myose, M., & Paris, R. (1976). *Précis de matières médicales*. Masson, Paris, pp. 161-162.

90. Ponce, et al. (2003). Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*.

91. World Health Organization. (2013). *World health statistics 2013*. World Health Organization.

_ مواقع الانترنت:

1. Goji Maroc. (n.d.). *Cannelle bâton de Madagascar*. https://www.goji.ma/products/cannelle-baton-de-madagascar

2. Adplants. (s. d.). Salvia rosmarinus. https://adplants.com/products/rosemary?variant=10830407729195&srsltid=AfmBOoottqpSxeTsfvVhzKA43cl6jW5H4Ibh7TablEENIE7eRvGPgtKL

3. Maroc, G. (s. d.). Bâtons de Cannelle de chine – أعواد قرفة. https://www.goji.ma/products/cannelle-baton-de-madagascar?srsltid=AfmBOop8rbMuwoibtqZXn2vYOTQY_7cCCrywHTl9To1gxiZkyz04v5f7

4. SMBG. (2023, 6 avril). الرند (Laurus nobilis) | SMBG. https://www.smbgpepiniere.tn/ar/produits/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%86%D8%AF/

5. زهرة الخزامى : ماذا تعرف عنها؟. (s. d.). ورود وأزهار. https://woroodoazhar.com/o/%D8%B2%D9%87%D8%B1%D8%A9%D8%A7%D9%84%D8%AE%D8%B2%D8%A7%D9%85%D9%89%D9%85%D8%A7%D8%B0%D8%A7%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%81-%D8%B9%D9%86%D9%87%D8%A7

6. طب, W.-. و. (2021, 15 janvier). فوائد ورق الغار. Webteb. https://www.webteb.com/articles/%D9%85%D8%A7-%D9%84%D9%85-%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%81%D9%87-%D8%B9%D9%86-%D9%81%D9%88%D8%A7%D8%A6%D8%AF-%D9%88%D8%B1%D9%82-%D8%A7%D9%84%D8%BA%D8%A7%D8%B1_17884

الملخص

تناولت هذه الدراسة تثمين نبات الغار *Laurus nobilis* من خلال استخلاص زيته الأساسي ودراسة بعض خصائصه الكيميائية والبيولوجية. تم الحصول على الزيت الأساسي بتقنية التقطير المائي بمردودية بلغت 0.25%، كما تم الكشف عن وجود المركب الفعال 1,8-سينول باستعمال تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM). وتم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للزيت الأساسي ضد سلالات Escherichia coli و*Pseudomonas aeruginosa*، حيث أظهرت النتائج حساسية ضعيفة لدى معظم السلالات، بينما سجلت بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* مقاومة تامة، مما يدل على محدودية الفعالية المضادة للبكتيريا للزيت الأساسي في الظروف التجريبية المعتمدة.

الكلمات المفتاحية:

Laurus nobilis، الزيت الأساسي، 1,8-سينول، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة، النشاط المضاد للبكتيريا، التقطير المائي، *Escherichia coli*، *Pseudomonas aeruginosa*.

Résumé

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales et aromatiques, en particulier du laurier *Laurus nobilis*. Elle avait pour objectif l'extraction de son huile essentielle ainsi que l'étude de certaines de ses propriétés chimiques et biologiques. L'huile essentielle a été obtenue par hydrodistillation avec un rendement de 0,25 %. La présence du composé actif 1,8-cinéole a été mise en évidence par chromatographie sur couche mince (CCM). L'activité antibactérienne de l'huile essentielle a ensuite été évaluée contre les souches bactériennes *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*. Les résultats ont montré une faible sensibilité des souches testées, tandis que *Pseudomonas aeruginosa* a présenté une résistance totale, indiquant une activité antibactérienne limitée de l'huile essentielle dans les conditions expérimentales adoptées.

Mots-clés:
Laurus nobilis, huile essentielle, 1,8-cinéole, chromatographie sur couche mince, activité antibactérienne, hydrodistillation, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*.

Abstract

This study focused on the valorization of the medicinal and aromatic plant *Laurus nobilis*. The aim was to extract its essential oil and investigate some of its chemical and biological properties. The essential oil was obtained by hydrodistillation with a yield of 0.25%. The presence of the active compound 1,8-cineole was identified using thin-layer chromatography (CCM). The antibacterial activity of the essential oil was then evaluated against *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* strains. The results showed low sensitivity of the tested bacterial strains, while *Pseudomonas aeruginosa* exhibited complete resistance, indicating a limited antibacterial activity of the essential oil under the adopted experimental conditions.

Keywords:

Laurus nobilis, essential oil, 1,8-cineole, thin-layer chromatography, antibacterial activity, hydrodistillation, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*

الملخص

تناولت هذه الدراسة تثمين نبات الغار *Laurus nobilis* من خلال استخلاص زيته الأساسي ودراسة بعض خصائصه الكيميائية والبيولوجية. تم الحصول على الزيت الأساسي بتقنية التقطير المائي بمردودية بلغت 0.25%، كما تم الكشف عن وجود المركب الفعال 1,8-سينول باستعمال تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (CCM). وتم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للزيت الأساسي ضد سلالات *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa*، حيث أظهرت النتائج حساسية ضعيفة لدى معظم السلالات، بينما سجلت بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* مقاومة تامة، مما يدل على محدودية الفعالية المضادة للبكتيريا للزيت الأساسي في الظروف التجريبية المعتمدة.

الكلمات المفتاحية

Laurus nobilis، الزيت الأساسي، 1,8-سينول، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة، النشاط المضاد للبكتيريا، التقطير المائي، *Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa* .