الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

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

Département des Sciences Naturelles قسم: العلوم الطبيعية

Mémoire de fin d'étude
مـذكـــــرة التخرج

مـن إعـــداد :
كحل السنان أسماء
زمولي شيماء

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

لنيل شهادة : استاذ التعليم المتوسط

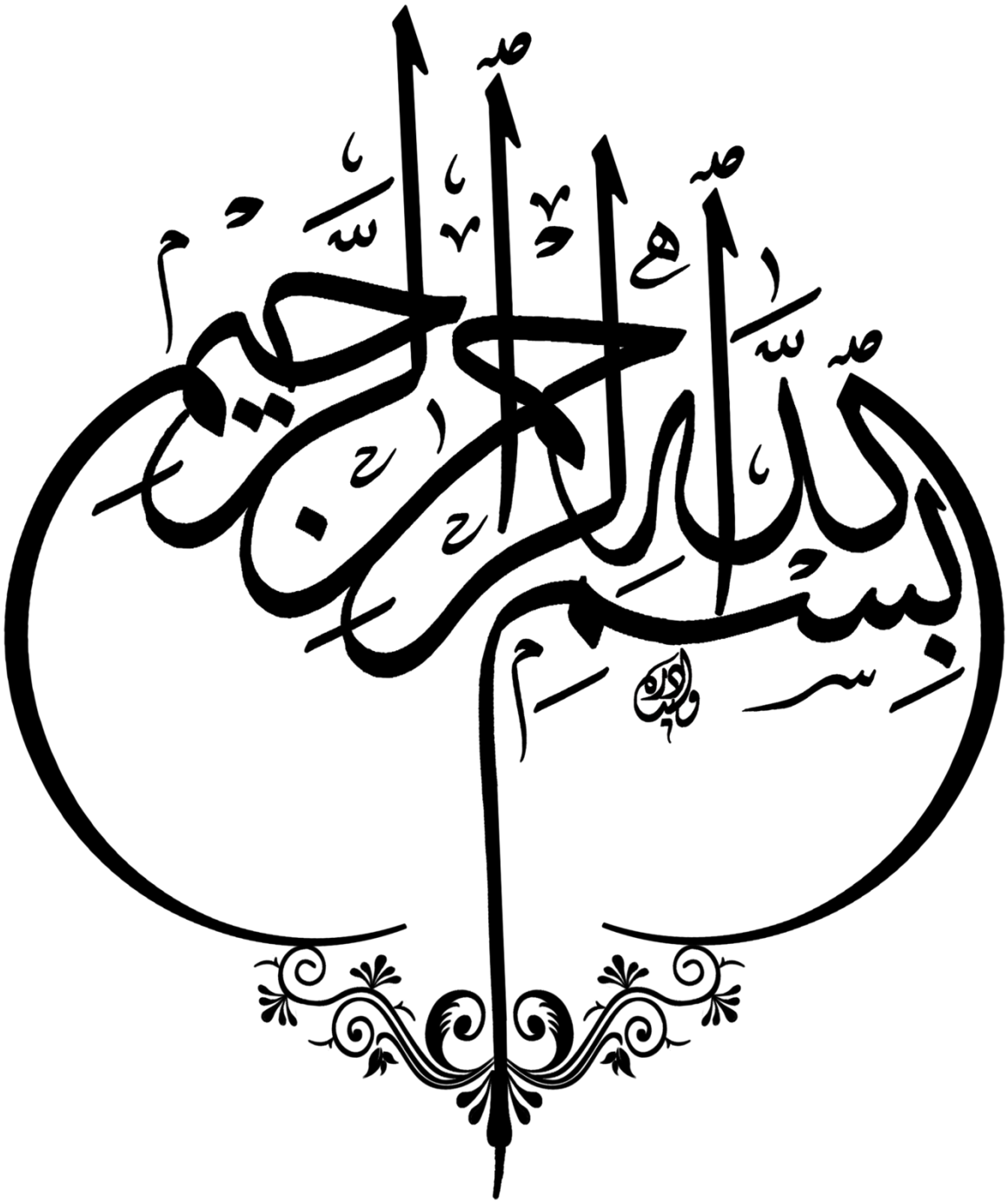
Thème
الموضوع

استخلاص الزيوت العطرية لنبات الريحان

L'extraction des huiles essentielles de la plante Basilic

تحت إشراف الأستاذ(ة): *قاسم حبيبة*

Promotion Juin 2025 *دفعة جوان*


بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء

بسم الله الرحمان الرحيم الحمد لله الذي ما نجحنا و ما علونا و لا تفوقنا إلا برضاه .

الحمد لله الذي ما اجتزنا دربا و لا تخطينا جهدا إلا بفضله

(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

بعد مسيرة دراسية دامت سنوات حملت في طياتها الكثير من الصعوبات و التعب,

ها أنا اليوم أقف على عتبة تخرجي أقطف ثمار تعبي وأرفع قبعتي بكل فخر وإمتنان فالحمد لله حبا وشكرا

وإمتنانا ما كنت لأفعل هذا لولا فضل الله فالحمد لله على البدء و على الختام :

بكل حب أهدي ثمرة نجاحي و تخرجي إلى من كلل العرق جبينه و من علمني أن النجاح لا يأتي إلا بالصبر و الإصرار إلى النور الذي أنار دربي و السراج الذي لا ينطفئ نوره بقلبي أبدا..... أبي

إلى من جعل الجنة تحت أقدامها و سهلت لي الشدائد بدعائها، إلى الإنسانة العظيمة التي لطالما تمنت أن تقر عينها في يوم كهذا ..... أمي

إلى السند الذي لا يميل كنت وما زلت الداعم الأول و الملهم الدائم شكرا لك من القلب..... أختي نجاة

إلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد وبوجودهم أكتسب قوة و محبة لا حدود لها إخوتي:

محمد لخضر – صلاح الدين – موسى – أيمن – عبد الناصر ولمن أضافتا الكثير من البهجة لعائلتنا أهدي لكما هذا الإنجاز مع خالص التقدير لزوجات إخوتي روميساء – شيماء

إلى براعم عائلتنا الصغيرة, أتمنى لكم مستقبلا مشرقا مليئا بالتحصيل و النجاح، وأن تكونو فخرا لعائلتنا دائما ..... محمد المتوكل – أيوب – إلياس – نورسين – غيث – تالين

إلى من تحلت بالإخاء و تميزت بالوفاء والعطاء, رفيقتي في المشوار أسومي، لكل من كان عونا وسندا في هذا الطريق للأصدقاء الأوفياء ورفقاء السنين لأصحاب الشدائد والأزمات وفاء – فدوى – أميمة – دعاء – وئام

إلى رفيقة الغرفة المميزة, كنت خير سند و محفز في كل خطوة أسأل الله أن ييسر لك كل صعب إيناس

لكل وجع تحول إلى درس, و لكل إخفاق كان بوابة لنجاح أقف اليوم أرى رحلة مليئة بالتعلم والنمو

أقدم لك هذا العمل كعربون إمتنان لروح لم تتوقف عن السعي، وآمنت بقدرتها على تحقيق المستحيل .....

إلى نفسي

إهداء

(وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا)

باسم الله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، وبحمده الذي به تتم به

النعم وله الحمد أولاً وآخرًا

إلى والدي العزيزين، شكرًا لكما على الحب على الصبر، وعلى كل الدعاء، فكل نجاح لي هو فضل من الله ثم ثمرة تعبكما

إلى إخوتي الأحبة لمين ، عماد، أسامة، و وليد أنتم نعمة من الله، ورفقة لا تعوض... شكرًا لدعمكم الذي لا يُقال بل يستشعر شكرا لوجودكم الثابت كجدار لا يميل،

وكتف لا يخون

إلى صديقاتي وزميلاتي رفيقات العلم والطريق شكرًا لكن على لحظات شاركتكن فيها الحلم، وتبادلنا فيها الأمل فكنتن خير الصحبة، وخير الزاد في رحلة السعي و خاصة رفيقة المشوار شيماء زمولي

إلى جدي وجدتي وخالتي حنان و كل من كان له فضل ولو بكلمة طيبة من أفراد عائلتي أهدي هذا العمل المتواضع، راجية من الله أن يجعله خالصا لوجهه الكريم،

وأن يكون خطوة مباركة في طريق الخير والعلم

إليك يا نفسي ....يا من صبرت حين اشتد التعب، ونهضت كلما تعثرت يا من آمنت بأن لكل مجتهد نصيب، ولكل ساع بابًا يفتحه الله ولو بعد حين أهديك هذا الإنجاز، لا كبرياء، بل امتنانا..... امتنانا لكل لحظة قاومت فيها الانكسار،

ولكل دمعة خفية تحولت إلى دفعة أمل ولكل ليلة بيضاء أضاءتها عزيمتك وإيمانك بأن مع العسر يسرا لقد مضيت في درب لم يكن سهلا، لكنك مضيت بثبات

فها هو اليوم يُزهر جهدك...وها أنت تحصدين ثمرة الأيام

التي ظننت أنها لن تنقضي فالحمد لله أولا وآخرا وشكرا لك... لأنك لم تستسلمي

كحل السنان أسماء

شكر وتقدير

أتقدم بخالص عبارات الشكر والتقدير والامتنان

إلى أستاذتنا الفاضلة قاسم حبيبة،

التي كان لإشرافها الكريم وتوجيهاتها النيرة ودعمها المتواصل

بالغ الأثر في إنجاز هذا العمل.

لقد كانت خير مُرشدة، بصبرها، وعلمها،

وحرصها الدائم على الارتقاء بأدائنا، فجزاها الله عنا كل خير .

ولا يفوتني أن أخصّ بالشكر والامتنان رئيس قسم العلوم الطبيعية

و جميع أساتذة قسم العلوم الطبيعية في المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي،

الذين كان لهم الفضل في تكويني العلمي والتربوي،

فلهم مني كل التقدير لما بذلوه من علم وجهد وإخلاص،

جعلونا نحمل رسالة التعليم بكل فخر واعتزاز

العنوان	الصفحة
شكر والعرفان	
الإهداء	
فهرس المحتويات	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول :النباتات الطبية و العطرية	
نبذة تاريخية عن النباتات الطبية و العطرية	01
01- تعريف النبات الطبي	02
02-تعريف النبات العطري	02
03-الفرق بين النباتات الطبية والنباتات العطرية	02
04-مصدر النباتات الطبية والعطرية	03
4-1 النباتات البرية	04
4-2 النباتات المزروعة	04
4-3النباتات المائية	04

4-4 الحدائق النباتية ومراكز البحوث	04
05- جمع النباتات الطبية والعطرية	04
5-1 طريقة الجمع	05
5-2 الأوقات المناسبة لجمع الأعضاء النباتية	05
5-3 العوامل المؤثرة في عملية الجمع	06
06- تجفيف النباتات الطبية والعطرية	07
6-1 التجفيف الطبيعي	07
6-2 التجفيف الصناعي	07
07- حفظ و تخزين النباتات الطبية	07
7-1 تعريف التخزين	07
7-2شروط تخزين النباتات الطبية والعطرية	08
7-3 عوامل فساد النباتات الطبية والعطرية	08
7-3-1 عوامل طبيعية	09
7-3-2 عوامل بيولوجية	10
7-3-3 عوامل كيميائية	11

4-7 صفات مخازن حفظ النباتات الطبية	11
08-تصنيف النباتات الطبية والعطرية	12
1-8 التصنيف الأبجدي	13
2-8 التصنيف النباتي	13
3-8 التصنيف المورفولوجي	13
4-8 التصنيف الفيزيولوجي أو العلاجي	18
5-8 التصنيف التجاري	19
6-8 التصنيف الكيميائي	21
7-8 التصنيف المناخي أو الموسمي	22
09- تقنيات إستغلال النباتات الطبية	23
10- أهمية النباتات الطبية	24
1-10 الأهمية العلاجية	24
2-10 الأهمية الغذائية	25
3-10 الاهمية الصناعية	26
11- الأستعمالات و الفوائد الطبية لبعض النباتات الطبية	27

12 المركبات الفعالة في النباتات الطبية	28
12-1 مركبات الأيض الأولي	28
12-2 مركبات الأيض الثانوي	29
13- العوامل المؤثرة على المواد الفعالة	33
14- التأثير التعاوني للنباتات الطبية	34
الفصل الثاني : الزيوت الأساسية	
نبذة تاريخية عن استعمال الزيوت الأساسية	36
01تعريف الزيوت الأساسية	37
02- أهم العائلات إحتواء على الزيوت الأساسية	37
03-تكون و تجمع الزيوت الأساسية	38
04- خواص الزيوت الأساسية	38
4-1 الخواص الفيزيائية	38
4-2الخواص الكيميائية	39
05- التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية	40
5-1 المركبات الكربوهيدراتية	41

2-5 المركبات الأكسيجينية	44
06- استخلاص الزيوت الأساسية	48
6-1 العوامل المؤثرة في اختيار طريقة الاستخلاص	49
6-2 طرق استخلاص الزيوت الأساسية	50
07- طرق تحليل الزيوت الأساسية	56
7-1 كروموتوغرافيا الطبقة الرقيقة	56
7-2 الكروموتوغرافيا الغازية	56
7-3الدمج بين الكروموتوغرافيا الغازية والمطيافية الكتلية	58
08- حفظ و تخزين الزيوت الأساسية	58
09- أهمية الزيوت الأساسية	59
9-1 الأهمية العلاجية	59
9-2 الأهمية الصيدلانية	60
9-3الأهمية الغذائية	61
9-4 الأهمية الصناعية	61
9-5 الأهمية البيئية	61

10- سمية الزيوت الأساسية	62
الفصل الثالث : نبات الريحان	
المقدمة	64
01-تاريخه	64
02-التسمية	64
03- الوصف النباتي لنبات الريحان	65
04- التصنيف العلمي	67
05 -الموطن الأصلي	67
06- المكونات الفعالة لنبات الريحان	68
07 -أهمية نبات الريحان	69
7-1 الأهمية الغذائية لنبات الريحان	69
7-2 الأهمية الطبية لنبات الريحان	71
7-3 الأهمية الحيوية لنبات الريحان	71
7-4 الأهمية الإقتصادية لنبات الريحان	72
الجانب التطبيقي	

الفصل الرابع : استخلاص الزيت العطري لنبات الريحان	
1- المواد و الطرق	75
1-1 العينة النباتية	75
1-2-1أخذ العينات	76
1-2-2 الأدوات المستعملة	76
1-2-3 البروتوكول التجريبي	76
1-3 قياس معامل الانكسار	77
1-4 قياس المردودية	78
1-5 قياس درجة الحموضة	79
02- مناقشة النتائج	79
2-1 خصائص الزيت الأساسي المستخلص	79
2-1-1 الخصائص الحسية	79
2-1-2 الخصائص الفيزيائية	80
2-2 استخلاص و مردودية الزيت	80
الخاتمة	84

المراجع	85
الملخص	93

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	أسماء ومرادفات نبات الريحان .	65
2	التصنيف العلمي لنبات الريحان .	67
3	المكونات العضوية و المعدنية في 100غرام وزن طازج من نبات الريحان	70
4	مردودية الزيت الأساسي المستخلص .	81
5	اختلاف نسب الزيت العطري المستخلص من نبات Ocimum basilicum	82

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1	صورة لبعض النباتات الطبية .	03
2	تخزين النباتات الطبية .	08
3	صورة لنبات الديجيتالس الأرجواني .	14
4	صورة لنبات السنماكي .	14
5	صورة لنبات بصل العنصل .	14
6	صورة لبذور الخروع .	15
7	صورة لبذور الكتان .	15

8	صورة لبذور الحلبة .	15
9	صورة لنبات عرق السوس .	16
10	صورة لجذور عرق السوس.	16
11	صورة لجذور الزنجبيل الطازجة .	16
12	صورة لجذور الزنجبيل الطازجة والجافة .	16
13	صورة لنبات الروائد.	16
14	صورة لجذور نبات الروائد .	16
15	صورة لنبات البلادونا .	17
16	صورة لنبات الداتورة .	17
17	صورة لنبات البابونج .	17
18	صورة لنبات الورد الجوري .	17
19	صورة لثمار الكمون .	18
20	صورة لثمار الكروية .	18
21	صورة لثمار الحنظل .	18
22	صورة لقلف القرفة / قرفة مطحونة .	18
23	صورة لنبات الخشخاش .	19

24	صورة لنبات التبغ .	19
25	صورة لنبات الدرس .	21
26	زيت مستخرج من نبات طبي .	23
27	نبات طبي معلب ومجفف .	23
28	دواء مستخلص من نباتات طبية .	25
29	إستعمالات النباتات الطبية .	26
30	استعمالات النباتات الطبية في الصناعة .	27
31	بنية وحدة الإيزوبين .	42
32	تصنيف التربينات وفقا لعدد وحدات الإيسوبرين الداخلة في تركيبها .	42
33	صيغة بعض مركبات أحاديات التربينات .	43
34	صيغة مركب Famesol	43
35	صيغة مركب Phitane	43
36	صيغة مركب Squalene	44
37	صيغة مركب B-carotene	44
38	صيغ بعض المركبات الكحولية والأليفاتية و العطرية والحلقية .	45
39	الصيغة الكيميائية للسيترونيلول .	46

40	الصيغة الكيميائية لبعض الكيتونات .	46
41	الصيغة الكيميائية للفينول .	47
42	الصيغة الكيميائية للأستر .	47
43	الصيغة الكيميائية للمواد المؤكسدة .	48
44	جهاز كلافنجر المستخدم في عملية التقطير المائي .	51
45	التقطير بواسطة الماء و البخار معا .	52
46	الجهاز المستخدم في التقطير البخاري .	53
47	توضيح لكروموتوغرافيا الطبقة الرقيقة .	56
48	جهاز الكروموتوغرافيا الغازية .	57
49	صور فوتوغرافية لأوراق ،أزهار وبذور نبات الريحان .	66
50	صورة فوتوغرافية لخريطة مناطق تواجد نبات الريحان في أنحاء العالم.	68
51	عينة نبات الريحان المجفف.	75
52	عينة نبات الريحان الطازج .	75
53	صورة لجهاز كلافينجر .	77
54	جهاز قياس معامل الإنكسار .	78
55	نتائج قياس درجة الحموضة بورق الpH	79

56	عينة الزيت المستخلصة **(صورة شخصية ،2024)**	80

مقدمة

تُعدّ النباتات الطبية والعطرية من أقدم الموارد الطبيعية التي استغلها الإنسان، وقد شغلت منذ العصور القديمة مكانة محورية في مختلف الحضارات الإنسانية، بفضل ما تحتويه من مركّبات ذات خصائص علاجية وعطرية فعّالة. فبفضل الملاحظة والتجربة، توصّل الإنسان القديم إلى استعمال هذه النباتات لعلاج الأمراض، وتسكين الآلام، وتحسين جودة الحياة. ومع تطور المعرفة، أصبح هذا الاستخدام مبنيًا على أسس علمية دقيقة، ما جعل النباتات الطبية والعطرية محورًا لاهتمام متزايد في مجالات الطب، الصيدلة، الكيمياء، والصناعات الغذائية والتجميلية.

تتميّز هذه النباتات بإنتاجها لمركّبات طبيعية تُعرف بـ الزيوت الأساسية، وهي مواد طيّارة تُستخلص من أجزاء مختلفة من النبات، كالأوراق، الزهور، البذور، أو الجذور. وتُعرف هذه الزيوت بتركيبتها الكيميائية المعقدة، التي تمنحها خصائص بيولوجية متنوّعة، مثل النشاط المضاد للبكتيريا والفطريات، والخصائص المضادة للالتهابات والأكسدة، فضلاً عن استعمالها الواسع في صناعة العطور ومستحضرات التجميل والعلاج بالروائح .

في ظل التوجّه العالمي نحو المنتجات الطبيعية والعضوية، ازداد الاهتمام العلمي باستكشاف الزيوت الأساسية واستخلاصها، مع التركيز على تحسين طرق الاستخلاص وجودة المنتجات. ومن بين النباتات العطرية التي أثبتت فعاليتها وجدواها الاقتصادية، يبرز نبات الريحان ،(Ocimum basilicum) الذي ينتمي إلى الفصيلة الشفوية ،(Lamiaceae) ويتميّز بغناه بالزيت الأساسي .

يهدف هذا العمل إلى دراسة عملية استخلاص الزيت الأساسي من نبات الريحان، من خلال اعتماد منهجية علمية تتناول أهم تقنيات الاستخلاص، العوامل المؤثرة على المردودية والجودة، بالإضافة إلى تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت الناتج. وتندرج هذه الدراسة ضمن الجهود الرامية إلى تثمين الموارد النباتية المحلية واستغلالها في تطبيقات صناعية ودوائية مستدامة.

وقد تم تقسيم هذه المذكرة إلى أربعة فصول رئيسية:

الفصل الأول : النبات الطبية و العطرية

الفصل الثاني : الزيوت الأساسية

الفصل الثالث: نبات الريحان Ocimum basilicum

الفصل الرابع: استخلاص الزيت الأساسي لنبات الريحان

الجانب النظري

الفصل الأول: النباتات الطبية والعطرية

نبذة تاريخية عن النباتات العطرية و الطبية

منذ بداية الخلق بدأت علاقة الإنسان مع النبات ، فكان له منها الغذاء و اللباس و كذلك المأوى ، إلى أن اهتدى إلى كشف خواصها العلاجية من خلال التجربة و الصدف ، فاستطاع بذلك الاستفادة من هذه النباتات و الأعشاب في التداوي و الشفاء من عدة أمراض ، وتعتبر النباتات الطبية و العطرية من المحاصيل غير التقليدية ، استخدمها الإنسان على مر العصور في أغراض شتى ، فتارة يستخدمها كتوابل عند طهي الأطعمة و أخرى كدواء وفي العصور الوسطى و الحديثة ظهر جليا مدى أهمية النباتات الطبية و العطرية في علاج الكثير من الأمراض التي تصيب الإنسان كما تدخل في الصناعات كمواد حافظة (**محمد إبراهيم ،2005)** .

كذلك وقد عرفت الحضارات منذ القدم مهارة التداوي بالنباتات الطبية حيث دلت الكثير من المكتشفات الأثرية للعديد من الحضارات القديمة على استعمال النباتات الطبية وذكرت المخطوطات القديمة وصفات دوائية نباتية ، فقد نقلت لنا المصادر التاريخية أن تاريخ طب الأعشاب في وادي الرافدين قديم و يرجع تاريخه إلى زمن الحضارة السومرية سنة 3000 ق م ، ثم ورث منهم الاشوريون و البابليون هذا العلم ، أما في الصين ظهر سنة 2700 ق م أول كتاب طبي للأعشاب و أصبح هذا الكتاب أساسا لجميع المعلومات الطبية التي كتبت بعد ذلك و أشهرها كتاب ' الأعشاب الكبير '، أما في مصر فقد دلت الكتابات القديمة و الصور المحفورة على جدران المعابد و القبور و بقايا الأعشاب على استعمال هذه النباتات من قبل الفراعنة قبل 3000 سنة ق م ، و عند العرب الم يكن لديهم قبل الإسلام معلومات كثيرة عن الطب و التداوي ، إلا انه بعد ظهور الإسلام و الفتوحات التي إمدت من اسبانيا غربا إلى الصين شرقا جال علماء العرب هاته الأقطار و التحموا مع علماء هذه البلدان و جمعوا و دونوا ملاحظاتهم عن الطبيعة و النباتات كما ترجموا إلى العربية جميع الأعمال المصرية و الفارسية ، و يعزى إليهم الفضل في تأسيس مزاخر الأدوية (صيدليات) في بغداد التي كانت تمتلئ بالأوراق و الجذور و الأزهار و الثمار و البذور و التي كانوا يستخدمونها لعلاج الكثير من الأمراض (**خلف،1988**).

و ظهر خلالها العديد من أعلام الطب العربي الإسلامي أمثال ابن سينا و الرازي و ابن البيطار صاحب كتاب الجامع للأدوية الذي دون فيه 1800 نبات مع رسم تخطيطي لكل نوع و الجزء المؤثر فيه ، و غيرهم من الأطباء و العلماء .

1- تعريف النبات الطبي :

يعرف النبات الطبي (Medicinal Plant) بأنه النبات الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أ و تحوراتها على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتركيز منخفض أو مرتفع ؛ وله القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من الأعراض الإصابة بهذا المرض ، كما عرف العالم (Dragendroof) النبات الطبي على انه كل شيء من أصل نباتي و يستعمل طبياً فهو نبات طبي (**هيكل وعمر ،1993**) .

و كذلك يعرف بانه ذلك النبات الذي يحتوي على مواد فعالة ذات قيمة علاجية للإنسان والحيوان (**علوان المياح و مزيان طاهر ،2013**).

2- تعريف النبات العطري :

النبات العطري يعرف على انه النبات المستعمل نتيجة للعطر الذي يحتويه في انسجته، والعطور هي مواد من أصل نباتي تعطي رائحة زكية (**Yvonne,2012**) .

عرفت كذلك النباتات العطرية على أنها النباتات التي تحتوي في أوراقها أو أزهارها أو جذورها أو ثمارها أو بذورها على زيوت عطرية طيارة ذات رائحة وذوق مميز يمكن استخلاصها بطرق مختلفة (**مخدمي،2014**).

3- الفرق بين النباتات الطبية و النباتات العطرية :

النباتات الطبية والعطرية تشترك في أنها نباتات تُستخدم لفوائدها، لكنها تختلف في الغرض الأساسي من استخدامها وطبيعة فوائدها.

فالنباتات الطبية الغرض الأساسي منها استخدامها لعلاج الأمراض أو الوقاية منها أو تخفيف الأعراض بفضل المكونات الفعالة التي تحتوي على مركبات كيميائية (مثل القلويدات، التربينويدات، الفلافونويدات) التي تُستخدم في صناعة الأدوية كنبات النعناع ، الزنجبيل والألوفيرا.

أما النباتات العطرية فالغرض الأساسي منها استخلاص الزيوت العطرية أو لإضافة روائح عطرة ومنعشة وهذا لاحتوائها على زيوت أساسية تُستخدم في العطور، مستحضرات التجميل، والمعطرات. مثل نبات الخزامى،الياسمين و الريحان .

بعض النباتات تجمع بين الاستخدامين الطبي والعطري،كالبابونج: يُستخدم لعلاج اضطرابات الجهاز الهضمي و له رائحة عطرة ، كذلك القرنفل: يُستخدم لتسكين آلام الأسنان وله رائحة عطرية مميزة، أي أن النباتات الطبية تُركز على الفائدة العلاجية، أما النباتات العطرية تُركز على الرائحة والزيوت الأساسية.لكن هناك نباتات متعددة الاستخدام تُصنف ضمن الفئتين.**(عمران، 2005)**

شكل 1 : بعض النباتات الطبية والعطرية. **(عمران، 2005)**

4- مصدر النباتات الطبية و العطرية :

4-1 النباتات البرية :

يتم جمع النباتات الطبية من الطبيعة البرية في الغابات، والسهول، والصحارى و الجبال مثل : نبات القرفة من الأشجار البرية، والبابونج من الحقول المفتوحة، و الزعتر البري .

4-2 النباتات المزروعة :

تضم العديد من النباتات الطبية والعطرية التي تزرع في الحقل تحت ظروف متحكم فيها ومنها (نباتات العائلة الخيمية "الحبوب ،العطرية"، حشيشة الليمون البردقوش الزعتر العتر الريحان، الياسمين...). وقد أثبتت التجارب والتحليل الكيميائي أن النبات الذي يزرع، تكون المادة الفعالة فيه أقوى من النبات الذي هو بريا، وهذا لأن النبات المنزرع يجد كل ما يحتاج إليه من خدمة وري، ولا يزرع إلا في الأرض الموافقة له تمام الموافقة **(شعبان محمود و حسب النبي ، 2010-2011)**

4-3 البيئات المائية:

بعض النباتات الطبية تنمو في البحيرات أو المناطق الرطبة،كالطحالب البحرية، مثل الأعشاب البحرية المستخدمة في المكملات الغذائية

4-4 الحدائق النباتية ومراكز البحوث:

يتم زراعة النباتات الطبية في الحدائق النباتية ومراكز الأبحاث للمحافظة عليها ودراستها.مثل حدائق النباتات في الجامعات ومعاهد الطب البديل.

5- جمع النباتات الطبية و العطرية :

جمع النباتات الطبية هو نشاط يتطلب معرفة وخبرة لضمان الحصول على النباتات المناسبة دون إلحاق الضرر بالبيئة أو بالنباتات نفسها ، من الأعشاب والنباتات الطبية ما يستعمل منه جزء واحد فقط للتداوي،

كالأزهار أو الأوراق أو الجذور أو البذور، ومنها ما يستعمل كله. وعلى كل فإن جمع هذه الأجزاء منفردة أو مجتمعة، يجب أن يتقيد بأوقات محددة من أيام السنة وفصولها، وبشروط معينة أيضا، حيث يكون الجزء المطلوب من العشبة أو النبتة في أوج حيويته وألا يساء إلى هذه الحيوية بأساليب الجمع أو التجفيف الخاطئة، فتفقد العشبة أو النبتة البعض من خواصها الطبية المفيدة أو كل خواصها **(رويحة، 1983)**.

5-1طريقة الجمع :

تختلف طرق الجمع والحصاد باختلاف الجزء النباتي المستعمل، فهناك بعض النباتات التي لابد من حصادها يدويا نظرا لصعوبة استعمال آلات الحصاد الميكانيكية، ومثال ذلك المحاصيل الورقية كالنعناع والريحان والزعتر بالمقابل يتم حصاد الأنواع التي تزرع للحصول على ثمارها مثل نباتات العائلة الخيمية بآلات الحش، ثم تترك في الحقل لتجف جزئياً قبل أن تنقل إلى أجهزة التقطير تساعد آلات الحصاد عموماً على سرعة الإنجاز وتقلل من التكاليف، إلا أن المنتجات النباتية تكون أقل نظافة.

5-2 الأوقات المناسبة لجمع الأعضاء النباتية:

يرتبط موعد الجمع بالجزء النباتي المحتوي على المكونات الفعالة. وعموما فإن أنسب وقت الجمع لبعض الأجزاء النباتية هو :

■**الأوراق:** تعتبر الفترة التي تسبق بده تكوين الأزهار هي الفترة التي تكون فيها الأوراق غنية بالمكونات. الفعالة، ويستحسن جمع الأوراق باليد، أو قطع الأفرع الفتية وتجفيفها، ثم فركها وأخذ الأوراق واستبعاد الأجزاء الخشنة

■ **الأزهار:** تمتاز الأزهار بقصر فترة جمعها، وتغير نسبة مكوناتها الفعالة بسرعة بتغير مراحل نموها، لذلك فهي تحتاج إلى عناية في اختيار الوقت المناسب للجمع. يمكن جمع الأزهار بحالة التفتح الكامل كما في حالة الأقحوان، أو نصف متفتحة كما في الورد والياسمين، أو قبل التفتح مثل القرنفل.

■ **الثمار والبذور**: تجمع الثمار عادة عند اكتمال نموها وتمام نضجها، كما في الخلة وحبة البركة، ويراعى أن تكون معظم النباتات قد أصبحت صفراء في جزئها القاعدي.

■**الأجزاء الأرضية** : بعد فصل الصيف أنسب الأوقات لجمع الأجزاء الأرضية، حيث يبدأ المجموع الخضري بالجفاف ويخزن النبات مكوناته الفعالية في مجموعه الجذري لمواجهة فترة الشتاء. كما في حالة العرقسوس وأبصال اللحلاج.**(أبو عبد الله ،2012)**

3-5 العوامل المؤثرة في عملية الجمع :

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

■ **نوعية المواد الفعالة:** ليست كمية المادة الفعالة فحسب هي التي تحدد موعد جمع النبات بل نوعية المادة الفعالة أيضا هنيات اللعلاج مثلا تحتوي كروماته على قلويد الكولشيسين Colchicine و لكن هذه تماما من الكرومات المادة تختفي إذا ما جمعت في فصل الخريف، ولذلك فإن النباتات التي تجمع في هذا الوقت تستعمل كغذاء، أما النباتات التي تستعمل كروماتها الأغراض طبية فإنها تجمع في الربيع أو أوائل الصيف لوجود القلويد فيها الذي يعرف بطعمه المر ويكون النبات في هذا الوقت ساما جدا ولا يصلح للأكل.

■ **المرحلة العمرية للنبات:** إن كمية المادة الفعالة أو نوعيتها أو تكوينها في النبات كلها تتأثر تأثيرا كبيرا بمراحل النمو وعمر النبات، ففي بعض النباتات المعمرة وجد أن كمية المادة الفعالة تختلف باختلاف عمر النبات وعادة تزيد هذه الكمية بتقدم عمر النبات ثم تأخذ في النقصان تدريجيا بعد عدد معين من السنين،

فتبات العرقوس Liquorice لا تجمع جذوره قبل مرور عامين أو ثلاثة على زراعته، أما نبات الديجيتاليس Digitalis يعطي كمية أكبر من الجليكوسيدات في العام الثاني من الزراعة من العام الأول، ونبات الراوند Rhubarb يكون مفعوله الطبي قويا عندما يجمع وعمر النبات ستة سنوات **(رويحة، 1983)**.

6- تجفيف النباتات الطبية و العطرية :

يعد التجفيف من أهم العمليات التي تساعد في الحفاظ على المادة الفعالة في العقار وعدم تخربها بفعل نمو الفطريات وتعفن النباتات، أو ازدياد نشاط الأنزيمات وعمليات التحلل المرافقة التي غالبا ما تودي إلى تغيرات غير مرغوبة في مكونات النبات الفعالة. يوقف التجفيف نشاط الأنزيمات بسرعة. و تختلف طرق التجفيف باختلاف نوع العقار وتركيبه التشريحي ومكوناته الفعالة ونسبة الرطوبة فيه، وثمة طريقتان للتجفيف:

6-1 التجفيف الطبيعي:

يتم باستخدام العوامل الطبيعية كالشمس والهواء، وفيها تعرض النباتات لأشعة الشمس مباشرة إذا كانت المواد الفعالة في العقار لا تتأثر بالأشعة الشمسية مثل ثمار الحنظل ، أو يتم في أماكن مظللة مهواة إذا كانت المكونات الفعالة للعقار حساسة لأشعة الشمس كما في حالة نورات البابونج .

6-2 التجفيف الصناعي:

يتميز بالتحكم في درجة حرارة التجفيف وفي درجة رطوبة النبات المجفف، إضاقة إلى نظافة المواد المجففة وسرعة التجفيف. تجري عملية التجفيف الصناعي بعدة طرق أهمها: الأفران الحرارية، طريقة التجفيف المتجمد، أو باستخدام المواد الكيماوية مثل كبريتات الصوديوم.

7- حفظ و تخزين النباتات الطبية:

7-1 تعريف التخزين :

التخزين هو مفتاح الحفاظ على فعالية النباتات الطبية ،من خلاله يمكن الحفاظ على المواد الفعالة الموجودة في هذه النباتات ، وبالتالي منع تدهور وتلف هذه المواد التي تعطي النبات قيمته العلاجية ،وقد أظهرت دراسات أن بعض النباتات يمكن أن تحتفظ بفعاليتها لعشر سنوات أو أكثر عند تخزينها بالطريقة الصحيحة **(عثمان، 2015)**.

ا

الشكل 02: تخزين النباتات الطبية**(عثمان، 2015)** .

2-7 شروط تخزين النباتات الطبية:

- يفضل تخزين النباتات الطبية في علب معدنية بيضاء محكمة الإغلاق ،صناديق خشبية أو كرتونية ،أو أكياس كرتونية تغلق جيدا بشرائط لاصقة **(القبيسي ،1971)**.
- تجنب استخدام الأكياس البلاستيكية لأنها تحتفظ بالرطوبة التي قد تتبخر من النباتات المجففة مما يشجع على نمو البكتيريا والفطريات **(الشافعي ،2012)**.
- التخزين حسب النوع ، تخزين كل نوع من النباتات الطبية يكون بشكل منفصل فأوراق "السنا" مثلا تخزن في أكياس أو صناديق خشبية أو كرتونية في مكان صحي جاف لا يتعرض لرطوبة الشتاء **(عثمان،2015)**.
- وضع ورقة لاصقة على كل وعاء يحتوي على نباتات طبية جافة يكتب عليها اسم النبات وتاريخ جمعه وتاريخ تخزينه **(عثمان، 2015)**.

3-7 عوامل فساد النباتات الطبية أثناء التخزين :

تفسد النباتات الطبية أو معظمها أثناء عملية التخزين و ترجع أسباب فسادها إلى عوامل كثيرة ومختلفة تتمثل في :

7-3-1 عوامل طبيعية:

***الرطوبة:**

تصل الرطوبة إلى الأجزاء النباتية المخزنة عن طريق امتصاصها من الجو، أو نتيجة لعدم كفاءة عملية التجفيف ، تعمل هذه الرطوبة على تنشيط عمل الأنزيمات المحللة للمكونات الفعالة في النبات وبالتالي فقد لقيمته الطبية وفساده بسبب وجود الماء في خلايا النبات الذي يحفز عمل هذه الإنزيمات ، كما أنها تتيح المجال أمام نمو الكائنات الحية الدقيقة، مما يؤدي في النهاية إلى انخفاض كمية المواد الفعالة أو فساد الجزء النباتي المخزن **(تالة آصف أحمد، 2023)** .

***درجة الحرارة :**

يؤثر ارتفاعها أثناء عملية التخزين على نشاط الإنزيمات و زيادة التفاعلات الكيميائية و نمو الكائنات الحية الدقيقة كما تؤثر على النباتات المحتوية على زيوت طيارة مثل نورات البابونج و اليانسون حيث تفقدها محتوياتها من هذه الزيوت جزئيا أو كليا ،لذلك وجب تخزين العقار تحت درجة حرارة منخفضة لا تزيد عن 20-25 درجة مئوية حتى لا يتلف النبات **(الشحات،2009)** .

***الأكسجين:**

يعمل على أكسدة بعض مكونات النباتات الطبية أثناء عملية التخزين وخاصة الزيتية منها وبالتالي تتغير الخواص الطبيعية والكيميائية لهذه النباتات، مما يقلل من قيمتها الطبية والتجارية. لذا يتم تخزين هذه الزيوت أو العقاقير المحتوية عليها بمعزل عن الهواء أو في وجود غاز خامل مثل غاز النيتروجين أو تضاف بعض

المواد المانعة لعمليات الأكسدة والاختزال ومنها ثاني أكسيد الكربون في صورة ثلجية متصلبة **(تالة آصف أحمد،2023)**.

***الضوء :**

يؤثر بدوره أثناء عملية التخزين على الكثير من النباتات الطبية فيغير من لونها الطبيعي أو على لونها الناتج بعد عملية التجفيف، وهذا يقلل من قيمتها التجارية حتى ولو لم يؤثر هذا التغيير على المكونات الفعالة بها، ومن بين تلك النباتات التي تتأثر بالضوء نجد: نبات الورد والكركدية والسكران والداتورة – قد يكون تغيير اللون ناتج عن التغيير في المكونات الفعالة نفسها مثل نبات الشيح الذي تتحول فيه مادة السانتونين من اللون الوردي إلى اللون الأحمر ثم يصبح لونها أحمر نتيجة للتعرض للضوء ، لذا يجب مراعاة ظروف تخزين هذه النباتات بعيدا عن الضوء أو في أماكن مظلمة **(الشحات ،2009)**.

7-3-2 عوامل بيولوجية:

***الكائنات الحية الدقيقة :**

تشمل البكتريا والفطريات الملوثة والتي تنشط بسبب ارتفاع درجة حرارة التخزين بجانب ارتفاع الرطوبة النسبية في جو المخزن، مما يساعد على نشاط هذه الأحياء الدقيقة التي غالبا ما تحدث تلف عن طريق تغير التركيب الكيميائي للمواد الفعالة الموجودة في النباتات الطبية والعطرية بواسطة الإنزيمات التي تفرزها وتؤدى إلى حدوث هذا الفساد . عموما ، يفضل أن تكون درجة حرارة المخزن منخفضة وظروف التهوية به جيدة لخفض الرطوبة النسبية وتقليل نشاط الأحياء الدقيقة **(محمد عدنان وآخرون ،1986)**.

***الإنزيمات :**

هي الإنزيمات التي توجد داخل النباتات الطبية أو العطرية ، ليست التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة الملوثة وهذه الإنزيمات تنشط عند توافر درجتي حرارة ورطوبة معينة، وبالتالي فإن تبريد المخزن وتهويته يقلل

نشاط هذه الإنزيمات التي تعمل على تحلل المكونات الفعالة وغير الفعالة في النبات الطبي أو العطري مما يحدث تلفا كاملا له **(محمد عدنان وآخرون ،1986)**.

***الحشرات :**

هذه قد توجد في صورة نشطه (حشرات كاملة) أو يرقات أو في صورة بويضات ينتج عن فقسها خروج اليرقات والحشرات الكاملة، ويحدث ذلك عند توافر درجة حرارة معينة لذلك يفضل أن يكون جو التخزين باردًا لمقاومة هذا النشاط بجانب استخدام بعض المبيدات الحشرية الطبيعية مثل الباراثيوم ،الكلوروفورم ، بروميد الميثايل أو باستخدام أشعة جاما في القضاء على الحشرات وأطوارها المختلفة، وذلك بتعريض المنتج لها بالجرعات المناسبة قبل التخزين **(محمد عدنان وآخرون ،1986)**.

***القوارض:**

وهذه الحيوانات ضارة جدا بالنباتات الطبية والعطرية ويسبب وجودها تلف النبات وتلوثه بمخلفات هذه القوارض، لذلك يجب اتخاذ الحيطة نحو عدم وصولها إلى المخازن حتى لا تتغذى على هذه النباتات الجافة وتفسدها .ويشمل ذلك استعمال المصايد العادية وأجهزة طرد القوارض بالموجات فوق صوتية .كما يمكن تبخير النباتات الجافة المخزنة باستخدام رابع كلوريد الكربون وذلك لمقاومة الحشرات والقوراض في وقت واحد **(محمد عدنان وآخرون ،1986)**.

7-3-3 عوامل كيميائية:

يقصد بذلك الفساد الناتج عن تلوث النباتات العطرية والطبية الطازجة أو الجافة بالمواد الكيماوية السامة مثل أملاح الرصاص والزئبق والتي تصل إلى هذه النباتات بسبب استعمال بعض الأسمدة الكيماوية أو الرش بالمبيدات الحشرية غير المسموح بها سواء في المزارع أو في المخازن **(محمد عدنان وآخرون، 1986)**.

7-4 صفات مخازن حفظ النباتات الطبية :

– يجب أن تكون مخازن التخزين مصنوعة من مواد بناء قوية ومتينة ،مثل الإسمنت المسلح أو الفلاذ وذلك لضمان حماية النباتات من العوامل الخارجية مثل: الحرارة ،الرطوبة ،الحشرات و القوارض(**زردومي ،2015**)

– يجب ان تكون المخازن باردة ومعتمة وحسنة التهوية (**زردومي ،2015**).

–النظافة التامة للمخازن وخلوها من أي مخلفات أو بقايا نباتية سابقة .

– الخلو التام من الحشرات بجميع أطوارها لذلك تبخر المخازن قبل بدء التخزين

– وضع العبوات داخل المخازن بطريقة تحقق سهولة التهوية وسهولة الوصول إليها

– ضبط درجة حرارة ورطوبة المخزن مما لا يسمح بحدوث أي تفاعلات كيمياوية تؤثر على المواد الفعالة في النبات وتؤدى إلى التلف

– التفتيش على المخازن باستمرار وأخذ عينات للتحليل الدوري بصفة روتينية للتحقق من صلاحية الخامات المخزنة

–يفضل عند مقاومة القوارض والحشرات استخدام الوسائل الطبيعية وعدم استخدام المواد الكيماوية والمبيدات(**محمد عدنان وآخرون ،1986**)

يلاحظ أن من أكثر النباتات الطبية التي تتعرض للتلف بالتخزين تلك المحتوية على مواد فعالة من نوعية المواد الجليكوسيدية، التي تتحلل إنزيميا بطول فترة التخزين، كما يحدث في نبات الديجتالس، كذلك النباتات العطرية حيث تتعرض للتلف بالتخزين نتيجة فقد الزيت العطري أو تغير التركيب الكيميائي لمركباته الأساسية كما يحدث في النعناع والبردقوش (**محمد عدنان وآخرون ،1986**).

8– تصنيف النباتات الطبية والعطرية:

لدراسة النباتات الطبية يجب أن تقسم النباتات الى مجاميع صغيرة ليسهل دراسة كل نبات على حدة ومعرفة ما يحتويه من المواد الفعالة ، وكيفية استخلاص هذه المواد وتحديد افضل طريقة لزراعته وجمعه وتجفيفه وتخزينه وكل ما يلزم من عمليات الخدمة للحصول على افضل حاصل واكبر كمية من المواد الفعالة.ويوجد عدة طرق لقسيم النباتات الطبية منها:

8-1 التصنيف الابجدي: Alphabetical Classification

في هذا التصنيف ترتب النباتات ترتيبا أبجديا على أساس الحرف الأول من الاسم العلمي للنبات وهذا التصنيف يساعد في تسريع وتسهيل العثور على النبات المراد معرفته من صفحات الفهرس ثم الاطلاع عليه ودراسته ، كما هو الحال في القواميس والموسوعات ودساتير الأدوية **(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

8-2التصنيف النباتي Taxonomical Classification

في هذا التصنيف تقسم النباتات على أساس الصفات الوراثية وما يرتبط بها من صفات مورفولوجية وتشريحية وفسيولوجية فتظهر درجة القرابة بين النباتات . وتعتبر الأعضاء الزهرية هي أساس التصنيف والتمييز بين النباتات ، النباتات الطبية تعد جزءا من المملكة النباتية وبالتالي ترتب النباتات ترتيبا تنازليا الى رتب هي:

"الشعبة Phylum" "تحت الشعبة Subphylum" "الصف Class" "الرتبة Order" "العائلة Family" " الجنس Genus" " النوع Species" " الصنف Variety"

هذا التقسيم يعطي فكرة عن درجة القرابة بين النباتات سواء كانت طبية أو غير طبية فنباتات العائلة الواحدة تتشابه في طريقة الزراعة وفي اصابتها بالأمراض الفطرية أو الحشرية فيفيد هذا التشابه في عمليات الخدمة المقدمة للنباتات وطرق مكافحتها لحد ما**(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

8-3التصنيف المورفولوجي: Morphological Classification

في هذا التصنيف تقسم النباتات الطبية الى مجموعات على أساس الجزء المستعمل منها طبيا.

8-3-1 نباتات تستعمل أوراقها:

هي التي تحتوي على المواد الكيميائية الفعالة في أوراقها ، مثل نبات الديجتاليس والسنامكي والحناء وبصل العنصل(**فاطمة علي حسن،2021-2022**) .

الشكل03 :صورة نبات الديجتاليس الارجواني(**حسن ، 2022**).

الشكل04: صورة لنبات السنامكي (**حسن ، 2022**).

الشكل05: صورة لنبات بصل العنصل(**حسن ، 2022**).

8-3-2 نباتات تستعمل بذورها:

هي النباتات التي تحتوي بذورها على المواد الفعالة ،مثل الخروع والحلبة والكتان **(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

الشكل06:بذور الخروع**(حسن ، 2022)** .

الشكل07: بذور الكتان **(حسن، 2022).**

الشكل08 :بذور الحلبة **(حسن ، 2022).**

8-3-3نباتات تستعمل أجزاؤها الأرضية :

قد تكون سيقان أرضية متحورة أو جذور وتدية أو جذور متدرنة و جميعها تحتوي على المواد الفعالة ، مثل عرق السوس والزنجبيل والراوند**(فاطمة علي حسن، 2021-2022)** .

الشكل09 : نبات عرق السوس**(حسن ، 2022).** **الشكل10:** جذور عرق السوس**(حسن ، 2022).**

الشكل11: جذور الزنجبيل الطازجة.**(حسن ، 2022) الشكل12 :** جذور الزنجبيل الطازجة و الجافة**(حسن ، 2022).**

الشكل13: نبات الرواند**(حسن ، 2022).** **الشكل14:** جذور نبات الرواند**(حسن ، 2022).**

8-3-4نباتات تستعمل بأكملها:

هي النباتات التي تتوزع فيها المواد الكيميائية الفعالة في الأجزاء النباتية المختلفة، كأعشاب البلادونا والداتورة **(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

الشكل15 :نبات البلادونا**(حسن ، 2022).** **الشكل16** : نبات الداتورة **(حسن ، 2022).**

8-3-5 نباتات تستعمل ازهارها أو نويراتها :

هي النباتات التي تتواجد موادها الفعالة سواء في النورة كما في البابونج والأقحوان أو في بتلات الأزهار كما في الورد و الفل والياسمين أو في كأس الزهرة (السبلات) كما في الكركدية أو في مياسم الأزهار كما في الزعفران كما تتواجد المواد الفعالة بأزهار المؤنثة دون المذكرة كما في نبات القنب الهندي**(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

الشكل17 : نبات البابونج**(حسن ، 2022)** . **الشكل18:** نبات الورد الجوري**(حسن ، 2022)**

8-3-6 نباتات تستعمل ثمارها:

هي النباتات التي تحتوي موادا كيميائية فعالة في ثمارها مثل الكمون والكراوية والحنظل**(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

الشكل19: ثمار الكمون **الشكل20:** ثمار الكروية **الشكل21** : ثمار الحنظل**(حسن ، 2022).**

8-3-7 نباتات يستعمل قلف اشجارها:

هي النباتات التي يحتوي قلفها على مواد فعالة ، مثل قلف القرفة**(فاطمة علي حسن،2021-2022)** .

الشكل22: قلف القرفة (الدارسين) و مطحونه**(حسن ، 2022).**

8-4 التصنيف الفيزيولوجي أو العلاجيPharmacological Classification :

تقسم النباتات في هذا التصنيف الى مجموعات، تضم كل مجموعة النباتات التي تتشابه في تأثيرها الطبي أو الفسيولوجي بغض النظر عن الجزء المستعمل من النبات أو مكوناته الفعالة فتقسم الى:

8-4-1نباتات مسهلة أو ملينة:

النباتات المسهلة كالسنامكي أما النباتات الملينة مثل الحنظل**(هيكل و عمر 1993)** .

8-4-2 نباتات منشطة للقلب:

مثل نبات الديجتاليس و نبات الدفلة وبصل العنصل**(هيكل و عمر 1993).**

8-4-3 نباتات مبيدة للحشرات:

مثل نبات التبغ(**هيكل و عمر 1993**) .

8-4- 4نباتات مسكنة أومخدرة :

نبات الصفصاف مسكن أما نباتات الخشخاش والقنب فهي مخدرة(**هيكل و عمر 1993**) .

الشكل23:نبات الخشخاش (**حسن ، 2022**).

الشكل24:نبات التبغ(**حسن ، 2022**).

8-4-5نباتات مسببة للاحمرار الموضعي :

هي النباتات التي تسبب إحمرارا موضعيا عند ملامسة الجلد ، مثل نبات الخردل الأسود و الأبيض والشطة السوداني(**هيكل و عمر 1993**).

8-5 التصنيف التجاريCommercial Classification :

تقسم النباتات الطبية وفق هذا التصنيف إلى مجموعات وفقا لمتطلبات الأسواق التجارية المحلية أو الخارجية وهي كالأتي:

8-5-1نباتات طبيةMedicinal plants:

وهي النباتات التي لها تأثير طبي يتم تداولها تجاريا بقصد استخدامها في مجال تصنيع الأدوية ، ويقوم بتجارة هذه النباتات أفراد أو شركات متخصصة في جمع وتصنيف وحفظ وتخزين هذه الأخير، منها نباتات السكران المصري و الداتورة و النعنان والبردقوش **(فاطمة علي حسن،2021-2022)**.

8-5-2نباتات عطرية Aromatic plants :

وهي النباتات التي تتميز باحتوائها على الزيوت العطرية الطيارة والتي تستعمل أساسا في إنتاج العطور ومستحضرات التجميل ويقوم بها متخصصون يتعاملون مع شركات العطور المحلية والعالمية ،منها زهور الياسمين و الفل و السوسن والريحان**(فاطمة علي حسن،2021-2022)**.

8-5-3نباتات مكسبة للطعم والنكهة (التوابل)Condiments :

وهي مجموعة من التوابل كالكمون والفلفل الأسود والكراوية وجوزة الطيب وعلى الرغم من أهميتها الطبية والعلاجية إلا أن استعمالها كتوابل يجعل تجارتها منفصلة عن النباتات الطبية والعطرية وترتبط تجارتها مع تجارة السلع الغذائية ومعامل إنتاجها**(فاطمة علي حسن،2021-2022)**.

8-5-4 نباتات المبيدات الحشريةInsecticides :

وهي النباتات التي تستخدم على صورتها الطبيعية أو مستخلصاتها أو المواد المستخلصة منها في إبادة الحشرات مثل: نباتات البيرترم والديرس، أو حشيشة السيترونيلا أو كمبيدات القوارض مثل بصل العنصل الأحمر، أو كمبيد فطري كالحناء أو التبغ لإنتاج كبريتات النيكوتين **(فاطمة علي حسن،2021-2022)**.

الشكل25 : نبات الدرسderris**(حسن ، 2022).**

8-5-5 نباتات تستخدم كمشروبات :

وهي النباتات التي تستخدم كمشروبات شعبية في بعض أو معظم بلدان العالم التي تصدر أو تستورد تحت هذا الغرض، ومن هذه النباتات الشاي والبن والكاكاو والكولا والنعناع**(هيكل و عمر،1993)**

8- 6التصنيف الكيميائيChemical Classification :

تقسم النباتات في هذا التصنيف حسب التركيب الكيمياوي للمادة الفعالة الموجودة فيها، وعادة ما يحتوي النبات الطبي على أكثر من مادة فعالة واحدة وتختلف هذه المواد في تركيبها الكيميائي وهنا يؤخذ في الاعتبار عند التقسيم المادة الفعالة التي توجد بنسبة أعلى من غيرها في النبات وهو يشمل:

8-6-1نباتات تحتوي على القلويدات:

مثل نبات البلادونا والداتورا والشاي والخشخاش والفلفل الأسود و البن**(فاطمة علي حسن،2021-2022).**

8-6-2 نباتات تحتوي على الجليكوسيدات:

مثل نبات الديجتاليس والراوند والسنامكي و بصل العنصل و الحنظل والصفصاف**(فاطمة علي حسن،2021-2022).**

8-6-3نباتات تحتوي على زيوت طيارة:

مثل النعناع والبابونج والورد و الريحان و الزعتر(**فاطمة علي حسن،2021-2022**).

8-6-4نباتات تحتوي على التانينات:

مثل العفص والحناء و البلوط و بعض أنواع الكافور(**فاطمة علي حسن،2021-2022**)..

8-6-5نباتات تحتوي على الراتنجات:

مثل القنب الهندي والزنجبيل(**فاطمة علي حسن،2021-2022**).

8-6-6نباتات تحتوي على مواد صابونية:

مثل عرق السوس والعرقوس(**فاطمة علي حسن،2021-2022**).

8-7التصنيف المناخي او الموسمي Seasonal Classification

في هذا التصنيف تقسم النباتات الطبية الى مجموعات تتشابه كل مجموعة في موعد زراعتها من فصول السنة المختلفة ويشمل هذا التصنيف

8-7-1نباتات الشتويةWinter Plants :

و هي النباتات التي تزرع وتجود زراعتها في فصل الشتاء ومن أمثلتها البلادونا والخلة.

8-7-2نباتات الصيفيةSummer Plants :

وهي النباتات التي تزرع وتجود زراعتها في فصل الصيف مثل الخروع والحناء والخردل .

ويعتبر هذا التقسيم مفيد من ناحية مواعيد زراعة النباتات الطبية وهناك تقسيم أكثر دقة إذ تقسم فيه النباتات على ضوء تحملها ونموها في درجات الحرارة إلى:

1- نباتات تتحمل البرودة الشديدة : مثل بعض أنواع الزعتر.

2- نباتات تتحمل الصقيع : مثل نبات الديجتاليس.

3- نباتات تجود في مدى واسع من الحرارة : مثل القنب والبلادونا.

4- نباتات يلزم لها موسم صيفي طويل مثل التبغ.

5- نباتات معمرة مثل الراوند وعرق السوس وحشيشة الليمون(**فاطمة علي حسن،2021-2022**).

9- تقنيات استغلال النباتات الطبية:

يمكن تثمين النباتات الطبية والعطرية بطريقتين مختلفتين:

9-1 الطريقة الأولى :تتمثل في استخراج الزيوت والمشتقات العطرية الأخرى(**زريرة 2006**).

الشكل26 : زيت مستخرج من نبات طبي(**زريرة ،2006**) .

9-2 الطريقة الثانية :تتمثل في استغلال هذه النباتات على شكل نباتات مجففة محفوظة (الأوراق الأزهار، ثمار، جذور...) معالجة، معلبة ومسوقة حسب متطلبات السوق(**زريرة 2006**).

الشكل27 :نبات طبي معلب ومجفف(**زريرة 2006**).

هذه الطريقة تكون في بعض الأحيان أكثر مردودية في استخراج الزيوت، لكنها تتطلب كثيرا من العناية وتمكن تكنولوجي أصعب بحيث يجب اختيار الفصيلة الجيدة للنبتة، تجفيفها، حفظها ومن ثم تعليبها من دون إتلاف جودتها التجارية الطبية أو العطرية.**(زريرة 2006)**

10- أهمية النباتات الطبية:

إن النباتات الطبية هي جزء أساسي من التنوع البيولوجي في العالم ومورد ضروري للكوكب لما لها من أهمية بالغة في شتى المجالات الإقتصادية، التجارية، وحتى الثقافية فهي توفر الغذاء والدواء والوقود والملابس والمأوى للكائنات الحية في جميع أنحاء العالم وتلعب أيضا دورا رئيسيا في الحفاظ على التوازن البيئي للأرض واستقرار الأنظمة البيئية **(Djoghlaf et al ،2009)**.

10-1الأهمية العلاجية:

النباتات الطبية والعطرية تعتبر من أهم المواد الإستراتيجية في صناعة الأدوية مثل أدوية تسكين آلام المفاصل و الإلتهابات الروماتزمية وأدوية ارتفاع ضغط الدم و تصلب الشرايين و كمطهر**(د.عبدة عمران محمد وآخرون ،2019)** .

ومن العوامل التي أدت إلى زيادة الاهتمام بزراعة النباتات الطبية والعطرية واستخدامها في علاج الأمراض في الفترة الأخيرة ما يلي :

أثبتت التجارب أن تأثير المادة الفعالة المخلقة معمليا لا تؤدي التأثير الفسيولوجي الذي تؤديه نفس المادة الفعالة المستخلصة من النباتات الطبية علما بأن المادة المخلقة معمليا تكون على درجة عالية من النقاوة **(المياح وطاهر ،2013)**.

كما أثبتت أيضا أن المكونات الدوائية المخلقة معمليا لها تأثيرات جانبية كثيرة بجانب التأثير الطبي الأساسي الذي تستعمل من أجله، وفى أغلب الأحيان تكون هذه التأثيرات ضاره وإن لم تظهر أعراضها في الفترة التي يستعمل فيها الدواء(**المياح وطاهر ،2013**) .

الشكل28 :دواء مستخلص من نباتات طبية(**المياح وطاهر ،2013**) .

وبالتالي إن الكثير من الأدوية المصنعة في المعامل لها آثار جانبية كثيرة ومعظمها خطر، و هذا ما جعل المؤتمرات الطبية الصيدلية تنادي بضرورة الحد من تداول هذه الأدوية و العودة إلى النباتات الطبية و الإهتمام بها بصفتها مصدرا آمنا فكل نبتة أو عشبة هي صيدلية كاملة تحتوي على مواد فعالة تنوعت بنسب و تراكيز مناسبة تمكن الجسم من التفاعل معها برفق في صورتها الطبيعية، كما أن النبات الواحد قد يحتوي على العديد من المواد الفعالة التي تتعاون معا في معالجة المريض، هذه الخصائص في النبات وضعها الله سبحانه و تعالى بحكمته وتقديره (**عبد الباسط و عبد التواب 2010**).

10-2الأهمية الغذائية:

لعل الأعشاب هي العامل الرئيسي الذي يعطي الغذاء صفته المميزة من حيث الطعم والنكهة بل وحتى قيمته وتستعمل الأعشاب إما طازجة في مناطق إنتاجها أو مجففة وهي الطريقة التي يتم بها التبادل التجاري لهذه المواد حيث تعد بصورة وأشكال مختلفة سواء كانت لأغراض صناعية أو لإعداد الغذاء أو للاستعمال المنزلي أما على هيئة أجزاء(أوراق أو سوق أو الأزهار) كاملة أو مفرومة أو مكسرة أو على هيئة صفائح أو رقائق أو مطحونة .

ومن أهم الأعشاب في هذا المجال هي : الريحان **Ocimum bacilicium** والغار **Anthum Apium graveolens**الكرفس **Laurus nobilis Oringanum vulgare** والمرزنجوش **Mentha spp.** نعناع **graeolens Rosmarinus** واكليل الجبل **Petroselinum crispum** المعدنوس **Thymus vulgaris**والزعتر **officinalis (هاشم يوسف ،2021).**

كذلك تستعمل في تجهيز الأغذية الخاصة بعلاج مرض تصلب الشرايين والذبحة الصدرية مثل زيت بذرة عباد الشمس و الكتان والخروع **(د.عبدة عمران محمد وآخرون ،2019).**

وتستعمل كبهارات ومنكهات غذائية مثل –الزعفران والكركم والزنجبيل والقرنفل– وتحضير المشروبات المنبهة اليومية المعروفة مثل– الشاي، القهوة، الكاكاو– **(المياح وطاهر ،2013).**

الشكل29: استعمال النباتات الطبية في التغذية**(المياح وطاهر ،2013)** .

10-3 الأهمية الصناعية:

تدخل النباتات الطبية في مجالات صناعية غير الصناعات الدوائية أهمها:

- تصنيع المبيدات ولاسيما الحشرية منها، لأن البعض منها يحتوي على مواد سامة في بعض أجزائها وتكون مؤثرة في الحشرات أو قائلة مثل نبات (البرثروم) الذي يستخرج منه مادة البرثرين ذات التأثير المبيد للحشرات. فضلا عن نبات التبغ والحناء وبصل العنصل وغيرها التي تستعمل في المبيدات الفطرية والبكتيري **(المياح وطاهر ، 2013).**

❖ صناعة إستخراج الزيوت النباتية مثل زيت الخروع، وزيت زهرة الشمس، والذرة والكتان، والسمسم، إذ تدخل هذه الزيوت في الصناعات الدوائية ،الغذائية، وصناعة العطور والروائح مثل: أنواع الورد لاسيما الجوري وأنواع الياسمين (الفل، والرازقي) **(المياح وطاهر ، 2013)**.

❖ تستعمل في تزيين الحدائق العامة والمنزلية فبعضها يكون في شكل أعشاب موسمية مثل الخشخاش ذات الأزهار الحمراء أو الملونة، ونبات الأقحوان ذات الزهراء الصفراء أو البرتقالية، وبعضها في شكل شجيرات مثل الأس والدفلة الصفراء، والقرنفل، والياسمين، والصنوبر والسدر، وقد يستعمل في تزيين الحدائق والأحواض المائية مثل نبات الشميلان ونبات الكعيبة**(المياح وطاهر ، 2013)**.

❖ تزرع الكثير منها لتوفير أعلاف الحيوانات مثل والبرسيم و الشعير، والذرة البيضاء، و بعضها يزرع لتوفير الأعلاف المركزة للدواجن مثل فول الصويا و الذرة الصفراء، و تتغذى الحيوانات على كثير من النباتات الطبية الطبيعية التي تشكل مراعي طبيعية لها**(المياح وطاهر ، 2013)**.

❖ تلعب بعض النباتات الطبية دورا في تحسين البيئة من خلال تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية وزيادة خصوبتها مثل شجرة السبحبح (شجيرة توجد في الهند تعرف بالنيم) التي تساعد أوراقها المتساقطة وجذورها على تحسين قوام التربة والتقليل من فقدان النتروجين **(المياح وطاهر ، 2013)**.

الشكل30: استعمال النباتات الطبية في الصناعة**(المياح وطاهر ،2013)**.

11 – الإستعمالات و الفوائد الطبية لبعض النباتات الطبية:

- تستعمل بذور حبة البركة لخفض نسبة السكر في الدم وتحسين مناعة الجسم الطبيعية خصوصا في حالات المرض والنقاهة، كما أثبتت الأبحاث العلمية أن لها تأثير قاتل للبكتيريا وطارد للديدان المعوية والدودة الشريطية، ونجد أن زيت حبة البركة وزيت اليانسون بيستخدم في علاج الكحة وعلاج الأزمات الصدرية و التنفسية والزيادة حيوية الجسم في حالة الشعور بالإرهاق والتعب و الضعف العام كما يمكن إستخدام الزيت على سطح الجلد لعلاج بعض الأمراض الجلدية .
- بذور نبات الحلبة تزيد من إدرار الحليب عند المرضعات ويؤثر تناول الحلبة على زيادة إدرار البول وتعتبر البذور فاتحة للشهية وتساعد على الهضم .
- الألياف في نبات الشبت تفيد في تنشيط الأمعاء وتنظيم إمتصاص الدهون والسكريات البسيطة و تقلل من إمتصاص الكولسترول وأكثر ما يميزه هو تهدئته للمغص وإزالة الغازات وإنتفاخات البطن خاصة عند الأطفال، كما يساعد أيضا على النوم و إدرار البول و زيادة الحليب عند المرضعات .
- يحضر من الكراوية غسول يستخدم في إزالة التهابات العين(**بني خلف و مسلم ،2016**).

12-المركبات الفعالة في النباتات الطبية:

تقوم النباتات بإنتاج مجموعة واسعة جدا من المركبات العضوية التي تعرف بمصطلح المركبات الفعالة أو مركبات الأيض النباتي والتي تنقسم إلى:

12-1 تعريف مركبات الأيض الأولي:

تعرف مركبات الأيض الأولي على أنها المركبات الأساسية في النبات والتي تشارك بشكل مباشر في عمليات النمو والتطور والتكاثر الطبيعي لأعضاء وخلايا النبات(**دردوري عبير و خمقاني مروى،2020-2021**).

كما تعرف بكونها مركبات ضرورية لاستمرار حياة النبات والتي لها أدوار أساسية تتعلق بعملية التمثيل الضوئي والتنفس والنمو والتطور وهي تشمل الكربوهيدرات، دهون، بروتينات(**دردوري عبير و خمقاني مروى،2020-2021**).

12-1-1 أقسام مركبات الأيض الأولي :

- **الكربوهيدرات :**

هي مركبات عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين ، وتعرف بأنها مشتقات الدهيدية أو كيتونية عديدة الهيدروكسيل **(دردوري عبير و خمقاني مروى،2020-2021)**.

- **الدهون:**

هي مركبات عضوية غير متجانسة ذات جزيئات بيولوجية كبيرة تتكون من ذرات (CHO) ، جميعها غير قابلة للذوبان في الماء وتذوب في المذيبات الغير قطبية مثل الإيثر، والكلوروفورم، والبنزين**(دردوري عبير و خمقاني مروى،2020-2021)**.

- **البروتينات:**

تعتبر البروتينات مركبات عضوية معقدة ذات أوزان جزيئية عالية (12000 إلى مليون كيلو دالتون أو أكثر) وقوام غروي، تحتوي في تركيبها على نسبة ثابتة تقريبا 16% من النيتروجين بالإضافة إلى احتوائها على عناصر الكربون، الهيدروجين والأوكسيجين، كما أن معظمها يحتوي على الكبريت وبعضها يحتوي على معادن أخرى كالفوسفور والحديد **(دردوري عبير و خمقاني مروى،2020-2021)**.

12-2 تعريف مركبات الأيض الثانوي:

تعرف مركبات الأيض الثانوي بأنها مركبات نباتية ذات طبيعة كيميائية معقدة تنتج انطلاقا من مركبات الأيض الأولي.

تنتج هذه المركبات بنسب ضئيلة حيث تختلف كميتها من عضو نباتي إلى آخر ومن مرحلة نمو إلى أخرى كذلك من نوع نباتي إلى آخر ، كما تختلف في البنية والوظيفة.

هذه المركبات المعقدة ليست لها وظائف مباشرة على مستوى النشاطات الأساسية النباتية (النمو، التطور التكاثر) لكنها تساعد النبات على التكيف مع محيطه الخارجي.

على الرغم من قلة نسبة إنتاجها، إلا أنها كثيرة التنوع ، إذ يفوق عددها 200.000 مركب معروف ، من أهمها : الفينولات ، القلويدات، التربينات الزيوت الطيارة.

في السنوات الأخيرة، أصبح دور بعض مواد الأيض الثانوي كمواد حافظة للأغذية مجالا متزايد الأهمية للبحث في تغذية الإنسان ، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يكون لها تأثيرات إيجابية في الوقاية من السرطانات والعديد من الأمراض المزمنة، مثل أمراض القلب والأوعية الدموية والسكري من النوع الثاني، والتي تؤثر على السكان بتواتر متزايد ومقلق ، كما تستعمل كملونات وألياف وغراء وزيوت وشمع و عوامل منهكة وعقاقير وعطور، وتعتبر مصادر محتملة للأدوية الطبيعية الجديدة والمضادات الحيوية، والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب **(دردوري عبير و خمقاني مروى،2020-2021)**.

12-2-1 أقسام مركبات الأيض الثانوي:

- **أشباه القواعد والأمينات الألكلويداتLes alkaloides et les amines :**

وهي قواعد تتحول الى أملاح باتحادها مع الأحماض ومن خواصها أنها سامة ومرة المذاق وتحتوي على النتروجين وتفرز في خلايا وأنابيب خاصة وهي قابله للذوبان في الماء وعديمة الرائحة. وتكون مشتقة من المواد البروتينية أكثر مما هي مشتقه من المواد الكربوهيدراتية. إن تأثير هذه المواد على الإنسان والحيوان ساما. وتمتاز بحرارتها العالية. ومن أمثلتها التبغ Tubacum nicotina ، والمادة الفعالة فيه النيكوتين. وكذلك نبات الداتوراة Datura stramonium والمادة الفعالة فيه الداتورين. تم تصنيفها إلى الكلويدات حقيقية، شبيهة الألكلويد، البروتو الكلويد **(chevallier,2001)**.

- **التربينات والستيرويداتLes terpénes et les stéroïde :**

لوحظ منذ القدم بأن الثمار الأوراق والجذور لبعض النباتات تحتوي على مواد طيارة ذات رائحة عطرية أطلق على هذه المواد اسم الزيوت العطرية أو الزيوت الأساسية واستخلصت هذه الزيوت بطرق عديدة واستعملت في مجالات واسعة كتحضير العطور وبعض العقاقير الطبية ....الخ، وبدراسة المكونات الكيميائية لهذه الزيوت وجد أنها مزيج معقد من المركبات غير الحلقية، حلقية عطرية، وحلقات غير متجانسة إن مادة التربيين هي إحدى المواد المفصولة من الزيت العطري وبالتالي أطلق اسم التربينات على الهيدروكربونات الطبيعية المسؤولة عن الرائحة الزكية للنباتات وهي مواد تتخرب تحت أشعة الضوء المركزة ولا تذوب في الماء كما أنه قد عزل منها حوالي 2000 مركب.

أما الستيرويدات فهي مركبات توجد في العالم النباتي و العالم الحيواني و أقدم "ستيرول" معروف هو الكولسترول C2H45OH الذي وجد على شكل أستر في كافة أعضاء الجسم وبكمية كبيرة في المخ و الأعصاب. وقد تم تصنيف التربينات إلى أحادية التربين ثنائية التربين ثلاثية التربين التربينات الرباعية، السكريتين و متعدد التربين **(حميدي ،2015)**.

- **غلوكوسيداتGlucoside :**

وهي تشبه القلويات في خواصها إلا أنها مشتقه بشكل أكبر من الكربوهيدراتية وليست من المواد البروتينية كما في أشباه القلويات. يتركب الكلوكوساید من سكر الغلوغوز مع أحماض عضويه ويذوب في الماء والكحول. ومن أهم المواد التي تشملها الكلوكوسيدات:

-**التانينTannin** : وهي المواد التي تعمل على ترسيب البروتينات والمواد المخاطية وتسبب إنقباض في الأوعية الدموية، وتعمل كماده قابضه وفي إيقاف النزيف ومعالجة الحروق. أما أماكن تواجدها فتوجد في قشور النباتات واللحاء وكذلك بكميه قليله في بقية أجزاء النبات**(العيد،2005)**.

-**الصابونين Sabonin** : وهي مركبات لها خاصية تكوين رغوة كثيفه مع الماء و تدخل في صناعة معاجين الأسنان و مواد التجميل و أهم النباتات التي تحتوي على هذه المادة هي عرق سوس و نبات الحلبة(**العيد،2005**).

- **كلوكوسيدات طارده للديدان Anthelmentic glucoside :**

-**الفينولات Phenols** : هي عبارة عن مركبات تحتوي حلقة عطرية مرتبطة بمجموعة هيدروكسيل، تستخدم هذه المواد في علاج الروماتيزم و إنخفاض درجة الحرارة، ويعتبر حامض Salycilic acid مصدر الأسبين و يتواجد في الصفصاف الزعتر، الخردل الأسود و الدفلة كما أن بعض الغلوكوسيدات ذات طبيعة صابونية تولد رغوة في الماء(**العيد،2005**).

-**الإنزيمات Enzyme** : وهي مركبات بروتينيه تعتبر عوامل مساعده حيوية، تساعد في إتمام الكثير من التفاعلات الأيضية. وتتحطم الإنزيمات في درجة حرارة 100م (**العيد،2005**).

-**المواد الألبومية السامة:** وهي مجموعة من المواد السامة تكثر في أنواع النباتات البقولية، وقد تولد مناعة عند الحيوانات عند التدرج بالتغذية عليها.(**العيد،2005**)

-**الراتنجات Resins** : وهي عبارة عن مواد ذات تركيب كيميائي معقد تنتج من أكسدة أنواع مختلفة من الزيوت العطرية. وتسيل على سطح القلف للأشجار حيث تتجمد عند تعرضها للهواء. وهي غير قابلة للذوبان في الماء بل تذوب بالكحول والمذيبات العضوية الأخرى. ومن فوائد الراتنجات أن لها صفات مطهرة أو معقمة وصفات طبية أخرى(**العيد،2005**) .

-**الفايتامينات Vitamines** : وهي مجموعة حيوية تمنع حدوث الأمراض بالجسم وإن نقصها يؤدي إلى عدم التوازن بالصحة العامة و إلى استفحال العديد من الأمراض(**العيد،2005**) .

-**الهرمونات Hormones:** وهي مجموعة حيوية تفرز لتنظم الوظائف الحيوية المختلفة في الجسم **(العيد،2005)**.

-**المواد المرة Substances amères** : وهي مركبات تختلف في تركيبها الكيميائي ولكنها تشترك في طعمها المر، وأغلبها شبه قلوي ولها تأثير في فتح الشهية وتحسين الهضم وتستخدم في حالات علاج الإسهال وبعضها طارد للديدان تتواجد المواد المرة في العديد من النباتات وبعضها يعتبر سام**(العيد،2005)**.

-**المضادات الحيوية Antibiotiques** : وهي مجموعة تحتوي مواد كيمياوية تؤثر على العديد من البكتيريا الضارة وهي موجودة في النباتات الأولية كالفطريات**(العيد،2005)**.

-**فلافونيدات Flavonoides** : وهي مركبات تعطي للنباتات رائحة مميزة وتستعمل في علاج الالتهابات كما في النعناع والريحان والليمون**(العيد،2005)**.

-**المعادن Minéraux** : بعض الأعشاب غنية بالمعادن مثل نبات الطرخشقون Taraxacum officinali والذي يحتوي على كميات كبيرة من البوتاسيوم حيث أن المواد المعدنية تعمل على إتزان الخلائط و السوائل و لها دور في إحتراق المواد العضوية **(العيد،2005)**.

-**الزيوت الطيارة Huiles essentielles** : الزيوت الطيارة تسمى أيضا الزيوت العطرية أو الأساسية وهي الزيوت التي تتبخر أو تتطاير دون أن تتحلل ولها رائحة عطرية قوية**(العيد،2005)** .

-**الزيوت الثابتة Huiles fixes** : فهي الزيوت التي لا تتطاير وإذا عرضت للتسخين فإنها تتحلل **(العيد،2005)** .

13 -العوامل المؤثرة على المواد الفعالة :

قد يستخدم النبات الطبي كاملا في التداوي والعلاج أو قد يستخدم جزء معين فقط من النبات لإحتواء ذلك الجزء على النسبة العالية من المواد الفعالة مثل: أوراق الريحان Basilic ، أزهار نبات القرنفل ..... إلخ. كما

أنه من الضروري التعرف على الوقت المناسب لجمع النباتات الطبية وهو الوقت الذي تحتوي فيه تلك النباتات على أعلى نسبة من المواد الفعالة، ولا يتوقف ذلك على فصول السنة فقط وإنما قد يتطلب في بعض الأحيان وقتا معينا من اليوم، فأوراق إصبع العذراء Digitalis مثلا ينبغي أن تجمع في فترة ما بعد العصر لما ثبت من إحتوائها على أعلى نسبة من المواد الفعالة في هذا الوقت. وعموما فإن قشور الأشجار تجمع في فصل الربيع أما الريزومات والدرنات والجذور فتجمع في وقت الخريف أو الشتاء بعد ذبول الجزء الخضري **(محمود صالح، 2002)**.

14 –التأثير التعاوني للنباتات الطبية:

يحتوي النبات الكامل أو العصارة المستخرجة منه على العديد من المكونات التي تعمل مع بعضها البعض مما ينجم عنها تأثير مختلفا تماما عن تأثير أي من المركبات المفصولة منه وهو ما يعرف بالتأثير التعاوني. وتعتمد قدرة الأدوية النباتية في تأثيراتها على أجهزة الجسم على المكونات الفعالة التي تحتويها، الأمر الذي دعا العلماء إلى استخراج وفصل هذه المكونات من النباتات في القرن الثامن عشر الميلادي، فالنبات الكامل عبارة عن ثروة من المواد المؤثرة وليس مجموعة من هذه المواد. حيث يبين البحث العلمي المتنامي حول النباتات الطبية بأن المواد الفعالة تتداخل مع بعضها البعض بشكل معقد يصعب تصوره لتعطي التأثير العلاجي للعقار كوحدة واحدة .

وكمثال عن النباتات الطبية المستعملة سابقا نذكر ما يلي :استعمل نبات الراوفولفيا Rauvolfia serpntina على مدى عدة قرون المعالجة لدغة الأفعى والحمى وآلام البطن في الهند.

في عام 1947 تم استخراج المادة القلويدية المعروفة باسم Reserpin من نبات Rauvolfia serpntina من قبل شركة CIBA و شرع بتسويق الدواء تحت إسم Serpacil لمعالجة ضغط الدم المرتفع، إلا أن لهذا الدواء آثارا جانبية غير محمودة تتمثل بانخفاض شديد في ضغط الدم وتباطئ غير طبيعي في ضربات القلب الأمر الذي دفع المسؤولين في بريطانيا للحد من استعماله إلا بتوصية الأطباء فقط حيث يحظر بيعه من

طرف العطارين بشدة، ومع ذلك استمر استعمال النبات بعنوان مهدئ للأعصاب والحصر النفسي والحمى وآلام البطن في الهند إلى يومنا هذا **(عودة 2015)**.

الفصل الثاني: الزيوت الأساسية

نبذة تاريخية عن استعمال الزيوت الأساسية :

تُظهر البرديات الفرعونية والآثار التاريخية والمومياوات أن المصريين القدماء كانوا أول من استخدم العطور وأدرك قيمتها في تعزيز النشاط والحيوية وزيادة القدرة على العمل والإبداع .لقد أُعجبوا بروائحها المتنوعة التي سحرتهم، حتى أصبحت جزءًا من التقاليد اليومية في حياتهم، واستخدمت بشكل معتاد في زياراتهم، واحتفالاتهم، وأعيادهم وتشير بعض أوراق البردي التي تعود إلى حوالي ألفي عام قبل الميلاد إلى استخدام الحضارة الفرعونية الدهون العطرية على هيئة أقماع صغيرة تنشر الروائح العطرة في المنازل والشوارع .وفي عام1928 ، اكتشف عالم آثار في إحدى المقابر الفرعونية آنية فخارية تحتوي على زيوت عطرية يعود تاريخها إلى حوالي 3557 عامًا**(النقيلي ،2020).**

كذلك إستعمل الصينيون طب الزيوت العطرية في حقب تاريخية قديمة، و في زمن يقارب زمن الفراعنة. كذلك تابع الإغريق إستعمال الزيوت العطرية للطبابة و التجميل، وكتب الطبيب الإغريقي المشهور (دستوريدس) كتابا عن التداوي بالأعشاب والنباتات، ولازال يستخدم كمرجع طبي غربي إلى يومنا هذا و لما اجتاح مرض الطاعون بلاد أثينا القديمة، أمر (أبقراط) بحرق الورود و النباتات العطرية على زوايا الشوارع لمنع الوباء من الانتشار، فقد كان (أبقراط) على علم بأن الزيوت العطرية المنطلقة من تلك النباتات و الورود لها دور فعال في مكافحة إنتشار المرض. و من ثم أخذ الرومان معظم المعارف الطبية من الإغريق، وحاولوا تحسينها، و صارت عادة عندهم غسل اليدين بعد الطعام في أوعية مملوءة بالماء و الورود و قد إشتهروا بوضع أكاليل الزهور على الرأس لعلاج الصداع و للزينة أيضا **(موقع الأنترنت 01)**. أما عند العرب، فقد طور ابن سينا هذا العلم وقدم له أهم المنجزات التي تمثلت باستعمال عملية التقطير واستخراج الزيت الصافي المركز لاستعماله في معالجة مختلف الأمراض.

وفي القرن العشرين، كان الكيميائي الفرنسي رنيه موريس جاتيفوس أول من أجرى الأبحاث على الزيوت العطرية الطبية وفي تجربة ما احترقت يده في المختبر، فوضعها في زيت الخزامي، فكانت دهشته شديدة عندما تعافت يده من الحروق بسرعة.في الإسلام أوصى الرسول بزيت الزيتون في مواضع عدة نذكر منها: ما رواه الترمذي وابن ماجه

عن عمر بن الخطاب رضي الله عنه قال: قال رسول الله ﷺ : (كلوا الزيت وادهنوا به فإنه من شجرة مباركة). ورواه أحمد والترمذي أيضا من طريق أبي سيد رضي الله عنه والحديث صححه الألباني رحمه الله . **(النقيلي ،2020)**.

1- تعريف الزيوت الأساسية:

تعرف بأنها الزيوت التي تتبخر أو تتطاير دون أن تتحلل وهذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة Fixed oils حيث أن هذه الأخيرة لا تتطاير وإذا عرضت للتبخير أو التسخين فإنها تتحلل. وهي عبارة عن خلائط من المركبات العطرية المعقدة والطيارة الموجودة في النبات بتراكيز ضئيلة، تنجم عن عملية التحول الأيضي في النبات **(, Adam et al 2009)**

أسماء أخرى للزيوت الطيارة :

- الزيوت العطرية : (Aromatic oils) سميت بهذا الاسم لأنها غالبا ما تكون ذات رائحة زكية.
- الزيوت الأثيرية : (Ethereal oils) نسبة لذوباتها في الإيثر.
- الزيوت الأساسية : (Essential oils) يعني هذا الاسم عطر وجوهر النبات **(hart et al ,2008)**

2- أهم العائلات النباتية احتواء على الزيوت الأساسية :

لا توجد الزيوت الأساسية في الغالب إلا عند النباتات الراقية، حيث عرف حوالي 1750 نوع نباتي عطري ، و الأجناس القادرة على إنتاج المكونات التي تدخل في تركيب الزيوت مقسمة إلى عدد من العائلات منها : **(Bakkali et al,2008)**

- Apiaceae(الخيمية)
- Asteraceae(النجمية)
- Cupressaceae (السرو)
- Lamiaceae (الشفوية)
- Lauraceae (الغارية)

- Myrtaceae (الأسية)
- Piperaceae(الفلفلية)
- Poaceae(النجلية)
- Rutaceae (الروتاسية)
- Zingiberaceae(الزنجبيلية)

3- تكون وتجمع الزيوت الأساسية :

قد تتواجد الزيوت الأساسية في جميع أجزاء النبات ، كما يمكن تتركز في بعض أجزائه ، مثل الزهور(الورد والياسمين)، الأوراق (النعناع والريحان)، اللحاء (القرفة والصنوبر)، الخشب (خشب الأرز وشجرة الصندل) البذور (الشمر ،البسباس، الكراوية وجوزة الطيب) الثمار (البرغموت البرتقال الليمون)، الجذور (الزنجبيل والكركم)وفي المواد الراتنجية (البخور واللبان) **(عبادي ، 2019)**.تتمركز الزيوت الأساسية داخل الأنسجة النباتية في أماكن تخزين وهي " التراكيب الإفرازية"، و تكون على شكل شعيرات غدية و هي تراكيب خارجية ، أو داخلية كما في حالة الغدد، الجيوب أو أكياس مفرزة، القنوات والتجاويف التباعية الزيتية**(ابو عبد الله ، 2012)**.

4- خواص الزيوت الأساسية :

تدرس هذه الخواص بغية التعرف على الزيوت الأساسية والتمييز بينها وتقدير نقاوتها. وهي تنقسم إلى :

4-1 الخواص الفيزيائية :

وهي :

- **اللون** : معظم الزيوت شفافة اللون قبل تعرضها لعوامل التأكسد أو التحلل أو صفراء مبيضة أو مائلة للأخضر، ونادرا زرقاء كما في حالة زيت البابونج، قد تأخذ بعض الزيوت لوناً أحمر نتيجة تأثير فترة جمع العينة النباتية أو خلل في عملية التقطير وعموما يصبح اللون داكنا نتيجة طول مدة التقطير والتخزين**(محمد وعبد الرزاق، 1988)**.

- **الرائحة** : لها رائحة عطرية مميزة ولكل زيت رائحة خاصة به**(الركابي ،2013)**.

● **التطاير** : تتميز الزيوت العطرية بتطايرها أو تبخرها في درجة الحرارة العادية ولا تترك أثر على الورق بعد تطايرها على عكس الزيوت الثابتة، عدا القليل منها الذي لا يتطاير كما في حالة زيت الليمون لاحتوائه على بعض المركبات غير المتطايرة.

●**الذوبان** : تذوب في المركبات العضوية كالإيثر والكحول والأسيتون والكلوروفورم ،لكنها لا تذوب في الماء، وقد يمكن أثناء عند عملية التقطير أن يمتزج الزيت بالماء لدرجة تجعل الماء يكتسب طعم ورائحة الزيت العطري دون إذابته.

●**الكثافة النوعية** : كل الزيوت الطيارة أخف من الماء أي كثافتها أقل من الواحد فيما عدا ثلاث زيوت وهي : زيت القرفة (1.04)، زيت القرنفل (1.05) زيت ساليسلات المثيل (1.17)

●**الدوران الضوئي** : جميع الزيوت الطيارة تتصف بالدوران الضوئي تبعا لدرجة نقاوتها وقيمته النوعية وخلوه من الزيوت الثابتة الأخرى ، وهذه القيمة الطبيعية من الدوران الضوئي تعد من الطرق الرئيسية للكشف عن العينات المغشوشة من الزيوت العطرية .

●**معامل الانكسار** : تعرف الزيوت الطيارة بمعامل انكسارها العالي .

● درجة الغليان تتراوح درجة غليانها بين (150–300°م) وتتفكك بعض مكوناتها الحساسة للحرارة أثناء جرفها ببخار الماء تحت الضغط الجوي العادي ،لذلك قد يلجأ إلى الجرف تحت ضغط منخفض **(عبد الله وآخرون، 2012 ؛ مظفر،2018؛ ميثاق ،2010).**

4–2 الخواص الكيميائية:

أهم الصفات الكيميائية للزيوت العطرية ما يلي:

● **رقم الحموضة** : يختلف رقم الحموضة للزيت العطري تبعا لمصدره من النوع النباتي والأعضاء الأخرى المتقطر منها ، كما يختلف تبعا للزيت العطري الناتج من الأعضاء النباتية ، والرقم الحامض عبارة عن عدد المليغرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض العضوية والدهنية الحرة في غرام واحد من الزيت العطري.

●**رقم الأستر:** تختلف قيمة الأستر في الزيت العطري تبعا للنوع النباتي والأعضاء المختلفة سواء كانت أوراقا ، ازهارا أو ثمارا ، وهو يمثل عدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن غرام واحد من الزيت المتعادل (جليسيريد الثلاثي) الخالي من الأحماض الدهنية.

●**رقم التصبن:** عبارة عن عدد من المليغرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الغرام واحد من المادة

● **رقم اليود:** وهو عدد غرامات اليود اللازمة لتشبيعع الروابط الزوجية غير المشبعة في 100 غرام من الزيت العطري **(أبو زيد، 1995)**.

5-التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية :

جميع الكائنات الحية تقوم بعملية الأيض الأساسي والذي يوفر لها الجزيئات الأساسية **(الأحماض النووية، الدهون ،البروتينات، الأحماض الأمينية والكربوهيدرات)**، في المملكة النباتية بالإضافة إلى هذه المركبات تنتج النباتات عدد كبير من المركبات والتي ليست مستمدة مباشرة من عملية التمثيل الضوئي وإنما تأتي نتيجة للتفاعلات الكيميائية اللاحقة، وتسمى هذه المركبات بمواد الأيض الثانوي **(Boukri ,2014)**.

مواد الأيض الثانوي هي مجموعة من الجزيئات التي لديها العديد من الوظائف الهامة في النبات، يتم إنتاجها بكميات صغيرة، ويتوقف إنتاجها على العائلة والجنس ونوع المركبات الثانوية، وتلعب دورا مهما في مساعدة النباتات على التكيف مع بيئتها وفي مقاومة مختلف الاجتهادات كالجفاف والأشعة فوق البنفسجية وكذلك

تثبط الهجوم الممرض من البكتيريا و الفطريات و الحشرات المفترسة ، العديد من هذه المركبات تستخدم في الطب الحديث، وتعتبر هذه الجزيئات هي أساس المكونات النشطة الموجودة في النباتات الطبية **(Boukri ,2014)**.

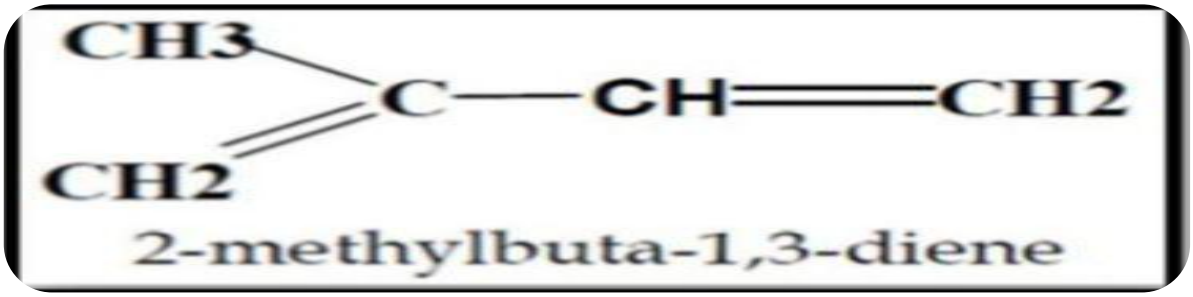
الزيوت الأساسية هي خليط معقد من المركبات الكيميائية التي قد تحتوي على أكثر من ستين مكون مختلف، من بينها مركبين أو ثلاثة تمثل المكونات الرئيسية لها حيث تكون نسبتها في الخليط من 20 إلى 70%، أما المركبات الأخرى فغالبا ما تكون على شكل آثار، هذه المكونات الرئيسية هي التي تحدد الخصائص البيولوجية للزيت الأساسي **(زردومي ،2015)**.

تعد الزيوت الأساسية من منتجات الأيض الثانوي في النباتات و يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسيين: ***أوليوبتين:** يشمل هذا القسم الجزء السائل من الزيت الطيار و يتكون من مركبات هيدروكربونية (C.H)و تكون الجزء الأساسي من الزيت الأساسي **(زردومي ،2015)**.

***ستيروبتين:** يشمل هذا القسم مجموعة من المواد الصلبة المنتشرة في الجزء السائل من الزيت و تتكون من مركبات مؤكسجة مشتقة من الهيدروكربونات**(زردومي ،2015)**.

5-1 المركبات الكربوهيدرونية :

وهذا القسم يشكل الجزء السائل من الزيت الطيار، وهي تتكون من وحدات كل وحدة تتركب من05 ذرات كربون تسمى الإيزوبين (2muthylbuta-1-diene)، ورمزها الكيميائيC5H8 .وتتجمع هذه الوحدات مع بعضها عند تكوين الزيوت الطيارة في النبات إما على صورة مركبات الفاتيه أو عطرية وكلها في أشكال حلقية **(الأسدي ،2010)**.



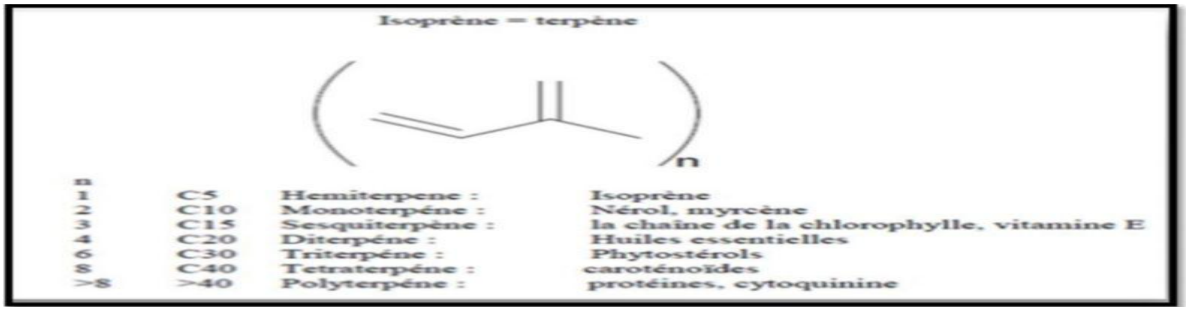
الشكل31 :بنية وحدة الإيزوبين **(benchaaret al,2008)** .

*وتضم:

5-1-1 التربينات:

تعتبر من أضخم مجملوعات المواد الكيميائية الهيدروكربونية وتتميز بصفات وخواص عديدة جدا، و لهذا السبب عادة ما تستخدم في العلاجات و الشفاء من الأمراض **(شوابكة ،2011)**.

تنتج التربينات من إتحاد تجميع وحدات من الإيسوبرين isopreneفتنتج المركبات الآتية:

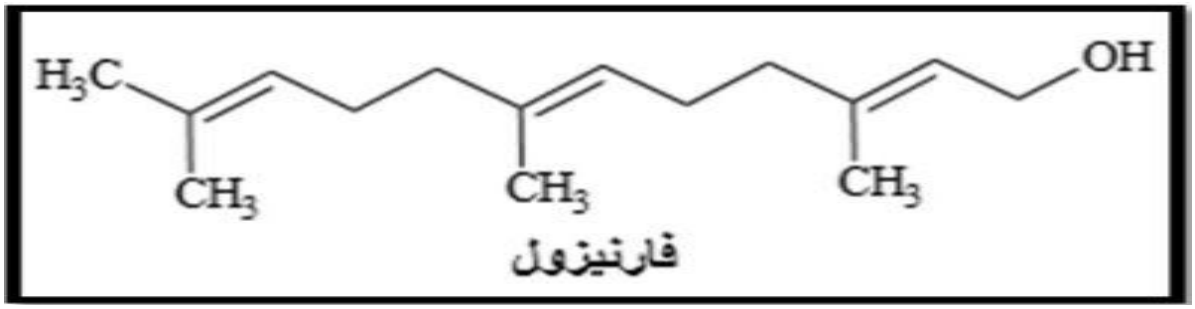


الشكل32:تصنيف التربينات وفقا لعدد وحدات الإيسوبرين الداخلة في تركيبها **(زردومي،2015)**.

-**تربينات أحادية C10H16**: تشكل 90% من الزيوت العطرية، وهي ناتجة عن إتحاد وحدتي إيسوبرين، وتمتلك صيغ متنوعة يمكن أن تكون خطية مثل:Trans--ocimene أو حلقية مثل:Limonene **(الموصلي ،2018)**.

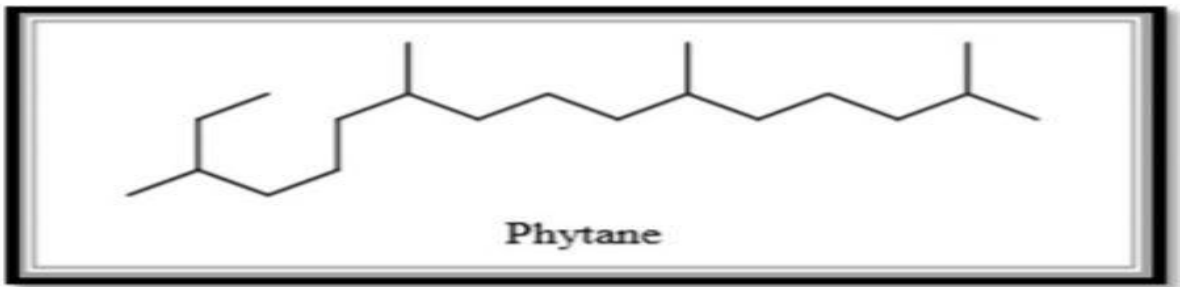
الشكل33 :صيغة بعض مركبات احاديات التربينات**(بالحبيب ،2016)**.

-**تربينات أحادية ونصف C15H24:** تنتج من إتحاد 3 وحدات إيسوبرين وتمتلك صيغ ووظائف مشابهة لأحاديات التربينات مثلFarnesol :**(الموصلي،2018)**.



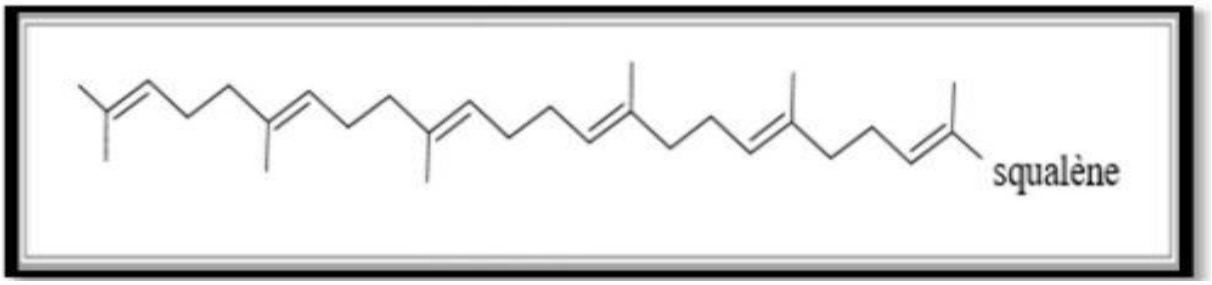
الشكل34:صيغة مركب Farnesol **(بالحبيب،2016)**.

-**تربينات ثنائية:** تنتج من تجميع أربع وحدات إيسوبرين ورمزها الكيميائي C40H64مثل:phytane **(الموصلي ، 2018)**.



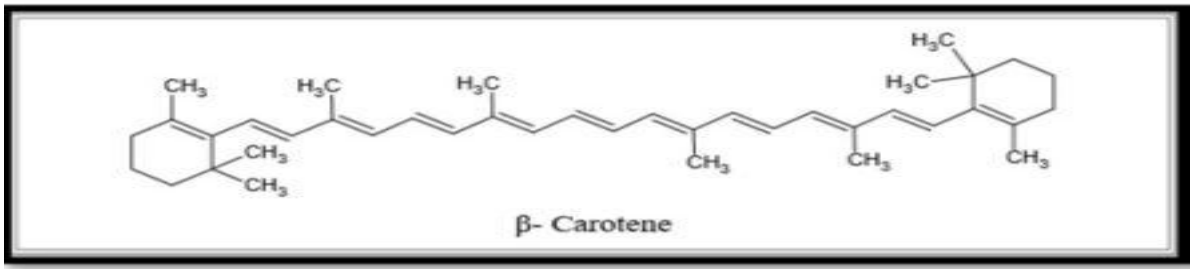
الشكل35: صيغة مركب phytane **(بالحبيب،2016)**.

-**تربينات ثلاثية:** تنتج من تجميع ست وحدات إيسوبرين ورمزها الكيميائي $C_{30}H_{48}$ مثل:squalene **(الحكيم و آخرون، 2012).**



الشكل36:صيغة مركب squalene **(بالحبيب،2016).**

-**تربينات رباعية:** تنتج من تجميع ثماني وحدات إيسوبرين ورمزها الكيميائي $C_{40}H_{64}$مثل:B-carotene **(الحكيم و آخرون، 2012).**



الشكل37 :صيغة مركب B-carotene **(بالحبيب ،2016).**

5-2 المركبات الأكسيجينية:

هذا القسم يشمل مجموعة من المواد التي عادة ما تكون صلبة وتوجد منتشرة في الجزء السائل من الزيت، وهي عبارة عن مشتقات أكسيجينية للمواد الكربونية والتي يرجع إليها طعم ورائحة الزيت الطيار ويرجع إليها المفعول الطبي أو الفيزيولوجي .ويمكن فصل المركبات الأكسيجينية عن المركبات الهيدروجينية بوسطة التجميد أو بالتقطير التجزيئي أو بالتبلور التجزيئي أو بطرق كيميائية أخرى**(الأسدي ،2010).**

ونادرا ما يحتوي الزيت الطيار على مادة أكسيجينية واحدة في معظم الأحيان توجد مجموعة من المواد متجمعة تختلف نستها وكميتها تبعا لتأثير عدة عوامل **(الأسدي 2010)**.

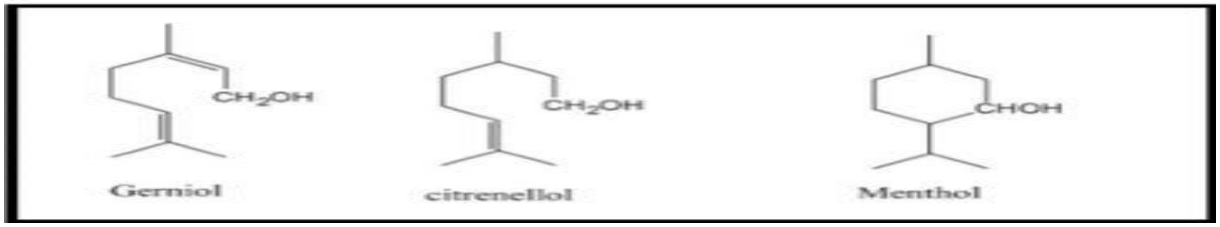
ومن أهم مركباتها :

5-2-1 الكحولات:

تعمل على منح خواص مطهرة ومعقمة ومضادة للفيروسات، وتنقسم إعتمادا على تركيبها الكيميائي إلى:

-**كحولات الفاتية** :وهي إما مشبعة مثل :الجيرانيولC10H17OH الذي نجده في زيت نبات اللافندر أو غير مشبعة مثل الليناليول والستيرونيلول C10H19OH

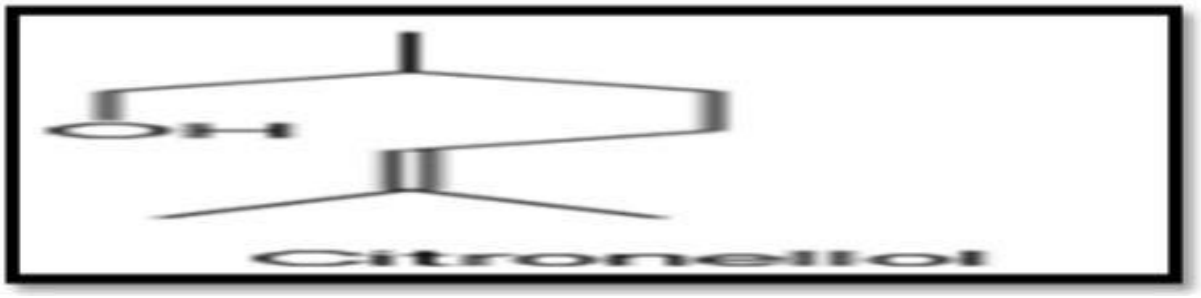
-**كحولات عطرية حلقية:** مثل C10H19OH Menthol في زيت النعناع الفلفلي **(الأسدي، 2010 و الموصلي ،2018)**.



الشكل38: صيغ بعض المركبات الكحولية الأليفاتية و العطرية و الحلقية **(ابراهيم ،2013)**.

5-2-2 الألدهيدات:

هذه المواد توجد بكثرة في الكثير من النباتات، وتتميز بأن لها خواص مسكنة وذات جودة عالية .ومن أشهر وأهم هذه المركبات نجد سترال C9H15OH وهو المكون الرئيسي لزيت حشيشة الليمون وسيترونيلول C9H17OH**(الموصلي ،2018)**.



الشكل39:الصيغة الكيميائية للسيترونيلول **(إبراهيم،2013).**

5-2-3 الكيتونات:

تعتبر بعض الكيتونات سامة، ولذلك يتوخى الكيميائيون الحذر عند إضافة هذه المواد عند صناعة العطور.وتنقسم الى:

*** كيتونات حلقية:**

هي الغالبة في مكونات الزيوت العطرية، وهي إما ذات حلقة مثل :كارفون$C_{10}H_{14}O$ الذي يتواجد في زيت الكراوية، أو حلقتين مثل :الكامفور $C_{10}H_{16}O$الذي يوجد في زيت الخروع.

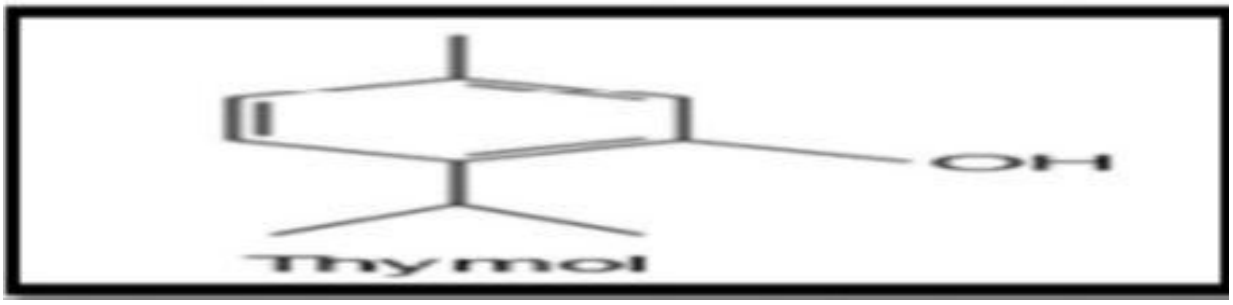
*** كيتونات اليفاتية:**

نادرة في الزيوت العطرية **(شوابكة، 2011والموصلي ،2018).**

الشكل40: الصيغة الكيميائية لبعض الكيتونات **(إبراهيم،2013).**

5-2-4 الفينولات:

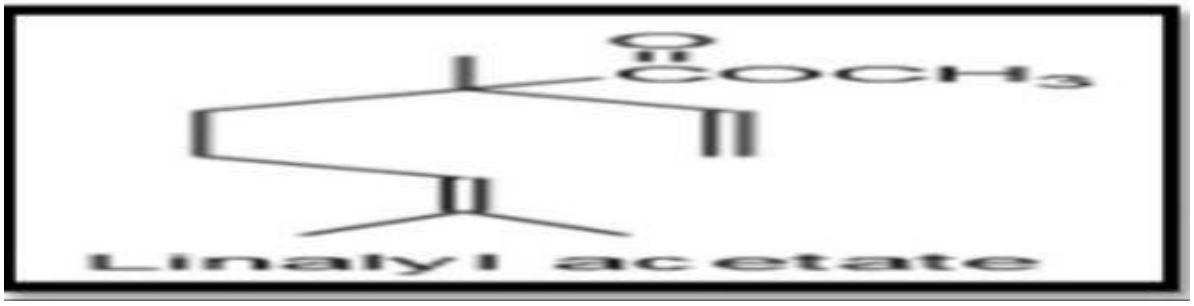
أغلب الزيوت الحاوية على المركبات الفينولية عادة تستعمل كمطهرات لها تأثير فعال وقاتل على الميكروبات وبعضها ذو تأثير مخدر موضعي، ومن أهم هذه المركبات الفينولية الثانيمول الذي يوجد في زيت نبات الزعتر **(شوابكة 2011 والموصلي 2018).**



الشكل41:الصيغة الكيميائية للفينول **(إبراهيم ،2013).**

5-2-5 الأسترات:

هي أملاح الأحماض العضوية وكثير من مكونات الزيوت الطيارة التي يعزى إليها المفعول الطبي أو الطعم أو الرائحة المميزين للزيت ومسكنة للآلام مثل خلات اللينالیل C10H17OOCH3 في نبات النعناع **(شوابكة، 2011 والموصلي ،2018).**



الشكل42 :الصيغة الكيميائية للأستر **(إبراهيم ،2013).**

5-2-6 الأكسيدات (المواد المؤكسدة):

هذه المجموعة توجد على مدى واسع من الزيوت مثل :الروز ماري .وتتميز بأن لها تأثير قوي في توسيع الشعب الهوائية للتخلص من البلغم .ومن أمثلتها :سينول $C_{10}H_{18}O$ وهو من الأكسيدات المتواجدة في زيت الكافور **(شوابكة ،2011 والموصلي ،2018).**

الشكل43 :الصيغة الكيميائية للمواد المؤكسدة **(إبراهيم،2013).**

5-2-7 المواد الكيبريتية:

هذه المركبات تمتاز بقدرتها على قتل الميكروبات مثل :زيت البصل والثوم والخردل والجرجيل Jambaoil **(الأسدي،2010).**

5-2-8 المواد النيتروجينية:

مثل زيت Indoleفي نبات الياسمين **(الأسدي، 2010).**

6-استخلاص الزيوت الأساسية:

تعبتر الزيوت العطرية كنوزًا طبيعية تحمل في طياتها روائح وخصائص فريدة، وتستخدم على نطاق واسع في صناعة العطور، والعلاج العطري، ومستحضرات التجميل ونظرًا لتعدد مصادر هذه الزيوت واختلاف تركيبها الكيميائي، تتعدد أيضًا طرق استخلاصها **(موقع أنترنيت 1).**

لعب العرب منذ القدم دورا هاما في تطوير طرق إستخلاص و تحضير الزيوت العطرية بواسطة التبخير و التكثيف و التقطير و ذلك على أيدي علماء كبار أمثال ابن سينا حيث إستخرجها بطريقة نقية و مركزة، وكذلك جابر ابن حيان و هو أول من فصل مادة الكحول عن طريق التقطير، ثم تطور الأمر لاحقا لتتعدد طرق إستخلاص الزيوت العطرية **(موقع أنترنيت 1)** .

6-1العوامل المؤثرة في اختيار طريقة الاستخلاص:

- التركيب الكيميائي للزيت الطيار فعند استخلاص الزيت من النبات يجب اختيار طريقة استخلاص تحافظ على هذه التركيبة دون تغيير وبالتالي الحصول عليه بحالته الطبيعية دون حدوث أي تحلل أو تغير في صفاته الكيميائية ولا يتغير طعمه أو رائحته**(الموصلي 2018)**.
- جزء النبات الذي يحتوي على الزيت ونوع وسمك جدران تلك الخلايا التي يستخلص منها فطريقة استخلاص الزيت من بتلات الأزهار تختلف عن طريقة استخلاصه من الثمار كقشور الحمضيات مثلا **(الموصلي 2018)**.
- العامل الاقتصادي في طريقة استخلاص الزيت يجب مراعاته عند الحصول عليه وخصوصا على المستوى التجاري، والهدف من ذلك هو الحصول على أكبر كمية ممكنة بأقل التكاليف.**(الموصلي 2018)**
- كمية الزيت الطيار الموجود في النبات تحدد الطريقة التي يستخلص بها، فإذا كانت نسبة الزيت قليلة فيجب استخلاصه بطرق خاصة كالاستخلاص بالمذيبات وذلك للحصول على أكبر قدر ممكن من الزيت و تجنب فقد هذه الكمية**(الموصلي 2018)** .
- ويعتبر وقت جمع محصول النباتات العطرية، وطرق معاملتها ، وإعدادها قبل عملية الاستخلاص من أهم العوامل التي تؤثر على الناتج النهائي من الزيت سواء كانت هذه من الناحية الكمية أو من ناحية مواصفات الزيت **(الموصلي 2018)**. فمثلا زيت الياسمين يكون من الافضل أن تتم عملية الاستخلاص مباشرة بعد الجمع ولا يجب التاخير في حين أن زيت الكمون -الكزبرة -الينسون ....يمكن ان يتم الاستخلاص بعد 3-6 أشهر

فيمكن التاخير عكس النباتات التي تحتوى بتلاتها او اوراقها على زيوت طيارة فيجب الاسراع في الاستخلاص **(العياط،2020)**.

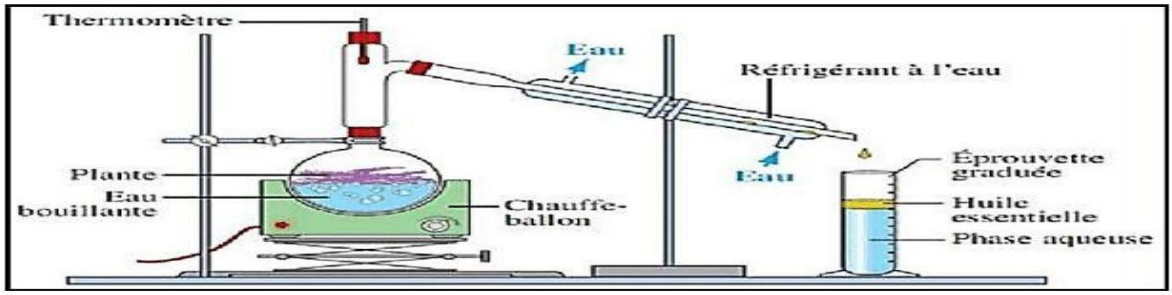
6-2 طرق استخلاص الزيوت الأساسية :

6-2-1 الاستخلاص بالتقطير :

تعد عملية التقطير من أكثر الطرق شيوعا والأنسب من النواحي الإقتصادية والتقنية حيث أنها أقلها تكلفة وأسهل استخداما **(الفياض،2009)** .

مبدأ عمل هذه الطريقة هو تطاير الزيوت الأساسية بفعل الحرارة ثم يتم جذبها بواسطة بخار الماء وأثناء مرورها بأنبوب يحتوي على مبرد تتكاثف جزيئات الزيت الأساسي ولأن كثافة الماء والزيت الأساسي مختلفة يتم انفصالهما . تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت التي لا تتأثر مكوناتها بالحرارة المرتفعة واستخلاص المواد النباتية الورقية أو الزهرية الطازجة أو المجففة مثل الريحان و النعناع **(Laouer, 2004)**.

-**التقطير المائي:** وتستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية المجففة و التي تحتوي على نسبة عالية من الزيت مثل البذور و الأوراق و القشور و بعض أنواع الأزهار التي تتكتل عند تقطيرها بطريقة البخار مثل الورد بشرط أن لا تتأثر هذه النباتات بالغليان حيث تغمس هذه النباتات في دورق أو وعاء معدني به ماء ثم يتم إخضاع الكل للحرارة حتى الغليان .الحرارة المرتفعة تسمح بانفجار الخلايا النباتية وتحرير الجزيئات العطرية لكن من عيوب هذه الطريقة هو حرق بعض أجزاء العينة الملاصقة لقاع وجدران الوعاء مما ينتج عنه ظهور رائحة المواد المحترقة غير المقبولة في الزيت الناتج،وبالتالي فإن هذه الطريقة لا تستعمل مع النباتات التي تتحلل زيوتها بإستخدام الحرارة أو التي تحتوي على نسبة ضئيلة من الزيت . تمتاز هذه الطريقة بسهولتها حيث يمكن نقل جهاز التقطير إلى مزرعة النباتات فيكون أكثر إقتصاديا من نقل النباتات إلى التقطير.**(الحسنين ،2005/ Riotte, 2015)**.



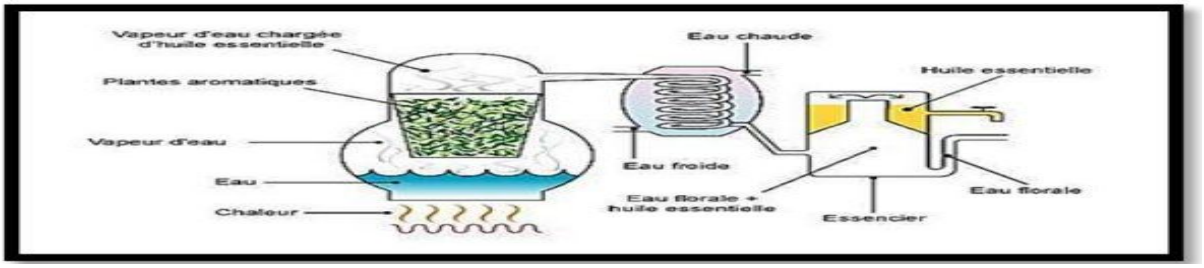
الشكل44 : جهاز كلافنجر المستخدم في عملية التقطير المائي **(أحمد ،2021)**.

*** الأمور الواجب مراعاتها في هذه الطريقة :**

- ✓ يجب الحرص الشديد على ضبط درجة الحرارة و الفترة الزمنية اللازمة للتعرض للمصدر الحراري لتتناسب درجة الحرارة مع نوع الزيت الجاري إستخلاصه حتى لا يتم تدمير مكوناته الفعالة**(الركابي ،2017)**.
- ✓ لا بد من تقطيع أوراق النبات أو طحن ثماره إلى أجزاء صغيرة حتى يتعرض أكبر جزء في خلاياه العطرية للتسخين و من ثم التطاير مع البخار**(الركابي ،2017)**.
- ✓ يفضل إجراء عملية التقطير بعد جمع النباتات مباشرة أو تقطيعه حتى لا تفقد العناصر الفعالة الأكثر تطايرا (الزيوت العطرية)**(الركابي ،2017)**.
- ✓ لا تستعمل الأواني الحديدية في تحضير الزيوت العطرية الغنية بالمواد الأكسجينية و التي ينتج عنها مواد ضارة و التي تتسبب أيضا في تغير لون الزيت العطري وتستعمل عادة الأواني النحاسية المغطاة بالقصدير أو سبيكة من الحديد والصلب**(الركابي ،2017)**.
- ✓ الزيت العطري المحضر بهذه الطريقة ينتج مشبعا بالماء و الذي لو ترك مع الزيت لسبب تغيرا كيميائيا في الزيت و ربما يفقد الزيت صفاته لذا لا بد من التخلص من الماء مثل إضافة كبريتات الصوديوم اللامائية**(الركابي ،2017)**.
- ✓ ينتج أثناء تحضير الزيوت العطرية بالتقطير ناتج ثانوي يسمى الماء العطري، و هو ماء مشبع بالزيت العطري مثل ماء الورد والزهر و ماء النعناع و هذا يعني أن الناتج النهائي من عملية التقطير عبارةعن زيت عطري و ماء عطري و بفصلها تحصل على كل منهما على حدة**(الركابي ،2017)**.

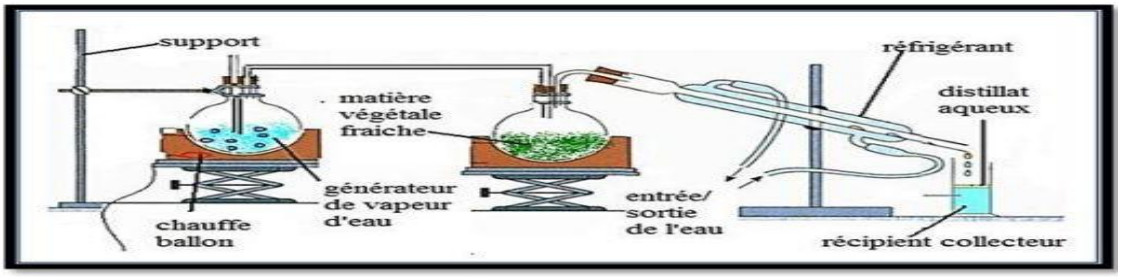
- ✓ يتم جمع هذه النباتات في الصباح الباكر لمنع حدوث تطاير للزيت بالحرارة و في جو خالي من الغيوم و الأمطار لمنع حدوث تخمرات **(الركابي ،2017)**.

-**التقطير البخاري المائي:** وتستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية المجففة والطازجة التي قد تتأثر بالغليان مثل :القرفة والقرنفل .حيث يطحن الجزء النباتي ويوضع في سلة يكون مستوى الماء فيها أقل من ارتفاع النبات، وذلك ما يمنع إتصال العينة مباشر مع النار .. يتم التسخين فيخرج البخار حيث يتم معه إخراج الزيت الطيار الذي يتكثف ليعطي سائل .في أنابيب التكثيف يخرج الماء المقطر وعلى سطحه طبقة من الزيت إذا كان أخف من الماء مثل النعناع أو في قاعه إذا كان الزيت أثقل من الماء مثل القرفة والقرنفل . ويتم فصل الزيت من الماء في أواني استقبال خاصة يختلف شكلها باختلاق كثافة الزيت الناتج وتعتبر هذه الطريقة محسنة لعملية التقطير المائي، وتستعمل في فصل الزيت من الحبوب والأوراق والسيقان الخشبية**(الحسنين ،2005/ Riotte, 2015)**.



الشكل45 : التقطير بواسطة الماء و البخار معا **(بالهاني ، 2021)**.

-**التقطير البخاري:** وتستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية الطازجة مثل النعناع .بحيث تكون هذه الأخيرة قادرة على تحمل درجات الحرارة العالية حيث توضع الأجزاء النباتية الطازجة في أوعية شبكية داخل جهاز التقطير ويمرر عليها الجهاز الساخن والذي يقوم بحمل الزيت الطيار من داخل النسيج النباتي إلى المكثف ثم يمرر الزيت مختلطا ببخار الماء إلى قنينة فلورنتين Florentineوالتي تقوم بوظيفة فصل الزيت عن الماء وإرجاع الماء مرة أخرى إلى جهاز التقطير .وتمتاز هذه الطريقة بعدم احتراق الأجزاء النباتية أو تحلل مكونات الزيوت الطيارة.**(الحسنين ،2005/ Riotte, 2015)**.



الشكل46 :الجهاز المستخدم في التقطير البخاري(**غازي ،2019**).

-**التقطير الفراغي:** تتم عملية الاستخلاص في بيئة فراغية مفرغة من الهواء وبدون استخدام المذيبات، إنما بتسخين النسيج النباتي في المايكروويف في درجة حرارة أقل من 50م وتتم هذه الطريقة في دقائق معدودة **(الحسنين،2005/ Riotte, 2015)**.

6-2-2 الاستخلاص بالمذيبات العضوية :

تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت الأساسي الثمينة والحساسة للحرارة حيث يتم فيها استخدام المذيبات العضوي، ويجب أن يخضع المذيب إلى شروط ومواصفات خاصة تتمثل في:

- ❖ أن يذوب الزيت في المذيب الذي يقع عليه الاختيار بسهولة تاركا مكونات النباتات الأخرى دون اذابتها أو اذابة أقل كمية منها.
- ❖ ألا يدخل المذيب في تفاعلات مع الزيوت العطرية المراد استخلاصها أو المواد الأخرى الموجودة في النبات.
- ❖ أن يكون المذيب ذو درجة غليان منخفضة ومتجانسة بحيث لا يترك أثر بعد تبخره لاحتوائه على مركبات لها درجة غليان عالية تبقى كلها أو بعضها مختلة بالزيت العطري بعد تخريب المذيب.
- ❖ يستحسن اختيار المذيبات التي لا تذوب في الماء أو تختلط به حتى لا يستخرج معه الماء من أنسجة النبات ويسهل فصله.

وتنقسم المذيبات التي تستعمل في استخلاص الزيوت العطرية إلى قسمين هما طيارة التي تمتاز بسهولة ذوبان الزيوت الطيارة بها، وثابتة (غير طيارة) وعلى هذا الأساس نميز طريقتين:

- **الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة:** تعتمد هذه الطريقة على نقع بتلات الأزهار في المذيب العضوي في جهاز مغلق لعدة ساعات مع التقليب المستمر حتى يذوب الزيت الموجود بالأزهار ثم ترفع الأزهار وتصفى جيدا بفصل المذيب عن الزيت المستخلص بواسطة عملية التقطير تحت ضغط منخفض**(الحسنين ،2005)**.

- **الاستخلاص بالمذيبات العضوية الثابتة:** عادة ما تستعمل دهون حيوانية أو زيت الزيتون في هذه الطريقة، حيث تغطى بتلات الأزهار بطبقة الذهن أو الزيت خاصة تسمح بذوبان الزيت الطيار في الذهن، بعدها يفصل عن البتلات ويجمع في شكل عجينة خام بواسطة الكحول المطلق، تكرر العملية حتى الحصول على المستخلص الثلاثي **(الحسنين ،2005)**.

6-2-3 الاستخلاص بالضغط والوخز: تستخدم هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت التي تتأثر بالحرارة والتي تحتوي على الزيت في غدد خاصة على الطبقة السطحية لغلاف الثمرة، وتتم بضغط الأجزاء النباتية كقشور الحمضيات الغنية بالغدد الزيتية، ثم توضع العصارة في أقماع الفصل داخل الثلاجة ليتم فصل الطور الزيتي عن المائي، وهذه الطريقة جيدة الاستخلاص قشور الليمون والبرتقال**(الموصلي، 2018)**.

-**الإستخلاص بالوخز الإسفنجي:** في هذه الطريقة يقطع الليمون مثلا إلى نصفين وتفصل الثمرة عن القشرة التي تحتوي على الزيت فتغمر في الماء لمدة قصيرة تصبح رخوة نسبيا ويسهل إستخراج الزيت منها .وتجرى العملية بواسطة عمال متميزين حيث يمسك العامل في يده اليمين بقطعة من الإسفنج الخشن ويضغط بيده اليسرى حاملا فيها قشرة الليمون فتنفجر الغدد وتمتص الزيت بواسطة الإسفنج وتعصر أولا باولا في إناء الجمع، بعد الحصول على كمية الزيت يكون مختلطا بالماء ويترك فترة من الزمن في مكان هادئ حتى يطفو الزيت، تفصل الطبقة عن سطح الإناء بسهولة وتكرر العملية حتى فصل الزيت تماما**(الموصلي، 2018)**.

-**الإستخلاص بالوخز الآلي:** في هذه الطريقة توضع الثمار كاملة دون أن تقطع في وعاء معدني يشبه الفنجان ومزدوج من الداخل بنتوءات إبرية معدنية حادة تسمى إبر ويدور هذا الوعاء آليا في حركة دائرية وأثناء دورانه تطرد ثمار الليمون بواسطة قوة الطرد المركزي إلى الجدار الداخلي لوعاء الإستخلاص، فتنفتح الغدة الزيتية المنتشرة بالقرب من سطح الثمار ويخرج منها الزيت ثم يتجمع في قناة أسفل الوعاء تنقله الجمع الزيت **(الموصلي، 2018).**

6-2-4 الاستخلاص بغاز ثاني أكسيد الكربون السائل:

وهي أحدث طرق استخلاص الزيوت العطرية من النباتات الحساسة للحرارة حيث يمرر على النباتات ثاني أكسيد الكربون السائل تحت ضغط مرتفع، فيستخلص الزيوت الطيارة ويمكن التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون بعد ذلك عن طريق خفض الضغط وينتج عن ذلك زيت خام عالي الجودة **(حلاب، 2008).**

6-2-5 الاستخلاص بالتحلل الإنزيمي:

كل الطرق السابقة تستعمل لاستخلاص الزيوت الحرة غير المرتبطة، فهناك زيوت توجد بصورة مرتبطة مع بعض الجليكوسيدات غير العطرية ومباشرة بعد تحللها مائيا (سكريات تذوب في الماء) وتتحرر وتفوح الزيوت الطيارة في الصورة الجليكوزية، وتتلخص هذه الطريقة في الآتي:

نقوم بعصر النسيج النباتي للتخلص من الزيوت الثابتة أولا ثم ينقع النبات المعصور في الماء في إناء محكم القفل لمدة 2إلى 3أيام وذلك لتحويل الجليسيدات إلى مواد عضوية ثم يستخلص الزيت الطيار بأحد طرق التقطير **(زيدي، 2012).**

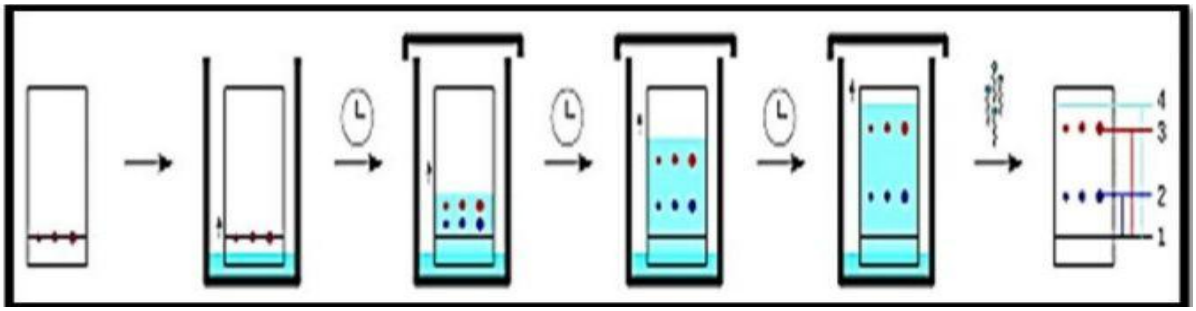
7- طرق تحليل الزيوت الأساسية:

7-1 كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة chromatographie sur couche mince

يعتمد مبدأ الكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة بشكل أساسي على ظاهرة الامتزاز (الإمتصاص) ،حيث يتم فصل مركبات الزيت الأساسي بناء على تفاعلها مع الطور الثابت و الطور المتحرك :

-**طور ثابت:** عبارة عن صفيحة من الزجاج البلاستيك أو من الألمنيوم مغطاة بطبقة رقيقة من مادة بيولوجية ماصة قد تكون celluose gelأو silisca gel(**بوخبتي ،2010**).

-**طور متحرك:** عبارة عن مذيب أو خليط من المذيبات خاص بالعينة المراد تحليل مكوناتها ، يتحرك هذا الأخير ويصعد على طول الطور الثابت ، بحيث كل مركب في المزيج يتحرك بسرعة خاصة به والتي تكون متعلقة من جهة بدرجة الإمتصاص في الطور الثابت ومن جهة أخرى بنسبة ذوبان هذا المركب في الطور المتحرك، فيفصل المزيج . يتم الكشف من المكونات العينة إما بعرض الصفيحة تحت مصباح للأشعة فوق البنفسجية أو برش كواشف كيميائية مختلفة بحيث تتفاعل مع المكونات وتكون بقع ملونة **(بوخبتي ،2010)** .



الشكل47:توضيح لكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة**(بوخبتي ،2010)** .

7-2 الكروماتوغرافيا الغازية chromatographie en phase gazeuse

الكروماتوغرافيا الغازية (GC)هي طرق تحليلية شائعة الاستخدام لفصل المركبات الطيارة ، أو قابلة للتطاير عند تسخينها دون أن يحدث لها تخريب في بنيتها الكيميائية ، وهي من الطرق المفضلة في تحليل الزيوت الأساسية إذ

تسمح بالتقدير الكمي والنوعي للزيوت الأساسية ،من مزايا هذه الطريقة أنها تتم في وقت قصير وذات نتائج موثوق بها **(Bencheikh 2005)**.

في هذا النوع من الكروماتوغرافيا يكون الطور المتحرك عبارة عن غاز (الهيليوم –الهيدروجين –الأرغون – الآزوت) يعمل على نقل مكونات العينة على طول الطور الثابت و يسمى بالغاز الناقل أو الخامل حيث يتم تبخيرالزيت المراد فصله عند مدخل العمود الذي يحتوي على الطور الثابت ثم ينقل عبر العمود بواسطة الغاز الناقل لتنفصل مكونات العينة وتترك العمود بسرعات مختلفة الواحدة تلو الأخرى، أي يقوم مبدؤها على فصل مكونات العينة بواسطة الهجرة التفاضلية على طول الطور الثابت ، لذلك نميز نوعين من الكروماتوغرافيا الغازية :

–**كروماتوغرافيا غاز صلب:** وتدعى أيضا الكروماتوغرافيا الإمتصاصية: الطور الثابت في هذه الحالة يكون صلب كالسيليس أو الألومين .

–**كروماتوغرافيا غاز مسائل:** تدعى أيضا الكروماتوغرافيا التوزيعية: يكون فيها الطور الثابت سائل غير طيار وهي الأكثر إستعمالا(**Bencheikh 2005**).

الشكل48: جهارز الكروماتوغرافيا الغازية (**Bencheikh 2005**).

3-7 الدمج بين الكروماتوغرافيا الغازية و المطيافية الكتلية (GC/MS)le couplage

تعتبر هذه التقنية من أقوى التقنيات التحليلية المستخدمة في تحليل الزيوت الأساسية .تعتمد هذه التقنية بين قدرة الكروماتوغرافيا الغازية على فصل مكونات الخليط المعقد ، وقدرة المطيافية الكتلية على تحديد هوية هذه المكونات بدقة**(بوخبتي ،2010)** .

تعتمد هذه التقنية على نقل المركبات المفصولة في الكروماتوغرافيا الغازية بواسطة الغاز الناقل إلى مطياف الكتلة مباشرة ، حيث تجزأ إلى أيونات مختلفة الكتلة، يتم فصلها وفقا لنسبة كتلتها إلى عددها الشحني m/z **(بوخبتي، 2010)**.

إن الجمع بين هاتين التقنيتين GC /MSللتحليل يسمح بإجراء تحليل كامل، نوعي و كمي للمنتج المراد تحليله يتم بعد ذلك تحديد هوية كل مركب من خلال مقارنة مؤشر الاحتفاظ و البيانات الطيفية مع أخرى موجودة في بنوك معطيات أعدت لهذا الغرض، هذه التقنية الأكثر استخداما لتحليل الزيوت العطرية ، ويعود ذلك إلى : سهولة التعامل معها ، الدقة العالية و التكلفة منخفظة نسبيامقارنة بتقنيات أخرى**(بوخبتي ،2010)**.

8- حفظ وتخزين الزيوت الأساسية:

يجب مراعاة الطرق السليمة والاحتياطات المتبعة عند تخزين الزيوت العطرية المستخدمة في المعالجة العطرية وذلك للمحافظة على جودتها وحفظها لفترات أطول لتعطي التأثيرات الطبية المطلوبة وللحفاظ على حدود الامان لتجنب السمية والآثار الجانبية وقلة كفاءتها في حالة تلفها عند تخزينها بشكل غير سليم **(مهيدي، 2023)**. الزيوت الطيارة غير ثابتة نسبيا وذلك يجعل عملية تخزينها صعبة، حيث أن احتمالات تحلل مكوناتها كثيرة وذلك نتيجة لتعرضها لتفاعلات الأكسدة والتفاعلات الضوئية والتفاعلات الحرارية وكل هذه التفاعلات ممكنة وتودي في النهاية إلى زيادة معدل تحللها وتفكك مكوناتها.**(مهيدي، 2023)**.

للحفاظ على جودة الزيوت العطرية و منع تلفها يجب إتباع إرشادات التخزين السليمة التالية :

- يجب تخزين الزيوت العطرية بعيدا عن أي مصادر للحرارة أو الضوء المباشر، وفي مكان جيد التهوية **(الموصلي، 2018)** .
- وضع الزيوت العطرية في قارورات صغيرة مصنوعة من الألمنيوم أو الحديد (غير قابل للصدأ) أو باستخدام قارورات زجاجية بنية أو معتمة اللون تكون مملوءة ومحكمة الإغلاق و ذلك لمنع التفاعلات الضوئية وتفاعلات الأكسدة **(الموصلي ،2018)** .
- يجب التأكد من إغلاق الزجاجات بإحكام بعد كل استخدام لمنع دخول الهواء لذي قد يؤكسد الزيت .**(الموصلي ،2018)**.
- إذا تم استخلاص الزيت بالتقطير ، يجب إزالة أي رطوبة متبقية باستخدام مواد مثل أملاح المغنيزيوم الامائية ، التي قد تمتص الماء . بعد ذلك يتم ترشيح الزيت للحصول على زيت نقي وخال من الماء.**(الموصلي ،2018)**

يمكن تخزين الزيوت العطرية لمدة تتراوح بين 12إلى 18 شهرا في درجة حرارة الغرفة . ولإطالة عمرها الافتراضي ، يمكن تخزينها في لثلاجة في درجة حرارة تتراوح بين 5 و 10 درجات مئوية مما قد يطيل مدة صلاحيتها إلى 5 سنوات **(الفياض ،2009)** .

9- أهمية الزيوت الأساسية:

9-1 الأهمية العلاجية:

استخدمت الزيوت الأساسية الطيارة في المعالجة لأول مرة من قبل الفرنسي Gattefosse ثم طور المبدأ العالم valmetأما في الوقت الحالي فتستخدم المعالجة بالزيوت الطيارة كعلاج مكمل ودائم للعلاج الرئيسي حيث تعطى الزيوت العطرية إما بالاستنشاق أو عن طريق الفم أو بالتطبيق الموضعي على الجلد **(الشيخ، 2017)**.

-معظم المكونات الكيميائية للزيوت العطرية لها مفعول علاجي قوي ضد الميكروبات مثل الفيروسات والبكتيريا والفطريات.

- يستخدم كمواد مطهرة ومعقمة.

-تقوية معظم أجهزة الجسم ومنها الجهاز المناعي.

- تساعد في تنشيط الدورة الدموية ونمو الشعر وتقويته.

- تزيد من امتصاص الأوكسجين وذلك لقدرة بعضها على توسيع الشعب الهوائية .

- لها القدرة على تنظيف الجسم من السموم والشوائب من خلال تأثيرها على الكلى والكبد.

- تساعد على طرد الغازات من المعدة والأمعاء.

- تزيل الانتفاخ والشعور بالامتلاء بعد الأكل.

-البعض منها له قدرة علاجية للكثير من الأمراض خاصة الأمراض المزمنة كالسكري والضغط. و الأمراض الإلتهابية مثل الروماتيزم و إلتهاب المفاصل **(جمانة، 2011)**.

2-9 الأهمية الصيدلية:

يمكن استخدامها صيدليا على النحو التالي :

- تنكيه الأدوية التي تؤخذ عن طريق الفم.
- تستخدم في صناعة رذاذات الفم والغسولات الفموية كمستحضرات للعناية بالفم واللثة.
- تستخدم كمستحضرات خارجية ولاسيما المراهم والكريمات**(جمانة، 2011)**.

9-3 الأهمية الغذائية:

- تستخدم الزيوت الأساسية في مختلف أنواع الصناعات الغذائية و ذلك كمعطرات و منكهات مثل زيت الليمون والنعناع و القرنفل .

- تستخدم فروع وأوراق بعض النباتات العطرية في حفظ الأطعمة ويعود ذلك إلى احتوائها على زيوت عطرية ومركباتها التربينية المانعة للنمو الفطريات والبكتيريا.

- تستخدم على شكل توابل أو محسنات للطعم **(أبو زيد، 1995).**

9-4 الأهمية الصناعية:

- يعتبر مجال صناعة العطور الأكثر إستهلاكا للزيوت العطرية و ذلك رغم كلفتها الكبيرة ، فهي تستعمل في التداوي بالإسترخاء في حمامات الصونا وغيرها .
- العديد من العطور أصلها طبيعي وبعض الزيوت الأساسية تشكل أساس للعديد منها مثل الورد و الياسمين **(جمانة ،2011).**

9-5 الأهمية البيئية:

من بين المكونات الرئيسية للزيوت الأساسية نجد المركبات التربينية التي لها دور وظيفي في:

- ✓ **مجال التفاعلات النباتية:**

- تقليل سرعة النتج من النباتات خاصة في الأجواء الحارة.

- كبح الإنتاش.

- مقاومة المواد السامة بيولوجيا لبعض المركبات الناتجة عن عمليات الهدم الكيميائي داخل أنسجة النبات.

- مصدر للطاقة لبعض التفاعلات الكيميائية.

✓ **مجال التفاعلات النباتية الحيوانية:**

- إبعاد الحشرات والحيوانات الضارة عن النباتات.

- جذب حشرات مساعدة على التلقيح.

- كما يمكن أن تلعب دور وسيلة مساعدة على الاتصال (رسائل بيولوجية) **(Langenheim;1969)**.

10- سمية الزيوت الأساسية:

على الرغم من الاعتقاد الشائع بأن الزيوت العطرية آمنة تماما للاستخدام نظرا لكونها خلاصات نباتية نقية إلا أن بعض مكوناتها تكون سامة ومن أمثلة ذلك:

الكاتيونات أحادية التربين مثل Thuyaneالموجودة في الزيوت الأساسية الميريمية (شجرة مريم).

- الفينول Phenoleالموجود في الزيت الأساسي للزعتر والقرنفل.

- الأسيتون Cetoneالموجود في الزيت الأساسي نبات السدر.

- اللاكتون Lactoneالموجود في الزيت الأساسي لنبات الكافور**(Bruneton, 1999)**.

*** من بين الأخطار التي تنجم عن الأستعمال الفوضوي للزيوت الاساسية نذكر:**

- التطبيب الذاتي (L'automedication)راجع لكون عدد كبير من هذه المنتوجات موزعة خارج القطاع الصيدلاني.

بعض مستخلصات الزيوت الأساسية مثلا اليانسون يمكن أن تكون سامة إذا استعملت بكميات كبيرة و بعضها تعتبر سامة نسبيا للأشخاص الذين يعانون من الحساسية(الكافور-العرعار)الزعتر والبعض الآخر لا يمثل خطر سمية إلا أنه يمكن أن يكون مهيج لو استعمل على البشرة (مستخلص الريحان، الليمون، النعناع).**Bruneton,) 1999)**

– السمية الفورية بالزيوت الأساسية معروفة أكثر، من بينها ما يلي:

- مستخلص Sobine يسبب نزيف في الرحم عند المرأة.
- مستخلص العرعر يسبب بول مصحوب بدم عند الرجل
- جرعة 2غ للمانثول يمكن أن تسبب تشنج المزمار مما يؤدي إلى الإختناق.
- من المعروف كذلك السمية العصبية للزيوت الأساسية المحتوية على الثييون و Pinocamphoneهذه الزيوت تسبب نوبات صرع كزازية الشكل، ومشاكل نفسية و حسية تستدعي المستشفى**(Bruneton, 1999).**
- كار فاكرول (Carvacrol)كالثيمول جد مهيج يسبب الحرقة، بجرعة 2غ ينجم عنه ألم في المعدة مصحوب بغثيان، و بجرعات كبيرة يسبب إسهال**(Bekhechi et Abdelouahid, 2010).**

الفصل الثالث:نبات االريحان

Ocimum basilicum

المقدمة :

كانت للنباتات والأعشاب العطرية أهمية كبيرة في العديد من مجالات الحياة منذ زمن طويل، ومن بين هذه النباتات والأعشاب العطرية، يعتبر الريحان نباتاً معروفاً ومستخدماً على نطاق واسع في العالم وعلى عدة مستويات (نبات طازج أو مجفف، وزيوته العطرية) ولعدة مجالات وأسباب**(Bruneton J،2004)) .**

ينتمي نبات الريحان Ocimum basilicum إلى العائلة الشفوية ،Lamiaceae الذي يضم أكثر من 150 نوع **(Abdullah. I et al 2008)** ،ويطلق اسم Basil على نبات الريحان وهي كلمة مشتقة من كلمة يونانية الأصل "Besilcus"معناها الملكKing ، لذلك يطلق على العطر الذي ينتجه هذا النبات العطر الملكي **(إيناس وميسون،2017)** ، تم استخدام نبات الريحان بأكمله كدواء تقليدي للعلاج لمنزلي ضد الامراض منذ القدم لذلك يرمز نبات الريحان إلى كل ما هو عجيب في الطبيعة**(AliaB et al2012 ,).**

1- تاريخه :

اصل نبات الريحان في آسيا و خاصة في الهند وكذلك أمريكا ، و في أوائل القرن السابع عشر استخدم الإنجليز الريحان في طعامهم**(Mueen et Ahmed,2015)** الريحان له تاريخ طويل من الأساطير والاستخدام في جميع أنحاء العالم . و يشار إليه أيضًا باسم المقدس في الهند حيث يتم استحدامه في المنازل لكي يقتل البعوض **(Rajamanickam al et Karthika ,2017)** وتمت زراعة نبات Ocimum basilicum وبيعه في ولاية نيويورك منذ أواخر القرن السابع عشر **(Ait-Youcef Mn , 2006) .**

2- التسمية :

حسب **(Belkamel A. et al,2008)**:

جدول 01 : أسماء و مرادفات نبات الريحان

الإسم العلمي	Ocimum basilicum.L
مرادفات	- Ocimum basilicum var. -Glabratumbenth,Ocimum basilicum var. -Majusbenth
الإسم العربي	الريحان ، الريحان الحلو ، الحبق
أسماء أخرى	-Basilic commun. -Basilic officinal. -Basilic de jardin. -herbe aux sauces. -Pisto ou pesto (en Italie). -Reyhan (en Turquie)

3- الوصف النباتي لنبات الريحان :

الريحان (Ocimum basilicum L.) هو نبات عشبي حولي يصل ارتفاعه إلى 50 إلى 60 سم، أزهاره وردية وبيضاء. الأجزاء الأكثر فائدة من الريحان هي الأوراق والبذور. **(Arabici O.et Bayram E,2006).**

- **الساق:** رباعية الزوايا، يصل ارتفاعها إلى 50 إلى 60 سم .

- **الأوراق:** متقابلة، مسننة في الجزء العلوي، بيضاوية، محدبة عند القاعدة، مدببة في الأعلى، وهي صغيرة أو عريضة ودائمًا خضراء باهتة إلى خضراء داكنة لامعة جدًا **(Ouibrahim Amira، 2015)** .

-**الأزهار**: صغيرة ومتجمعة في سنابل في نهاية الفروع وفي محاور الأوراق. أنها تكون كريمية أو بيضاء أو وردية أو أرجوانية اللون اعتمادًا على الصنف**(Viorica H،1987)** .

-**الثمار** : رباعية الشكل كل منها يحتوي على بذرة واحدة مستطيلة بنية اللون.

- **البذور**: صغيرة (رفيعة)، مستطيلة الشكل، ذات لون بني غامق**(Magness et al,1971)**

شكل49 : صور فوتوغرافية لأوراق ،أزهار وبذور نبات الريحان .

4 – التصنيف العلمي :

حسب (**Alia. B and , al 2012**).

جدول 02 : التصنيف العلمي لنبات الريحان .

Kingdom	Plantae – Plants	نباتي	المملكة
Division	Magnoliophyta	كاسيات البذور	الشعبة
Range	Eukaryotes	حقيقيات النوى	الصنف
Class	Magnoliopsida	ثنائيات الفلقة	القسم
Order	Lamiales	شفويات	الترتيب
Family	Lamiaceae	الشفوية	العائلة
Genus	Ocimum	الريحان	الجنس
Species	O. basilicum	الملكي	النوع

5 – الموطن الأصلي :

يعود الموطن الأصلي لنبات الريحان إلى مناطق آسيا ، بما في ذلك إيران و الهند و تركيا ، بالإضافة إلى المناطق الدافئة وشبه الإستوائية في إفريقيا وأمريكا الوسطى و الجنوبية ،انتشاره في مناطق مختلفة من العالم يعكس أهميته و استخداماته المتنوعة(**بن عامر ، 2020)** .

ينمو الريحان بشكل أفضل في المناخات الحارة و المشمسة ، و يتطلب تربة جيدة التصريف و غنية بالمواد العضوية . تبلغ المساحة المزروعة بالريحان في جميع أنحاء العالم حوالي 5000 هكتار ، منها 1700 هكتار مخصصة لإنتاج الزيوت العطرية لما لها من أهمية إقتصادية بحيث تستخدم في العديد من الصناعات الغذائية والعطرية و الطبية (**بن عامر ، 2020**).

الشكل50 : صورة فوتوغرافية لخريطة مناطق تواجد نبات الريحان في أنحاء العالم **(بن عامر ، 2020)**.

6- المكونات الفعالة لنبات الريحان Ocimum basilicum:

يُعد الريحان من النباتات العطرية التي تحظى بتقدير كبير في مختلف الثقافات، وذلك بفضل تركيبته الكيميائية الفريدة والغنية بالمركبات الفعالة. تتراوح نسبة الزيوت الأساسية في هذا النبات بين 0.2 و 1% ، وهي المسؤولة عن الرائحة العطرية المميزة واللون الأصفر الفاتح . تتكون هذه الأخيرة من مزيج معقد من المركبات العضوية المتطايرة، والتي تشمل:

- **اللينالول** : يشكل حوالي 56% من الزيوت الأساسية، وهو كحول عطري يتميز برائحته الزهرية والخشبية. يُستخدم اللينالول في صناعة العطور ومستحضرات التجميل، وله خصائص مهدئة ومضادة للالتهابات.
- **السينول** : يُعرف أيضًا باسم الأوكاليبتول، وهو مركب عضوي حلقي يتميز برائحته المنعشة والمشابهة لرائحة الكافور. يُستخدم السينول في صناعة الأدوية والمستحضرات الطبية، وله خصائص مضادة للميكروبات وموسعة للشعب الهوائية.
- **حمض الأورسوليك** : هو حمض ثلاثي التربين موجود في العديد من النباتات، بما في ذلك الريحان. يتميز حمض الأورسوليك بخصائصه المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات والمضادة للسرطان**(إسراء، 2013 /هيام، 2016)**.

بالإضافة إلى الزيوت الأساسية، يحتوي الريحان على مجموعة متنوعة من المركبات الفعالة الأخرى، مثل:

- **المركبات الفينولية:** وهي مركبات عضوية تتميز بخصائصها المضادة للأكسدة والمضادة للالتهابات. تشمل المركبات الفينولية في الريحان الفلافونويدات والأحماض الفينولية.
- **القلويدات:** وهي مركبات عضوية نيتروجينية لها تأثيرات فيزيولوجية قوية.
- **الصابونينات:** وهي مركبات عضوية تتميز بخصائصها الرغوية وقدرتها على خفض التوتر السطحي.
- **التربينات:** وهي مركبات عضوية هيدروكربونية توجد في الزيوت الأساسية للنباتات.
- **الجليكوسيدات:** وهي مركبات عضوية تتكون من سكر مرتبط بمركب غير سكري.
- **الفيتامينات والبيتاكاروتين:** يحتوي الريحان على مجموعة متنوعة من الفيتامينات، بما في ذلك فيتامين أ وفيتامين ج وفيتامين ك، بالإضافة إلى البيتاكاروتين، وهو مضاد للأكسدة يتحول إلى فيتامين أ في الجسم .
- **العناصر المعدنية:** يحتوي الريحان على العديد من العناصر المعدنية الأساسية، مثل الكالسيوم والحديد والبوتاسيوم **(إسراء ،2013 /هيام ،2016).**

6– أهمية نبات الريحان :

تحتل النباتات الطبية والعطرية في السنوات الأخيرة مكانة اقتصادية مهمة بسبب الطلب المتزايد لمنتجاتها سواء في الأسواق المحلية أو الأجنبية، ومن أهم تلك النباتات الريحان الذي تنتشر زراعته في أنحاء العالم لقيمته الغذائية وأهميته الطبية **(إيناس 2011 ؛ إيمان وجمال 2016).**

6–1 الأهمية الغذائية لنبات الريحان :

تعتبر الأعشاب بشكل عام والريحان بشكل خاص مصدراً غنياً بالفيتامينات والمعادن والتي يجب توفرها في طعامنا اليومي، فوفقاً للباحثين وجد أن 100 غ من الريحان الطازج تحتوي على المكونات التالية :

جدول03 : المكونات العضوية و المعدنية في 100غرام وزن طازج من نبات الريحان. **(عساف ،2011)**

الماء	86.5 g	صوديوم	12mg
الكربوهيدرات	7g	بوتاسيوم	429mg
الدهون	1.2g	فوسفور	37mg
الألياف	2g	مغنزيوم	11mg
البروتينات	3.3g	حديد	5.5mg
Thiamine /B1	0.08mg	الكالسيوم	250-320mg
Riboflavine /B2	0.31mg	Carotene	3.95mg
فيتامين C	26mg	Niacine	1.1mg

ووفقاً لبعض الأبحاث اليابانية وجد أن محتوى الريحان من B-carotene هو تقريباً أكبر بمرتين من نبات الجزر **(عساف ،2011)** .

كما تعتبر بذور الريحان Ocimum basilicum مصدراً غنياً بالألياف ، لذلك يمكن استخدامها في الحميات الغذائية**(عساف ،2011)**.

كما تحتوي الأوراق المجففة والقمم الزهرية لنوع الريحان O.basilicum على نسبة (0.08%) من الزيوت العطرية، و14% بروتينات، 61% كربوهيدرات، وعلى نسب عالية من فيتامينA ، وفيتامين C وحمضrosmarinic ، وعلى بعض المركبات الفلافونوئيدية مثل xanthomicrol وعلى بعض المواد المضادة للأكسدة**(عساف ،2011)**.

6-2 الأهمية الطبية لنبات الريحان :

- ✓ استخدم الريحان قديماً كنبات طبي لعلاج العديد من الأمراض مثل السعال، الإسهال، الإمساك، الديدان، وحالات القصور الكلوي.
- ✓ استخدم كمسكن لآلام المعدة، ومضادا للتشنج، ومسكن للحمى، وطارد للغازات، وكمضاد للملاريا، وكمنبه ومنشط عصبي .
- ✓ تستخدم الأوراق الطازجة للتخفيف من الحكة والالتهاب التاتج عن لسع الحشرات، كما يمكن استخدام الزيت العطري على الجلد بمثابة طارد للحشرات .
- ✓ كما تمضغ الجذور لمعالجة ألم المعدة، ويستخدم مغلي الجذور في علاج الاسهالات المزمنة.
- ✓ كما يستخدم كامل النبات في تحضير مراهم أو صبغات تفيد في علاج أمراض الجلد.
- ✓ كما وجد أن الزيت الطيار المستخلص من نبات الريحان له آثار مرخية على الرغامي والعضلات الملساء اللفائفية.
- ✓ كما تفيد مستخلصات هذا النبات في تخفيض نسبة الكولسيترول في الدم ومن تراكم المركبات الدهنية(**عساف، 2011**) .

6-3 الأهمية الحيوية لنبات الريحان :

وجد أن الزيت العطري المستخلص من نوع الريحان O.basilicum ذو فعالية عالية ضد عدد كبير من الأنواع البكتيرية منها Bacillus subtilis /Pseudomona aeruginosa / Escherichia coli /71 Staphilococcus aureus ، وهذه الفعالية تختلف تبعا لمصدره، وذلك بسبب اختلاف تركيبه الكيميائي فعلى سبيل المثال وجد أن الزيت العطري لنبات O. basilicumالفرنسي المصدر ليس فعالاً ضد Staphylococcus aureus، بينما كان الزيت العطري من الصنف الهندي المصدر كان فعالاً . وعلى العموم أبدى الزيت العطري

المستخلص من النوع O.basilicum فعالية كبيرة ضد البكتريا الموجبة الغرام أكثر من السالبة الغرام(**عساف، 2011**).

لوحظ أن مستخلص أوراق الريحان O.basilicum فعال ضد عدد من الأمراض الفطرية التي تصيب المواد المخزنة، حيث ثبط نمو الفطر Trichoconiella padwickii الذي يصيب حبوب الأرز كما يؤدي إلى تقليل كثافة الإصابة الفطرية بالنوعين Aspergillus spp – Fusarium spp على أوراق الفاصولياء(**عساف ،2011**).

كما أظهر الزيت العطري للريحان فعالية كبيرة عند اختباره على نمو فطر Penicillium italicum المسبب المرض العفن الأزرق على ثمار اليوسفي حيث لوحظ أن اللون والنكهة لهذه الثمار لم يتبدل بعد إجراء المعاملة(**عساف ،2011**).

كما وجد أن الزيت العطري للريحان فعالية كبيرة ضد عدد من الفطريات المتطفلة على الإنسان حيث أظهر أثراً مثبطاً أيضاً لنمو الفطرCalbican وضد الفطور Trichophyton / T.rubrum/T.verrucosum/ mentagrophytes.

أما بالنسبة لدور هذا النبات في مكتفحة الآفات على النباتات والمواد المخزونة، فقد وجد أن محاليل الأسيتون الممزوجة بتراكيز مختلفة من الزيت العطري للريحان قد أعطت فعالية كبيرة كمادة طاردة لنوع العناكب Tetranychus dannabarinus عند رشها على المسطح الورقي لنبات الفاصوليا، كما قللت من عمليو وضع البيوض، كذلك أظهر الزيت العطري فعالية طاردة لحشرة خنفساء الدقيق الحمراء Tribolium castaneum. كما لوحظ أن الزيت العطري يستطيع إبادة الطور البالغ لنوع الحشرات Acanthoscelides obtectus المتطفل على نبات الفاصوليا في الحقل وأثناء التخزين، بالإضافة إلى أنه ثبط من عملية التكاثر من خلال قضائه على البيووض واليرقات (**عساف ،2011**).

6-4 الأهمية الأقتصادية لنبات الريحان :

تأتي أهمية زراعة نبات الريحان كونه نبات عشبي حولي، ذو عائدية اقتصادية كبيرة، حيث يمكن الاستفادة من كافة أجزائه في كثير من الصناعات الصيدلانية والتجميلية والغذائية ، حيث اعتبر قديماً رمزاً لسوء الحظ والكراهية، بينما اعتبر في حضارات أخرى رمزاً للحب، كما في ايطاليا ورومانيا حيث كان يستدل عندما تضع الفتاة أصيصاً من الريحان على شرفة منزلها على رغبتها بالزواج ، كما خصص اليونانيون القدماء يوماً للاحتفال بنبات الريحان، وعند الهنود كان يستخدم عند أداء القسم في المحكمة، كما كان يستخدم لطرد الأخطار والأمراض مثل مرض الملاريا ، وكذلك استخدم في بعض الكنائس الأرثوذكسية في اليونان في تحضير الماء المقدس، كما أن شعب المكسيك كانوا يحملون جزءاً من نبات الريحان في جيوبهم لجذب المال و درء الحسد**(عساف، 2011)**.

حالياً يوجد عدة استعمالات لنبات الريحان، ويمكن الاستفادة منه في عدة مجالات في الطبخ و تحضير الحلويات، أو كأحد أنواع نباتات الزينة Ornamental ، وفي تحضير العقاقير ويستخدم الزيت العطري المستخلص من الأوراق والأزهار في بعض الصناعات التحويلية والغذائية ، كما يمكن استعماله كغطاء نباتي في المزارع العضوية وذلك لمنع نمو الأعشاب الضارة والمسببات المرضية بالإضافة لتأثيره الإيجابي على إنتاجية الترب

تستخدم أوراق هذا النبات سواء بشكلها الطازج أو المجفف وحتى بشكلها المجمد كما في العديد من الدول الأوروبية كمادة منكهة أو كتوابل في تحضير العديد من الأطعمة المختلفة مثل السلطات، الصلصات، أطباق اللحم المطبوخ ، المخللات، كما تستخدم بعض أصنافه والتي تتميز باختلاف ألوان أوراقها أو أزهارها في تزيين أطباق الأطعمة المختلفة .

تستخدم الزيوت العطرية المستخرجة من الريحان بشكل واسع في الصناعات الغذائية ، لاسيما في صناعة الحلويات والمعجنات ومنتجات اللحم، وفي صناعة العطور وبعض الصناعات التحويلية كصناعة الصابون والشامبو ومعاجين الأسنان، ويعتبر التركيب الكيميائي للزيت العطري من العوامل الهامة جداً في صناعة العطور، فالزيوت العطرية لنباتات الريحان تختلف بقيمتها التجارية حسب الأنواع المستخرجة منها، وجغرافية مناطق زراعتها، وكذلك

يمكن أن يستخدم كمادة طاردة للحشرات Insect repellent ، أو كمبيد للنيماتودا وكذلك كمضاد للفطور والبكتريا ولعوامل الأكسدة **(عساف ،2011)** .

كما تستخدم الزيوت المستخلصة من بذوره بعض الصناعات التجميلية وتستخدم كذلك بعض أصناف الريحان وبخاصة الأنواع القزمية كنباتات أصص تزيينية في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط **(عساف، 2011)** .

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع: إستخلاص

الزيت الأساسي لنبات الريحان

Ocimum basilicum

1- المواد و الطرق :

في هذه الدراسة، قمنا باستخراج الزيت من نبات الريحان لتحديد خصائصه الفيزيائية والكيميائية، وتركيبه الكيميائي.

1-1- العينة النباتية :

النبات التي طبقت عليه الدراسة هو الريحان، وهو أحد أهم النباتات العطرية هناك عدة أنواع منها الريحان الوردي والريحان الشجري والذي يتميز بإنتاج الزيوت العطرية.

الشكل51 : عينة نبات الريحان المجفف**(صورة شخصية،2024).**

الشكل 52: عينة نبات الريحان الطازج **(صورة شخصية).**

1-2 استخلاص الزيت الأساسي :

- **الهدف من العملية :** تحديد مردودية الزيت الأساسي و القيام بالاختبارات المراد قياسها .

1-2-1 أخذ العينات:

أُخذت العينة في من حديقة عائلية في بحيرة الطيور ولاية الطارف. بعد الانتهاء من عملية الجمع، تجفيف النبتة لمدة يومين في الهواء و الظل تم استخدام هذا النبات لاستخراج زيت عطري واحد. يتم إجراء عملية الاستخراج في مخبر بيولوجيا النبات في قسم العلوم الطبيعية للمدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي سكيكدة .

1-2-2 الأدوات المستعملة :

-ماء مقطر

-جهاز التقطير المائي أو جهاز كلافينجر (Clevenger)

- ميزان حساس

-ورق قياس الـpH

- مقياس معامل الانكسار (Refractometer)

- قارورات زجاجية لحفظ الزيت

1-2-3 البروتوكول التجريبي :

- **التقطير المائي:**

تم استخراج الزيت العطري باستخدام جهاز يسمى كلافينجر . بعد وضع عينة تزن 73 غ من نبات الحبق في قارورة زجاجية سعة 2000 ملل تم ملء القارورة بالماء حتى 3/2 من سعتها. تم وضع القارورة في سخان الهالوجين، وتحت تأثير مصدر الحرارة، يغلي الماء ويتبخر، مما يؤدي إلى نقل الزيت العطري. تحت تأثير المبادل

الحراري يتكثف البخار ويتجمع في قمع الفصل ويتم فصل الزيت عن الماء بسبب اختلاف الكثافة. تستغرق مدة الاستخراج ساعتين.يجمع الزيت العطري المُستخلص في زجاجة زجاجية مدخنة ويُخزن في الثلاجة عند درجة حرارة 4 درجة مئوية يستخدم هذا الزيت العطري في التحليلات الفيزيائية والكيميائية والكروماتوغرافية .

الشكل53:جهاز كلافينجر **(صورة شخصية،2024)**

3-1 قياس معامل الانكسار :

يُعد معامل الانكسار من الخصائص الفيزيائية الهامة التي تُستخدم لتحديد نقاء وجودة الزيوت الأساسية. وهو يعبر عن النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في المادة المدروسة،ويُقاس عادة عند درجة حرارة20°C باستخدام جهاز يُعرف بـ الريفراكتوميتر.

في هذه الدراسة، تم قياس معامل الانكسار لزيت نبات الريحان المستخلص بطريقة التقطير المائي، وذلك باستخدام جهاز (Refractometre (ABBE و هو جهاز صممه الألماني إرنست كارل ، يستخدم هذا الجهاز لقياس معامل انكسار الضوء في السوائل والغازات عند انتقاله من الهواء إليها في درجات الحرارة المختلفة، بالإضافة إلى إعطاء نسبة السكريات فيها (Indice de brix) **(علي مصطفى ،2012)** .

تم القياس عند درجة حرارة تقارب 20 درجة مئوية (درجة 18.1 درجة مئوية نظرا لأن عملية القياس درت في فصل الشتاء و أن الجهاز غير مزود بتعويض حراري تلقائي).

إن التحقق من معامل الانكسار لا يقتصر فقط على تحديد النقاء، بل يمكن أن يساعد أيضاً في الكشف عن عمليات الغش أو الخلط بزيوت أخرى، مما يجعله أداة مهمة في تقييم الجودة أثناء الإنتاج الصناعي أو التحليل المخبر.

الشكل54 : جهاز قياس معامل الانكسار**(صورة شخصية،2024)**

4-1 قياس المردودية :

-المردودية تقاس بالعلاقة التالية : **R% = (HE)/(MS) x 100**

حيث :

R: المردودية بالنسبة المئوية (%)

m (HE): كتلة الزيت بالغرام.(g)

m (MS): كتلة العينة النباتية الجافة المستعملة بالغرام(g)

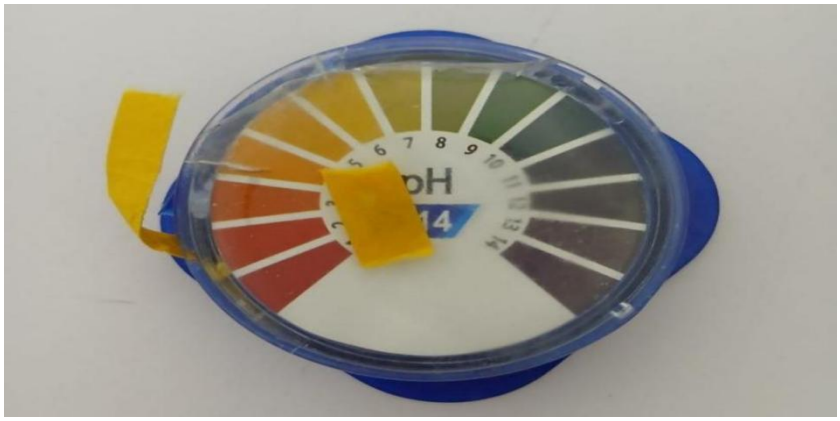
- و بالتطبيق على العينة المدروسة تم التحصل على مايلي :

R= 0,2 / 73 x 100

R= 0,27%

5-1 قياس درجة الحموضة

أعطت نتائج قياس درجة حموضة الزيت المستخلص بواسطة ورق ال PH أن درجة حموضة الزيت في حدود 5 .



الشكل55 : نتائج قياس درجة الحموضة بورق ال PH**(صورة شخصية ،2024)**

2- مناقشة النتائج :

2-1 خصائص الزيت الأساسي المستخلص :

2-1-1 الخصائص الحسية :

يتميز كل مستخلص بخصائص حسية مثل الرائحة والمظهر واللون

- **الرائحة:** للرائحة اهمية كبيرة في تحديد و تصنيف الزيت الاساسي و هي ميزة خاصة ، وتكون رائحة زيت الريحان عطرية ، حلوة ،طازجة ، عشبية و أحيانا لاذعة
- **اللون :** يعتمد لون الزيت على المواد الكيميائية التي يتكون منها ، ويظهر لون زيت الريحان عادة عديم اللون إلى أصفر باهت أو أخضر مصفر وهو ضمن المعايير المرجعية ل AFNOR.
- **الحالة الفيزيائية:** سائل زيتي شفاف في درجة حرارة الغرفة.

الشكل56 : عينة الزيت المستخلصة **(صورة شخصية ،2024)**

2-1-2 الخصائص الفيزيائية:

- **قياس معامل انكسار الضوء للزيت الأساسي المستخلص:** قيمة معامل انكسار الضوء للزيت الأساسي المستخلص والذي تم قياسه بواسطة جهاز (Refractometre) هي 1.38 وهي قيمة تتلاءم مع المعايير الدولية.

كما بين مؤشر بريكس الذي وجدناه BRX=34.4 أن الزيت المستخلص يحتوي على نسبة من السكريات.

2-2 استخلاص و مردودية الزيت :

تم استخلاص الزيت الأساسي لأوراق نبات الحبق بطريقة التقطير المائي ، وأعطى مردودية قليلة من الزيت بلغت 0,27% مقارنة بمعايير AFNOR لمردودية الزيت الأساسي لنبات الريحان من العينة الجافة و التي تكون محصورة بين 1 - 2,5 % .

وفيما يلي نتائج القياس المطبقة على العينة المدروسة في دراستنا و القيم المسجلة :

الجدول 04: مردودية الزيت الأساسي المستخلص

التحليلات الفيزيوكيميائية	نتائج القياس	المعاييرالمرجعية AFNOR
المردودية (المادة الجافة)	0,27	% 2,5-0,2

و تعتبر هذه النسبة ضمن النسب المنخفضة مقارنة مع نتائج أخرى أجريت على نفس المادة النباتية حيث بلغ فيها مردود الزيت الطيار 3% (خنفر إبتسام، 2022). وفي دراسة أخرى بلغت مردودية الزيت المستخلص2.5% بطريقة التقطير بالبخار ، و 2,71 % في نفس الدراسة وعلى نفس العينة باستعمال طريقة النقع بالهكسان النظامي **(عماد حداد ،2016)** .

ويعود هذا الاختلاف الى عدة عوامل تؤثر بشكل كبير في كيمة و نوعية الزيت المستخلص ومن بينها :

- **طريقة الاستخلاص :**

تعد طريقة الاستخلاص من العوامل الأساسية المؤثرة في مردودية الزيت. تشمل الطرق الشائعة التقطير بالبخار، الاستخلاص بالمذيبات، والاستخلاص فوق الحرج باستخدامCO_2. تختلف هذه الطرق من حيث الكمية والنقاء. مثلاً، يعطي التقطير بالبخار مردودية تتراوح بين 0.1% و1.5% **(moughaddam et mehdizadeh، 2017)** .

- **مرحلة النمو والحصاد :**

تلعب مرحلة نمو النبات دورًا كبيرًا في تحديد كمية الزيت. تشير الدراسات إلى أن مرحلة الإزهار الكامل تعطي أعلى نسبة استخلاص **(Zheljazkov et al , 2008)** وقد وجد **(Bettelheim y et al , 1993)** أن محتوى الأوراق من الزيوت العطرية قد بقي ثابتاً عند النسبة (0.3%) في كل مراحل النمو، بينما لوحظ وجود اختلاف كبير

في محتوى الأزهار من الزيوت العطرية خلال مراحل النمو المختلفة، حيث كانت أعلى نسبة للزيت العطري (1.0%) وجدت في بداية الإزهار كما هو موضح في الجدول التالي :

الجدول05 : اختلاف نسبة الزيت العطري المستخلص من نبات Ocimum basilicum

مرحلة الإزهار flowring stage	الحصة من الوزن الطازج الكلي (%) Proportion from total fresh weight of (%)		محتوى الزيت العطري (%) Essential oil content (%)	
	أزهار flowers	أوراق leaves	أزهار flowers	أوراق leaves
بدون أزهار Without flowering	0.0	66.6	0.000	0.366
بداية ظهور الأزهار Early flower initiation	6.2	59.6	1.008	0.366
نهاية ظهور الأزهار Late flower initiation	13.2	54.9	0.756	0.352
مرحلة الإزهار Flowering	20.1	50.1	0.560	0.318
الإزهار الكامل Full Flowering	15.7	46.1	0.422	0.328

➢**نوع الصنف (الوراثة):**

تختلف أصناف الريحان في محتواها من الزيت ومكوناته. بعض الأصناف تحتوي على نسبة عالية من اللينالول، وأخرى تحتوي على ميثيل تشافيكول أو أوجينول (Simon et al ,1999)

➢**الظروف البيئية والتربوية:**

درجة الحرارة، نوع التربة، الرطوبة، وشدة الإضاءة تؤثر على إنتاجية الزيت. التربة جيدة الصرف والمناخ الدافئ الجاف يساهمان في زيادة المردودية **(Kizil & Toncer, 2010)**

يفضل نبات الريحان المناطق الدافئة والحارة، حيث تتوافر فيها العناصر الأساسية اللازمة لنموه من إضاءة وحرارة

ورطوبة مناسبة، حيث يعتبر الريحان من النباتات الحساسة للصقيع، و تعتبر الحرارة المعتدلة من متطلبات وخصائص هذا النبات (**Sörensen et Henriksen,1992)**

➢**تجفيف النبات قبل الاستخلاص:**

يسبب التجفيف الزائد فقدان بعض المركبات الطيارة. لذلك يُنصح بالاستخلاص من أوراق طازجة أو مجففة جزئيًا **(Telci et al,2006)**.

الخاتمة

تعد النباتات الطبية والعطرية مصدرا طبيعياً غنياً بالمواد الفعالة، وعلى رأسها الزيوت الأساسية، التي أثبتت فعاليتها في مجالات متعددة، خاصة في الصناعات الدوائية، التجميلية، والغذائية.

لقد تناولت هذه الدراسة لمحة نظرية حول الخصائص العامة للنباتات الطبية والعطرية، وأهم طرق استخلاص زيوتها الأساسية، مع تسليط الضوء على نبات الريحان ،(Ocimum basilicum) باعتباره أحد أبرز النباتات العطرية ذات الاستخدام الواسع.

حيث مكّنتنا التجربة العملية من استخلاص الزيت الأساسي للريحان بطريقة التقطير بالبخار، ودراسة بعض خصائصه الفيزيائية والكيميائية. وقد أظهرت النتائج أن ظروف الاستخلاص تؤثر بشكل مباشر على مردودية الزيت وجودته، مما يبرز أهمية التحكم في المعايير التقنية لضمان الحصول على منتج فعّال وقابل للاستعمال.

قائمة المراجع

مراجع باللغة العربية

1- أبو عبد الله (2012). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق.

2- أبو فاطمة عصام الدين بن إبراهيم النقلي (2020). كتاب الزيوت العطرية علاج وجمال. دار الوفاء للنشر.

3- أحمد محمد العياط (2020). استخلاص الزيوت الطيارة. قسم النباتات الطبية والعطرية، كلية الزراعة، جامعة بني يوسف.

4- إيناس مظفر العبادي، ميسون ظافر العاني (2017). "استعمال صمغ بذور الريحان العراقي في تصنيع بيرغر الدجاج". مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، مجلد 15، عدد خاص.

5- إيناس مظفر خليل العبادي (2011). "المحتوى الغذائي والكيميائي لأوراق الريحان "Ocimum basilicum L. مجلة مركز بحوث التقنيات الأحيائية، المجلد الخامس، العدد الثاني.

6- بلود عثمان (2015). الطب الشعبي في منطقة تلمسان: مقاربة أنثروبولوجية. مذكرة دكتوراه، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان.

7- تالة آصف أحمد (2023). أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي. جامعة الدول العربية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد"، دمشق، الجمهورية العربية السورية.

8- جمانة شوابكة (2011). كيمياء التجميل. دروب ثقافية للنشر والتوزيع، دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن.

9- حبيبة بوخبتي (2010). النباتات الطبية المتداولة في المنطقة الشمالية لولاية سطيف لنوعين من جنس Menthaوالنشاطية ضد البكتيريا لزيوتها الأساسية. مذكرة ماجستير، جامعة سطيف.

10- حسان القيسي (1971). معجم الأعشاب والنباتات الطبية. دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان.

11- حميدي نور الدين (2014-2015). الدراسة الفيتوكيميائية والتقسيم البيولوجي للفاقونيا لوجيسبينا: نبات من الجنوب الغربي للجزائر. مذكرة دكتوراه، جامعة تلمسان.

12- خمقاني مروى، دردوري عبير (2020-2021). تثمين بعض النباتات الطبية: القرنفل والزعتر. مذكرة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الكيمياء، تخصص كيمياء المحيط.

13- درويش مصطفى الشافعي (2012). النباتات الطبية والغذاء الصحي..

14- د. أسامة حسين مهيدي (2023). المحاضرة 10-11: الزيوت الطيارة. كلية الصيدلة، جامعة حماة، سوريا.

15- د. فنار هاشم يوسف (2021). محاضرة بعنوان إنتاج النباتات الطبية والزراعية. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

16- زعيتر لحسن. تحديد المكونات الكيميائية لأطوار الكلوروفورم والزيوت الأساسية لأنواع من العائلتين المركبة والسيستية. أطروحة دكتوراه، جامعة منتوري – قسنطينة.

17- زريرة السعدية (2006). دليل تثمين النباتات الطبية والعطرية بالمغرب. مديرية التعليم والبحث والتنمية، قسم الإرشاد الفلاحي، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، المغرب.

18- ساجد عودة محمد (2015). مقدمة ونبذة تاريخية عن النباتات الطبية والعطرية. المحاضرة الأولى، كلية الزراعة.

19- سليمان زردومي (2015). Artemisia campestris . في منطقة أريس: دراسة تشريحية ودراسة النشاطية ضد البكتيرية وضد التأكسدية لزيتها الأساسي. جامعة فرحات عباس، سطيف.

20- صبحي شحادة العيد (2005). صيدلية النباتات والأعشاب الشافية. دار العلوم الثقافية للطباعة، لبنان.

21- عبده عمران محمد إبراهيم (2005). النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية. المركز القومي للبحوث.

22- عبده عمران محمد فكري كمال كامل (2019). النباتات الطبية والعطرية واستخداماتها الطبية. فريق مكتبة نور.

23- عبد الباسط محمد سيد، عبد التواب عبد الله حسين (2010). الموسوعة الأم للعلاج بالأعشاب والنباتات الطبية. ط4، دار ألفا للنشر والطباعة، الجيزة، مصر.

24- عبد الرضا أكبر علوان المباح، وداد مزيان طاهر (2013). النباتات الطبية والتداوي بالأعشاب. مطبعة البصائر، بيروت، لبنان.

25- عبد الظاهر شعبان محمود، محمد عبد اللطيف حسين حسب النبي (2010-2011). النباتات الطبية والعطرية.

26- عبد العزيز خلف الله (1988). النباتات الطبية والعطرية والسامة في الوطن العربي. دار مصر للطباعة.

27- عصام محمد غازي خانكان (2019). تأثير الاستخلاص على الزيوت العطرية لبعض النباتات المزروعة. رسالة ماجستير في الكيمياء العضوية، جامعة البعث.

28- فاطمة عبد الله حامد أحمد (2021). تأثير طرق الاستخلاص في كمية زيت النعناع ومكوناته الكيميائية. مذكرة ماجستير، جامعة إفريقيا العالمية.

29- فاطمة علي حسن (2021-2022). محاضرات نباتات طبية وعطرية: المرحلة الثالثة. جامعة البصرة، كلية الزراعة، قسم البستنة وهندسة الزراعة.

30- قطب محمد عدنان، بطل نبيل (1986). النباتات الطبية والعطرية. مديرية الكتب الجامعية، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.

31- ماهر الشيخ (2017-2018). محاضرة 2: العقاقير المعالجة بالزيوت الطيارة أو العطرية.

32- محمد السيد هيكل، عبد الله عبد الرزاق عمر (1993). النباتات الطبية والعطرية: كيمياؤها، إنتاجها، فوائدها.

منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر.

33- محمد مصطفى عساف (2011). تأثير مستويات مختلفة من التسميد الآزوتي الأرضي والمركب NPK الورقي على الصفات المورفولوجية للنبات والإنتاجية للزيت العطري لثلاثة أصناف من الريحان Ocimum basilicum L.رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية.

34- محمود صالح سراج علي، يونس 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.

35- ميثاق الجبر (2010). بحث وتحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات Catha edulis من عائلة Celastraceaeوتقييم الفعالية البيولوجية لأنواع من العائلة .Asteraceae (Pulicaria jaubertii) أطروحة دكتوراه، جامعة منتوري – قسنطينة.

36- مريم بن عامر، سمية غدامسي (2020). تقدير الفعالية المضادة للأكسدة للزيوت الأساسية لبعض النباتات الطبية. مذكرة ماجستير أكاديمي في الكيمياء، تخصص كيمياء عضوية، قسم الكيمياء، كلية الرياضيات وعلوم المادة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة.

37- مظفر أحمد الموصلي (2018). النباتات السامة واستخدام مكوناتها في صناعة الأدوية. دار الكتب العلمية، بيروت.

38- مخدمي نور الهدى (2014). استعمال المستخلصات المائية لنبتتي Pituranthos chloranthos و Matricaria pubescensكمعطرات طبيعية ودراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتها العطرية. مذكرة ماجستير، جامعة فرحات عباس – سطيف.

39- نصر أبو زيد الشحات (1995). فيزيولوجيا وكيمياء القلويدات في النباتات الطبية وأهميتها الدوائية والعلاجية. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

40- نصر أبو زيد الشحات (2009). الزيوت الطيارة. الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، مدينة نصر، القاهرة.

41- هيام رزق (2016). العلاج بالزيوت النباتية. دار الهدى للطباعة والنشر والتوزيع.

42- يحيى بن خلف، إياد مسلم (2016). زراعة النباتات الطبية تحت الظروف البعلية. المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، البصرة، العراق.

43- يسرى فهمي سعودي (2020). إعداد وتخزين الحاصلات البستانية. المحاضرة الثانية عشرة، جامعة بنها، كلية الزراعة، العبور، جمهورية مصر العربية.

مراجع باللغة الأجنبية

1- Abdullah, L. et al. (2008). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (Ocimum basilicum) essential oils depends on seasonal variations. Food Chemistry.108.

2- Adam, A. et al. (2009). Comparison of solid-phase and single-drop microextractions for headspace analysis of herbal essential oils. Central European Journal of Chemistry. 7(3).

3- AIT-YOUCEF, M. (2006). Plantes médicinales de Kabylie. Paris: Ibis Press.

4- Alia, B. et al. (2012). Phytochemical and pharmacological studies on Ocimum basilicum Linn – A review. IJCRR.04(23).

5- Arabaci, O., & Bayram, E. (2004). The effect of nitrogen and different plant density on some agronomic and technologic characteristic of Ocimum basilicum L. (Basil). Asian Network for Scientific Information.

6- Bakkali, F., Averbeck, S. Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils. Food and Chemical Toxicology.

7- Belkamel, A. et al. (2008). Proprety of basilica.155(4).

8- 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.145.

9- 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.

10- Boukri, N. E. H. (2014). Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el hanout. Master académique, Université Kasdi Merbah, Ouargla.

11- Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales (2e éd.). Paris: Éd. Tec & Doc.

12- Bruneton, J. (2004). Pharmacognosie, phytochimie. Plantes médicinales (3rd ed.). Paris: Edition Technique et Documentation, Lavoisier.

13- Bettelheim, Y., Dudai, N., Putievsky, E., Ravid, U., Saadi, D., Katzir, I., Michaelovich, Y., & Cuabi, E. (1993). The influence of flowering and environmental factors on yield components and essential oil in exotic sweet basil (in Hebrew). Hassadeh, 73.

14- Chevallier, A. (1996–2001). Larousse encyclopédie des plantes médicinales (2e éd.). Darling Kindersley Limited, Londres.

15- Hart, K. J. et al. (2008). Plant extracts to manipulate rumen fermentation. Animal Feed Science and Technology.

16- Kizil, S., & Toncer, O. (2010). NZ Journal of Crop and Horticultural Science.

17- Langenheim, J. H. (1969). Amber: a botanical inquiry. Science, 163(872).

18- Magness, J. R., Markle, G. M., & Compton, C. C. (1971). Food and feed crops of the United States. Bulletin 828, New Jersey Agricultural Experiment Station.

19- Moghaddam, M., & Mehdizadeh, L. (2017). Journal of Food Processing and Preservation.

20- Mueen, Ahmed. et al. (2015). Biological properties of the sweet basil (Ocimum basilicum). British Journal of Pharmaceutical Research, 7(5).

21- Ouibrahim, A. (2015). Évaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant de trois plantes aromatiques (Laurus nobilis L., Ocimum basilicum L. et Rosmarinus officinalis L.) de l'Est algérien. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar - Annaba.

22- Rajamanickam, K., et al. (2017). Phytochemical analysis, antioxidant and antibacterial activities of two traditionally used Indian medicinal plants. Asian Journal of Biology, 4(5).

23- Simon, J. E., et al. (1999). Perspectives on new crops and new uses.

24- Sørensen, L., & Henriksen, K. (1992). Effects of seed rate, plastic covering, and harvest time on yield and quality of Danish grown basil (Ocimum basilicum). Danish Journal of Plant and Soil Science, 96.

25- Telci, I. et al. (2006). Chemistry of Natural Compounds.

26- Viorica, H. (1987). Polyphenols of Ocimum basilicum L. Chujul Med. 60.

ملخص الدراسة

ملخص :

تتناول هذه المذكرة دراسة استخلاص الزيوت العطرية من نبات الريحان، وهو نبات طبي ذو أهمية كبيرة. بعد تقديم لمحة عامة عن النباتات الطبية والزيوت العطرية، تركز الدراسة على عملية استخلاص الزيت العطري من الريحان باستخدام جهاز كلافنجر، وهي تقنية تقطير مائي شائعة وفعالة. بعد الحصول على الزيت المستخلص تم وصفه بشكل دقيق من خلال تحديد مردوده، قياس درجة انكسار الضوء، والرقم الهيدروجيني(pH) ،هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية عملية الاستخلاص وتحديد الخصائص الفيزيائية للزيت المستخلص، مما يساهم في فهم إمكاناته كمنتج طبيعي ذو قيمة ويثري المعرفة العلمية حوله .

الكلمات المفتاحية : نبات الريحان , جهاز كلافنجر , التقطير المائي ,الزيت العطري .

Résumé:

Ce mémoire de fin d'études porte sur l'extraction des huiles essentielles de la plante de basilic, une plante médicinale d'une grande importance. Après avoir donné un aperçu général des plantes médicinales et des huiles essentielles, l'étude se concentre sur le processus d'extraction de l'huile essentielle de basilic en utilisant un appareil de Clevenger, une technique courante et efficace d'hydrodistillation. Après l'obtention de l'huile, celle-ci a été caractérisée avec précision par la détermination de son rendement, la mesure de son indice de réfraction et de son pH. Cette étude visait à évaluer l'efficacité du processus d'extraction et à caractériser les propriétés physiques de l'huile obtenue, contribuant ainsi à la compréhension de son potentiel en tant que produit naturel de valeur et enrichissant les connaissances scientifiques à son sujet.

Les mots clés : basilic, appareil Clevenger, hydrodistillation, huile essentielle.

Abstract :

This dissertation focuses on the extraction of essential oils from the basil plant, a medicinal plant of significant importance. Following a general overview of medicinal plants and essential oils, the study concentrates on the process of extracting basil essential oil using a Clevenger apparatus, a common and effective hydrodistillation technique. After obtaining the extracted oil, it was precisely characterized by determining its yield, measuring its refractive index, and its pH. This study aimed to evaluate the efficiency of the extraction process and to characterize the physical properties of the extracted oil, thereby contributing to the understanding of its potential as a valuable natural product and enriching the scientific knowledge about it.

Key words: basil, Clevenger apparatus, hydrodistillation, essential oil.