الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي سكيكدة
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE D'ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE DE SKIKDA
قسم العلوم الطبيعة
DÉPRTEMENT DES SCIENCES NATURELLES

Mémoire de fin d'étude

مذكرة التخرج

من إعداد:

بوجحود ابتسام

بن حميود سماح

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

لنيل شهادة: أستاذ التعليم الثانوي

Thème:

الموضوع:

تقدير المردود، الخصائص الحسية و الفيزيوكيميائية، التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للزنجبيل (*Zingiber officinale*).

تحت إشراف الأستاذ: بوغنجيوة هشام.

لجنة المناقشة:

الدكتور: مزيري فيصل (رئيسا).

الدكتورة: سناني مريم (مناقشا).

Promotion Juin 2024 دفعة جوان

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى: " لئن شكرتم لأزيدنكم ".

الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه على احسانه و الشكر له على توفيقه و امدادي بالقوة و العزيمة لإكمال مسيرتي الدراسية و إتمام مذكرة تخرجي للوقوف أمام الحلم الجميل الذي طال انتظاره، و صلى الله و سلم على من بلغ الرسالة و أدى الأمانة و نصح الأمة خاتم الأنبياء و المرسلين الذي أرسل رحمة للعالمين أطيب الصلاة و أزكى التسليم أما بعد:

بعد شكر الله سبحانه و تعالى، أتقدم بأسمى العبارات لأهذي ثمرة جهدي في **مذكرة تخرجي** الى:

الى من أحمل اسمه بكل افتخار، الى من علمني العطاء دون انتظار، الى من حصد الأشواك ليمهد لي طريق العلم، الى من سعا و شقا لأنعم بالراحة و الهناء، الى من لم يبخل عليا بشيء لدفعي نحو طريق النجاح، الى أساس حياتي و قدوتي و محسن تربيتي الى القلب الكبير اليك **أبي الغالي "على بوجحود"**.

الى من خانتني الكلمات لوصفها الى ملاكي في الحياة، الى معنى الحب و التفاني الى نبع الحنان، الى بسمة الحياة وسر الوجود، الى من كان دعاؤها سر نجاحي و حنانها بلسم جراحي الى **أمي الحبيبة "سعيدة مرغيت"**.

الى سندي و ملاذي و قوتي، الى من تطلعوا لنجاحي بنظرات الأمل، الى من آثروني على أنفسهم، الى من ظفرت بهم أجمل هدية من الله **الى أخوتي الأعزاء "محمد و عقبة"**.

الى مصدر البهجة و القلب و الطاهر و النفس البريئة ,الى مدللتي و محبوبتي و وطني الصغير. الى من تفيض حبا و طفولة و نقاء الى **أختي العزيزة "لينة"**.

الى أختي التي لم تلدها أمي، الى رفيقة دربي، الى من كان لها الأثر البالغ في الكثير من المواقف ,الى من صنعت معها أجمل الذكريات الى **صديقتي الغالية "صابرينة"**.

الى من قاسمتني فرحة العمل و كل الانجازات خلال مسيرتي الجامعية، الى من كانت معي جنبا الى جنب في كل اللحظات، الى صديقة الغربة و مؤنستي، الى صدفتي الحلوة **"سماح بن حميود"**.

الى مؤطر مذكرتنا الفاضل **"الأستاذ بوغنجيوة هشام"** الذي لم يبخل علينا بعلمه و توجيهاته و دعمه و نصائحه الدائمة التي خففت عنا مشاق هذا العمل بارك الله له في علمه و عمله.

الى من أخدوا بيدي نحو آفاق العلم والمعرفة، الى أهل الفضل عليا بعد الله، الى الذين غمروني بالحب و التقدير و النصيحة و الارشاد طوال مسيرتي الدراسية، الى كل **"أساتذتي"** من التعليم الابتدائي الى المدرسة العليا للأساتذة بسكيكدة.

الى من جمعتني بهم الأيام و تذوقت معهم أجمل اللحظات، الى من تميزوا بالوفاء و العطاء، الى من معهم سعيت و في دروب الحياة سرت، الى كل" **صديقاتي**".

الى كل من ساعدني على انجاز هذا العمل من قريب أو من بعيد و لو بكلمة طيبة، الى كل من تسعهم ذاكرتي و لن تسعهم مذكرتي شكري الجزيل و امتناني، و الى كل من تقاسمت معهم مقاعد الدراسة يوما ,الى كل من أعرفهم...

و في الأخير نسأل الله السداد و الرشاد و أن ينفعنا بما علمنا و يعلمنا ما ينفعنا فان أصبنا فمن الله و ان أخطئنا فمن أنفسنا.

- **بوجود ابتسام**

الحمد لله الذي منحنا القوة و لولا فضله علينا ما كنا لنصل

الحمد لله الذي أوصلني لإنهاء مسيرتي الدراسية

و الصلاة و السلام على النبي الصادق الأمين خاتم المرسلين

ليس بالسهل ذكر أحبابي في سطور و كلمات و الأصعب أن أذكر واحدا و انسى آخر و هل تفي الكلمات بالتعبير

قد أنسى التعب و أنسى نفسي لكن لن انسى فضلكما والداي

الى رمز العطاء، الى ذروة العطف و الحنان الى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم، الى ملهمي و من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة سعادة الى **"حبيبي الابدي والدي بوجمعة"**.

الى من ارضعتني الحب و النقاء، الى رمز الراحة و الشفاء، الى الشمعة المنيرة في حياتي الى أحقهن بصحبتي والدتي الغالية **"بودرع سعيدة"**.

الى دفئ البيت الى النفوس البريئة اخوتي **"آسيا و لقمان"** اللذين أتمنى لهما الحياة الهينة اللينة و تحقيق الاحلام.

الى أخي **"مراد"** و زوجته **"هدى"** و أولادهما **"خديجة و رمزي"**.

الى البعيدة عني مسافة، قريبة مني قلبا و روحا الى من تفتقدني الى أختي **"سامية"** و زوجها **"احسن"** و أولادهما **"أسماء، أشواق و أنس"**.

الى اختي **"حكيمة"** الغالية و زوجها **"طاهر"** و أولادهما **" نوفل، صابر، ياسمين و الحسن"**.

الى كل المعلمين و الأساتذة الذين درسوني من الطور الابتدائي حتى الجامعة و أخص بالذكر أساتذتي بالمدرسة العليا للأساتذة "بلبكاي جمال" و" مزيري فيصل".

الى الأستاذ الفاضل **"بوغنجيوة هشام"** المشرف على انجاز مذكرة تخرجنا.

الى من تقاسمت معها تعب الأيام و الغربة و الصحبة قبل تقاسمنا العمل ,الى من شاركتني كل إنجازاتي طيلة خمس سنوات الى صديقتي **"ابتسام بوجود"**.

الى غاليتي و بريئتي الى النقية حبيبة الروح الى من أحبتني و ميزتني بلا مقابل **"حبيبتي يسرى فنوح"**.

الى الذين تسعهم ذاكرتي و لا تسعهم مذكرتي.

الى كل الاهل و الاحباب.

• **بن حميود سماح**

التشكرات

و مصداقا لقوله صلى الله عليه و سلم: ﴿من لم يشكر الناس لم يشكر الله﴾

أما بعد:

نتوجه في المقام الأول بأخلص عبارات الشكر و أسمى عبارات العرفان و الإمتنان للأستاذ بوغنجيوة هشام الذي كان حريصًا على مصداقية بحثنا، أطال الله في عمره ورفع من قدره، وجزاه عنا كل خير.

كما نتوجه بأعمق و أسمى عبارت الشكر و العرفان إلى أساتذتنا الكرام الذين أشرفوا على تكويننا طيلة خمس سنوات و الذين ساهموا و شاركوا في تأطير و تخرج دفعتنا.

كما لا ننسى أن نتقدم بأرقى و أثمن عبارات الشكر و العرفان إلى القائمين على المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي بسكيكدة و على رأسهم السيد مدير المدرسة الأستاذ بوجعدار جمال و الشكر الخاص للأستاذ رئيس القسم السابق مزيري فيصل الذي علمنا أن العلم يزيد الإنسان تواضعا و أن ملء السنابل تنحني، الذي علمنا أن التعليم مهنة تتطلب صبرا و لينا و أن اتقان العمل من الايمان، و الشكر كذلك للسيد رئيس القسم الحالي الأستاذ شاوش رابح و نتمنى له كل التوفيق في منصبه الجديد و كل الطاقم التكويني و الإداري.

و أخيرا شكر خاص للجنة المناقشة التي شرفتنا بمناقشة مذكرتنا هاته، على أمل أن يجدوا فيها ثمرة جهودنا و مسار خمسة سنوات من الجد والتضحيات و المثابرة.

بوجحود ابتسام

بن حميود سماح

الفهرس

الجزء النظري	
مقدمة	11
الفصل الأول: النباتات الطبيعية و المواد الفعالة.	
المبحث الأول: النباتات الطبية.	
1. نبذة تاريخية عن النباتات الطبية	14
2. تعاريف	15
3. زراعة النباتات الطبية	20
4. جمع النباتات الطبية	26
5. تصنيف النباتات الطبية	29
6 .طرق استغلال النباتات الطبية	32
7 .مجالات استعمال النباتات الطبية	35
8. التأثير التعاوني للنباتات الطبية	35
9. النباتات الطبية في الجزائر	36
المبحث الثاني: المواد الفعالة في النباتات الطبية.	
1. الأيض الأولي	39
2. الأيض الثانوي	39
الفصل الثاني: الزيوت الأساسية.	
المبحث الأول: عموميات عن الزيوت الأساسية.	
1. تاريخ المعالجة بالزيوت الأساسية	47
2. تعاريف عامة	48
3. تمركز الزيوت الأساسية في النبات	48
4. خصائص الزيوت الأساسية	50
5. طرق إستخلاص الزيوت الأساسية	51
6. حفظ وتخزين الزيوت الأساسية	53
7. استخدامات الزيوت الاساسية	54
المبحث الثاني :كيمياء الزيوت الأساسية.	

1. لتركيب الكيميائي	57
2. طرق تحليل الزيوت الأساسية	62
3. آلية عمل الزيوت الأساسية	63
4. معايير جودة الزيوت الأساسية	64
5. أهم الزيوت الأساسية المستعملة	67
6. الدور البيئي للنباتات الطبية	69
الفصل الرابع: دراسة تفصيلية لنبات الزنجبيل.	
1. تاريخ الزنجبيل	71
2. أصل و توزيع نبات الزنجبيل	71
3. التعريف بنبات الزنجبيل	72
4. أسماء الزنجبيل لغويا	72
5. أنواع الزنجبيل	73
6. الوصف المورفولوجي لنبات الزنجبيل	73
7. التصنيف العلمي لنبات الزنجبيل	75
8. الأعضاء الفعالة طبيا في الزنجبيل(ريزومات الزنجبيل)	77
9. إنتاج نبات الزنجبيل	80
10. مجالات استعمال الزنجبيل	82
11. الزيت الأساسي للزنجبيل	87
الجزء التطبيقي	
المواد و الأساليب.	
1. الإطار	90
2. إختيار العينة	90
3. إستخلاص الزيت الأساسي	90
4. الخواص الحسية للزيت الأساسي	91
5. الخواص الفيزيوكيميائية للزيت الأساسي	91
1.5. الأسّ الهيدروجيني أو الـ pH	91
2.5. معامل الإنكسار	92
3.5. مؤشر بريكس	93
6. الفصل الكروماتوغرافي (كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة)	94

النتائج و المناقشة.	
1. تقدير المردود و الخواص الحسية	96
2. الخواص الفيزيوكيميائية للزيت الأساسي	96
1.2. الأسّ الهيدروجيني أو الـ pH	96
2.2. معامل الإنكسار	97
3.2. مؤشر بريكس	97
3. كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	98
الخلاصة	100
المراجع	101
الملخص	108

قائمة الجداول و الأشكال

قائمة الجداول

العنوان و رقم الجدول	الصفحة
الجدول 01: أشهر أنواع النباتات المستعملة في الجزائر	37
الجدول 02: مختلف أسماء الزنجبيل في اللغات العالمية	72
الجدول 03: التصنيف النباتي للزنجبيل	75
الجدول 04: كمية المغذيات في 100 غرام من الزنجبيل	83
الجدول 05: المكونات الفيتامينية و المعدنية ل 100غرام من الزنجبيل	83
الجدول 06: التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للزنجبيل	99

قائمة الأشكال

العنوان و رقم الشكل	الصفحة
الشكل 01: صورة لبعض النباتات الطبية و العطرية	18
الشكل 02: صورة نبات طبي بري (الزعتر)	21
الشكل 03: صورة نبات طبي مزروع (الزعفران)	21
الشكل 04: نبات طبي معلب و مجفف	33
الشكل 05: زيت مستخرج من نبات طبي	34
الشكل 06: بنية النواة العطرية للمركبات الفينولية	40
الشكل 07: الهيكل الأساسي للفلافونيدات	41
الشكل 08 : وحدة الكولشين	42
الشكل 09: وحدة الإيزوبرين	43
الشكل 10: β-amyrin	43
الشكل 11: التركيب العام للغليكوزيدات	45
الشكل 12: بنية الغدد الزيتية المفرزة للزيوت الأساسية	49
الشكل 13: بنية الشعيرات الغدية المفرزة للزيوت الأساسية	49
الشكل 14: بنية القنوات الزيتية المفرزة للزيوت الأساسية	50

الشكل 15: بنية وحدة الإيزوبرين	57
الشكل 16: صيغة بعض مركبات أحاديات التربات	58
الشكل 17: صيغة أحادي و نصف التربينات	58
الشكل 18: صيغة مركب phytane - التربينات الثنائية -	58
الشكل 19: صيغة مركب squaléne - التربينات الثلاثية -	59
الشكل 20: صيغة مركب β-carotene -تربينات رباعية-	59
الشكل 21: صيغ بعض المركبات الكحولية الأليفاتية و العطرية	60
الشكل 22: الصيغة الكيميائية للسيترونيلول - ألدهيد -	60
الشكل 23: الصيغة الكيميائية لبعض الكيتونات	61
الشكل 24: الصيغة الكيميائية للفينول	61
الشكل 25: الصيغة الكيميائية للأستر	61
الشكل 26: الصيغة الكيميائية للمواد المؤكسدة	62
الشكل 27: التوزيع الجغرافي لنبات الزنجبيل والعائلة الزنجبيلية عموما	71
الشكل 28: نبتة الزنجبيل	72
الشكل 29: ريزوم نبات الزنجبيل	75
الشكل 30: البنية الكاملة لنبات الزنجبيل	75
الشكل 31: مختلف الخلايا المكونة لريزومات نبات الزنجبيل	79
الشكل 32: أهم خمس دول منتجة لنبات الزنجبيل (عام 2019)	81
الشكل 33: أهم خمس دول مصدرة للزنجبيل (عام 2019)	82
الشكل 34: الجزء المستعمل من العينة	90
الشكل 35: وزن العينة.	90
الشكل 36: جهاز Clevenger المستعمل في عملية التقطير المائي	91
الشكل 37: ورق الـ pH المستعمل في عملية قياس الأس الهيدروحيني	92
الشكل 38: الجهاز المستعمل في عملية قياس معامل الإنكسار	93
الشكل 39: الجهاز المستعمل في عملية قياس مؤشر بريكس	93
الشكل 40: ملخص مراحل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	95
الشكل 41: الزيت الأساسي المتحصل عليه من عملية التقطير	96
الشكل 42: قيمة الأس الهيدروجيني المتحصل عليه بإستعمال ورق الـ pH	97
الشكل 43: قيمة معامل الإنكسار المتحصل عليه	97

الشكل 44: قيمة مؤشر بريكس المتحصل عليه	97
الشكل 45: نتيجة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة	98

مقدمة:

الزنجبيل (*Zingiber officinale*) كثير الانتشار في الجزائر لدى العشابين و يستخدم على نطاق واسع من قبل السكان لخصائصه الطبية. يعتبر التقطير المائي الطريقة المناسبة لاستخراج الزيت الأساسي من حيث المردود. في المقام الثاني، سنهتم بتحديد الخصائص الحسية (المظهر، الرائحة و اللون)، و بعض المؤشرات الفيزيوكيميائية (معامل الانكسار، مقياس البريكس و الأس الهيدروجين)، بالإضافة إلى دراسة التركيب الكيميائي للزيت العطري حيث سيتم استخدام طريقة؛ كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

و لإعطاء الموضوع حقه من الدراسة إرتأينا تقسيم هذا العمل إلى المحاور التالية:

جزء نظري: ينقسم الى ثلاثة فصول:

الفصل الأول: النباتات الطبيعية و المواد الفعالة.
الفصل الثاني: الزيوت الأساسية.
الفصل الثالث: دراسة تفصيلية لنبتة الزنجبيل.

يليه **جزء عملي:** يشمل على إستخلاص الزيت الأساسي، تقدير المردود، تحديد الخصائص الحسية (النكهة، الرائحة و المظهر) قياس بعض الخصائص الفيزيوكيميائية (الأس الهيدروجيني، معامل الإنكسار و مؤشر بريكس)، الفصل الكروماتوغرافي (كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة) و أخيرا الخاتمة و قائمة المراجع المعتمد عليها.

الجزء النظري.

الفصل الأول: النباتات الطبيعية و المواد الفعالة.

المبحث الأول: النباتات الطبية.

1-نبذة تاريخية عن النباتات الطبية:

عرف الإنسان النباتات الطبية بالتجربة و اهتدى إلى علاج أمراضه باستعمالها بالتجربة أيضا فالتداوي بالأعشاب هو أقدم طريقة معروفة بالطب إذ دلت التنقيبات الأثرية على أن السومريين و البابليين و الأشوريين أول من عرف التداوي بالنبات، و يعد الفراعنة أول من دون الوصفات العلاجية ففي، عام 1874 اكتشف عالم المصريات الألماني جورج أيبرس أهم بردية فرعونية و أقد وثيقة طبية يعود تاريخها إلى 1500 ق.م، دونت على لفافة ضخمة من ورق البردي طولها 20م و عرضها 30سم تضمنت مرجعا للأمراض الباطنية و أمراض العيون و الجلد و الأطراف و النساء و الجراحة و بعض المصطلحات الخاصة بالتشريح و الفسلجة إضافة إلى 876 تركيبة عشبية من 500 نبات **(الأسدي، 2010).**

وقد وضع أول دستور للتداوي في الصين، وهو الذي يطلق عليه اسم (بن تساو) أي مجموعة الأعشاب، وكتب قبل مولد المسيح بألفي عام وقد كان لإمبراطور الصين (شين نونج) وهو الذي كشف عن حوالي 365 عقارا من العقاقير النباتية وصف فيها طرق التداوي بها **(فوزي، 1981 و فراج، 1984).**أما العرب فلم يكن لديهم قبل الإسلام معلومات كثيرة عن الطب و التداوي. و لقد ذكر ابن خلدون أنهم اعتمدوا في علاجهم على نصائح شيوخ القبائل، و قد نالوا بعض المعرفة من البلاد المجاورة مثل بلاد الشام و الفرس خلال رحلاتهم إلى هذه البلاد بقصد الدراسة **(خلف الله، 1988).**

و لكن بعد الإسلام أمر النبي مُحَمَّد (صلى الله عليه و سلم) بالتداوي و وضع له ضوابط ليميزه عن السحر و الشعوذة و وصف أعشابا طبية لبعض الأمراض و حث على اعتماد الغذاء كدواء كما في الكثير من الكتب التي أخذت عن السيرة النبوية الشريفة و سيرة الأئمة الأطهار مثل كتاب الطب النبوي و طب الإمام الصادق و طب الأئمة و غيرها، و قد انتعشت النهضة العلمية الطبية في العصر العباسي و أنشأت دار الحكمة في بغداد و ظهر حي العشابين و لقب باعة الأعشاب في ذلك الحين بالصيدلاني و فتحت أول صيدلية بالتاريخ في أوائل القرن الثامن الميلادي و بذلك وضعت اللبنات الأولى في تأسيس علم الصيدلة و من أهم أعلام الطب العربي الإسلامي هو العلامة ابن سينا في كتابه القانون الذي ذكر فيه أكثر من 700 نوع من أدوية الأعشاب و الرازي الذي لقب بحكيم عصره و ابن البيطار المكنى بأبي النبات العربي و أشهر كتبه كتاب الجامع للأدوية المفردة الذي دون فيه 1800 نبات مع رسم تخطيطي لكل نبات و الجزء المؤثر فيه و أبو علي يحيى بن جزلة الذي وضع أول قاموس عن الأعشاب الطبية في كتابه المنهاج و أبو القاسم بن عباس في كتابه المفردات الذي عد مصدرا مهما لكتب الأعشاب الطبية الأوروبية ثم العلامة داوود الأنطاكي و مرجعه الفريد في الأعشاب الطبية تذكرة داوود **(الأسدي، 2010).**

و يعتبر التداوي بالأعشاب من الظواهر العريقة في شبه الجزيرة العربية منذ قديم الزمان، و كان القدامى يؤمنون بأنه لا يوجد مرض لا يمكن علاجه بالنبات، و قد تدرجة معرفة هذا النوع من التداوي من سلالة إلى أخرى حتى كونت ما يسمى بالطب الشعبي في العالم و لقد اشتهر العرب في تطوير التداوي بالأعشاب خلال العصور الوسطى، و انتشرت أبحاث و مخطوطات مبنية على قواعد قوية إبان العصر الذهبي للطب الإسلامي **(الصقاعيد، 2010)**.

و استمرت الأبحاث و الإكتشافات إلى أن تم اختراع المكروسكوب الذي مكن التعرف على البنية النباتية و كشف خباياها فإذا هي مصنع شديد البنيان يشمل العديد من المركبات، فالإنسان الأول ربط العلاقة بين النباتات البرية التي تنتشر في الأرض و بين الأمراض التي تصيبه، و لذلك لجأ إليها في معالجة هذه الأمراض، أما العلم الحديث فقد أماط اللثام عن مكونات هذه النباتات من مكونات فعالة و أكثر أماكن وجودها في أعضاء النباتات المختلفة و نسبتها، و قام الباحثون بدارسة هذه المكونات و فصلها و تنقيتها و استجلاء تركيبها البنائي حتى يمكن تشييد مثيلا لها معمليا **(خلف الله، 1988)**.

بالإضافة إلى ما ذكرناه و ما لم نذكره من الكتب الطبية و العلمية الجديدة المبتكرة، فقد ازدهرت حركة الترجمة في العصر العباسي ازدهارا واسعا. و قد اشتهر في ذلك الزمان الخليفة العباسي المأمون (813-833 م) بحبه للعلوم و تشجيعه للثقافة بأنواعها، و حشد في بلاطه عددا كبيرا من العلماء و المترجمين منهم حنين بن إسحاق الذي قام بترجمة عدد كبير من المصادر العلمية اليونانية إلى اللغة العربية ، و كانت مهمة حنين ترجمة و تدقيق الكتب اليونانية العلمية و خاصة ما يتعلق بعلوم التشريح و العلاجات الطبية و الكيماوية و النباتية كمؤلفات ديوسقوريدس و أبقراط و جالينوس و في أيام الخليفة العباسي المتوكل (847-861 م) تمت ترجمة كتاب "الحشائش في الطب" للعالم ديوسقوريدس إلى اللغة العربية بواسطة الطيب إسطفان بن باسل بإيعاز من المتوكل . و مع تقدم العلوم الكيميائية استطاع العلماء تحديد المواد الفعالة بدقة في كل نبتة يجري البحث فيها مخبريا، بل واستطاعوا فصل هذه المواد من النبتة و إعادة تكوينها صناعيا ليستفاد منها في جميع المجالات الطبية.

و لكن هذا التطور العلمي الكيميائي لم يقض نهائيا على أساليب التداوي الشعبي المعروف بالطب البلدي، ففي السنوات الأخيرة اتجه كثير من الأطباء إلى الوصفات النباتية الشعبية لعلاج الكثير من الأمراض، و ذلك بسبب خلو أكثر هذه النباتات من المواد الكيميائية الصناعية التي تسبب في أكثر الأحيان أعراضا جانبية قد تؤثر سلبا على صحة المريض **(شمس الدين، 2009)**.

2-تعاريف:

2-1-النباتات الطبية:

يطلق اسم الأعشاب الطبية على تلك النباتات المحدودة النمو، و لا تبلغ أبعادها الحجم الشجري، و أغلبها نباتات موسمية و تحتوي هذه النباتات أو أجزاء منها على مواد فعالة كيماوية لها تأثير كيميائي أو فيسيولوجي

على جسم الإنسان و هي ذات قيمة علاجية، و هذه المواد المستخلصة من الأعشاب تسمى بالعقاقير، و هذه الأعشاب تنمو بحالة برية في جميع انحاء العالم حسب ملاءمة البيئة لأنواعها، الى أن احتياجات التصنيع تطلبت كميات كبيرة لمواجهة الطلب المتزايد على الدواء لسهولة تداوله، مما أدى الى استزراعها على نطاق واسع، و أصبحت ضمن التقسيمات الأساسية للنشاط الزراعي و تعتبر من أقسام المحاصيل البستانية تحت مسمى "محاصيل النباتات الطبية والعطرية" و تتركز الدراسات العلمية و البحثية بكليات الصيدلة على دراسة المحتويات الفعالة بتلك النباتات وقيمتها العلاجية .
وتختلف النباتات (الأعشاب) الطبية عن النباتات الأخرى في احتوائها على المواد التي يعزى اليها التأثير الطبي أو الفيسيولوجي، و الذي بوجوده يعتبر النبات نباتا طبيا **(عيسى، 2012)**.

تعرف النباتات الطبية على أنها نباتات ذو جودة علاجية للأمراض لدى الإنسان، وهي نباتات لها خصائص طبية تستخدم لغرض الحفاظ على صحة الإنسان وإعادة تأهيلها **(Metuedjo, 2000)**.

كما تعرف النباتات الطبية أنها كل شيء من أصل نباتي ويستعمل طبيا. كما أنها النباتات التي تحتوي على مادة أو مواد طبية قادرة على علاج مرض معين أو تقليل الإصابة به، أو النباتات التي تحتوي على المواد الأولية المستخدمة في تحضير المواد الطبية **(إبراهيم، 2008)**.

أما العالم Dragendra فعرفه على أنه كل شيء من أصل نباتي و يمكن استعماله لمعالجة مرض معين فهو نبات طبي، و يدعى النبات نباتا طبيا إذا امتلك عضوا على الأقل من أعضائه خصائص علاجية، و بمعنى أصح النبات الطبي هو الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتراكيز منخفضة أو مرتفعة وتكون لها القدرة الفسيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض إذا أعطيته للمريض في صورتها النقية أو في صورة عشب نباتي طازج أو منخفض أو مستخلص جزئيا. النباتات الطبية لها القدرة على إنتاج نوع أو عدة أنواع من المواد الفعالة، ويمكن أن تنتج موادا غير فعالة وليس لها تأثير طبي **(العابد، 2009)**.

و عرف **عبود و وحيد (2007)** النبات الطبي أنه هو الذي يحتوي في عضو أو أكثر من أعضائه المختلفة أو تحوراتها على مادة كيميائية واحدة الفيزيولوجية على معالجة مرض معين أو على الأقل تقلل من أعراض الإصابة بهذا المرض، كما يعرف بأنه ذلك النبات الذي يحتوي على مواد فعالية ذات قيمة علاجية للإنسان والحيوان. كما عرفت على أنها نباتات ذات جودة علاجية للأمراض لدى الإنسان، وهي نباتات لها خصائص طبية تستخدم لغرض الحفاظ على صحة الإنسان و إعادة تأهيلها **(Metuedjo, 2000)**

الأعشاب الطبية تكون غالبا خالية من الآثار الجانبية إنها أكثر فائدة و أكثر فعالية و أكثر أمنا من الأدوية الكيماوية فهي تقوم بمد الجسم بالطاقة الحيوية اللازمة لأعضائه و بناء أنسجته، فهي تحافظ على الوظائف الفيزيولوجية للأعضاء دون أن تحدث بها تغييرا نوعيا أو كميا و هي قريبة من الغذاء أو مكمل غذائي يوجد

مئات الأنواع من الأعشاب منها ما يشابه أعضاء جسم الإنسان و بها منافع لهذه الأعضاء التي تشابهها. توجد أعشاب صحراوية و أخرى ساحلية و لكل منطقة خصائصها و أعشابها. من الأعشاب ما هي معروفة الفوائد كالحبة السوداء و الشيح و منها ما هي مجهولة و تنبت في الأودية و الصحاري و الجبال و السواحل و تختلف الأجزاء المستعملة فيها منها ما يستعمل أوراقها أو ثمارها أو جذورها أو أغصانها منها ما يؤكل على شكل مسحوق و منها ما يستعمل على شكل عصير أغلبية طعمها مر ولها روائح مختلفة **(لهشمي، 2004)**.

2-2-النباتات العطرية:

يمكن ان يعرف على أنه النبات الذي يحتوي في عنصر أو أكثر من أعضائه النباتية أو تحوراتها على زيوت عطرية طيارة سواءا كانت في ذات صورتها الحرة او في صور أخرى تتحول أو تتحل مائيا الى زيوت عطرية طيارة ذات عبير منقول، و يمكن استخلاصها بالطرق المتعارفة عليها، و تستخدم للتفرقة بين كل من النباتات الطبية و العطرية فبعض الزيوت الطيارة لها استعمالات طبية مثل القرفة كما أن بعض النباتات و التي تصنف على أنها من النباتات العطرية تحتوي على مواد كيميائية طبية بالإضافة للزيوت الطيارة كما هو الحال في نبات الورد , يمكن إدراج نبات ما ضمن قائمة النباتات الطبية من خلال شيوع استخداماته في مجال الطب الشعبي أو ما يعرف بالوصفات الشعبية، أو إذا أمكن فصل مكوناته الطبيعية منه و التي ليس لها أثر علاجي و هي على صورتها المفصولة، إلا أنه يمكن استخدامها كمواد أولية في تحضير المواد الطبية **(عمر و هيكل، 1993)**.

-فالنباتات العطرية هي نباتات تحتوي في أوراقها أو أزهارها أو جذورها أو ثمارها أو بذورها على زيوت عطرية طيارة مقبولة الرائحة يمكن استخلاصها بالطرق المختلف، و من أهم النباتات الطبية و العطرية: مركبات قلوية، زيوت طيارة، الدباغ (Tannais)، راتنجات، للنباتات الطبية العطرية رائحة و ذوق مميزة ترجع للزيوت الطيارة كما لها فائدتين أساسيتين تتمثل في تحسين ذوق و رائحة الأغذية **(مخدمي، 2014)**.

النباتات العطرية هي أفضل أنواع النباتات وأجملها حيث يتم استخراج جميع أنواع العطور من هذه النباتات وذلك لاحتواء خلاياها على الزيوت العطرية وتعتبر النباتات العطرية من النباتات متعددة الاستخدامات اذ تدخل في عمليات استخلاص العطور ,صناعة بعض الأدوية إضافة الى استخدامها في الطبخ وصناعة الصابون ومعجون الأسنان وكذلك تدخل في صناعة الكريمات الطبية الخاصة بالجلد والبشرة ,ومن أهم أنواع النباتات العطرية المعروفة :نبات القرنفل ,الريحان ,الزنجبيل ,الياسمين ,النرجس ,السوسن ...**(موقع الأنترنت 02)**.

تعرف النباتات العطرية بأنها النباتات التي تحتوي في أي جزء م النبات العطري هو أي نبات يحتوي على زيت عطري (زيت طيار) في جزء منه، يستخدم في تحضير العطور كما توجد نباتات تحتوي على زيوت عطرية تستخدم في علاج بعض الأمراض و تسمى بالنباتات الطبية العطرية **(عمران، 2016)**.

- تعرف النباتات العطرية بأنها النباتات التي تحتوي في أي جزء من أجزائها على زيوت عطرية طيارة ذات رائحة فواحة تستخدم لأغراض علاجية مثل: البردقوش الإكليل .... الخ **(لطرش، 2012)**.

الشكل 01: صورة لبعض النباتات الطبية و العطرية.

2-3-الطب البديل:

يشتق مصطلح العلاج بالنباتات من اليونانية و يتكون من جزأين: "**Phyton**" و التي تعني النبات و "**Therapin**" و التي تعني الشفاء أو العلاج. إذن فإن طب الأعشاب أوالطب البديل هو العلاج باستخدام الأعشاب. لا يشمل تخصص واحد بل مجموعة غير متجانسة من الممارسات (العلاج بالنباتات التقليدية، الصيدلانية، العلاج بالروائح ...) **(Mercan, 2014)**.

في سياق أكثر تقييدًا، يمكن تعريف طب الأعشاب بأنه تخصص تقليدي يهدف إلى منع و علاج بعض الإضطرابات الوظيفية أو حالات مرضية معينة عن طريق النباتات أو أجزاء من النباتات أو المستحضرات العشبية **(Wichtl et Anton, 2003)**.

في الوقت الراهن، يتم إجراء البحوث العلمية على النباتات الطبية بشكل مكثف في معاهد البحوث والجامعات والمختبرات الصيدلانية وكذلك في عيادات العديد من البلدان المتقدمة. يتم توجيه هذا البحث بشكل رئيسي في اتجاهين. أولا: يتم فحص المكونات الفعالة للنباتات التي اشتهرت لفترة طويلة بخصائصها العلاجية. المجال الثاني من البحوث موجه أساسا نحو اكتشاف أنواع جديدة من النباتات والأعشاب الطبية الجديدة من المناطق النائية من العالم، والتي لم يتم استكشافها حتى الآن.

تحتاج الأدوية المستخدمة في الطب التقليدي مثل: Ayurveda, Unani, Siddha إلى اختبارها والتحقق من صحتها علميا. يشارك مجلس البحوث العلمية والصناعية (CSIR) بنيودلهي بالفعل في هذا المجال وتم التحقق من صحة حوالي 350 صيغة لأنشطة مختلفة. وهو اتجاه مرحب به حيث يحاول ربط الممارسات التقليدية مع المعرفة الحديثة لتحسين الصحة. وقد أكدت منظمة الصحة العالمية (WHO) على ضرورة

مراقبة جودة الأعشاب والمستحضرات النباتية باستخدام التقنيات الحديثة **(Meenakshi et Rajesh, 2015)**. هو كل طريقة علاجية لا تستخدم العقاقير و الأدوية الكيميائية و الجراحة و الأشعة في علاج الأمراض.

و الطب البديل كمسمى حديث يطلق على الطرق المستعملة حاليا في الغرب. غير أنه معروف منذ القدم في جميع المجتمعات و منها المجتمعات العربية، فالأعشاب و الحجامة و الكي كلها يمكن إدراجها ضمن مسمى الطب البديل، و كذلك في الصين فقد إنتشر استخدام الإبر الصينية و الحجامة و الأعشاب على نطاق واسع **(صبحى، 2007)**.

2-4-الطب الحديث:

الطب هو الفن، العلم، و الممارسة **(Saunders, 2000)**، و هو مجال الصحة و الشفاء. يضم ممرضات و أطباء و متخصصين مختلفين، و يشمل التشخيص و العلاج و الوقاية من الأمراض و البحوث الطبية و العديد من الجوانب الصحية **(موقع الأنترنيت 01)**.

يتميز الطب الحديث بعدة خصائص منها:

- يعتمد على الأدوية الكيميائية و الإشعاعية و المخدرة بالإضافة إلى الجراحات المختلفة.
- يرى الجسم كنظام ميكانيكي (فالقلب مضخة و الكلى مرشح) و أن ما يحدث من اضطرابات يمكن أن تكون نتيجة لعدم توازن كيمياء العضو المصاب و لذا فأفضل طريقة للمعالجة تكون بالمواد الكيميائية القوية.
- يركز على معالجة الأعراض بعلاجه لأجزاء معينة من الجسم حسب الأعراض الظاهرة على المريض.
- يوجد في الطب متخصصون في الأمراض الباطنية و الصدرية و أمراض الكلى و غير ذلك من التخصصات النافعة و المهمة التي لا غنى عنها.
- هناك آثار جانبية ضارة و خطيرة في الطب **(لطرش، 2012)**.

2-5-علاقة الطب البديل بالطب الحديث:

سمي الطب الحديث بالطب العلمي كونه يعتمد على الأجهزة الطبية العلمية الحديثة التي أنتجتها التكنولوجيا وأطلق عليه كذلك تسمية الطب الأكاديمي حيث انه يتبع طرق علمية مدروسة في علاج الأمراض والاصابات ولحداثة طرقه العلاجية وظهورها بصورتها الحالية أطلقت عليه تسمية الطب الحديث.

كما يمكن تعريف الطب الشعبي بأنه مجموعة الممارسات والأساليب المادية والمعتقدات التي تعارف عليها الناس بالتجربة ومن التراث الشعبي على أنها تشفي او تساعد في شفاء المرضى مستخدمة المتوافر المحلي من الأعشاب الطبية ومرتبطة بالجوانب الروحية والثقافية للمجتمع ويعرف أيضا بانه مجموعة من العلاجات تكمن خلفها تجارب ومعارف الشعوب حيث استطاعت هذه العلاجات ان تحافظ على مكانها على الرغم من الاكتشافات الطبية الحديثة.

الا أن الاختلاف البسيط يكمن في تعامل الطب الحديث مع المريض فيزيائيا أو ماديا في حين يتعامل الطب الشعبي ماديا ومعنويا مع المريض ولعل أبرز طرق الطب الشعبي ابداعا في التعامل مع الجانب الروحي للمريض .
يقوم التداوي بالأعشاب او ما يعرف بالطب الأخضر أو الطب ذو القاعدة العشبية ,ويعرف بأنه كل طريقة علاجية لا تستخدم الأدوية في علاج الأمراض بل النباتات التي ثبت بالتجربة تأثيرها الدوائي .
ان التداوي بالأعشاب الطبية جزء لا يتجزأ من الطب الحديث ,والأعشاب الطبية جزء من الأدوية التي يصرفها الصيدلي ,وأن الأعشاب الطبية تعطي نتائج مهمة في جل الأمراض بل تكون في بعض الأحيان بديلا رائعا للأدوية الكيميائية ومن ذلك حصى الكليتين ,حصى المرارة والربو ,كما أنها تنافس الأدوية الحديثة في علاج الالتهاب الكبدي الفيروسي والعقم وأمراض الحساسية **(بن جيلالي ,2016).**

و بدأت الدعوات إلى العودة للطبيعة في كافة المجالات و قد لاحظت منظمة الصحة العالمية هذا التطور فأصدرت قرارا سنة 1977 دعت فيه الحكومات لإعطاء الأهمية للطب التقليدي و عقدت في آخر سنة 1984 مؤتمرا للجنة خبراء الصحة العالمية خرجوا بتوصيات مفادها إعطاء الطب الشعبي الرعاية و الأولية اللازمة **(لهشمي، 2004).**

3- زراعة النباتات الطبية:

تعد بذور النباتات الطبية من البذور صغيرة الحجم و لذلك فمن الضروري عمل دحل للتربة بعد الزراعة مباشرة، حيث يعمل ذلك على ضمان إنبات البذور و تجانسها. مقارنة مع المحاصيل الحقلية تعتبر النباتات الطبية قصيرة نوعا ما في الطول، الأمر الذي يزيد من صعوبة الحصاد الآلي، و بالتالي لتسهيل هذه العملية يجب تسوية التربة جيدا باستخدام الآلات المخصصة لذلك.
كما يراعى أن تكون الآلات المستخدمة في زراعة النباتات الطبية سهلة التنظيف لتسهيل عملية التخلص من بقايا بذور المحاصيل السابقة و التي قد تعلق بالآلات الزراعية و تسبب زيادة في انتشار الأعشاب في حقول المزارعين. و من الضروري أيضا صيانة الآلات الزراعية بشكل دوري و ذلك للمحافظة على كفاءتها و لضمان الحصول على إنتاج أعلى و تقليل الفاقد نتيجة العمليات الزراعية مما يضمن ربحية أعلى للمزارع.

والمهم في زراعة النباتات الطبية هو الاحتفاظ بخواصه والاحتفاظ بنسبة المادة الفعالة فيه ,وقد نصت كل الدساتير الطبية الرسمية على نسبة معينة ولا تعتمد نسبة أقل منها , وأهم ما يلاحظ في زراعته انتخاب التقاوى الجيدة النظيفة السليمة الخالية من البذور الغريبة ,وعدم زرع تقاوى من صنفين متشابهين **(مفتاح، 1953).**

3-1-مميزات زراعة النباتات الطبية:

- سهولة التحكم في عمليات الإنتاج التي تطرأ لزراعتها في أماكن محددة.
- التحكم في عملية الخدمة بعد الزراعة من ري و تسميد و مقاومة الحشائش و الأمراض.
- التحكم في ميعاد الحصاد و عمليات التجفيف و التجهيز و بالتالي الحصول على منتج نهائي عالي الجودة.
- اختيار أماكن النتاج القريبة من المصانع و الطرق، وبالتالي تقليل تكلفة الإنتاج.
- يمكن حساب الكمية المطلوبة من منتج ما، و بالتالي زراعة المساحة المطلوبة بعد معرفة نوع المنتج.
- تحسين إنتاج النباتات الطبية و العطرية عن طريق اختيار الأصناف عالية المحصول، بالإضافة إلى الطرق التي تزيد من كمية المحصول **(الرفاعي، 2005)**.

الشكل 02: صورة نبات طبي بري(الزعتر)

الشكل 03: صورة نبات طبي مزروع (الزعفران).

2-3-مبادئ زراعة النباتات الطبية :

تختلف زراعة النباتات الطبية عن زراعة غيرها من النباتات الأخرى، لأن الغرض منها ليس زيادة كمية المحصول فقط، و إنما لابد و أن تظل نسبة المواد الفعالة في النبات عالية و لذلك نجد الشركات العالمية المهتمة بالصناعات الدوائية تضع في الدساتير الطبية في معاملاتها بالنسبة لاستراد الأعشاب الطبية معايير لابد من توافرها بنسبة معينة كحد أدنى من المواد الفعالة لقبول شراء هذه الأعشاب .

لذلك يجب اتخاد عدة تدابير فنية في المعاملات الزراعية المختلفة مثل الري و التسميد و الخدمة و الحصاد و التجفيف حسب نوع المحصول و الجزء المستعمل من النبات كعقار، و الغرض من استعماله، فقد أثبتت التجارب و التحاليل الكيميائية أن النباتات التي تنمو لحالها بدون رعاية، مثل الخلة و الصبار الحنظل و السكران و الداتورة تقل فيها نسبة المواد الفعالة عن تلك النباتات التي تزرع بطريقة علمية، و خاصة في الأراضي الملائمة و تحظى بعناية الخدمة و الري و التسميد و الوقاية من الآفات الضارة . و بذلك يحصل النبات على النمو الكامل و تصبح المواد الفعالة فيه أكثر كمية و تركيزا مما يجعل شركات الأدوية تتسابق في التعاقد على شراء المحصول قبل زراعته، و من الشروط اللازمة للزراعة:

3-2-1-إنتخاب التقاوى:

تختلف التقاوي المستعملة حسب الصنف، فقد تكون بذورا كما في زراعة السكران و الشطة ، أو عقلا كما في العرقسوس، أو أجزاء من النباتات القديمة كما في النعناع، أو بالأبصال كما في الزعفران، أو الريزومات كما في الزنجبيل، عموما يجب اختيار هذه التقاوي من مصدر موثوق بحيث تكون نظيفة و خالية من المواد الغريبة و الآفات الضارة مع ضرورة معرفة طريقة معاملاتها قبل زراعتها في المواعيد المناسبة، فقد تعامل التقاوي بالنقع في الماء العادي، كما هو متبع في زراعة الداتورة أو في الماء الدافئ كما في نبات الحناء، أو بالنقع في الثلج كما في السكران أو بالمعاملة الكيميائية، كما في بذرة السنط و التمر الهندي، و ربما تحتاج بعض التقاوي إلى معاملتها بالمطهرات قبل زراعتها، لأنها ربما تكون حاملة لبعض الجراثيم الضارة معها و سرعان ما تنفجر في التربة و تلوثها.

3-2-2-اختيار التربة الملائمة:

يتوقف نوع العقار المستخرج من النبات، و كميته على الخواص الطبيعية لنوع القشرة السطحية للأرض، فهناك التربة الطينية أو السوداء تكون متماسكة، و التربة الطمية (التي تسمى أحيانا بالصفراء) و التربة الرملية (التي تسمى بالجيرية لأنها تحتوي على نسبة عالية من الجير) غير متماسكة فلا تحتفظ بالماء، و لذلك تختلف حاجة كل نبات حسب نوع التربة، فمثلا نلاحظ أن زراعة الحنظل و العرقسوس و الصبار تحتاج إلى الأراضي الرملية، بينما تفضل البذور العطرية النمو في الأراضي الطميية، أما نبات السكران فتناسبه الأراضي الصفراء، و تنجح زراعة البلادونا في الأراضي الجيرية، بينما تزدهر زراعة الخلة في الأراضي السوداء لذلك يجب مراعاة اختيار الأرض المناسبة حسب نوع النبات.

3-2-3- مناسبة الظروف الجوية:

تؤثر العوامل المناخية مثل الضوء و درجة الحرارة و الإرتفاع عن مستوى سطح البحر و القرب أو البعد عن خط الإستواء على إحتياجات النمو، و كمية المواد الفعالة في النبات، و لهذا يحدد نوع التربة نوع النبات الذي سوف يزرع في تلك الأرض، فمثلا تحتاج زراعة السنا مكى و القرفة و الشطة إلى درجات حرارة عالية، بينما لا تستطيع بعض النباتات الأخرى تحملها، و كثيرا من النباتات تنمو جيدا تحت أشعة الشمس مباشرة مثل السكران و الحنظل بينما يحتاج عضها إلى مزيد من الظل و هكذا.

3-2-4- الخدمة الزراعية:

قد لا تحتاج بعض النباتات بعض النباتات القوية النمو إلى خدمة كثيرة، مثل عرق السوس والصبار والحنظل، بينما يحتاج البعض الآخر في بداية حياته إلى مزيد من الخدمة الخاصة مثل السكران والديجيتال، وهناك أنواع أخرى تحتاج إلى عناية مركزة قبل زراعتها وبعدها أيضا حيث تروى الأرض ريا غزيرا قبل الزراعة، بغرض استنبات ما بها من حشائش ثم تحرث حرثا عميقا، وتجمع الحشائش ثم تكرر عملية الحرث والري العميق والتنقية وتفضل الزراعة في خطوط لتسهل عملية العزيق بعد الزراعة مع ضرورة ملاحظة عدم عزق النباتات حتى تجف جفافا مناسبا، وتستعمل الشقرفة وتقليع الحشائش باليد بدلا من العزيق وخاصة أثناء فترة النمو الأولى للنباتات وهي صغيرة.

3-2-5-أسلوب الري:

يعتبر الري من أهم النواحي التي تؤثر في زراعة النباتات الطبية و محتوياتها و ما تنتجه من زيوت عطرية، فمثلا نجد أن كثرة الري لبعض النباتات تؤذيه، و تقلل من نسبة المواد الفعالة فيه مثل نبات السكران و الحنظل و الصبار، نتيجة لزيادة نسبة الماء التي تصيبه بالضعف و التعفن، و على العكس من ذلك نجد أن الري الدائم يفيد نبات النعناع و الزنجبيل، بينما نلاحظ أن بعض النباتات لديها القدرة على تحمل الظمأ مثل العرقوس و الداتورة.

لذلك يجب مراعاة اعتدال عمليات الري من أجل زيادة إنتاجية المحصول، و نسبة المواد الفعالة فيه، و يمكن القول بصفة عامة إن أفضل أسلوب للري أثناء فترات الصيف في المساء أو في الصباح الباكر، أما الري أثناء وقت الظهيرة فإنه يؤدي إلى ضعف النبات، هذا بالإضافة إلى مراعاة ضرورة تقارب فترات الري صيفا بينما تتباعد تلك الفترات شتاء، و أيضا تقترب فترات الري في الأراضي الرملية و الخفيفة، و تتباعد في الأراضي المتوسطة و تطول أكثر في الأرض ذات التربة السوداء.

3-2-6-التسميد:

إن الغرض الأساسي من إضافة السماد عادة إلى الأرض إما لتحسين خواصها أو لتوفير خصبها، و بالتالي لزيادة كمية المحصول و المواد الفعالة مع مراعاة أن إضافته إلى التربة الرملية فتساعد على احتفاظها بالماء، و زيادة خصوبتها و في حالة عدم توفر السماد يمكن الإستعاضة عنه بالتسميد الأخضر ثم تقلب الأرض أو

بإضافة الأسمدة العضوية مثل مخلفات المجاري و السلخانات - الدم المجفف- الأسماك- و لكن الأسمدة الكيميائية غير مرغوب فيها، و على أي الأحوال تختلف حاجة النباتات إلى السماد تبعا لنوع التربة و نوع النبات و حالة نموه الطبيعي و ظروف البيئة.

3-2-7-جمع و تخزين الأعشاب و البذور:

تختلف طريقة جمع و تخزين الأعشاب الطبية من نبات للآخر فهناك بعض النباتات التي يتم جمعها أثناء إزهارها مثل السكران و السنا مكى و الداتورة حيث تكون نسبة المواد الفعالة عالية في مثل هذا الوقت عن الأوقات الأخرى. و بعض النباتات تجمع قبل عملية الإزهار مثل الكافور و البرجموت، بينما هناك نباتات يجب قطف أزهارها عقب تفتحها مباشرة مثل البابونج، و أخرى يجب جمعها قبل تفتحها مثل الشيح و القرنفل، و البعض الأخر من النباتات تجمع ثمارها تدريجيا كما في الشطة و حبة البركة و الكسبرة، بينما توجد بعض الثمار التي لا بد من جمعها قبل تمام نضجها خوفا من تفتحها مثل الداتورة و الحبهان و غيرهما.

لذلك يجب الإلتزام بمواعيد جمع الأعشاب أو الأوراق أو الجذور أو الأزهار أو الثمار أو البذور حسب الفصول الزراعية المحددة من العام حتى نضمن أن يكون الجزء المطلوب جمعه من النبات في أفضل حالاتهن و لابد أن تكون عملية الجمع بصورة منتظمة. مع ضرورة العناية باتخاذ جميع الإحتياطات اللازمة للمحافظة على الجزء المستخدم من النبات طبيا في أحسن حالاته.

3-2-8-جمع الأزهار و الأوراق و الجذور:

عند جمع الأزهار و الأوراق يجب أن تتم عملية القطف صباحا بعد التأكد من أن قطرات الندى قد جفت تقريبا عقب حصول النبات أو العشب على كمية كافية من أشعة الشمس، و يجب ألا تجمع الأوراق و هي رطبة حتى لا تتعفن، و كذلك لا يجوز غسلها للأسباب نفسها.

ينبغي عند جمع الأزهار و الأوراق أن توضع داخل سلة أو كيس مثقوب عدة ثقوب صغيرة بحيث يتخلله الهواء دون أي ضغط من أصابع اليدين على الكيس أو السلة حتى لا تصاب الأزهار أو الأوراق بالتخمر و العفونة.

عند جمع جذور النبات يجب تجنب تقشيرها لأن قشورها غالبا ما تحتوي على نسبة عالية من الزيوت الطيارة و المواد الفعالة ذات الخواص العلاجية التي ربما تتطاير مع الهواء.

3-2-9-ضرورة تجفيف العقار النباتي:

المقصود بعملية تجفيف الأعشاب و النباتات الطبية هو إزالة الرطوبة من الأعشاب بغرض ضمان حفظها و منع تأثير الإنزيمات أو تعرضها للتعفن أو تأثيرها بالتغيرات الكيميائية.

و تلعب التهوية و درجة الحرارة دورا مهما في عملية التجفيف لذلك عند تجفيف الأعشاب يجب مراعاة العوامل التالية:

- بالنسبة للأوراق و الأزهار يجب أن تتم عملية التجفيف في الظل و ليس في الشمس حتى لا تصاب بالذبول و تفقد فعاليتها العلاجية بحيث تفرد الأوراق أو الأزهار على قطع طويلة من القماش، و تقلب من حين لآخر حتى تضمن تجفيفها بشكل معتدل.
- بالنسبة للجذور يجب بعد غسلها التأكد من تجفيفها جيدا و شقها طوليا أو تقطيعها قطعا صغيرة متساوية ثم توضع على ألواح خشبية مثقوبة من أسفل أو داخل براويز خشب مسدودة من أسفل بسلك يسمح بمرور التهوية اللازمة، و تترك في الشمس حتى تجف و يمكن أ تجف مرة أخرى في أفران صناعية درجة حرارتها نحو 50 درجة مئوية.
- بالنسبة للبذور يجب تجفيفها في الشمس بالطرق السابقة نفسها، و لكن هناك بعض أنواع البذور تحتاج إلى درجة عالية من الحرارة، و على أي الأحوال نفضل دائما تعليق الألواح الموضوع عليها البذور حتى تسمح لأكبر كمية من الهواء بالمرور من جميع الإتجاهات.
- بعض الأعشاب تحتاج إلى التجفيف في الشمس مباشرة مثل الحنظل و العرق سوس و الزنجبيل، بينما هناك كثير من الأعشاب تجفف في الظل مثل الداتورة و البابونج.
- يجب مراعاة أن تكون عملية التجفيف في الشمس و الهواء طوال اليوم و لكن عند الغروب يجب تغطية الأعشاب و إدخالها ليلا إلى المخزن المغطى حتى لا يسقط عليها الندى أو تصاب بالرطوبة فتفسد.
- إن تجفيف الأعشاب يفقدها نحو 10-20 % من وزنها دون أن تفقد فعاليتها العلاجية إلا بعد مرور نحو سنة أو أكثر حسب الطريقة المتبعة في التخزين.
- اتضح من التجارب العلمية أن أفضل طريقة للتجفيف تكون في الشمس لمدة يوم كامل ثم تبقى في الظل اليوم التالي و هكذا يتم التبادل في الحرارة و الظل حتى يجف العشب ببطء و تدريجيا، و الغرض من هذه الطريقة عدم الإضرار بالزيوت الطيارة و المواد الفعالة في النبات.

3-2-10-التعبئة و التخزين:

إن الأعشاب الطبية تستطيع الإحتفاظ بخواصها العلاجية و تأثيراتها الفعالة لمدة طويلة حسب طريقة تجفيفها و الأسلوب المتبع في عملية التخزين، و كذلك توافر المواصفات الصحية للأرضية و جدران المخزن، و التي تتلخص في ضرورة أن يكون المخزن غير المكشوف و جيد التهوية و جدرانه خالية من الثقوب حتى لا تختبئ فيها الحشرات الضارة بالأعشاب و قبل التخزين يجب تنظيف المخزن جيدا و رشه بالمبيدات الحشرية سواء في أركان المخزن و سقفه و أرضيته حتى نضمن عدم وصول الحشرات إلى الأعشاب.
عند تعبئة الأعشاب يجب إحضار الأواني أو العلب أو الجوالات الخاصة بذلك بحيث نتأكد من نظافتها جيدا و عدم وجود ثقوب في جدرانها و لابد من الكتابة على كل إناء أو جوال اسم العشب و تاريخ التعبئة خوفا من وقوع أية أخطاء و أيضا لسرعة و سهولة الإستدلال عليه في المخزن.

هناك بعض الأعشاب تستلزم طبيعتها أن يتم تخزينها داخل علب أو صفائح و هناك أنواع أخرى يجب وضعها داخل زجاجات أو برطمانات، فمثلا عند تخزين الأعشاب و البذور العطرية التي تحتوي على زيوت طيارة يجب حفظها داخل زجاجات ملونة غير بيضاء و محكمة الغلق حتى لا تتأثر بالضوء.
و هناك أعشاب لابد أن تخزن في العلب أو الجوالات بدون غلق حتى يمكن تهويتها جيدا مثل السنامكي و السكران و الداتورة.
عند تعبئة أوراق النبات بغرض التخزين يجب رشها بقليل جدا من الماء المقطر حتى لا تنكسر أثناء تعبئتها في الجوالات و لا يخشى من هذا الماء لأنه سرعان ما يتطاير بعد أن يكون قد أدى مهمته لكن يجب عدم الإسراف في استخدام الماء المقطر حتى لا يتسبب في تعفن و فساد الأوراق **(عيسى، 2012).**

4-جمع النباتات الطبية:

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).**

4-1-شروط جمع النباتات الطبية:

إن من أهم الشروط التي ينبغي مراعاتها عند جمع النباتات الطبية ما يلي:
سلامة النباتات: وذلك باختيار النباتات السليمة الخالية من الأمراض النباتية.
الموسم: يختلف محتوى النباتات من المواد الفعالة وفقا للموسم أو الفصل من السنة، فنبات اللحلاح مثلا تحتوي كروماته على قلويد الكولشسين ولكن هذه المادة تختفي تماما من الكرومات اذا جمعت في فصل الخريف ,ولذلك فان النباتات التي تجمع في ذلك الوقت تستعمل كغذاء ,أما النباتات التي تستعمل كروماته لأغراض طبية فانها تجمع في الربيع أو أوائل الصيف لوجود القلويد فيها الذي يعرف بطعمه المر ويكون النبات في هذا الوقت ساما جدا ولا يصلح للأكل. **(رويحة، 1983).**
الوقت من النهار: له دور مهم أيضا فعملية التمثيل الضوئي تبلغ ذروتها خلال فترة الظهر، خلال هذه العملية يجري تصنيع المواد الفاعلة في الأوراق والأزهار, اذ وجد مثلا أن قلويدات نبات الداتورا Datura تكون في الصباح الباكر وقبل ظهور الشمس ضعف كميتها بعد الظهر تقريبا ولذلك يجب جمعها في الصباح الباكر .كذلك النباتات العطرية التي تحتوي على زيوت طيارة مثل الياسمين Jasmin والبابونج Camomille فهذه تجمع عادة في الصباح الباكر قبل أن تفقد جزء من الزيت الطيار نتيجة لحرارة الجو خصوصا في الصيف **(Rubin, 2004).**

2.4الأوقات المناسبة لجمع الأعضاء النباتية:

يختلف وقت جمع النباتات الطبية من نبات إلى آخر وحسب العضو النباتي أيضا. وفيما يأتي نذكر أنسب الأوقات لجمع هاته الأعضاء النباتية.

الجذور و الريزومات:

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

الدرنات:

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

الأبصال:

لها بنية ثخينة متكونة من طبقات من القشور في الأصل هي أوراق، أكثرها استعمالا في الطب الشعبي هو البصل.

اللحاء (القلف):

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

الخشب:

نادرا ما يتم استعماله، يتم بشره عادة إلى "نجارة" أو قطع حطيبات **(Rubin, 2004)**.

الأوراق والسيقان العشبية:

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

القمم المزهرة:

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

الأزهار:

تختلف الأزهار عن باقي أجزاء النبات، حيث فترة جمعها قصيرة جدا و تحتاج إلى دقة و عناية في اختيار الوقت المناسب لجمعها، و على وجه العموم تجمع الأزهار قبل أو بمجرد بداية الأزهار مثل: البابونج Camomille، و الياسمين Jasmin **(حجاوي و آخرون، 2004 ; Schauenberg, 2006)**.

هناك بعض الأزهار تجمع براعمها الزهرية قبل تفتحها مثل: الشيح الخرساني والقرنفل Girofleلأن هذه الأزهار إذا تركت لتتفتح تفقد جزءا كبيرا من مكوناتها الفعالة وقد تفقدها تماما **(حجاوي وآخرون، 2004)**.

حسب المواد المراد جمعها قد يكون الوقت المناسب لجمعها في منتصف النهار أين تكون منتفخة كليا وجافة، وفي بعض الأحيان يتم قطفها صباحا بعد أن تجف من قطرات الندى حتى لا تفقد مكوناتها الفعالة بفعل الحرارة. أحيانا الجمع يقتصر على بعض الأجزاء من البتلة بالنسبة للخباز La Mauve والخشخاش Papaver . تجمع الأزهار باليد أو بواسطة مشط (البابونج)، و هي جد حساسة للغسل بالماء الحار، كما لا يجب تخزينها في أكياس بلاستيكية مغلقة **(رويحة، 1983 ; Rubin, 2004)**.

الثمار:

قد تستعمل الثمرة كلها و بعض الأحيان تستعمل قشور الفواكه فقط مثل قشور الرمان، إذا كانت لحمية تجمع عند النضج أو قبلها بقليل (الآسMyrtilles، التوت Frambioses). الثمار الجافة تجمع ناضجة عندما تبدأ بالإصفرار مثل علبة الخشخاش والكراوية **(Rubin, 2004)**. أما إذا أردنا الحصول على المادة اللبنية "المورفين التي سرعان ما تجف" من ثمار الخشخاش فإنها تجمع وهي غير ناضجة **(هيكل وعمر، 1993)**.

البذور:

تستعمل عادة مع الثمار و في بعض الأحيان قد تستعمل وحدها، تتم عملية الجمع بعد النضج، لكن إذا كانت متواجدة داخل ثمار متفتحة لا يجب الإنتظار حتى تتفتح هذه الأخيرة تلقائيا مثل (سورنجان Colchique، الكتان Lin، الخرذل Moutard لكن بعض البذور الموجودة في الثمار اللحمية يجب التخلص من لبنها بواسطة التخمر مثل الكاكاو **(Rubin, 2004)**.

المواد الخام التي تخرج من النباتات:

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

تجمع النباتات الطبية من البراري والغابات بهدف الاستفادة منها في جميع أوقات السنة.

5- تصنيف النباتات الطبية:

هناك تقسيمات و تصنيفات عدة للنباتات الطبية و لعل الهدف من تقسيمها و تصنيفها هو التعرف عليها مورفولوجيا و نباتيا لتحديد أجناسها و أنواعها و أصنافها، لمنع الخلط بينها و بين منتجاتها الأولية و إفرازاتها الطبيعية ذات الفوائد الدوائية علاجيا و الأهمية اقتصاديا صناعيا. لذلك توجد العديد من التقسيمات الهادفة و تصنيفات محددة للنباتات الطبية و هي كما يلي: **(الجبر، 2010).**

5-1. التقسيم المورفولوجي:

يعتمد هذا التقسيم في تصنيف النباتات الطبية و العطرية على أعضاء النبات المختلفة و الذي يحتوي على المواد الفعالة طبيا. و منها يمكن الحصول على هذه المركبات حيث تستخدم في تركيب و تحضير الأدوية التي تفيد كلا من الإنسان و الحيوان و تتلخص كما يلي:

1.1.5. الأعضاء الخضرية الهوائية:

العشب: الذي يتكون من الأوراق و الساق و الأزهار و الثمار، كما في نبات السكران و الدنثورة و السولانم و أدونس و العكري و النعناع و الريحان.

الأوراق: كما في حالة نبات الشاي و الصبار و الإيجاف و الحناء و السينامكي و الإدخرو حشيشة الليمون و إصبع العذراء و ديجيطاليس الأرجواني و الدخان.

السوق: كما في حالة نبات السيدر و صندل و قسطل و الصنوبر.

القمم الطرفية: كما في حالة السكران و القنب.

القلف: كما في حالة نبات القرفة و الدارصيني و الكينا و الحور و الصفصاف و الدردار .

2.1.5.الأعضاء الجنسية:

البراعم الزهرية: كما في حالة نبات القرنفل و الورد و القنب.

الأزهار: كما في حالة الموالح و الياسمين و الشيح و البابونج و الفتنة و الأقحوان و القطيف.

مياسم الأزهار: كما في حالة نبات الزعفران.

الثمار: كما في حالة الشطة و الرمان و الحبهان و دم الأخوين و الموالح و الأفيون و الخشخاش.

البذور: كما في نبات الشمر و الكراويا و اليانسون و الكمون و المستردة و الحبة السوداء.

3.1.5.الأعضاء المتحورة الأرضية:

الأبصال: كما في نبات البصل و النرجس و بصل العنصر.

الكورمات: كما في نبات اللحلاح و التيوبروس و الزعفران .

الدرنات: كما في نبات السحلب و الطرطوفة و الترياق الأبيض.

الريزومات: كما في نبات الإبريس و الزنجبيل و الراوند و الجنتيان.

الجذور الحقيقية: كما في نبات البنجر و اللفلافة و الغالاريانا و العرقسوس **(شمس الدين، 2009).**

2.5.التقسيم العلاجي:

و يعتمد على تشابه التأثير الدوائي و العلاجي لمجموعة من النباتات و هي:

مجموعة النباتات المغذية Nutrient plants: و من أمثلتها الحلبة و البصل و الترمس.

مجموعة النباتات المقوية Tonic plants: مثل البقدونس و الكرفس و الزنجبيل.

مجموعة النباتات الملينة Laxative plants: مثل الصبار و الراوند و عرق السوس.

مجموعة النباتات المطهرة Antiseptic plants: مثل الزعتر و الكافور و الكراث و الثوم والريحان.

مجموعة النباتات الطاردة للديدان Anthelmintic plants: مثل البابونج و الحرمل و الكزبرة.

مجموعة النباتات المسكنة Sedative plants: مثل الخشخاش و الداتورة و القرنفل و الكزبرة وحبة البركة.

مجموعة النباتات المنبهة Stimulant plants: مثل الشاي و البن و النعناع.

مجموعة النباتات الطاردة للغازات Carminative plants: مثل الينسون و النعناع الفلفلي و الكمون و الكزبرة و الريحان.

مجموعة النباتات المقوية للقلب Cardiac tonic plants: مثل إصبع العذراء و الترمس.

مجموعة النباتات مسكنة للروماتيزم Anti rheumatismic plants: مثل الخردل و الريحان.

3.5.التقسيم الكيميائي:

إن العلاج بالنباتات الطبية يحتاج إلى الخبرة العلمية و الدراسة و البحث العلمي، حيث يجب الإستناد على أساس علمي دقيق لما لهذه النباتات من تأثيرات تكون ضارة للإنسان برغم فوائدها حيث أن عددا كبيرا من النباتات تكون سامة في جرع محدودة كما أن لها تأثيرات جانبية سلبية كارتفاع الضغط و هبوط عمل القلب، لهذا اتجهت مراكز البحوث العلمية المختصة في هذا المجال إلى تطوير أساليب استخلاص العقاقير و المواد الكيميائية الفعالة من هذه النباتات، و تم عزل العديد من المركبات الكيميائية الفعالة و تشخيصها و خاصة بعد تقدم علم الكيمياء العضوية و كيمياء النباتات الطبية و بعد تطور طرق التشخيص الطيفي مثل الطيف البنفسجي، الأشعة تحت الحمراء، الرنين النووي المغناطيسي. تم التعرف على العديد من دساتير الأدوية و لقد تم تصنيف هذه النباتات على أساس تركيبها الكيميائي حيث في هذا التقسيم يتم ترتيب النباتات في مجموعات تتشابه أفراد كل مجموعة من حيث التركيب الكيميائي للمادة الفعالة الموجودة بها و في حالة تواجد أكثر من مادة فعالة بالنسبة للنبات كما هو الحال غالبا فإنه يؤخذ في الاعتبار المادة الفعالة التي توجد بأعلى نسبة **(الحسانين، 2009).** و تقسم النباتات على هذا الأساس الى المجموعات التالية:

- نباتات تحتوي على قلويدات (البلادونا، السكران المصري، الدخان، الداتورا، البن، الشاي).
- نباتات تحتوي على جليكوسيدات (الصبار، السينامكي، بصل العنصل، الديجيتالس).
- نباتات تحتوي على تانينات "مواد قابضة" (الشاي، البن، العفص، الجوافة، السنط، الرمان).

- نباتات تحتوي على مواد مرة (الخلو البلدي، الخلو الشيطاني، حشيشة الدينار، الشيح الخرساني).
- نباتات تحتوي على صابونينات (العرقسوس، عرق الحلاوة، الجبسوفيلا).
- نباتات تحتوي على الصبغات والمواد الملونة (الحناء، الكانديولا "الأقحوان"، الكركديه، القطيفة، الأناتو).
- نباتات تحتوي على مواد هلامية (الخطمية، الطحالب البحرية، السحلب، المغات، البلانتاجو).
- نباتات تحتوي على راتنجات و مشتقاتها (الجوايكم، السندراك، القنب الهندي "الحشيش"، المستكة، السنط العربي).
- نباتات تحتوي على زيوت ثابتة و دهون (بذور الخروع، الجوجوبا، الجاتروفا، الفرطم، اللوز المر، الكاكاو، جوز الهند).
- نباتات تحتوي على أملاح معدنية و فيتامينات (أوراق البقدونس و الكسبرة و البصل و الثوم و معظم الخضروات و الفاكهة الطازجة).

4.5.التقسيم الموسمي (المناخي):

و فيه تقسم النباتات الطبية تبعا لميعاد زراعتها، و يشمل المجموعات التالية:

1.4.5نباتات شتوية:

و هي النباتات التي تزرع في فصل الشتاء مثل (الشمر، الكسبرة، الكراوية، الينسون، الكمون، الخلة، حبة البركة، الحلبة، البابونج، الكانديولا "الأقحوان"، الخردل"المستردة")، و هذه المجموعة تتم زراعتها خلال شهري أكتوبر و نوفمبر.

2.4.5نباتات صيفية:

و هي النباتات التي يناسب نموها أشهر الصيف مثل: المغات، الكركديه، الحناء، النعناع، البردقوش، السينامكي، الحنظل، لريحان)، و هذه المجموعة تزرع في الربيع خلال شهري مارس و أبريل.

3.4.5.نباتات معمرة:

و هذه المجموعة تشمل النباتات الطبية و العطرية المعمرة سواء كانت عشبية أو شجيريه أو أشجار مثل (القرنفل الطبي، العرقسوس، القرفة، حشيشة الليمون، الصبار، الحناء، الرواند، اللورس"الغار"، الياسمين)، و هذه المجموعة تزرع في الربيع خلال شهري مارس وأبريل و تستمر في الأرض لعدة سنوات **(عمر و هيكل، 1993)**.

5.5. التقسيم الصناعي:

و يعتمد على نوعية المنتجات الطبيعية الناتجة من مجموعة من النباتات و إستعمالاتها المختلفة و أهم هذه المجموعات:

مجموعة النباتات العطرية Aromatic plants:

و هذه المجموعة من نباتات تفرز منتجات ثانوية تدخل في الصناعات الغذائية و مستحضرات التجميل و العطور و تفيد في علاج بعض الأمراض مثل العطر و النعناع و الريحان و الياسمين و الكافور....إلخ.

مجموعة النباتات الطبية Medicinal plants: تتكون هذه المجموعة من نباتات تفرز منتجات ثانوية ليست لها رائحة و طعمها مرا و تتميز بنشاط بيولوجي ذو فوائد طبية و علاجية مثل نبات الداتورة و السكران و إصبع العذراء و الصبار....إلخ.

مجموعة التوابل Condiments: و تتكون هذه المجموعة من نباتات تفرز منتجات فاتحة للشهية مثل الكمون و الينسون و حبة البركة (الحبة السوداء) و الشطة و جوز الهند و الفلفل الأسود...إلخ.

مجموعة مبيدات الحشرات Insecticides: و تتكون هذه المجموعة من نباتات تفرز مواد لها تأثير بيولوجي في إبادة الحشرات مثل نبات الدخان و البيريثرم.

مجموعة مكسبات اللون Coloring agents: و تتكون هذه المجموعة من نباتات تفرز مواد لونية مختلفة تدخل في بعض الصناعات الغذائية كمصدر طبيعي للون مثل الزعفران و الأقحوان والبابونج...إلخ

6-طرق استغلال النباتات الطبية:

1.6 النقيع L'infusion:

يغلى كأس من الماء، نضع العشبة و نغطيه حتى تذهب الزيوت الطيارة هذا ما يؤكده أندرو شوفاليه تكمن القيمة الدوائية لكثير من الأعشاب في زيوتها الطيارة التي تنتشر في الهواء إن لم يستخدم فوقها غطاء، معظم الأعشاب نستطيع إستعمالها نقيع عدا الأعشاب التي لا تحتوي الزيوت الطيارة (**Chevallier, 1998**).

2.6 المستحلب Emulsion:

وعاء ماء بارد توضع فيه العشبة مدة 4 ساعات فما فوق حتى يأخذ الماء خصائص العشبة تنزع مثل البابونج لآلام الرجلين.

3.6 خلطات أو تركيبات عشبية:

و هي عبارة عن مجموعة من الأعشاب سواء مجففة و على شكلها الطبيعي موضوعة في أكياس ورقية أو بلاستيكية أو في علب، أو مطحونة مثل خلطة الأعشاب المهدئة التي تحتوي الترنجان، الحبق، الينسون، الكروية تعالج القلق والكآبة والأرق.

الشكل 04: نبات طبي معلب و مجفف.

4.6 التبخير:

يعمل البخار المتصاعد من المواد النباتية في معالجة الزكام و آلام الأذن و بحة الصوت و أمراض الحلق، و في هذه الطريقة يتم الحرق للعقار كالبخور في حجرة مغلقة **(حمزة، 2006)**.

5.6 الصبغات Les teintures:

هي تحضيرات عشبية تحتوي على الكحول بلا من الماء و تكون الصبغات مركزة جدا حتى أنه يمكن حملها بصورة أكبر من المنقوعات و المغليات و حتى الاعشاب نفسها و هي كذلك تبقى فعالة لفترات أطول و يمكن كذلك استعمال الخل الدافئ بدل الكحول الصافي ، حيث يلعب الكحول وظيفة المستخلص للخواص النشطة للعشب و تركيزها.

6.6 الكبسولات و الأقراص Gelules et comprime:

تحتوي الكبسولات أو الأقراص على مسحوق العشب الخام و تستعمل كذلك عندما تكون العشبة مرة توضع في كبسولة حتى يستطاع بلعها وتخزن الكبسولات بعيدا عن الضوء وعن متناول الأطفال مثل الكبسولات التي تستعمل لعلاج السرطان.

7.6الشراب العشبي Les sirops:

تحضيرات من نقيع أو مغلى عشبي ممزوجة بالعسل أو السكر مثل شراب الحلبة و يوجد بعدة نكهات **(لطرش، 2012)**.

8.6 المراهم Les onguents:

تحتوي على زيوت أو دهون مسخنة مع الأعشاب، و لا تحتوي على الماء خلافا للكريمات، و هي تحمي من الجرح أو التهاب متضرر و تحمل مكونات دوائية فعالة إلى المنطقة المصابة و تفيد في حالات كثل البواسير. **(Chevallier, 1997)**.

9.6 الكريمات Les crèmes:

مستحضرات طبيعية تحتوي على الزيوت العشبية و الخلاصات المائية الطبيعية و الزهور و الأعشاب الطبية و الماء المقطر فمنها ما هو مفيد في: تغذية الجلد و ترميم البشرة و تخفيف ترهلات الجلد، تفتيح البشرة و النمش و الكلف، النهاق و الإكزيما ...

10.6 الزيوت الطبية Les huiles medicinales:

مستخلصة من الأعشاب الطبية لها فوائد علاجية و تجميلية تستعمل داخليا للشرب، خارجيا للتدليك و منها زيت الحلبة، الحبة السوداء، زيت النعناع... **(لطرش، 2012)**.

الشكل 05: زيت مستخرج من نبات طبي.

11.6 الكمادات:

تغمس قطعة من القماش في مستحلب العشب الساخن ثم تلف حول الجزء المراد علاجه.

12.6 أعشاب جافة تستخدم لإكساب الملح مذاق خاص:

يستخدم لذلك خليط من الأعشاب أو أحد الأعشاب التي تستخدم لإكساب الطعام نكهة بحيث تسحق و تخلط بكمية متساوية من ملح المائدة وتوضع في وعاء مثقب الغطاء وهذا الملح يستخدم في المطبخ أو يوضع على المائدة وبصفة خاصة إضافته للسلطة.

13.6 أعشاب تستخدم للمخبوزات:

جميع أنواع المخبوزات يمكن إكسابها النكهة الخاصة بواسطة مساحيق الأعشاب بحيث يضاف حوالي ملعقة شاي من مسحوق العشب إلى كل كوب من الدقيق وإذا كانت تستخدم البذور تسحق مثل حبة البركة والكمون.

14.6 خل الأعشاب:

ويصنع من الأوراق والبذور أو الجذور أو الفصوص من أحد النباتات الآتية: الريحان، الشبت، البردقوش، النعناع، المريمية، الزعتر بإضافتها إلى الخل. **(حمزة، 2006).**

7-مجالات استعمال النباتات الطبية:

تتعدد المجالات التي يمكن أن تستخدم فيها النباتات الطبية، و هذه المجالات هي:

- تحضير بعض الأدوية مثل أدوية تسكين آلام المفاصل و الإلتهابات الروماتيزمية و أدوية ارتفاع ضغط الدم و تصلب الشرايين و كمطهر.
- تجهيز الأغذية الخاصة بعلاج مرض تصلب الشرايين و الذبحة الصدرية، مثل زيت بذرة الهوهويا، و عباد الشمس، و الكتان، و الخروع.
- إنتاج الزيوت الثابتة حيث تحتوي بذور بعض هذه النباتات على زيوت ثابتة تدخل في تركيب بعض المستحضرات الطبية.
- تحضير مستحضرات التجميل: مثل المساحيق، كريمات الشعر، و الصابون.
- صناعة الروائح و العطور و من هذه النباتات الوردة و الياسمين.
- صناعة المبيدات الحشرية و هي تعتمد على ما يوجد بالنباتات الطبية و العطرية من سموم قاتلة سواء للحشرات أو الفطريات من أمثال هذه النباتات البيد ثرم، الديرس، الحناء و الدخان.
- -تستخدم كتوابل أو بهارات أو مشروبات أو مكسبات طعم أو رائحة و التي تقسم بشكل عام ست
- مجموعات على اساس الجزء النباتي التي تحضر منه وهي : الأجزاء الارضية و الجدور ومنها الريزومات كما في الزنجبيل و الكركم ,القلف كما في القرفة , الأوراق كما في الغار و المعدونس , الازهار كما في القرنفل و الزعفران , الثمار كما في الفلفل و الكمون , البذور كما في الحلبة .(عمران مُحَمَّد إبراهيم، 2018).تحضير الصبغات النباتية كنبات الزعفران المستعمل في مناطق متعددة من العالم .كذلك صبغة زرقاء ثابتة لطلاء المنسوجات مستخلصة من نبات النيلIndigofera sp **(الركابي 2017).**

8-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 التّعاوني. وتعتمد قدرة الأدوية النباتية في تأثيراتها على أجهزة الجسم على المكونات الفعّالة 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.و كمثال عن النباتات الطبية المستعملة سابقا نذكر ما يلي :

استعمل نبات الراوفولفيا *Rauvolfia serpntina* على مدى عدة قرون (لمعالجة لدغة الأفعى والحصر النفسي 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 و تباطئ غير طبيعي في ضربات القلب، الأمر الذي دفع المسؤولين في بريطانيا للحد من استعماله إلا بتوصية الأطباء فقط حيث يحظر بيعه من طرف العطارين بشدّة، ومع ذلك استمر استعمال النبات بعنوان مهدئ للأعصاب والحصر النفسي والحمى وآلام البطن في الهند إلى يومنا هذا **(عودة، 2015).**

9-النباتات الطبية في الجزائر:

بلاد الجزائر غنية جدا في أعشابها الطبيعية المتنوعة لما لها من مساحات واسعة و مناخات عديدة: بحرية، قارية، و صحراوية، و لما تتمتع به من دفئ و سطوع شمسي، و طقس جميل، و تربة متنوعة و خصبة للغاية في معظمها. و لا شك أن لهذه المناخات و التربة أثر بالغ ليس فقط على شدة التنوع النباتي و لكن أيضا على تركيب النباتات و إعطائها المميزات الخاصة. و قد دلت التجارب أن نباتات المنطقة المعتدلة أكثر فاعلية و غنى في العناصر المفيدة من نباتات المنطقة الباردة. كما أثبتت الدراسات العديدة أن بالجزائر ما يقل عن 3500 نوع من النباتات منها ما تعود الى المناخات الحارة و منها ما تعود الى المناخات المعتدلة. و إن من بين هذا العدد منها حوالي 1900 نوع يمكن العثور عليها في إسبانيا. و ما يقارب 1500 نوع في إيطاليا و أخرى لا نعثر عليها إلا في البلدان الصحراوية و أخرى أصلية لا نجدها إلا في بلدان شمال إفريقيا، و هناك أشكال نباتية لا تظهر إلا في أماكن معدودة أو محدودة للغاية بالجزائر. و أن هناك أنواع لا زالت مدسوسة في الطبيعة لم تكتشف بعد رغم كثرة ما ألف عن الأعشاب الجزائرية. وإن من بينها نباتات طبية ما لا يقل عن 500 عشبة متداولة بين الأهالي و معروفة لدى السكان فهناك ما يقارب 100 عشبة طبية نجدها تباع عند العشابين في الأسواق خاصة الأسواق الأسبوعية في الأرياف أو في دكاكين العشابين بالمدن **(حلمي، 1997)** أما عن تاريخ النباتات الطبية في الجزائر فيعتبر استخدامها تقليدا منذ ألف عام، حيث تم إصدار أول كتابات عن النباتات الطبية في القرن التاسع من قبل ايشا بن عمران و عبد الله بن لوناس، لكن أعظم إنتاج للكتب تم تنفيذه بين القرنين السادس عشر و السابع عشر، حتى في وقت الإستعمار الفرنسي من 1830 إلى 1962 نجح علماء النبات في فهرسة عدد كبير من الأنواع الطبية **(Ouis *et al.*, 2017)** فهناك صعوبة في الحصول على مراجع تتحدث عن ذلك ما عدا ما وجدناه في كتاب تاريخ الجزائر الثقافي لمؤلفه أبو القاسم سعد الله حيث تحدث فيه عن الدكتور ليكليرك (درس تاريخ الجزائر و العرب و ترجم النسخة التي وجدها لعبد

الرزاق حميدوش) الذي ذكر انتشار كتب ابن بيطار و حميدوش و أسماء الأعشاب التي كانت متوفرة في الأسواق و باعها للذين كانوا من بني ميزاب و العرب الرحل و البدو و الزواوة و اليهود، و ذكر ليكليرك أن الميزابيون كانوا أكثر تحضرا لانهم كانوا يملكون دكاكين ذات رفوف عليها أسماء الأعشاب و العقاقير و لازالت موجودة حتى الآن في موطنهم الأصلي و في مناطق أخرى كبرج بوعريريج، أما البدو فاستعملوها لأغراض علاجية و خرافية و سحرية أيضا.ومن المؤلفات الجزائرية القديمة التي تحدثت عن الأعشاب الطبية، كتاب كشف الرموز في بيان الأعشاب للشيخ عبد الرزاق بن حميدوش الجزائري الذي تحدث عن الأعشاب و فوائدها و المعالجة بها من أهمها: إكليل الجبل و حبة الحلاوة و الفجل و الكركم و الهندباء، و كذلك كتيب الطب و الحجر لمؤلفه مُحَمَّد بن مصطفى سنة 1896م تحدث فيه عن الأعشاب الطبية في الشريعة الإسلامية و كتاب البشائر في الأعشاب الطبية للدكتور يحيى محمودي **(لطرش، 2012).**

الجدول 01: أشهر أنواع النباتات المستعملة في الجزائر **(حليمي، 1997).**

اسم النبات	الاسم العلمي	الجزء المستعمل	المواد الفعالة	المنافع
الغار	*Laurus nobilis*	الأوراق و الثمار.	حمض الغار، زيت عطري.	مطهر، يزيل الصداع و انتفاخ البطن.
العرعار الفينيقي	*Juniperus phoenicia*	الثمار، الأوراق، الأغصان، الصمغ، القشور.	زيت عطري طيار، أحماض عضوية.	مدر للبول، إيقاف نزيف الدم و إيقاف الإسهال المزمن.
الكمون	*Cuminum cyminum*	البذور.	زيت عطري يسمى بالكيمينول.	يزيل الغازات من البطن، مدر للحليب.
السنى مكي	*Cassia accutifolia*	الوريقات المجففة، الثمار.	سينوزيد، إيمودول.	إسهاله الشديد للبطن، ينفع من النقرس و عرق النسا.
السرو	*Cupressus sempervirens*	الثمار، الأغصان الطرية، الأوراق.	زيت عطري، حمض الفاليريانيك.	معدلة للجهاز العصبي و

				لشرايين و الأوردة، مفيدة لوجع المفاصل.
حب الرشاد	*Lepidiem sativum*	البذور.	أملاح معدنية، فيتامينات، كبريت.	مسكن للحمى، نافع للأمراض الجلدية و الكبد و الصدر.

المبحث الثاني: المواد الفعالة في النباتات الطبية.

1-الأيض الأولي:

1-1-تعريف الأيض الأولي:

مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي ينتج عنها ما يعرف بالمستقلبات الأولية (مواد الأيض الأولية) الأحماض النووية، الدهون، البروتينات، الأحماض الأمينية و الكربوهيدرات ,وتوجد هذه الجزيئات في جميع خلايا النبات وهي ضرورية لحياته ونموه **(Parthasaratly *et al.*, 2008)**. وفي المملكة النباتية بالإضافة إلى هذا تنتج النباتات عدد كبير من المركبات و هي ليست مستمدة مباشرة من عملية التمثيل الضوئي و إنما تأتي نتيجة للتفاعلات الكيميائية اللاحقة، و تسمى هذه المركبات بمواد الأيض الثانوي **(شمسة، 2015)**.

2-الأيض الثانوي:

1-2-تعريف الأيض الثانوي:

هو مجموعة من التحولات البيوكيميائية التي تميز النباتات عن بقية الكائنات الحية، نواتجه عبارة عن مركبات كيميائية عضوية تكون أكثر تعقيدا من مركبات الأيض الأولي وتكون بكميات ضئيلة يستفيد منها سواء النبات أو الإنسان **(Ncube et Staden, 2015)**، تركب نواتج الأيض الثانوي انطلاقا من تفاعلات كيميائية مختلفة تحدث لمركبات الأيض الأولي حيث تعتبر الأحماض الأمينية وحمض الشيكميك والأسيتات وحدات البناء الرئيسية لمواد الأيض الثانوي الناتجة من عمليات الهدم و البناء داخل النبات، يتم تخزين هذه النواتج النهائية في أنسجة خاصة من النباتات. يعرف حاليا حوالي 100000 مركب أيض ثانوي وهذه المركبات ليس لها دور أساسي في الخلية (كالتكاثر والنمو) لكن رغم هذا فإنها تقوم بدور مهم يتمثل في الحفاظ على استمرار وبقاء النبات حيث تستعمل في آليات الدفاع، المقاومة والتأقلم مع الظروف الغير ملائمة كما أن لها فائدة في تركيب الدواء. من أهم هذه المركبات: المركبات الفينولية، القلويدات و التربينات **(Wink, 2010)**.

2-2-مواد الأيض الثانوي:

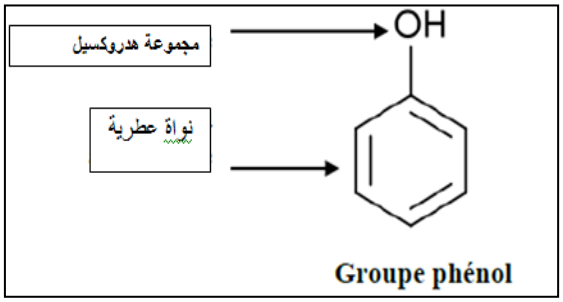
هناك العديد من مركبات الأيض الثانوي حيث تتفاوت تلك المواد في أهميتها بالنسبة للإنسان والنبات ومن بينها:

1.2.2. المركبات الفينولية:

تعريف المركبات الفينولية:

هي مواد أيضية ثانوية نباتية تتكون جميعها من حلقة بنزين على الأقل مرتبطة بوظيفة هدروكسيلية أو أكثر **(Urquiaga et Leighton, 2000)**، وهي عبارة عن مشتق غير آزوتي تكونت حلقاتها العطرية إما من حمض الشيكميك أو عديد الأستات، تجمع هذه الفئة عددا كبيرا من المركبات الموزعة بشكل واسع في المملكة النباتية يكون القاسم المشترك بينها هو وجود حلقة عطرية سداسية الكربون (واحدة على الأقل) ضمن هيكلها الأساسي مرتبطة مع مجموعة أو مجموعات هيدروكسيل **(Bruneton, 2009)**. الهيكل الطبيعي للمركبات

الفينولية عادة يتدرج من المركبات البسيطة (الأحماض الفينولية البسيطة) نحو المركبات الأكثر تعقيدا التي تكون أكثر تبلمرا (التانينات)، وقد تم تحيد أكثر من 8000 بنية فينولية **(Urquiaga et Leighton, 2000)**. يتمثل دور المركبات الفينولية بالنسبة للنبات في الوقاية من عدة أمراض مرتبطة بالأكسدة والإجهاد، كما لها خصائص بيولوجية متعددة إذ تعتبر كمضادات للأكسدة، الالتهاب، السرطان **(lai, 2016)**.



الشكل06: بنية النواة العطرية للمركبات الفينولية.

تصنيف المركبات الفينولية:

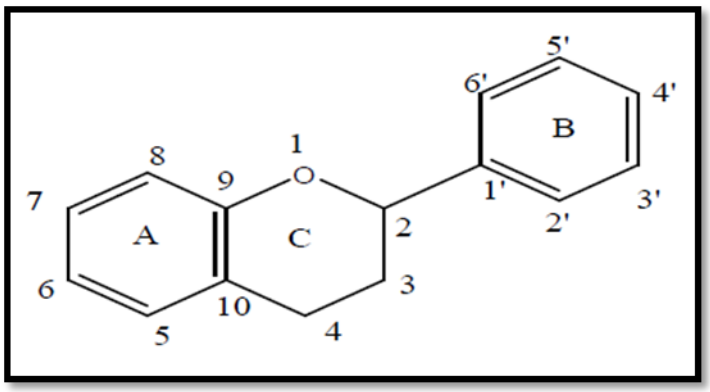
من أهم المجاميع التي تنقسم إليها المركبات الفينولية نذكر ما يلي:

الأحماض الفينولية: عبارة عن نوع من المركبات الفيتوكيميائية (عادة ما يكون في هيكلها مجموعة حمضية كربوكسيلية) تسمى بعديدات الفينول تملك نشاطا مضادا للأكسدة أكبر من نشاط الفيتامينات المضادة للأكسدة المعروفة. تمثل هذه المواد احد أهم أقسام المركبات الفينولية وتقسم إلى مجموعتين وهما hydroxybenzoic و hydroxycinnamic تبعا لنوع الحمض المشتقة منه (حمض البنزويك أو السيناميك) **(Kumar et Nidhi, 2019)**.

الفلافونويدات: مصطلح الـ Flavonoide في اللغة اللاتينية مشتق من الكلمة اليونانية Flavus التي تعني أصفر **(Harborne, 1975)**، يختلف توزيعها في الأجزاء النباتية بنسبة متفاوتة لا تتعدى 1 ملي مول **(Medfouni, 2002)**. حيث أن أول دراسة أجريت حول النشاط البيولوجي للفلافونويدات نشرت سنة 1930 من طرف عالم الكيمياء الحيوية Albert szent-gyorgyi والذي صنفها على أساس أنها فيتامين p و أدرك أنها تزيد و تعزز من دور الفيتامين C ، وتعتبر الفلافونويدات عائلة واسعة من المركبات الفينولية التي ينتجها النبات وقد تم التعرف على أكثر من 600 نوع. تمتلك هذه المركبات بنية كيميائية مشتركة حيث جميعها تشترك في الهيكل الكربوني الذي يتكون من 15 ذرة كربون (C6- C3- C6) موزعة في حلقتين عطريتين سداسيتين A وB تفصلها حلقة بيرينية غير متجانسة تدعى بالحلقة C **(Nifkam *et al.*, 2011)** **(Carazolli *et al.*, 2008)**. تتواجد الفلافونويدات في جميع أنحاء المملكة النباتية في الأوراق، الثمار، الأزهار والسيقان **(Raghuver *et al.*, 2015)** ولها دور في حماية النباتات من الأشعة فوق البنفسجية ومن الحيوانات وآكلات الأعشاب، كما أنها تعتبر مسؤولة عن إعطاء اللون للنبات (بصفة خاصة الأزهار)،

وبينت كثير من الدراسات أن لها العديد من الاستعمالات العلاجية حيث تعتبر كمضادات للالتهاب، مضادادات للأكسدة، ومضادات للفيروسات والميكروبات بصفة عامة **(Lauren *et al.*, 2011)**.

التنينات: مركبات فينولية متغيرة البنية وزنها الجزئي ما بين 500 - 3000 دالتون، لها القدرة على الارتباط مع البروتينات، السكريات، الصابونيات، القلويدات، الأحماض النووية والستيرويدات، ووفقا لبنيتها الكيمائية قسمت إلى قسمين: التنينات المكثفة والتنينات المتحللة. تتواجد التنينات تقريبا في كل أجزاء النبات ودورها يتمثل أساسا في حماية النباتات من الحشرات والحيوانات العاشبة، تعتبر مضاد للبكتيريا والفطريات، مضادات للالتهاب إضافة إلى ذلك فقد تستعمل في علاج الإسهال لمفعولها القابض للأمعاء كما تحد من فقدان السوائل بالإضافة إلى تأثيرها المطهر **(Hassanpour, 2011)**.



الشكل 07: الهيكل الأساسي للفلافونيدات **(دقوش و رويح، 2017)**.

2.2.2 القلويدات:

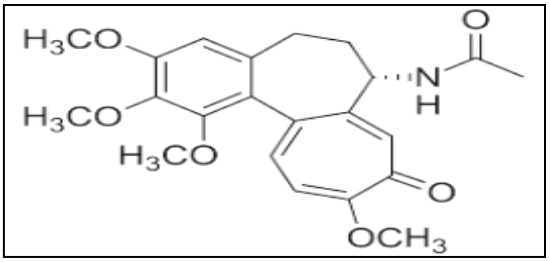
تعريف القلويدات:

تعتبر القلويدات أحد أهم المنتجات الطبيعية التي ينتجها النبات الطبي **(طه، 1982)**. وهي مركبات عضوية معقدة، قاعدية بها النتروجين كعنصر أساسي إضافة إلى عناصر أخرى كالكربون، الهيدروجين والأكسجين كما أنها تحتوي على ذرة أو أكثر من الآزوت (يمكن أن يكون بشكل أمين ثانوي أو ثالثي أو رابعي). هذه المركبات تكون عديمة اللون والرائحة ما عدا القليل منها مثل الكولشسين، قد يحتوي النبات على أكثر من 100 من القلويدات المختلفة إلا أن تركيزها لا يتجاوز 10% من الوزن الجاف لنبات و تكون معظم القلويدات بصفة متبلورة ما عدا القلويدات التي تحتوي على الأكسجين فإنها سائلة مثل: Nicotine **(الحسني و المهدي، 1990 ; طه، 1981)** .

تصنيف القلويدات:

تصنف هذه المركبات إلى: قلويدات حقيقية، قلويدات أولية و قلويدات كاذبة. كما يتم تصنيفها أيضا إلى قلويدات حلقية وغير حلقية. تتواجد القلويدات في مختلف أجزاء النبات كالأوراق، الجذور، البذور، اللحاء، الثمار، السيقان الأرضية وفي كل أجزاء النبات ويتمثل دورها من الناحية الطبية في كونها تقلل من إفراز

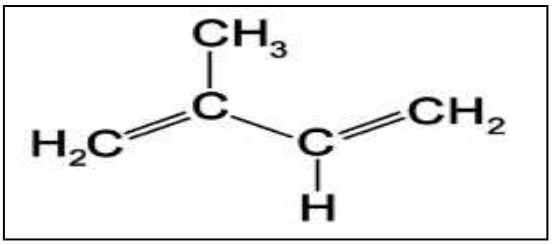
العصارات وخاصة المعدية، تستخدم ضد آلام الأسنان و مسكنة للألم، توسع حدقة العين ومنومة، مضادة لألم المفاصل، معالجة لمرض الزهايمر ولها دور مضاد للبكتيريا والفيروسات، كما تتميز بعض القلويدات بالسمية العالية و قدرتها على الذوبان في الماء و الكحول بالإضافة إلى طعمها المرومن أمثلتها مركب الكولشسين Colchicine **(حجاوي وآخرون، 2009)**.



الشكل 08 : وحدة الكولشين **(طويل و فار، 2015)**.

3.2.2. التربينات و الستيرويدات :

التربينات هي عائلة من مركبات الأيض الثانوي من أهم خصائصها البنيوية وجود وحدة الإيزوبرين isoprenic المركبة من خمس ذرات كربون (C_5H_8) والتي تتكرر مشكلة الهيكل الهيدروكربوني للتربينات وتبعا لعدد وحدات الإيزوبرين المتواجدة في الهيكل تقسم التربينات إلى: تربينات نصفية (C_5)، تربينات أحادية (C_{10})، سيسكيتربينات (C_{15})، تربينات ثنائية (C_{20})، تربينات ثلاثية (C_{30})، تربينات رباعية (C_{40}) وعديدات التربين. تعتبر التربينات الأكثر تطايرا (المفردة والسيسكيتربينات) من أهم مكونات الزيوت الأساسية **(Bakkali *et al.*, 2008)**. حيث تم عزل العديد منها من الزهور، الساق، الجذور، و أجزاء مختلفة من النبات. كذلك يمكن أن نجدها في الحيوانات و الحشرات و الكائنات البحرية. وهذه التربينات تملك أنشطة بيولوجية تتمثل في: مضادات للمكروبات، مضادة للسرطان مضادة للإلتهابات، مضادات الهيستامين (أحاديات و ثنائيات التربينات)، مسكنات (التربينات الثلاثية) مجدر كذلك مدر للبول، و تستخدة التربينات الثنائية في العلاج الكيميائي لسرطان الرحم، و الثدي و بعض أنواع سرطان الرئة **(شمسة، 2015)**. أما **الستيرويدات** فهي مركبات توجد في العالم النباتي و العالم الحيواني و أقدم "ستيرول" معروف هو الكولسترول $C_{27}H_{45}OH$ الذي وُجد على شكل أستر في كافة أعضاء الجسم و بكمية كبيرة في المخ و الأعصاب**(حميدي، 2015)**.



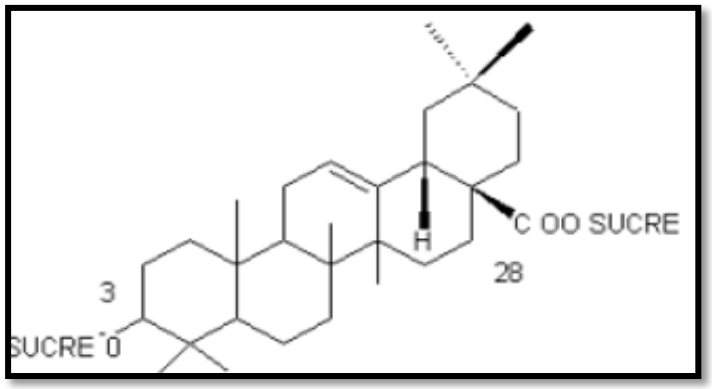
الشكل 09: وحدة الإيزوبرين **(شمسة، 2015).**

4.2.2 الصابونيات:

و هي عبارة عن تربينات ثلاثية حقيقية في صورة غليكوزيدية و يتعدد السكر ليصل من اثنين إلى عشرة، و عليه فالصابونيات ذات وزن جزيئي عالي و عند تحللها تحرر سكرا أو عدة سكريات

D-glucose, D -xylose, D

(Fructose, L arbinose, Rhammose, D-galactose)، مع Genie يسمى Sapogenine هذا الأخير عبارة عن نواة استيرودية و قليل منها يتألف من نواة ثلاثية التربين و قد أشتق إسمها من الكلمة اليونانية Sapo بمعنى صابون لأنها تعطي رغوة كثيرة إذ رجعت مع الماء أو الكحوليات المختلفة و تستمر لمدة طويلة و أهم النباتات التي تحتوي على هذه المادة هي عرق سوس و نبات الحلبة. **(العابد، 2009).**



الشكل 10: β-amyrin **(العابد، 2009)**

4.2.2 الجليوزيدات:

هي عبارة عن مجموعة من المركبات العضوية الناتجة من الأيض الثانوي و التي تحتوي ضمن تركيبها على شق سكري Glycon، غالبا سكر الغلوكوز و الذي يعزى إليه تسميتها بالغليكوزيدات، و يتضح ذلك عندما تتحل الجليكوزيدات مائيا (بفعل الإنزيمات أو التسخين مع الأحماض أو القلويات) و ينتج عن هذا التحلل الجزء السكري المختزل بالإضافة إلى مكونات أخرى غير سكرية Aglucane أو Gèninèe و التي تسمى

بالجزء الليكوني و الذي يعزى إليه التأثيرات الفسيولوجية أو العلاجية و كذلك الخواص الكيميائية للغليكوزيدات **(الحسين و المهدي، 1990 ; هيكل و عمر، 1993)**.

و تتحلل الجليكوزيدات في النبات بفعل الإنزيمات الخاصة، و يوجد الإنزيم و الغليكوزيد الذي يؤثر عليه في نفس النبات و لكن في خلايا منفصلة عن بعضها و عندما يطحن النبات بوجود الماء يختلط الإنزيم مع الغليكوزيد و ينتج عن هذا التفاعل تحلل الغليكوزيد و على الرغم من أن التأثير الفيزيولوجي في الجسم يرجع إلى الجزء الغير سكري في تركيبه إلا أن الجزء السكري في التركيب الغليوكوزيدي هو الذي يحمل الجزء غير السكري إلى المكان الذي يؤثر عليه في الجسم **(صبحي، 2007)**.

التركيب الكميائي العام لجلايكوزيد هو Aglycone و يتكون من أربعة حلقات ثلاث منها سداسية و أخرى خماسية ترتبط بجزء سكري Glycone **(الركابي، 2017)**.

ومن أهم المواد التي تشملها الجليكوزيدات:

الإنزيمات Enzyme: وهي مركبا ت بروتينيه تعتبر عوامل مساعده حيوية، تساعد في إتمام الكثير من التفاعلات الأيضية. وتتحطم الإنزيمات في درجة حرارة (١٠٠م).

المواد الألبومية السامة: وهي مجموعة من المواد السامة تكثر في أنواع النباتات البقولية، و قد تولد مناعة عند الحيوانات عند التدرج بالتغذية عليها.

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.

الفيتامينات Vitamines: وهي مجموعة حيوية تمنع حدوث الأمراض بالجسم و إن نقصها يؤدي إلى عدم التوازن بالصحة العامة و إلى استفحال العديد من الأمراض.

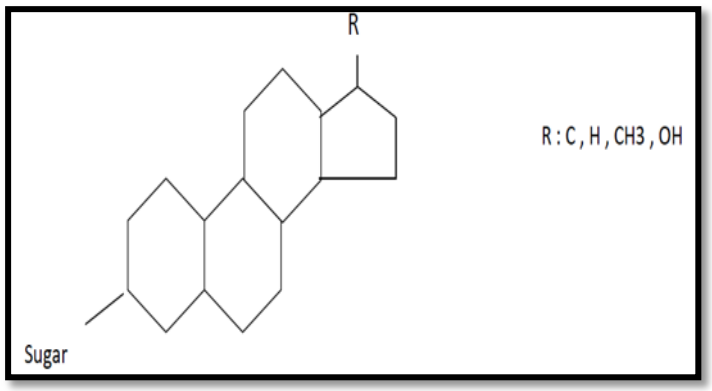
الهرمونات Hormones: وهي مجموعة حيوية تفرز لتنظم الوظائف الحيوية المختلفة في الجسم.

المواد المرة Substances amères: وهي مركبات تختلف في تركيبها الكيميائي و لكنها تشترك في طعمها المر، و أغلبها شبه قلوي و لها تأثير في فتح الشهية و تحسين الهضم و تستخدم في حالات علاج الإسهال و بعضها طارد للديدان، تتواجد المواد المرة في العديد من النباتات و بعضها يعتبر سام.

المضادات الحيوية Antibiotiques: و هي مجموعة تحتوي مواد كيمياوية تؤثر على العديد من البكتيريا الضارة وهي موجوده في النباتات الأولية كالفطريات.

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 **(Chevallier,2001)**.

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



الشكل 11: التركيب العام للغليكوزيدات **(الركابي، 2017)**.

5.2.2 الزيوت الأساسية:

يتم تعريف الزيوت الأساسية بالعديد من التعريفات و اعطيت لها العديد من الأسماء والتي سنتطرق اليها بالتفصيل في الفصل الموالي و من بينها:

- الزيوت الأساسية: Essential oils
- الزيوت العطرية: Aromatic oils
- الزيوت الأثيرية: Ethereil oils

3ـ العوامل المؤثرة على المواد الفعالة:

قد يستخدم النبات الطبي كاملا في التداوي والعلاج أو قد يستخدم جزء معين فقط من النبات لاحتواء 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 احتوائها 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)**.

الفصل الثاني: الزيوت الأساسية.

المبحث الأول: عموميات عن الزيوت الأساسية.

1.تاريخ المعالجة بالزيوت الأساسية:

لا شك أن الفراعنة أول من استخدم الزيوت العطرية في العلاج و تقوية الأبدان **(موقع الأنترنيت01)**. منذ أكثر من 2700 سنة ق.م **(المغازي، 2003)**. و قد كانوا يدلكون جسمهم بها بعد الاستحمام، و كانوا يستخدمون زيت الكمون قبل الممارسة الجنسية لإنجاح الحمل **(موقع الأنترنيت 01)**. ففي عهد خوفو استعملت الزيوت الطيارة و راتنجاتها في عمليات التحنيط Embalming و في الاستطباب، و قد دون المصريون القدماء ذلك من خلال النقوش على المعابد و أدخلوها في معتقداتهم و مقدساتهم الدينية **(المغازي، 2003)**. كذلك وجد مكتوبا على الأوراق البردية المصرية أسماء الزيوت و علاجات للعديد من الأمراض، و قد كانت الملكة كليوباترا من أكثر المغرمين باستخدام العطور و الزيوت العطرية في تعطير القصور و الملابس و مياه الاستحمام و عربة الركوب و كل مكان تذهب إليه، و بعدها انتقلت الزيوت العطرية إلى بقية الحضارات.

كذلك استعمل الصينيون طب الزيوت العطرية في حقب تاريخية قديمة، و في زمن يقارب زمن الفراعنة. كذلك تابع الإغريق استعمال الزيوت العطرية للطبابة و التجميل، و كتب الطبيب الإغريقي المشهور (دستوريدس) كتابا عن التداوي بالأعشاب و النباتات، و لازال 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 الإنتشار، فقد كان (أبقراط) على علم بأن الزيوت العطرية المنطلقة من تلك النباتات و الورود لها دور فعال في مكافحة إنتشار المرض.

ومن ثم أخذ الرومان معظم المعارف الطبية من الإغريق، و حاولوا تحسينها، و صارت عادة عندهم غسل اليدين بعد الطعام في أوعية مملوءة بالماء و الورود، كما كانوا يستعملون هذه الوصفة طوال النهار لغسل الوجه و اليدين و سائر الجسم لإزالة رائحة العرق، و قد إشتهروا بوضع أكاليل الزهور على الرأس لعلاج الصداع و للزينة أيضا **(موقع الأنترنيت 01)**. و كذلك حرصوا على إستعمال العطور في إجتماعاتهم و حفلاتهم العامة لإكتساب النشاط و الحيوية و القوة الجسمية و قوة الشخصية أمام شعوبهم **(المغازي، 2003)**.

أما عن دور العرب، فلقد طور ابن سينا هذا العلم وقدم له أهم المنجزات التي تمثلت باستعمال عملية التقطير و إستخراج الزيت الصافي المركز ليضعه في قوارير صيدلية لإستعماله في معالجة مختلف الأمراض، كما تمكن إبن سينا من تقطير الكحول لتخفيف كثافة الزيت قبل وضعه على الجلد. و في القرن العشرين، كان الكيميائي الفرنسي (رينيه موريس جاتيفوس) أول من أجرى الأبحاث على الزيوت العطرية الطبية، و في تجربة ما، إحترقت يده في المختبر، فوضعها في زيت ورد الخزامى، فكانت دهشته شديدة عندما تعافت يده من الحروق بسرعة **(موقع الأنترنيت 01)**.

2- تعاريف عامة:

1.2. تعريف العطر:

- العطر (بالفرنسية Parfum) مستحضر يصنع من مواد طبيعية أو اصطناعية أو من مزيج يتألف من كليهما. و يقوم العطار بمزج هذه المواد بعضها ببعض بنسب مختلفة لينتج العبير الفواح.

- و عرف أيضا بأن العطر هو مزيج بنسب معينة من الكحول و الماء و جزيئات قابلة للتبخر في الهواء ضمن درجة حرارة الغرفة و هذا هو سبب القدرة على شمه و تمييز الرائحة **(الشوابكة، 2011).**

2.2. تعريف الزيت:

- هو مستخلص مستخرج من أصول طبيعية نباتية و هو أقل كثافة من الماء ولا يكتزج معه غالبا بدون اضافة مواد وسيطية مثل زيت السمسم و زيت الزيتون و زيت دوار الشمس و زيت الذرة و غيرها من الزيوت **(Dand, 1999).**

- كما يعرف الزيت على أنه إحدى المواد الموجودة في أجزاء النبات (المواد الفعالة) و تختلف نسبته من نبات إلى آخر **(أبو ضيف، 2010).**

3.2. الزيوت الأساسية:

- يطلق عليها أيضا اسم الزيوت العطرية لرائحتها العطرية الجميلة أو الزيوت الأثيرية لذوبانها في الإيثر **(عيسى، 2012).**

- الزيوت الأساسية عبارة عن خليط معقد من المواد العضوية العطرية السائلة الموجودة بشكل طبيعي في أجزاء مختلفة من النباتات. و تكون مركزة، متقلبة و غير دهنية و حساسة للتحلل تحت تأثير الحرارة.

حاليا استخداماتها في صناعة العطور و المواد الغذائية كبيرة و معتبرة، لهذا السبب منظمة التوحيد AFNOR أعطت تعريف أكثر دقة للزيوت الأساسية، و هي المنتجات التي تم الحصول عليها من التقطير المائي و يتم فصل الزيت العطري عن الحالة السائلة بالعمليات المادية **(AFNOR, 1999).**

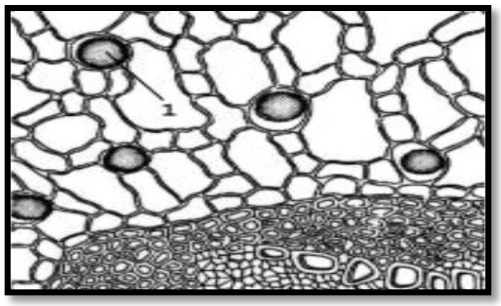
- الزيوت الأساسية هي مواد زيتية ذات روائح عطرية مميزة، و تتجزأ و تتطاير دون أن تتحلل، على عكس الزيوت الثابتة و التي لا تتطاير و لكنها تتحلل إذا عرضت للتبخير أو التسخين **(زيدي، 2012).**

3- تمركز الزيوت الأساسية في النبات:

تتكون الزيوت الأساسية في بعض أو جميع الأعضاء النباتية مثل الأزهار (الورد، الياسمين و البابونج)، الأوراق (الكالبتوس، الريحان و الزعتر و النعناع)، الجذور (العرقسوس، الزنجبيل) و الثمار(الحمضيات و اليانسون و الكمون)، و البذور (جوزة الطيب، حبة البركة و الخروع.)،الجذور(العرقسوس والزنجبيل) و نادرا في اللحاء (القرفة) **(Bruneton, 1999).** ثم تتجمع في أنسجة إفرازية خاصة وتتمثل هذه الأنسجة في:

1.3.الخلايا أو الغدد الزيتية:

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

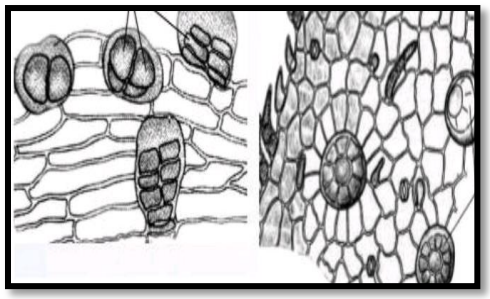


الشكل 12: بنية الغدد الزيتية المفرزة للزيوت الأساسية

(CNC Departement, NUPh, 2015).

2.3. الشعيرات الغدية:

و هي عبارة عن زوائد بمثابة امتداد لخلايا البشرة العليا و السفلى للورقة أو بتلات الأزهار و السيقان الغضة كالحشرات الغدية كما في العائلة الشفوية Lamiaceae مثل النعناع بأنواعه و الريحان أو العائلة الجيرانية Geraniaceae مثلا العطر البلدي و الكافوري و الليموني و العائلة المركبة Asteraceae مثل البابونج و الأقحوان، و قد تكون العقد معنقة أو جالسة أو قد تتكون من خلية واحدة.

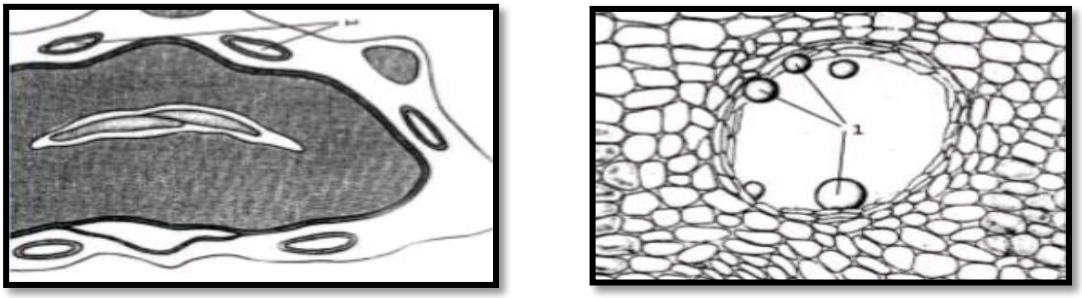


الشكل 13: بنية الشعيرات الغدية المفرزة للزيوت الأساسية

(CNC Departement, NUPh, 2015).

3.3. القنوات الإفرازية:

وهي عبارة عن قنوات تفرز الزيوت الطيارة من الجدر الداخلية لها و تمر هذه القنوات و التي تسمى بالأنابيب الغدية و قد تكون عدة أنابيب غدية في كل ثميرة من ثمار العائلة الخيمية هذا بالإضافة إلى وجود زوج من الأنابيب الزيتية من كل ثميرة و هذه الحالة الشائعة الوجود في معظم نباتات العائلة الخيمية و هي تعرف بالحبوب العطرية و مع حبة البركة أو الحبة السوداء فيما عدا ثمار الكسبرة.



الشكل 14: بنية القنوات الزيتية المفرزة للزيوت الأساسية
.(CNC Departement, NUPh, 2015)

4.3. الممرات الزيتية:

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

4- خصائص الزيوت الأساسية:

1.4. الخواص الفيزيائية:

بالرغم من إختلاف الزيوت الأساسية فيما بينها، بإختلاف تركيبها الكيميائية إلا أنها تشترك جميعها في معظم الصفات الطبيعية عندما تكون طازجة و من الصفات العامة لهذه الزيوت ما يلي:

- **الرائحة:** تمتاز الزيوت الطيارة برائحة صغيرة معظمها عطرية مقبولة، تختلف باختلاف النبات و خصائصه.
- **الطعم:** تملك الزيوت الأساسية طعم حاد وقابض أو حارق، و عند تمديد الزيت يصبح طعمه مقبولا.
- **القوام والطبيعة:** تحتفظ الزيوت الطيارة بصفة السهولة (الليونة والمرونة)، إذا ما تعرضت لحرارة الجو العادية تكون بحالة سائلة.
- **اللون:** تكون عديمة اللون عموما و لكن بعضها يكون أصفر فاتح جدا و بعضها به إحمرار خفيف و هذا راجع إلى عدم تعرض الزيت إلى عوامل التأكسد أو التحلل.
- **التطاير:** عرفت الزيوت النباتية بالطيارة بسبب تطايرها نتيجة تعرضها لدرجة حرارة عادية في الجو وهذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة.
- **الذوبان:** تذوب الزيوت الطيارة في معظم المذيبات العضوية بسهولة مثل: الإيثر، الكحول المطلق... الخ، لكنها لا تذوب بالماء مثل: الورد والنعناع.
- **معامل الانكسار الضوئي:** تعرف الزيوت الطيارة بمعامل انكسار عالي.
- **الكثافة النوعية:** كل الزيوت الطيارة أخف من الماء وتطفو فوقه.

- **الدوران الضوئي:** تمتاز الزيوت الطيارة بخاصية الدوران الضوئي، وهي الوسيلة المعتمدة لكشف نوعية الزيت أصليا أو مغشوشا بزيوت أخرى **(رزق و علامة، 2016).**

2.4. الخواص الكيميائية:

- **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 سواء كانت أوراقا، أزهارا، أو ثمارا. والرقم الحامض عبارة عن 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 وأعضاء مختلفة سواء كانت أوراقا، أزهارا 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 لغرام واحد من المادة

- **رقم اليود:** يمثل عدد غرامات اليود اللازمة لتشبع الروابط الزوجية غير المشبعة في 100 غرام من الزيت **(أبو زيد، 1995).**

5- طرق إستخلاص الزيوت الأساسية:

توجد عدة طرق لاستخلاص الزيوت الأساسية و تتوقف أساسا على الصفات الطبيعية للزيت و مكوناته الترييبنية و على نوع النبات و الأعضاء المستخدمة في الاستخلاص. و الاستخلاص بالطرق المختلفة شيق من الناحية العملية إذ يجب الأخذ في الاعتبار أن عدم استخدام الوسائل المناسبة و المواد اللازمة للاستخلاص يؤدي إلى تغيير المحتوى الفعال للزيوت و التأثير السلبي على خواص و مواصفات الزيت المستخلص, تتمثل هذه الطرق فيما يلي:

1.5.التقطير:

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

1.1.5.التقطير المائي:

و تستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية المجففة و التي لا تتأثر بالغليان حيث تغمس هذه النباتات في وعاء معدني به ماء ثم يتم إخضاع الكل للحرارة حتى الغليان. الحرارة المرتفعة تسمح بإنفجار الخلايا النباتية

و تحرير الجزيئات العطرية لكن من عيوب هذه الطرقة هو إحراق بعض أجزاء العينة الملاصقة لقاع و جدران الوعاء مما ينتج عنه ظهور رائحة المواد المحترقة غير المقبولة في الزيت الناتج.

2.1.5.التقطير ببخار الماء:

و تستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية المجففة و الطازجة التي قد تتأثر بالغليان مثل: القرفة و القرنفل. حيث يطحن الجزء النباتي و يوضع في سلة مستوى الماء فيها أقل من ارتفاع النبات. ثم يمرر البخار الذي يولد في غلاية خارجية عن الجهاز في المزيج المنقوع و بذلك يمنع اتصال العينة مباشر مع النار. و تعتبر هذه الطريقة محسنة لعملية التقطير المائي، و تستعمل في فصل الزيت من الحبوب و الأوراق و السيقان الخشبية.

3.1.5.التقطير البخاري:

و تستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية الطازجة مثل النعناع. حيث توضع الأجزاء النباتية الطازجة في أوعية شبكية داخل جهاز التقطير و يمرر عليها الجهاز الساخن و الذي يقوم بحمل الزيت الطيار من داخل النسيج النباتي إل المكثف ثم يمرر الزيت مختلطا ببخار الماء إلى قنينة فلورنتين Florentine و التي تقوم بوظيفة فصل الزيت عن الماء و إرجاع الماء مرة أخرى إلى جهاز التقطير. و تمتاز هذه الطريقة بعدم احتراق الأجزاء النباتية أو تحلل الزيوت الطيارة.

4.1.5.التقطير الفراغي:

تتم عملية الاستخلاص في بيئة فراغية (مفرغة من الهواء) و بدون استخدام المذيبات، إنما بتسخين النسيج النباتي في المايكروويف في درجة حرارة أقل من 50 م° و تتم هذه الطريقة في دقائق معدودة **(الحسنين، 2005 ; Riotte, 2015)**.

2.5.طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية:

تستخدم هذه الطريقة للأزهار غالية الثمن و التي تتخرب بالحرارة و قليلة الزيوت الطيارة كالياسمين و النرجس و تنقسم إلى:

1.2.5.الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة (مثل الهكسان و الإيثر):

بعد القطف مباشرة تغمس الأزهار في المذيبات العضوية، ثم يكثف المستخلص للتخلص من المذيب، و الراسب المتبقي عبارة عن زيت عطري خام.

2.2.5.الاستخلاص بالمذيبات العضوية الثابتة:

تسمى هذه الطريقة بالتزهير يستخدم فيها الشحوم الحيوانية، و التي تطلى على ألواح زجاجية، ثم توضع الأزهار الحديثة القطف و تغطى بطبقة زجاجية شحمية، توضع كل زهرة بين طبقتين شحميتين تترك لمدة يومين ثم يستبدل الزهر إلى أن يتشبع الشحم بالزيت الطيار ثم يستخلص الزيت الطيار من الشحم بالكحول ثم يكثف المستخلص و الراسب عبارة عن زيت عطري خام.

3.5.الاستخلاص بالضغط أو الوخز:

و تتم بضغط الأجزاء النباتية كقشور الحمضيات الغنية بالغدد الزيتية، ثم توضع العصارة في أقماع الفصل داخل الثلاجة ليتم فصل الطور الزيتي عن المائي، و هذه الطريقة جيدة لاستخلاص قشور الليمون و البرتقال.

4.5.الاستخلاص بغاز ثاني أكسيد الكربون السائل:

من أحدث طرق إستخلاص الزيوت العطرية من النباتات الحساسة للحرارة حيث يمرر على النباتات ثاني أكسيد الكربون السائل تحت ضغط مرتفع فيستخلص الزيوت الطيارة و يمكن التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون بعد ذلك عن طريق خفض الضغط و ينتج عن ذلك زيت خام عالي الجودة .

5.5.الاستخلاص بالتحلل الإنزيمي:

كل الطرق السابقة تستعمل لاستخلاص الزيوت الحرة غير المرتبطة، فهناك زيوت توجد بصورة مرتبطة مع بعض الجليكوسيدات غير العطرية و مباشرة بعد تحللها مائيا (سكريات تذوب في الماء) و تتحرر و تفوح الزيوت الطيارة في الصورة الجليكوزية، و تتلخص هذه الطريقة في الآتي:

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

6- حفظ وتخزين الزيوت الأساسية:

تتعرض الزيوت الطيارة المستخلصة إلى عدة عوامل تفسدها تتمثل في: الضوء,الحرارة,الأكسجين, الذرات الدقيقة الناتجة عن معادن أواني الاستخلاص والحفظ كالحديد وغيره.

هذه العوامل تحفز وتسرع مجموعة من العمليات التي من شأنها ان تحدث تغيرات طبيعية وأخرى كيميائية في صفات الزيوت الأساسية مما يؤدي إلى فسادها وانخفاض جودتها ومن أهم هذه العمليات:

ـ تفاعلات الأكسدة.

ـ التحلل المائي.

ـ تبادل المجموعات النشطة في التركيب الكيميائي للزيت الطيار **(فوزي، 1989).**

لذلك يجب اتباع ما يلي عند الحفظ:

- يمكن الإحتفاظ بالزيوت الأساسية ذات النوعية الجيدة لعدّة سنوات في ظل ظروف معينة، حتى 5 سنوات، مع أن خلاصات الحمضيات *Citrus* تبقى وقتا أقل (3سنوات).

- يجب تخزين الزيوت المستخلصة بعيدا عن تأثير الحرارة والضوء والهواء.

- الزيوت الأساسية متطايرة، لذلك لايجب أن ننسى إغلاق القوارير التي تحفظ فيها.

- من الأفضل أن تكون هاته القوارير مصنوعة من الألمنيوم أو الزجاج الملون (بني، أخضر، أزرق) و إبقائها بعيدة عن الضوء عند درجة حرارة الغرفة حتى 20°م. توجد معايير محددة بشأن تغليف و تعبئة و تخزين

الزيوت العطرية (معيار AFNOR NF T75-001.1996) و كذلك وسم الحاويات المحتوية على الزيوت الأساسية (المعيار NF 75-002, 1996) **(Mayer, 2012)**

- إزالة الرطوبة نهائيا خاصة إذا كانت مستخلصة بالتقطير، باستخدام أملاح المغنيزيوم اللامائي لأجل التخفيف، والتي تعمل على امتصاص الماء منه وبعدها يرشح ليبقى الزيت ثقيلا بلا ماء **(الموصلي، 2018).**

7-استخدامات الزيوت الاساسية:

هذه المنتجات الطبيعية ذات أهمية كبيرة لكثير من القطاعات مثل:

1.7.الصيدلة:

يمكن إستخدامها على النحو التالي:

- تنكيه الأدوية التي تؤخذ عن طريق الفم لأجل تأثيرها الفيزيولوجي: (Verveine, Menthes).
- تستخدم في صناعة رذاذات الفم و الغسولات الفموية كمستحضرات للعناية بالفم و اللثة.
- تستخدم كمستحضرات خارجية و لاسيما المراهم و الكريمات.

2.7.الصناعة:

صناعة العطور و التجميل، العديد من العطور أصلها طبيعي، و بعض الزيوت الأساسية تشكل أساس العديد منها: الورد Rose، الياسمين Jasmin, Ylang, ylang, Vétiver ... إلخ.

3.7.التغدية:

- تستخدم الزيوت الأساسية مثل: زيت الليمون، النعناع و القرنفل (بكثرة في إعطاء نكهة للأطعمة)

-تستخدم فروع و أوراق بعض النباتات العطرية في حفظ الأطعمة و يعزى ذلك إلى إحتوائها على زيوت عطرية مركباتها التربينية المانعة لنمو الفطريات و البكتيريا.

- تستخدم على شكل توابل أو محسنات للطعم في المجالات الغذائية و الدوائية.

في المجال الهضمي كفاتحة للشهية و محسنة للهضم و طاردة للغازات **(زردومي، 2015).**

4.7.العلاج:

كما شاع استعمال الزيوت العطرية في العلاج بسبب قدرتها على النفاذ بدرجة فائقة خلال طبقات الجلد نظرا لصغر حجم جزيئاتها، مما يجعلها تمتص إلى تيار الدم، وقد ثبت أن أغلب تلك الزيوت العطرية لها مفعول مطهر يقضي على البكتيريا والجراثيم.

وهناك عدة وسائل وطرق لاستخدام الزيوت العطرية في العلاج منها:

- **الإستنشاق (Inhalation):**

طريقة مثالية لعلاج أمراض الأنف و الأذن و الحنجرة (ORL). 5-10 قطرات من الزيوت الأساسية على 90°م تخلط بملعقة كبيرة من الكحول في وعاء ثم صب الماء الساخن و لكن ليس الماء المغلي. يفضل

الإستنشاق لمدة 5-10 دقائق مع إغلاق العينين، من الممكن أيضا وضع بضع قطرات على منديل أو وسادة أي إضافة قطرات من الزيوت العطرية إلى إناء به ماء ساخن يوضع في غرفة النوم حتى يتم استنشاق البخار المعطر المتصاعد.

- **الإنتشار في الجو (Diffusion atmosphérique):**

يتم تكييف بعض الزيوت الأساسية خصيصا ليتم نشرها في الجو بفضل جهاز توزيع مفضل. لتجنب التهيج، ينصح ببث الزيوت الأساسية لمدة 15 دقيقة في الساعة للبالغين، و 5 دقائق للأطفال من سن 6-12 عاما و في عدم حضور الأصغر منهم، تجنب الزيوت الأساسية المحتوية على الفينول التي تهيج الغشاء المخاطي في الجهاز التنفسي.

- **التدليك (Massage):**

الطريقة الأقل سمية، الأسرع، و الأسهل للإستخدام و العمل لفترات طويلة. الزيوت الأساسية محبة للدهون، لذلك فإنها تخترق طبقات الجلد و يمكن أن تدخل مجرى الدم. إضافة قليل من الزيوت العطرية إلى بعض أنواع الزيوت الطبيعية، مثل زيت اللوز لتخفيفها واستخدامها في تدليك الجسم كله أو بعض أجزائه.

- **الإستحمام (Bain):**

علاج إختياري من خلال الزيادة الشديدة في الدورة الدموية الدقيقة التي يسببها. الزيوت الأساسية يجب أن تخفف في زيت نباتي مناسب و يذوب في الماء أو في الحليب بمعدل 20 قطرة من الزيوت الأساسية لحوض إستحمام. أي إضافة قطرات من الزيوت العطرية المركزة إلى ماء حمام دافئ ويمكث فيه الإنسان حوالي ربع ساعة

- **عن طريق الفم (Per os):**

هي ممنوعة لدى الأشخاص الذين يعانون من الحروق، و قرحة المعدة و المعرضون بسهولة للغثيان. لا تستهلك نقية دون إستشارة طبية (حروق في الجهاز الهضمي، خاصة مع الفينول). لا تستهلك مباشرة على اللسان (الإنتباه إلى الذوق و الحروق) إلا بإستخدام قرص نصف سكر و قرص محايد مكسور إلى النصف (لاستيعاب الزيوت العطرية بشكل أفضل)، أو يمكن أن تكون ملعقة صغيرة من العسل السائل أو رغيف الخبز مناسبة جدا، كذلك في كبسولة صغيرة فارغة (لا تحد من الحروق المحتملة حتى و لو بعد وجبات الطعام). عمل سريع تحت اللسان: قطرتان لعدة مرات في اليوم، تخفف في مذيب (كحول ذو 5% زيوت أساسية، زيت نباتي، صبغة أم): 30-90 قطرات من الخليط في اليوم و يفضل في مشروب ساخن **(Pierron, 2014).**

- ويجب عدم تعاطي الزيوت العطرية عن طريق الفم أو وضعها على الجلد مباشرة دون تخفيف، حتى لا تتسبب في إحداث أية آثار جانبية ضارة. **(عبد الحميد، 2016).**

- يستخدم كمواد مطهرة و معقمة.

- تقوية معظم أجهزة الجسم و منها الجهاز المناعي.
- تساعد في تنشيط الدورة الدموية و نمو الشعر و تقويته.
- تزيد من إمتصاص الأكسجين و ذلك لقدرة بعضها على توسيع الشعب الهوائية و طرد البلغم.
- لها القدرة على تنظيف الجسم من السموم و الشوائب من خلال تأثيراتها على الكلى و الكبد.
- البعض منها له قدرة علاجية للكثير من الأمراض خاصة المزمنة كالسكري و الضغط.

5.7.مانعات حشرية:

بعض الزيوت الطيارة المستخلصة من أنواع معينة من النباتات العطرية تتصف بالفاعلية الحيوية في مقاومة الآفات الحشرية ويرجع ذلك الى التأثير المانع لنمو الحشرات **(أبو زيد، 1995)**.

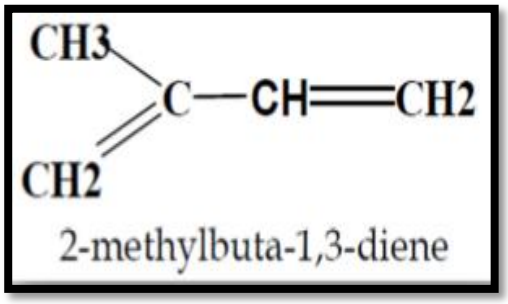
المبحث الثاني :كيمياء الزيوت الأساسية.

1.لتركيب الكيميائي:

الزيوت الطيارة عبارة عن مركبات معقدة مكونة من قسمين أساسيين أحدهما الهيدروكربوني و الذي يكون الجزء الأساسي من الزيت العطري، و الآخر عبارة عن مركبات أكسيجينية (مشتقة من المواد الهيدروكربونية). وقد تتضمن هذه المكونات أيضا مركبات كبريتية أو نيتروجينية بنسب ضئيلة **(درويش، 2012)**.

1.1. المركبات الهيدروكربونية:

و هذا القسم يشكل الجزء السائل من الزيت الطيار، و هي تتكون من وحدات كل وحدة تتركب من 05 ذرات كربون تسمى الإسوبرين (2muthylbuta-1,3-diéne)، و رمزها الكيميائي (C_5H_8). و تتجمع هذه الوحدات مع بعضها عند تكوين الزيوت الطيارة في النبات إما على صورة مركبات ألفاتيه أو عطرية و كلها في أشكال حلقية **(الأسدي، 2010)**.



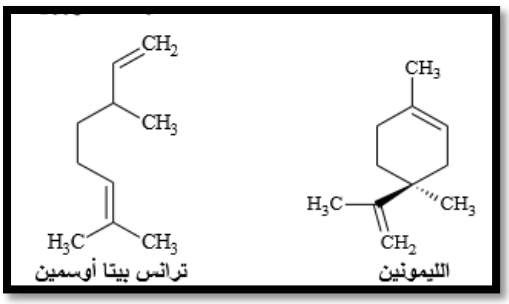
الشكل 15: بنية وحدة الإيزوبرين (**Benchaar *et al.*, 2008**).

وتضم:

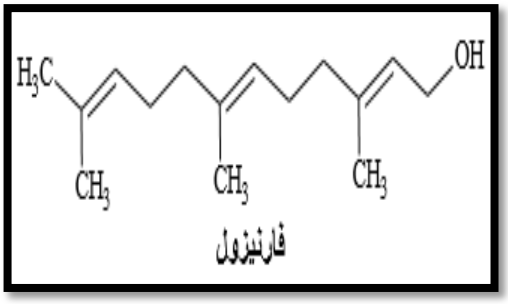
1.1.1. التربينات:

تعتبر من أضخم مجموعات المواد الكيميائية الهيدروكربونية و تتميز بصفات و خواص عديدة جدا , تنتج التربينات من إتحاد و تجميع وحدات من الإيسوبرين Isoprene فتنتج المركبات الآتية:

- **تربينات أحادية ($C_{10}H_{16}$):** تشكل 90% من الزيوت العطرية، وهي ناتجة عن إتحاد وحدتي إيسوبرين، و تمتلك صيغ متنوعة يمكن أن تكون خطية مثل: Trans-β-ocimene، أو حلقية مثل: Limonene.
- **تربينات أحادية ونصف (سيسكو تربينات) ($C_{15}H_{24}$):** تنتج من إتحاد 3 وحدات إيسوبرين وتمتلك صيغ ووظائف مشابهة لأحاديات التربينات مثل: Farnesol **(الموصلي، 2018)**.

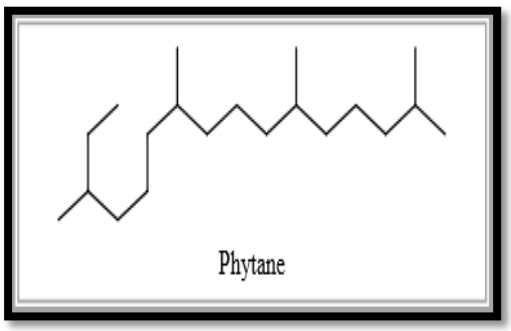


الشكل 16: صيغة بعض مركبات أحاديات التربات **(Benchaar *et al.*, 2008).**

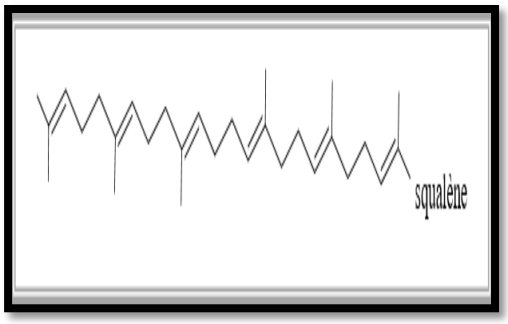


الشكل 17: صيغة أحادي و نصف التربينات **(Benchaar *et al.*, 2008).**

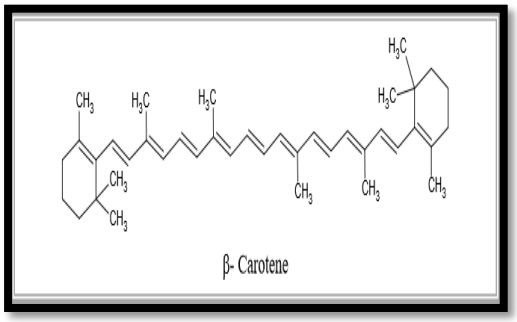
- **تربينات ثنائية:** تنتج من تجميع أربع وحدات إيسوبرين ورمزها الكيميائي ($C_{20}H_{32}$) مثل: (phytane)
- **تربينات ثلاثية:** تنتج من تجميع ست وحدات إيسوبرين ورمزها الكيميائي ($C_{30}H_{48}$) مثل: (squaléne)
- **تربينات رباعية:** تنتج من تجميع ثماني وحدات إيسوبرين ورمزها الكيميائي ($C_{40}H_{64}$) مثل: β-carotene **(الأسدي، 2010 و الموصلي، 2018).**



الشكل 18: صيغة مركب phytane - التربينات الثنائية –



الشكل 19: صيغة مركب squaléne - التربينات الثلاثية -



الشكل 20: صيغة مركب β-carotene -تربينات رباعية-

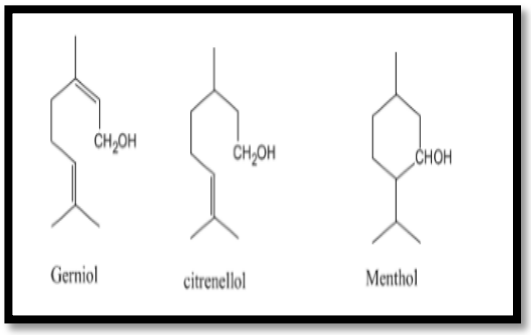
(Benchaar *et al.*, 2008).

2.1.المركبات الأكسيجينية:

و هذا القسم يشمل مجموعة من المواد التي عادة ما تكون صلبة و توجد منتشرة في الجزء السائل و يعزى التأثير الطبي للزيت عادة الى المواد الأكسيجينية، كما أنها هي التي تحمل رائحة و طعم الزيت، و يمكن فصل المركبات الأكسيجينية عن المركبات الهيدروكربونية بواسطة التجميد أو بالتقطير التجزيئي أو بالتبلور التجزيئي أو بطرق كيميائية أخرى و نادراً ما يحتوي الزيت الطيار على مادة أكسجينية واحدة بل في معظم الأحيان توجد مجموعة من هذه المواد متجمعة تختلف نسبها و كمياتها تبعاً لتأثير عدة عوامل، و من أهم مركباتها: **(الأسدي، 2010).**

1.2.1. الكحولات:

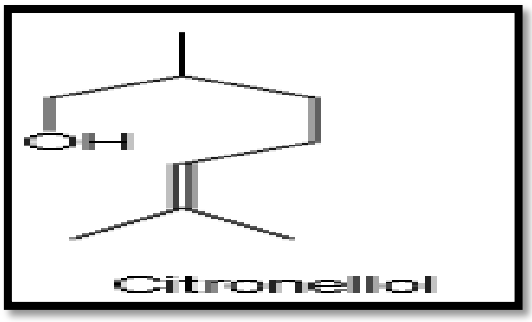
تعمل على منح خواص مطهرة و معقمة و مضادة للفيروسات، و تنقسم إعتمادا على تركيبها الكيميائي إلى: كحولات ألفاتيه و كحولات عطرية حلقية.(**الأسدي، 2010 و الموصلي، 2018).**



الشكل 21: صيغ بعض المركبات الكحولية الأليفاتية و العطرية الحلقية **(إبراهيم، 2013)**.

2.2.1. الألدهيدات:

هذه المواد توجد بكثرة في الكثير من النباتات، و تتميز بأن لها خواص مسكنة و ذات جودة عالية. و من أشهر و أهم هذه المركبات نجد: سترال ($C_9H_{15}OH$) و هو المكون الرئيسي لزيت حشيشة الليمون وسيترونيلول ($C_9H_{17}OH$) **(الموصلي، 2018)**.

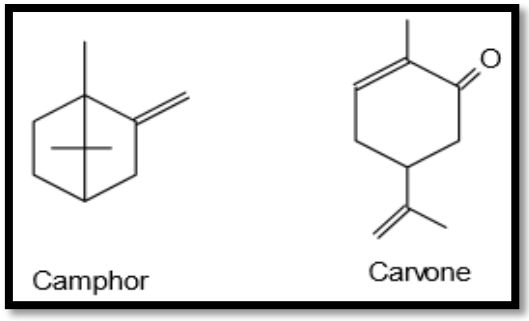


الشكل 22: الصيغة الكيميائية للسيترونيلول - ألدهيد –

(إبراهيم، 2013)

3.2.1. الكيتونات:

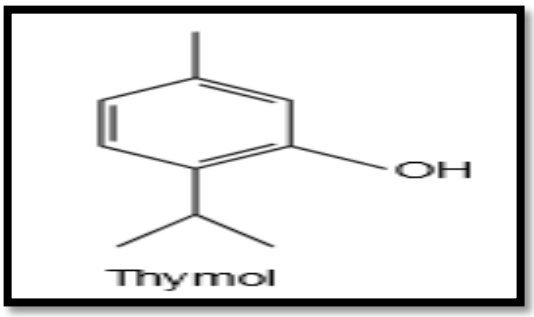
تعتبر بعض الكيتونات سامة، و لذلك يتوخى الكيميائيون الحذر عند إضافة هذه المواد عند صناعة العطور. و تنقسم الى: كيتونات حلقية و كيتونات أليفاتية. **(شوابكة ، 2011 و الموصلي، 2018)**.



الشكل 23: الصيغة الكيميائية لبعض الكيتونات **(إبراهيم، 2013)**.

4.2.1. الفينولات:

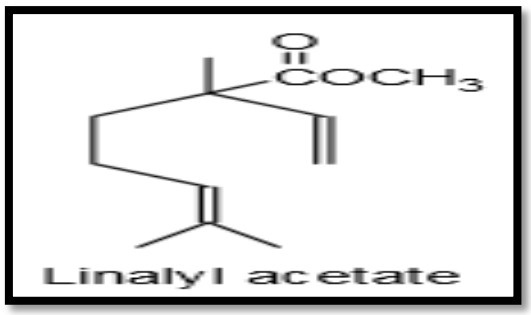
أغلب الزيوت الحاوية على المركبات الفينولية عادة تستعمل كمطهرات لها تأثير فعال وقاتل على الميكروبات وبعضها ذو تأثير مخدر موضعي، ومن أهم هذه المركبات الفينولية: الثايمول الذي يوجد في زيت نبات الزعتر **(شوابكة ، 2011 و الموصلي، 2018)**.



الشكل 24: الصيغة الكيميائية للفينول **(إبراهيم، 2013)**

5.2.1. الأسترات:

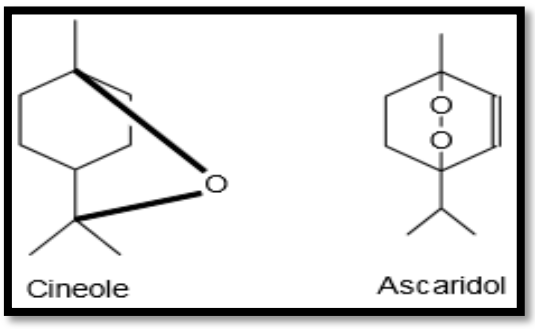
هي أملاح الأحماض العضوية و كثير من مكونات الزيوت الطيارة التي يعزى إليها المفعول الطبي أو الطعم أو الرائحة المميزين للزيت ومسكنة للآلام مثل: خلات اللينالیل ($C_{10}H_{17}OOCH_3$) في نبات النعناع **(شوابكة ، 2011 و الموصلي، 2018)**.



الشكل 25: الصيغة الكيميائية للأستر **(إبراهيم، 2013)**

6.2.1. المواد المؤكسدة:

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



الشكل 26: الصيغة الكيميائية للمواد المؤكسدة **(إبراهيم، 2013)**

7.2.1. المواد الكبريتية:

مثل زيت البصل و الثوم و الخردل و الجرجير Jamba oil.

8.2.1. المواد النتروجينية:

مثل زيت Indole في نبات الياسمين **(الأسدي، 2010).**

2- طرق تحليل الزيوت الأساسية:

- **كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة Chromatographie sur couche mince (CCM):**

كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة هي من أبسط أنواع الكروماتوغرافيا، تكون فيها المكونات المفصولة منتشرة بين الطور الثابت و المتحرك، عامة يكون الطور الثابت مشكل من سبيكة (زجاجية، بلاستيكية او ألمنيوم) مغطاة بطبقة رقيقة من مادة بيولوجية ماصة: (gel de cellulose, gel de silice)، الطور المتحرك هو سائل مذيب للعينة المراد تحليل مكوناتها، يهاجر هذا السائل على طول الطور الثابت بحيث يجذب العينة معه.

المواد المكونة للعينة تفصل وتنتشر بفضل صعود و إرتقاء الطور المتحرك على طول الطور الثابت، يعتمد فصل المكونات على درجة إمتصاص الطور الثابت ونسبة ذوبان العينة في الطور المتحرك، يتم الكشف على الجزيئات المكونة للعينة إما بعرض الصفيحة تحت مصباح للأشعة فوق البنفسجية، أو برش ورد مختلف الكواشف **(Bencheikh, 2005).**

- **الكروماتوغرافيا الغازية Chromatographie en phase gazeuse (CPG):**

هي طريقة للتحليل بواسطة الفصل الذي يطبق على المركبات الطيارة أو القابلة لتكون طيارة بواسطة تحويل كيميائي سابق (التسخين) دون أن يؤثر عليها و يؤدي ذلك الى فسادها أو تعفنها، وهي من الطرق المفضلة في

تحليل الزيوت الأساسية، إذ تسمح بالتقدير النوعي والكمي للزيوت الاساسية، من مزايا هذه الطريقة انها تتم في وقت قصير وذات نتائج موثوق بها **(Belhattab, 2007)**.

-يتميز هذا النمط من الكروماتوغرافيا بأن الطور المتحرك غاز (الهيليوم، الهيدروجين، الازوت) يسمى بالغاز الناقل vecteur، مبدا عمل الكروماتوغرافيا الغازية يعتمد على فصل مختلف المحاليل المذابة الغازية بواسطة الهجرة التفاضلية على طول الطور الثابت، حسب الطور الثابت يوجد نمطان من الكروماتوغرافيا الغازية:

-كروماتوغرافيا غاز-صلب، تدعى أيضا الكروماتوغرافيا الامتصاصية، الطور الثابت في هذه الحالة يكون صلب كالسيليس او الالومين

-النمط الثاني من الكروماتوغرافيا هو كروماتوغرافيا غاز-سائل تدعى بالكروماتوغرافيا التوزيعية، الطور الثابت يكون سائل غير طيار **(Bencheikh, 2005)**.

- **<u>الدمج بين كروماتوغرافيا الغازية والمطيافية الكتلية Le couplage CPG/SM:</u>**

مبدأ عمل هذه الطريقة هو نقل المكونات المفصولة باستعمال الكروماتوغرافيا الغازية بواسطة الغاز الناقل جهاز المطيافية الكتلية spectromètre، هناك يتم تجزئة وتفكيك مكونات العينة إلى أيونات كتلية مختلفة ،عملية الفصل تتم حسب كتلها.

التعرف على المكونات يكون بواسطة مقارنة الاطياف الكتلية المتحصل عليها بأخرى معروفة ومعدة مسبقا **(Desjobert *et al.*, 1997)**

3- آلية عمل الزيوت الأساسية:

وضعت العديد من النظريات لتفسير الآلية التي تعمل بها الزيوت الطيارة، إلا ان آلية تأثيرها لازالت غير معروفة تماما و لكن بعض العلماء يعتقد بأن لكل نوع من الزيوت العطرية مستقبلات خاصة في الجهاز العصبي و الغدد الصماء تعمل على تنشيط أو تثبيط إفراز إنزيمات أو هرمونات معينة، إضافة لقدرة بعض الزيوت العطرية على قتل الجراثيم المسببة للمرض و الطفيليات، و يعتقد علماء أخرون بأن الزيوت العطرية تحتوي على عدد من الفيتامينات و مضادات الأكسدة التي تخلص الجسم من السموم و تحمي المادة الوراثية (ADN) من العوامل المحللة.

و يعتقد باحثون أخرون بأن الروائح العطرية تعمل على تنشيط المستقبلات في البصلة الشمية في قمة التجويف الأنفي مما يحث الحوافز العصبية التي تنتقل بسرعة الى الدماغ، فتسبب ردود فعل في المناطق المتعلقة بمعدل نبضات القلب، ضغط الدم، التنفس، و العواطف. جدير بالذكر أن الجلد البشري يستطيع امتصاص الزيوت العطرية بسهولة فتصل إلى مجرى الدم و منه إلى المستقبلات الخاصة **(العامري، 2014)**.

و إن معظم هذه الأليات تؤدي إلى تفاعل مكونات هذه الزيوت الأساسية مع غشاء الخلية **(Benchaar *et al.*, 2008)**. و تتكون هذه الزيوت من جزيئات قابلة للذوبان في الدهون لذلك فهي قادرة على إختراق الغشاء الخلوي المتكون من طبقة مزدوجة من الفوسفوليبيدات، تراكم هذه الجزيئات بين الفوسفوليبيدات يؤدي

إلى تغيير متعلق بتكوين غشاء الخلية و إلى خلل، و تعطيل لآليات نقل المواد المغذية بواسطة الغشاء الخلوي **(Sikkema *et al.*, 1994)**.

وذكر الدكتور مجدي مُحَمَّد صبره، و هو عضو متخصص في الطب البديل في المجلس البريطاني للعلاج بالوخز بالإبر أنه عند إستنشاق الزيوت العطرية، فإن جزيئات منها تصل إلى الرئتين و تنتقل مع الأكسجين إلى الدم ثم إلى أعضاء الجسم المختلفة، أما عند ملامسة الزيوت العطرية للجلد فإن بعض جزيئاتها تمتص و تنتقل عن طريق الدم إلى بقية أعضاء الجسم. و هناك رأي علمي يفسر نظرية الزيوت العطرية العلاجية من خلال تأثيرها في عصب الشم، فعند إستنشاق الزيوت العطرية عن طريق الأنف، فإنها تنشط نهايات الأعصاب الموجودة في الجزء العلوي من الغشاء المخاطي للأنف، فتقوم بنقل رسائل عصبية إلى المخ عن طريق عصب الشم، فتعمل على تنشيط مراكز معينة في المخ و من ثم تنشيط الغدة النخامية التي تتحكم في وظائف الغدد الصماء الأخرى، حيث تفرز الهرمونات المختلفة التي تؤثر في وظائف أعضاء الجسم.
وأيضاالعديد من النظريات وضعت لتفسير الآلية التي تعمل بها الزيوت الأساسية كمضادات ميكروبية. التكوين المعقد للزيوت الأساسية يميل إلى إثبات أن هذا النشاط يرجع إلى عدة آليات مختلفة، تتعلق بطبيعة هذه المركبات الكيميائية و تعزى معظم هذه الآليات إلى تفاعل مكونات الزيوت الأساسية مع غشاء الخلية.

كما يمكن للزيوت الأساسية أيضا تشويش التدرج الأيوني على جانبي الغشاء السيتوبلازمي مما يقلل من إستقراره و تعطيل النقل الغشائي و مع ذلك، فبعض البكتيريا قادرة على مواجهة هذا التأثير بإستخدام مضخة الأيونات، مع تباطؤ في سرعة نموها بسبب إستنزاف طاقتها في هذه المضخة.

آلية أخرى مقترحة لتفسير تأثير هذه الزيوت الأساسية تركز على مجموعة الهيدروكسيل المتواجدة في الفينولات مثل: Carvacrol، التي من شأنها أن تصبح بمثابة ناقل للكاتيونات و البروتونات الأحادية، التكافؤ عبر الغشاء، و هذا التأثير يشوش التدرج الأيوني لأغشية الخلايا الجرثومية و بالتالي وظيفتها.
الزيوت الأساسية المستخلصة من القرفة و الثوم يمكن أن تثبط النشاط الإنزيمي لـ Bactéries du rumen مثل *Enterobacter aerogenes*.
زيوت أساسية أخرى تمنع نمو المكروبات عن طريق التأثير على الأحماض النووية. تأثير الزيوت الأساسية يعتمد أيضا على طبيعة الكائنات الدقيقة المستهدفة. البكتيريا الإيجابية الغرام هي الأكثر حساسية لتأثير الزيوت الأساسية مقارنة بالبكتيريا سالبة الغرام. هذا يمكن تفسيره بوجود الغشاء الخارجي في البكتيريا سالبة الغرام، الذي يعمل كحاجز قادر على خفض نفاذية المركبات الكارهة للماء، و مع ذلك يمكن للجزيئات منخفضة الوزن الجزيئي مثل: Thymol و Carvaciol عبور هذا الحاجز **(زردومي، 2015)**.

4- معايير جودة الزيوت الأساسية:

يمكن أن يكون للعوامل السائدة في جودة الزيوت الأساسية نوعان من الأصول:

- التكنولوجية
- طبيعية

يمكن أن تحدث تعديلات عميقة للزيت العطري أثناء استغلال النباتات من جمعها حتى معالجتها الصناعية.
حيث يمكن أن تؤدي طريقة الحصاد وظروف النقل **(Yayi et al., 2004)** والتجفيف والتخزين إلى تدهور إنزيمي **(Bruneton، 1993)**. تحدث أهم التغييرات أثناء التقطير المائي تحت تأثير ظروف البيئة (الحموضة ودرجة الحرارة) ومدة الاستخراج **(Chemat et al.، (Lagunez rivera (2007، 2006)**.
كما توجد عوامل أخرى مثل المعالجات التي يمكن إجراؤها قبل أو أثناء التقطير المائي (الطحن، التحلل الكيميائي أو الأنزيمي ، الضغط ، التحريك) تساهم في التباين في محصول ونوعية الزيت العطري **(Lagunez Rivera، 2006)**.
المادة النباتية هي موضوع تفاعلات كيميائية مختلفة: التحلل المائي، نزع البروتونات ، الترطيب والدورات (Morin and Richard، 1985) ، والتي يمكن تحفيزها بالمعادن الموجودة بكميات ضئيلة في النبات أو التي تأتي من معدات الحصاد والاستخراج التي تسبب تحولات كيميائية .

ويجب أن يحتوي الزيت الأساسي المستخدم في التداوي على العديد من معايير الجودة:

1.4. الأنواع النباتية:

يجب أن تظهر الشهادة النباتية وفقا للتسمية الدولية بإسمها اللاتيني التي تحدد الجنس و الأنواع و السلالات الفرعية.
يوجد على سبيل المثال نوعان من المريمية (*Salvia officinalis*) و(*Salvia sclarea*) و كلاهما يمكن بيعها كمستخلص المريمة، الأولى غنية بالكيتونات السمية العصبية يمكن أن تسبب نوبات صرع، في حين أن الثانية لديها إستيرات عطرية مضادة للصرع.

2.4.العضو المنتج:

حسب جزء النبات (أوراق، أزهار...) المقطر (أو المعبر عن قشور الحمضيات)، قد يكون هناك عدة زيوت أساسية لنفس النبات مع تركيبة و أنشطة كيميائية مختلفة. على سبيل المثال، بالنسبة للقرفة Ceylan، الزيت الأساسي يمكن إستخراجه من الأوراق و اللحاء، و بالتالي فإن الزيت العطري المستخرج من اللحاء له خصائص أكثر وضوحا من تلك المستخرجة من الأوراق.

3.4. الأصل الجغرافي:

يسمح ذلك بمعرفة البيئة التي ينمو فيها النبات و من ثم الصفات المميزة للزيوت الأساسية التي يحصل عليها، هناك إختلاف في التركيب الكيميائي حسب البلد المنشأ.

نفس النبات الذي ينمو في أماكن مختلفة مع تغيير الموقع الجغرافي (الإرتفاع و العرض)، مع إختلاف في طبيعة التربة، يمكن أن تنتج زيوت أساسية مختلفة، على سبيل المثال: ينتج نبات *Thymus vulgaris* بـ Géraniol لاينتج جزئية Géramiol إلا في فصل الشتاء، في حين أن Acétate de Géranyle تحل محلها في الصيف.

4.4. طريقة الزراعة:

تحدد ما إذا كانت النبتة مزروعة أم برية، غالبا ما يتم تمثيله بواسطة ملصق إذا كان النبات يأتي من زراعة بيولوجية.

التسميات الوحيدة المسموح بها هي تلك التي تصدرها وزارة الزراعة، هناك العديد منها:

- ملصق Bio يضمن زيت أساسي معتمد من طرف الهيئة المخصصة لضمان الأصل الحيوي للزيوت الأساسية.
- الزيت الأساسي الذي يحمل ملصق ECOCERT هو زيت أساسي خاضع لمراقبة منتظمة من هيئة التصديق المعتمدة من قبل الشعب.
- ملصق HEBBD أي أن الزيت الأساسي نباتيا و كميائيا معرف، يحمل نشرة تحليل و تم تصنيعه بإستخدام C.N.R.S (هو ملصق لجودة الزيوت الأساسية).

ملصق A .B الموافق للزراعة العضوية، يشهد على أن الزيت العطري يمتلك مالا يقل عن 95 % من المكونات من الزراعة العضوية، و هذا يعني أن النبات نما دون الأسمدة أو المبيدات الحشرية، و التي لا تحتوي على كائنات معدلة وراثية **(Baudoux et Zhiri, 2009)**.

5.4. النمط الكيميائي:

و هو يحدد الجزيء العطري الذي يكشف عن الخصائص العلاجية الرئيسية للزيت العطري.

يمكن أن ينتج نبات من نفس النوع النباتي زيوت أساسية بتراكيب كيميائية مختلفة إعتمادا على مصدرها، البلد، المناخ، التربة.

يمكن أن يحتوي الزيت العطري على خمسة و عشرين إلى مائة من جزيئات الكيمياء الحيوية المختلفة. هذا ما يفسر براعة عمل الزيوت الأساسية.

يتم إجراء تحليل كروماتوجرافي في المرحلة الغازية المربوط بجهاز الطيف الكتلي لتحديد و قياس كل من هذه الجزيئات، و بالتالي معرفة التكوين الدقيق للزيوت الأساسية.

6.4. طريقة الإستخراج:

هناك عدة طرق لإستخلاص الزيوت الأساسية مثل التقطير، و التحلل المائي، الترشيح، الأسلوب الذي يمكن أن يغير تكوين H.E.C.T. تستخدم عمليتان بشكل أساسي و هي موضوع الدراسة في دستور الأدوية.

- يستخدم الأسلوب البارد للحصول على المستخلصات و محفوظ الحمضيات (الليمون، اليوسفي، البرتقال...). هذه العملية تنطوي على كسر ميكانيكي لقشور الحمضيات الطازجة عن طريق تعريض المادة النباتية لضغط عالٍ بإستخدام مكبس هيدروليكي. هذه الطريقة بسيطة و تحد الأكسدة إلى الحد الأدنى.
- التقطير بالبخار هو الطريقة الأكثر إستعمالا للحصول على الزيوت أساسية. توفر هذه الطريقة تحسينا في جودة الزيوت الأساسية التي يتم الحصول عليها عن طريق تقليل التعديلات المرتبطة بعملية التقطير **(Pierron, 2014)**.

5- أهم الزيوت الأساسية المستعملة:

فيما يلي أهم الزيوت الطيارة وفرة و تداولا:

. زيت البايمنتو:

F. Myrtacea (*Pimenta dioica*) Allspic أشجار البايمنتو تنمو في جاميكا، و يوجد الزيت في أوراق و ثمار هذا النبات حيث يفصل منها بعملية التقطير بالبخار، و أهم مكونات الزيت: اليوجينول Eugenoe، و مركبات تربينية أخرى و أفضل أنواع هذا الزيت يفصل من الثمار المكتملة النمو و لكن قبل النضج.

. زيت حشيشة رئيس الملائكة Angelica:

نبات حشيشة الملائكة هو نبات عشبي يتبع الفصيلة الخيمية، و يفصل الزيت الطيار منه بعملية التقطير بالبخار و أكثر محتوياته هي تربينات أولية و مشتقاتها الأوكسيجينية.

. زيت البرجامون Citrus bergamia:

يتبع نبات البرجامون العائلة السزبية، و يوجد الزيت في ثمار و أوراق و أزهار هذا النبات، و يستخرج النوع الممتاز من الزيت من قشور الثمار، و ذلك عن طريق الضغط البارد، و أهم مكوناته الليثانول و السترال.

. زيت البورنيول (زيت الكافور) Borneol:

يستخلص بعملية التقطير بالبخار من أشجار نبات الكافور، و خاصة نبات الساق المسن Dryobalanops camphora التابعة للفصيلة القرفية Lauraceae، و هو غني بالمواد التربينية و السكوتيربينية و مادة الكافور.

. زيت اليوكاليبتوس Eucalyptus:

يسمى خطأ زيت الكافور، و يحضر اليوكاليبتوس من مجموعة متنوعة من أشجار فصيلة المرتيسية Myraeceae، و تختلف محتويات الزيت بإختلاف الأنواع إلا أن أكثرها يحتوي على Limonene, Pinene, Cineol و غيرها، و يستخرج الزيت من الأوراق و القمم النامية للنبات بواسطة التقطير بالبخار.

. زيت الشيح الباجوني Chamomile:

يستخلص الزيت من النوارت بعملية التقطير بالبخار، و يحتوى على مواد تربينية مثل: Chamazulene, Pinene.

. زيت خشب السيدار Cedar wood، و زيت العرعر Juniperus:

أشجار خشب السيدار و العرعر تتبع الفضيلة الصنوبرية.

. زيت نبات العطر Geranium:

زيت نبات العطر *Pelargonium graveolens* هو نبات عشبي يتبع الفصيلة الجيرافية، و يحضر الزيت من الأجزاء الهوائية المزهرة من النبات بالتقطير بالبخار، و أهم مكونات الزيت Citronellal, Linalol, Geraneol و غيرها.

. زيت اللافندر Lavander:

يستخرج الزيت من الأجزاء الهوائية للنبات و خاصة الأزهار، و يحتوي على مواد تربينية أهمها Cineol, Linalol, Lavendulol.

. زيت الليمون Lemon oil:

يستخرج الزيت من قشرة ثمرة الليمون البلدي *Citrus limon* بطريقة الضغط البارد، و يحتوى على Linalol, Citronellal, Limonene أما الزيت المحضر من الأزهار فيحتوى على المواد المذكورة بالإضافة إلى Bergamotene, Geraneol و غيرها.

. زيت خشب الصندل العطري Sandal wood oil:

يستخلص زيت الصندل من الخشب الصميمي الفضي اللون لساق و جذور أشجار الصندل الأصفر Sandal album، و ذلك بطريقة التقطير بالبخار، و أهم مكوناته العطرية هي كحولات Santalols مع بعض السسكوبينات الأخرى.

. زيت يلانج يلانج Ylang - ylang:

نبات اليلانج يلانج *Canaga odorata* هو أشجار كبيرة عالية تتبع فصيلة Annonaceae و لها أزهار كبيرة صفراء أو قرمزية، و يستخرج زيتها العطر بتقطير البخار.

. زيت البردقوش(زيت المزرنجوش) Magoram oil:

النبات يتبع الفصيلة الشفوية، و يحضر الزيت بالتقطير بالماء، و يحتوى على Chavicol, Carvacrol, Terpineol، و بالإضافة إلى هذه الزيوت فإنه يوجد عددا آخر كبير من الزيوت الطيارة شائعة الإستعمال مثل زيت النعناع و زيت الزعتر و الريحان و الفانيليا حصى البان زيت القرفة و القرنفل الزنجبيل و الورد و جوزة الطيب الفلفل الأسود كلها تستعمل بنجاح في دول أوروبا و آسيا. هذه الزيوت و النباتات العطرية التي تنتجها أصبحت في متناول اليد و سهلة الحصول عليها لأن هذه النباتات تنمو في معظم البيئات النباتية **(المغازي، 2000)**.

6-الدور البيئي للنباتات الطبية:

من بين المكونات الرئيسية للزيوت الأساسية نجد المركبات التربينية التي لها دور وظيفي في مجال التفاعلات النباتية (كابح الإنتاش أو مقاومة المواد السامة بيولوجيا لبعض المركبات الناتجة عن عمليات الهدم الكيميائي داخل أنسجة النبات، تعتبر كمصدر للطاقة لبعض التفاعلات الكيميائية ...) أو التفاعلات النباتية الحيوانية: الحماية من بعض مسببات الأضرار [حشرات، فطريات.....] و جذب حشرات مساعدة على التلقيح، كما يمكن أن تلعب الزيوت الأساسية دور وسيلة مساعدة على الإتصال "رسائل بيولوجية" **(Langenheim, 1969)**.

الفصل الثالث: دراسة تفصيلية لنبتة الزنجبيل.

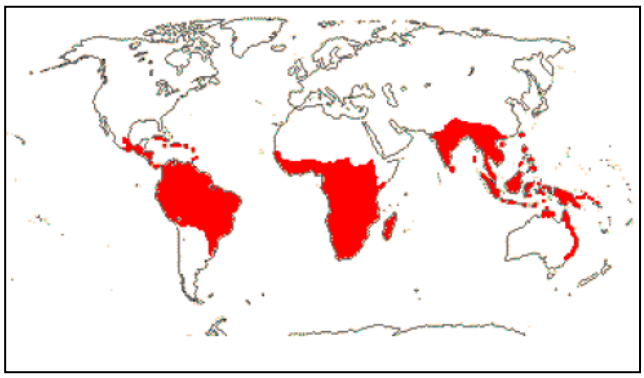
1-تاريخ الزنجبيل:

استخدم الزنجبيل منذ العصور القديمة (منذ أكثر من3000 سنة) في الهند وقد ظهر في الكثير من النصوص القديمة المكتوبة باللغة السنسكريتية والصينية (القرن الخامس قبل الميلاد) حيث وجد في مؤلفات الفيلسوف كونفوشيوس (Confucius) كما أنه استعمل من طرف القدامى المصريين في العديد من المجالات من بينها تقنيات التحنيط **(Gigon, 2012)**.أما عند العرب فقد ذكر الزنجبيل في العديد من الكتب والمصنفات التي خطها المسلمون من بينها القانون في الطب لابن سينا والكتاب الجامع لمفردات الأدوية والأغذية لابن البيطار وغيرها كما ذكر في القرآن في عدد من الآيات **(أبي الفرك، محمد)**.

انتقل الزنجبيل فيما بعد إلى أوروبا حيث أصبح معروفا في فرنسا وألمانيا (القرن التاسع ميلادي) وكان من أشهر التوابل وأرخصها **(Foine, 2017)**، في القرن الثاني عشر وصل الزنجبيل بفضل التجارة البحرية العربية إلى شرق إفريقيا والبرتغال ليصبح في القرن الخامس عشر من أكثر الأنواع شيوعا بأوروبا وأولها استعمالا من الناحية الطبية حيث ذكر في موسوعة الطبية ل Jacob van maertant وخلال هذه الفترة أمر ملك إنجلترا (Henry Vill) باستعمال الزنجبيل ضد الطاعون، وفي القرن السابع عشر انتشر الزنجبيل في البرازيل وأصبح شائعا بمجال الطب والكيمياء، فصار الزنجبيل من أشهر التوابل المنتشرة بالعالم وذلك لامتلاكه أهمية كبيرة في الدراسات العلمية الحديثة بفضل فوائده الوقائية والعلاجية القيمة والمتنوعة **Pelt, (2002)**.

2-أصل وتوزيع نبات الزنجبيل:

الزنجبيل هو نبات ينمو في المناطق الاستوائية. ويعتبر موطنه الأصلي جنوب شرق آسيا خاصة اندونيسيا، الفلبين، الصين والهند، وقد تم تصديره في القرن السادس عشر من جزر الأنتيل (Antilles) إلى إسبانيا بفضل الاسبان دخل إلى كل من جمايكا وجزر الكاريبي **(Stoll, 2002)**



الشكل 27: التوزيع الجغرافي لنبات الزنجبيل والعائلة الزنجبيلية عموما **(Butine, 2017)**.

3-التعريف بنبات الزنجبيل:

الزنجبيل نبات من العائلة الزنجبيلية (Zingiberaceae) ,من نباتات المناطق الحارة **(سليمان، 2020)**. وهو نبات استوائي مشهور منذ القدم يزرع في الأماكن التي تكون الأمطار فيها وفيرة له رائحة عطرية قوية وطعم حاد ولاذع، لونه من الداخل أصفر باهت ومن الخارج بني داكن **(Essa *et al.*, 2013)** وهو نبات ذو ريزومات (جذامير) متشحمة، له عدة سيقان يصل ارتفاعها إلى مترين وله أوراق رمحية الشكل وأزهار صفراء ذات شفاه أرجوانية **(القحطاني، 2020)**. يعتبر الزنجبيل من الأعشاب متعددة الاستخدامات إذ يستخدم كتوابل وفي الطب فقيمته الطبية معروفة منذ العصور القديمة كما أنه من أكثر أنواع البهارات والنكهات استعمالا في العالم **(Essa *et al.*, 2013)**.

الشكل 28: نبتة الزنجبيل.

4- أسماء الزنجبيل لغويا:

نختصر في الجدول التالي أسماء الزنجبيل في أهم اللغات المعروفة:

الجدول 02: مختلف أسماء الزنجبيل في اللغات العالمية **(Singh et singh, 2019)**.

اللغة	الاسم
الانجليزية	Ginger
الصينية	Jeung, Sang Keong, Chiang, Jiang, Keong, Shen Jiang
الهندية	Sonth (جاف)Adrac, (طازج) Adi
السنسكريتية	Adraka (طازج), Shunthi (جاف), Nagara ,Shringaveran
اللغات الأوروبية	Gingembre (الفرنسية) Ingwar, (الألمانية) Zenzero, (الايطالية) Jengibre, (الاسبانية)
التركية	Zencefil.

5- أنواع الزنجبيل:

يوجد أكثر من 70 صنف معروف ولكن أهمها وأكثرها استعمالا في المجال الطبي والغذائي هي:

- **الزنجبيل الحار:** ينتشر في شبه جزيرة ملايو وهو حار المذاق، يمتاز بأوراقه الضيقة وبصغر حجمه.
- **الزنجبيل الأحمر (صنف Rubrum):** ينتشر في جزيرة سومطرة (اندونيسيا) وهو يشبه الزنجبيل الحار غير أن ريزوماته تكون حمراء اللون، صغيرة الحجم وأكثر حدة وهي تستعمل في الطب.
- **الزنجبيل الأبيض:** يتميز بأوراقه العريضة مقارنة بباقي الأنواع وكذلك يكون ارتفاعه أطول، هو طري ذو رائحة اقل عطرية ونكهة لاذعة قليلا، ريزوماته بيضاء اللون تستعمل في الطب وفي صنع الحلوى **(محمود، 1990)**.

6- الوصف المورفولوجي لنبات الزنجبيل:

الزنجبيل هو نبات ينتمي إلى العائلة الزنجبيلية التي تنتمي إلى طائفة ذوات الفلقة الواحدة، تنمو ريزوماته أفقيا تحت الأرض بشكل جانبي مع تفرعات جانبية والتي تكون مجموع الريزومات. يتكون نبات الزنجبيل من قسمين هما الجسم الاعاشي (المجموع الجذري والجزء الخضري) والجهاز التكاثري:

1.6. الجسم الاعاشي لنبات الزنجبيل:

1.1.6. المجموع الجذري:

المجموع الجذري هو الجزء الذي ينمو تحت الأرض حيث يتشكل من الريزومات والجذور.

أ. الريزوم:

يعتبر الريزوم الجزء المستعمل وهو عبارة عن ساق لحمية تنمو أفقيا تحت الأرض، له عقد جذرية وجذور عرضية، سميك، متفرع وعطري للغاية وهذا لاحتوائه على نسيج البرنشيم التخزيني والزيوت العطرية. لونه بني فاتح (كما نجده أيضا باللون الأصفر) حيث يكون ناصع اللون من الخارج وأصفرا مائلا للاخضرار غنيا بالنشاء من الداخل.

الريزوم ذو شكل مميز حيث يجد البعض تشابها بينه وبين قرون الغزال والبعض الآخر يقول بأنه على شكل أيادي منتفخة تخرج منها السيقان الهوائية. يتفرع الريزوم في مستوى واحد ويتميز بطعمه الحار ورائحته القوية الجد عطرية، مع تقدم العمر يصبح مغطى بقشور سميكة ويصبح أكثر تليفا، أما أبعاده فتقدر ب: 12 إلى 15 سنتيمتر طولا ومن 1 إلى 1.5 سنتيمتر سمكا **(Butin, 2017)**.

ب. الجذور:

تتواجد الجذور على مستوى الجزء السفلي من الريزوم وتكون أسطوانية **(Essa *et al.*, 2013)**.

2.1.6.الجزء الخضري:

يتكون الجزء الخضري لنبات الزنجبيل من السيقان و الأوراق:

أ.السيقان:

سيقان نبات الزنجبيل منتصبة، مورقة وثخينة تمتد فوق التربة، تتكون السيقان سنويا ويصل ارتفاعها إلى المتر تقريبا وكل ساق يحمل مجموعة من الأوراق رمحيه الشكل.

نميز نوعين من السيقان: السيقان الطويلة أو العلوية وهي سيقان عقيمة تكون طويلة وضيقة تحمل أوراقا متناوبة، تستخدم للتركيب الضوئي لاحتوائها على الكلوروفيل (في الأوراق خصوصا) من أجل نمو النبات، السيقان القصيرة أو السفلية والتي يكون طولها حوالي 20 سم وهي تحمل الأزهار و تغيب فيها الأوراق **(Braga *et al.*, 2006)**.

ب. الأوراق:

تكون أوراق نبات الزنجبيل طويلة رمحيه الشكل طولها ما بين 15 إلى 30 سنتيمتر وعرضها من 1.8 إلى 2 سنتيمتر شريطية تضيق باتجاه القاعدة، ذات لون أخضر داكن، ملساء السطح بحواف كاملة وتكون متوضعة على الساق **(Essa *et al.*, 2013)**.

يشكل الجزء الأكبر من الأوراق السفلية غمد الساق، أما الأوراق العلوية فتكون قاعدية ومتناوبة أو تكون متوضعة بشكل حلزوني. بالنسبة لنصل الورقة عموما له تعرق متوازي فهو يحتوي على عرق أساسي بارز وعروق ثانوية متوازية **(Bouzabata *et al.*, 2013)**.

2.6. الجهاز التكاثري:

يتكون الجهاز التكاثري في نبات الزنجبيل من النورات التي تحوي عدة أزهار حيث:

أ. النورات:

النورات سنبلية محمولة إما على الجزء النهائي من السيقان القصيرة أو تأتي مباشرة من الريزوم (تخرج من الأرض مباشرة) وتكون محاطة بقنابات وقنيبات (نتوءات كبيرة) ذات لون أصفر مخضر تعمل على حماية الزهور قبل تفتحها بفضل شكلها المتراكب **(Botineau, 2010)**

ب. الأزهار:

تكون عطرية ذات تناظر جانبي، ثلاثية (تحتوي على ثلاث سبلات متحدة في القاعدة وثلاث بتلات)، يختلف تدرج ألوانها بين اللون الأبيض إلى الأصفر تتخللها خطوط أرجوانية على الشفاه، كما يوجد لكل زهرة سداة وحيدة ذات عنق قصير وميسم وحيد (**Faivre *et al.*, 2006**). وتتكون الزهرة من:

- **الغلاف الزهري:** يحمي الأعضاء الجنسية، يتكون الجزء الخارجي من ثلاث سبلات متحدة أما الجزء الداخلي فيتكون من ثلاث بتلات.
- **الأسدية:** أرجوانية داكنة بطول الشفة مركزية تسهل التلقيح وتمثل العضو التكاثري الذكري.

- **المبيض:** يتكون من ثلاث غرف ذات مشيمة محورية ويمثل العضو التكاثري الأنثوي (**Botineau, 2010**).

- **الثمار:** نادرة بشكل محافظ مثلثة تحوي على بذور قليلة سوداء **(Gigon, 2012)** والتكاثر يكون خضري باستعمال الريزومات.

الشكل 29: ريزوم نبات الزنجبيل.

الشكل 30: البنية الكاملة لنبات الزنجبيل.

7- التصنيف العلمي لنبات الزنجبيل:

1.7. الوضع التصنيفي للزنجبيل:

يمثل الجدول التالي التصنيف النباتي للزنجبيل حسب ما قدمه Singh et singh:

الجدول 03: التصنيف النباتي للزنجبيل **(Singh et singh, 2019)**

المملكة (Kingdom)	plantae
الشعبة (Division)	Angiospermae
الصف (Class)	Monocotyledoneae
الرتبة (Order)	Zingiberales
العائلة (Family)	Zingiberaceae
الجنس(Genus)	Zingiber
النوع (Species)	*Z. Officinale*

2.7. رتبة Zingiberales:

تتكون هذه الرتبة من نباتات أحادية الفلقة عشبية استوائية كبيرة تحوي على حوالي 2150 نوعا مقسمة على 8 عائلات وهي: Costaceae، Heliconiaceae، Marantaceae، Lowiaceae، Strelitziaceae،

Musaceae، Zingiberaceae. نباتات هذه الرتبة لها تجذر (تشعب) متوازي وشبه مركزي وتتكيف مع الرطوبة والرياح الموسمية وتوجد في المناطق قليلة الرياح **(Foine, 2017)**.

3.7. العائلة الزنجبيلية Zingiberaceae:

أ . تعريف العائلة الزنجبيلية:

تعتبر العائلة الزنجبيلية أحد أكبر العائلات النباتية أحادية الفلقة فهي تضم 750 نوع نباتي (أو أكثر) موزعة على 53 جنس نباتي، تنتشر نباتاتها في المناطق الاستوائية أو الشبه الاستوائية ومعظمها نباتات عشبية ذات سيقان ريزومية (شبه درنية أو لحمية). تتميز نباتات هذه العائلة بجذور سميكة، أوراق اهليليجية ضخمة ذات تعرق متوازي وأزهار خنثى ذات كأس متكون من 3 سبلات قصيرة خضراء عادة ما تلتحم وتويج متكون من 3 بتلات متطاولة قد تكون صفراء أو بيضاء مخضرة. من أشهر أنواع هذه العائلة نجد الزنجبيل والكركم **(احمد فرج، 1990)**.

ب. الموطن الأصلي والتوزيع الجغرافي:

تعتبر آسيا الاستوائية الموطن الأصلي للعائلة الزنجيلية حيث تتواجد خاصة في ماليزيا واندونيسيا والهند، ويمكن أن نجدها أيضا في المناطق الحارة الاستوائية لكل من إفريقيا وأمريكا. بالنسبة لتوزعها الجغرافي فتتوزع في جنوب أسيا (خصوصا اندونيسيا والفيليبين) الصين، الهند، المناطق الاستوائية لإفريقيا (نيجيريا) والمناطق الاستوائية لأمريكا **(Gigon, 2012)**.

ج. تحت العائلة zingibéroïdées:

تتكون هذه التحت عائلة من أجناس عديدة أهمها ما يلي:

- Boesenbergia (مثال النوع: *Boesenbergia rotunda*)
- Globba (مثال النوع: *Globba marantina*)
- Hedychium (مثال النوع: *Hedychium coronarium*)
- Kaempferia (مثال النوع: Kaempferia galanga)
- Curcuma (مثال النوع: *Curcuma longa*)
- Zingiber (مثال النوع: *Zingiber offinale*) **(Foine, 2017)**.

4.7. الجنس Zingiber:

يحوي هذا الجنس أنواعا عديدة (في حدود 90 نوعا) معظمها من أصل آسيوي، وهي عبارة عن أعشاب ذات سيقان مورقة تحوي ريزومات أفقية متفرعة وعطرية، نذكر على سبيل المثال أهم الأنواع التي تنتمي إلى هذا الجنس:

- *Zingiber griffithii Baker*: ريزوماته عبارة عن توابل حارة ويستخدم في الطب أيضا وهو موجود في ماليزيا وتايلاندا.

- *Zingiber mioga Roscoe*: عبارة عن نبات عشبي يصل طوله إلى 60 سنتيمتر، أزهاره بيضاء اللون ذات حجم يصل إلى 3 سنتيمتر تقريبا. يتواجد هذا النوع في المناطق المعتدلة في اليابان.

- *Zingiber montanum Dietrich – Cassumunar*: نبات عشبي يصل ارتفاعه إلى مترين، ريزوماته أصلها من مدينة tonkin التي تقع في الفيتنام حيث استخدمت هناك في مجال الطب واستعملت أيضا كتوابل في الهند.

- *Zingiber spectabile Griffith*: استخدمت ريزوماته في الطب وهو أيضا عبارة عن توابل. يوجد هذا النوع في ماليزيا.

- *Zingiber officinale Roscoe*: وهو الزنجبيل المعروف والمستعمل عندنا وقد استخدمت ريزوماته كتوابل وكذلك في مجال الطب **(Foine, 2017)**.

8- الأعضاء الفعالة طبيا في الزنجبيل(ريزومات الزنجبيل):

1.8. مورفولوجيا ريزومات الزنجبيل:

ريزوم الزنجبيل يتميز بالصفات التالية عموما:

- **الأبعاد:** 5 - 12سنتيمتر طولا و السمك 1- 1.5 سنتيمتر.
- **اللون:** يكون مصفر والبرانشيم أصفر حاوي على النشاء.
- **الذوق:** حار وقوي.
- **الرائحة:** قوية وعطرية **(Butin, 2027)**.
- **التفرع:** يكون بشكل متوازي، حيث الريزوم يحمل فوق سطحه الخارجي تفرعات في مستوى واحد تكون قصيرة (طولها 1-3 سنتيمتر)، مسطحة، بيضاوية الشكل ومائلة، تتواجد كلها في نفس المستوى وتحتوي على آثار مجوفة في نهايتها
- **بالنسبة للريزوم غير المقشر:** سطحه يكون خشنا ذو لون رمادي مائل للبني إلى رمادي داكن. سطحه مغطى بالفلين الذي يتميز بوجود تجاعيد طويلة
- **في حالة الزنجبيل المقشر:** (تقشير الزنجبيل) يأخذ سطحه الخارجي اللون الفاتح ويكون مصقولا ناعما، يظهر على سطحه خطوط طولية ناعمة. لكن الفلين (الطبقة الخارجية) يتم إزالته فقط من الوجوه الجانبية وتبقى آثاره بين تفرعات الريزوم ما يسمح بوجود بعض المناطق الداكنة (**Foine, 2017**).

ريزوم الزنجبيل يكون ليفي حبيبي (حاوي على حبيبات غذائية) وطبقته الخارجية ليست بالسميكة جدا ويزول لونها البني في حالة التقشير أما باتجاه الداخل فالنسيج يبقى لونه اصفر يتخلله اللون البني عادة. وعند تحويل ريزوم الزنجبيل إلى مسحوق يأخذ اللون الأصفر الرمادي (**ANSM, 2013**).

2.8. البنية التشريحية لريزومات الزنجبيل:

يتكون الريزوم من عدد كبير من الأنسجة المرتبة من الخارج إلى الداخل كما يلي:

- **الخلايا الواقية:** نجدها في المحيط أصلها الطبقة الفلينية التي تغطي الريزوم **(ANSM, 2013)** حيث نجد في الأعلى خلايا متعددة الإضلاع تكون مرتبة بشكل عشوائي ثم تصبح مستطيلة مرتبة على شكل صفوف كلما اتجهنا إلى الداخل **(Foine, 2017)**.

- **البرنشيم القشري:** يحتوي على خلايا الاوليورسين (oléorésine) التي يكون لونها من بني إلى أصفر وتكون متعددة الأضلاع، غنية بالمواد النشطة وتحتوي على عدة حبيبات نشوية وهذه الخلايا تشكل ما يعرف ب parenchyme amylifère. كما توجد أيضا خلايا داعمة مجمعة معا على شكل أحزمة وعائية faisceaux libéro-ligneux (**ANSM, 2013**).

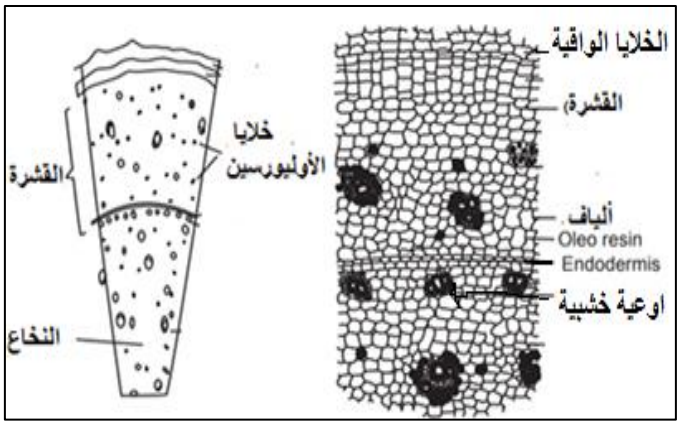
بالنسبة للجزء الداخلي من البرنشيم (endoderme) فهو يتكون من طبقة من الخلايا المسطحة وأحيانا خيطية بحيث لا تكون صلبة ولا تحوي على حبيبات النشاء (**Foine, 2017**).

يوجد أيضا طبقة رقيقة مكونة من صف واحد من الخلايا المستطيلة تعرف ب péricycle تفصل ما بين الطبقة الداخلية للقشرة والاسطوانة المركزية (**Foine, 2017**).

- **الأسطوانة المركزية:** كبيرة متواجدة في الوسط، تتكون من عدد كبير من الألياف الرقيقة والأحزمة الوعائية وهي غنية بحبيبات النشاء التي تكون مختلفة الأشكال والأحجام **(ANSM, 2013)**.

في هذه المنطقة من الريزوم يلاحظ وجود حلقة من الأوعية الصغيرة مباشرة بعد péricycle كما يلاحظ وجود حبيبات النشاء والتي تكون بشكل بسيط بيضاوية إلى شبه مستطيلة نوعا ما طولها 5 ميكرومتر إلى 60 ميكرومتر وأحيانا تكون هذه الحبيبات مسطحة **(Foine, 2017)**.

ومختلف هذه الخلايا موضحة في الشكل التالي:



الشكل 31: مختلف الخلايا المكونة لريزومات نبات الزنجبيل.

3.8. التركيب البيوكيمائي لريزومات الزنجبيل:

أ. الطريقة المتبعة للتعرف على التركيب البيوكيمائي لريزومات الزنجبيل:

هناك عدة طرق لمعرفة المكونات البيوكميائية ومن بين أسهل الطرق وأكثرها بساطة نذكر كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة حيث أولا يتم تحضيرالمحلول المراد فصله من خلال تحويل الزنجبيل الى مسحوق ومن تم اذابته وغمره في محلول كحولي لمدة زمنية قد تصل إلى 8 ساعات. بعدها تجرى عملية الفصل الكروماتوغرافي حيث يتم وضع نقطة من ذلك المحلول المحضر مسبقا على الصفيحة الكروماتوغرافية (الطور الساكن: هلام من السيليس) وبإستعمال المحلول المذيب (الطور المتحرك: خليط من hexaneوether) تهاجر المركبات المختلفة على طول الصفيحة بالاعتماد على الخاصية الشعرية وهكذا تنفصل عن بعضها البعض ويتم الكشف عنها بواسطة محلول الفانيلين (vanilline) مع حمض الكبريتيك (كواشف لونية) فعلى سبيل المثال: Gingerolsو Shogaols مكونات كيميائية مميزة للزنجبيل يتم التعرف عليهم بسهولة ; **(Foine, 2017)**. **(Butin, 2017)**

ب. المكونات البيوكيميائية لريزومات الزنجبيل:

تحتوي ريزومات الزنجبيل على الغليسيدات (النشاء60%)، الدهون والبروتينات (10%)، ألياف، فيتامينات ومعادن. ولكن تحتوي أيضا على مركبات نشطة بيوكميائيا وخصوصا متعددات الفينول (polyphénols) والمركبات الطيارة. من أهم المركبات التي نجدها في ريزومات الزنجبيل ما يلي:

- **الأليوريسين (L'oléorésine):** وهو عبارة عن مستخلص خاص يتم الحصول عليه باستعمال مذيبات عضوية مختلفة يحتوي على كل من متعددات الفينول ومكونات الزيت الأساسي
- **متعددات الفينول (polyphénols):** العناصر البوليفينولية الأساسية المتواجدة في الزنجبيل هي gingerol بأنواعه ونجد أيضا مشتقات عن تفككه بعد التجفيف والتخزين: shogaols، paradols وzingerone.

- **الزيت الأساسي:** يتم الحصول عليه من خلال عملية التقطير ببخار الماء، يستعمل في الطبخ وفي العلاج بالروائح. يحتوي هذا الزيت على وحيدات التيربين (monoterpènes)، sesquiterpènes وعلى الكيتونات (مكونات الزيت الأساسي تختلف باختلاف أصل الريزوم المستعمل، شروط الزراعة وحالة الريزومات إذا كانت جافة أو طازجة). وكملاحظة فإن أوراق الزنجبيل تحوي هي الأخرى على الزيت الأساسي وبالتالي فتركيبته تتغير بشكل كبير جدا .

- يحتوي الزنجبيل أيضا على بعض الفلافونويدات (quercetin, rutine, fisetine, morine (gallic acid, ferulicacid, vanillicacid, **(Pinson, 2012)**.

تعتبر مركبات Shogaols، Gingerols هي المسؤولة عن الطعم المميز للزنجبيل. أما مركبات sesquiterpènes (Sesquiphellandrene، Curcurmene، Pisapolen، Zingiberene، Zingiberol) فهي مركبات فعالة ونشطة في الزنجبيل وهي المسؤولة عن الرائحة (**Foine,2017**).

9- انتاج نبات الزنجبيل:

1.9.زراعة وحصاد الزنجبيل:

قبل الزراعة لابد من توفر شروط طبيعية ملائمة لانتاج هذا النبات وهي كالآتي:

- **درجة الحرارة:** المناخ المفضل للزنجبيل هو المناخ الاستوائي أو الشبه الاستوائي، يجب أن تكون درجة الحرارة مرتفعة (على الأقل 21 درجة مئوية) في معظم أوقات السنة وهذا من أجل الحصول على نمو أمثل، مع ذلك يمكن لنبات الزنجبيل أن يتحمل فترات البرودة والصقيع لكونه يدخل في سبات (سكون نباتي).

- **الماء:** يحتاج الزنجبيل إلى متوسط تساقط سنوي أكثر من 2000 ملم على الأقل خلال موسم النمو. إذا كان هطول المطر أقل من 1000 ملم يحتاج إلى القيام بعملية الري.

- **الضوء أو الأشعة الشمسية:** يحتاج النبات إلى الكثير من الضوء ومع ذلك يمكنه تحمل الظل الخفيف ولكن النمو لا يكون بشكل أمثل.

- **التربة:** يمكن استعمال تربة الحقل الغنية بالذبال والأحماض ويجب أن تكون جافة لتجنب الرطوبة الزائدة. كما يمكن استخدام التربة التي تحوي على الطمي أو الرمل أو الطين لكن التربة الطينية إذا كانت معرضة للمياه يجب تجفيفها.

- **الارتفاع عن سطح البحر (الضغط)**: أفضل ارتفاع لزراعة الزنجبيل هو500 - 1500متر عن سطح البحر **(Foine, 2017)**.

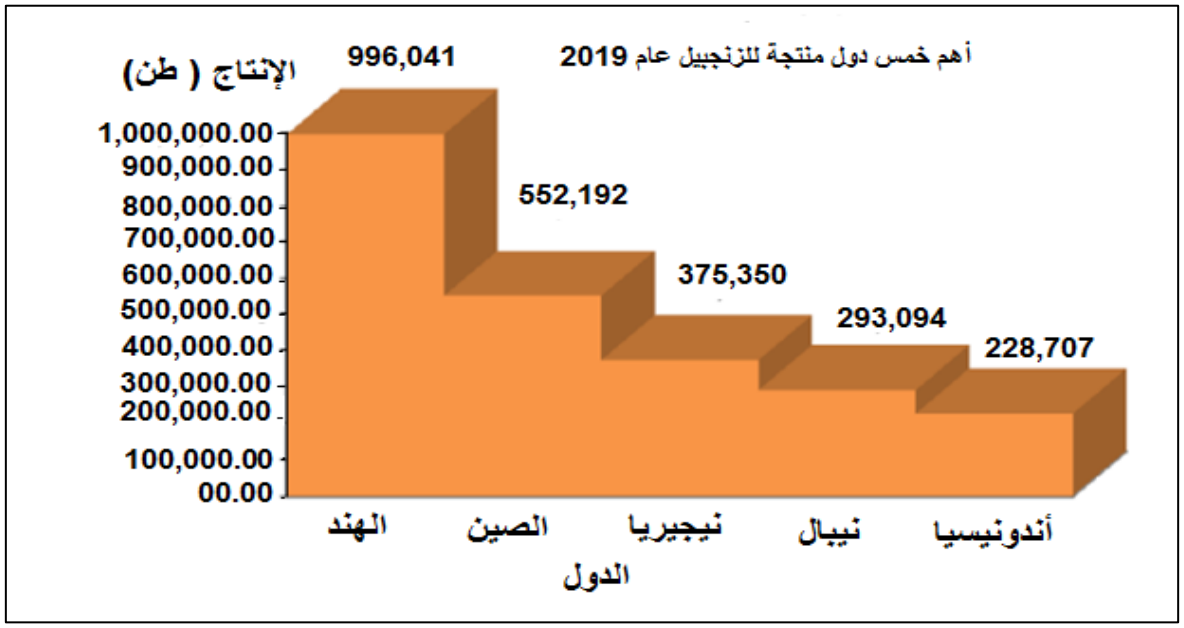
تتم زراعة نبات الزنجبيل عادة في بداية موسم الأمطار ويجب أن تكون الزراعة في تربة عميقة، جيدة الصرف ومعرضة لأشعة الشمس حيث تزرع قطع من الريزومات بطول 5 سنتيمتر وعلى عمق يتراوح بين 5-10سنتيمتر مع تغطيتها بالأسمدة أو بطبقة من الأوراق من أجل تحسين نمو النبات. بعد ذلك تظهر البراعم الأولى تقريبا بعد مرور10 أيام من الزرع، أما الأوراق فتظهر بعد مرور شهر إلى شهرين. بالنسبة لعملية

الإزهار في نبات الزنجبيل فهي لا تحدث دائما وإذا حدثت فتشكل الأزهار يكون بعد مرور 5 أشهر ويتم قطع السيقان المزهرة لتحويل وتركيز الطاقة من أجل نمو الأجزاء التحت أرضية وتحسين نمو الريزومات **(Botineau, 2010)**. عندما تبدأ الأوراق بالاصفرار والذبول يحين وقت الحصاد واقتلاع الريزومات لتجفيفها وهذا بعد 9 أشهر من الزراعة.

بالنسبة للريزومات الموجهة للسوق يتم إزالة الجذور الليفية عنها وتتم عملية الغسل والقطع وفي بعض الأحيان يتم تبييضها وذلك بإزالة الأوساخ باستخدام فرشاة خشنة ثم تنقع في محلول ماء الجير لمدة 12 ساعة وتغسل بماء نقي ثم تجفف ببطيء على درجة حرارة 50 - 60 درجة مئوية إلى أن تحتفظ بمعدل رطوبة يتراوح من 8-12% أما الريزومات الموجهة لإعادة الزرع فيتم تجذيرها وتغطيتها بالسماد الطبيعي لمنعها من الجفاف حتى وقت الزراعة (**محمد السيد وعبد الله، 2003**).

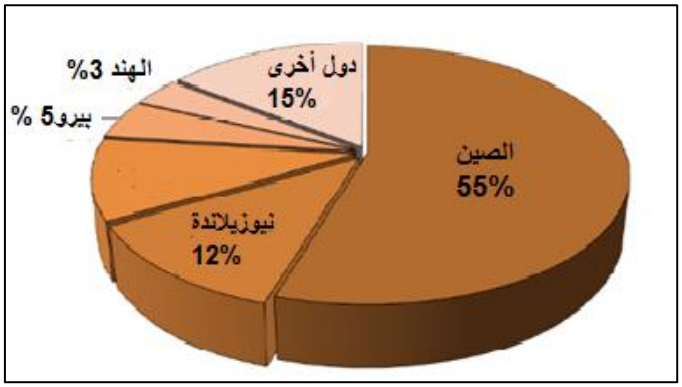
1.2.9الانتاج العالمي للزنجبيل :

يعتبر الزنجبيل من الأعشاب الاستوائية ذات الأهمية الاقتصادية حيث يزرع في أكثر من35 دولة حول العالم وفي 2019 وصل الإنتاج العالمي للزنجبيل إلى 4081374 طن حيث احتلت الهند المرتبة الأولى بإنتاج وصل إلى 43.81% من الإنتاج العالمي واحتلت نيجيريا المرتبة الثانية بنسبة وصلت إلى 16.94% من الإنتاج العالمي وهذا تبعا للإحصائيات المقدمة من طرف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة وتعتبر الهند، الصين، نيجيريا، نيبال واندونيسيا أهم خمس دول إنتاجا للزنجبيل لعام 2019 حيث نجد أن الهند تنتج لوحدها996041 طن وإنتاج هذه الدول موضح في الشكل 5 **(Joshi et khanal, 2021)**.



الشكل 32: أهم خمس دول منتجة لنبات الزنجبيل (عام 2019).

فيما يخص التصدير والاستيراد فنجد أن الصين، هولندا، تايلاندا, البيرو، والهند تعتبر من أهم خمس دول منتجة للزنجبيل (كما يوضحه الشكل6) حيث يبغ إجمالي إنتاجها معا إلى ما يقارب 85% من الإنتاج العالمي وقد حققت الصين ما يقارب 9. 476,065,914 دولار عام 2019 **(Joshi et khanal, 2021)**.



الشكل 33: أهم خمس دول مصدرة للزنجبيل (عام 2019).

أما أهم الدول المستوردة له فنجد: الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، هولندا، باكستان وبنغلادش وقد بلغت وارداتها من الزنجبيل القيم التالية على الترتيب: 12816445233 دولار، 1007589817 دولار، 8385409293 دولار، 8150922536 دولار و713246358 دولار في 2019 **(Joshi et khanal, 2021)**

10- مجالات استعمال الزنجبيل:

1.10.الغذاء:

يستعمل الزنجبيل على نطاق واسع في المجال الغذائي باعتباره من التوابل وخاصة في شكله المبشور أو المقطع وهذا لإضفاء نكهة على الأطباق مثل اللحوم، كما يمكن غمره في الماء لعدة ساعات ثم يتم إضافته إلى الأطباق كما يستعمل أيضا كمستخلص أو طازج أو على شكل مربى. وتتعدد استعمالات الزنجبيل وتتنوع باختلاف البلدان فعلى سبيل المثال يضيفه التيلانديون على شكل مبشور في حليب جوز الهند كما يستعملونه في الحلويات، الصلصات والحساء. أما في اندونيسيا فيستعمل على شكل عجينة توزع فوق اللحم. بالنسبة للمغرب العربي فيستعمل على شكل مسحوق في الأطباق ويمكن أن نجده على شكل مربى وحلويات ويستعمل جافا لإعطاء المذاق الخاص للخبز. وتوجد الكثير من وصفات الأكل الإنجليزية التي تحتوي على الزنجبيل خاصة في الكعك مثل كعكة Hongrois بذوق الزنجبيل. من جهة أخرى نجد أن فرنسا تستورد الزنجبيل الطازج من جمايكا بكميات كبيرة لجذوره الطويلة والنحيلة ذات الرائحة الخاصة والتي تستعمل لتزيين أطباق الطعام، وبمقاطعة Charente بفرنسا تم اختراع مشروب كحولي من الزنجبيل يسمى Domine de canton Ginger liqueur، أما بورما فتستعمله على شكل شرائح منقوعة لتسهيل الهضم. بينما في كوريا

تتم إضافته في الشاي مما يعطيه مذاقا مميزا. أما قديما ففي العصور الوسطى لأوروبا استعمل الزنجبيل في صنع المشروبات ولازال إلى يومنا هذا يستعمل لإضفاء النكهة عليها وإعطائها طعما منعشا **(Foine, 2017)**.

2.1.10. القيمة الطاقوية والغذائية لنبات الزنجبيل:

من الناحية الغذائية فإن كمية السعرات الحرارية في الزنجبيل تقدر ب: 332 سعرة حرارية لكل 100 غرام من النبات الطازج (تساهم فيها الكربوهيدرات بنسبة كبيرة) كما هو موضح في الجدول أدناه:

الجدول 04: كمية المغذيات في 100 غرام من الزنجبيل **(Butin, 2017)**

المكونات		الكمية في 100 غرام من الزنجبيل
الماء		10 غرام.
الكربوهيدرات	الكمية الإجمالية	أكثر من 70 غرام.
	النشاء	55 غرام.
	السكر	3.5 غرام.
	الألياف	12.5 - 14غرام.
البروتينات		9 غرام.
الدهون		4 - 6 غرام.

ويتضح من هذه البيانات أن النشاء يمثل أكثر من نصف وزن ريزوم الزنجبيل وهو عبارة عن عديد سكريات مكون من عدة سلاسل غلوكوز تشكلت أثناء عمليات التمثيل الضوئي ليتم تخزينها في الجذامير كاحتياطي من الكربوهيدرات الضروري لبقاء النبات ونموه وتكاثره، كما أنه يتكون من الكربوهيدرات الأخرى مثل الفركتوز والجلوكوز والسكاروز لكن بنسبة أقل **(Butin, 2017)**.

ويحتوي الريزوم أيضا على كميات معتبرة من الفيتامينات والمعادن كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول 05: المكونات الفيتامينية والمعدنية ل 100غرام من الزنجبيل **(Butin, 2017)**

الفيتامينات	الكمية في 100 غرام	المعادن	الكمية في 100 غرام
بيتا كاروتين	18 ميكرو غرام.	الكالسيوم	114 ميلي غرام.
فيتامين A	3 ميكرو غرام.	النحاس	0.48 ميلي غرام.
فيتامين B1	0.046 ميلي غرام.	الحديد	19.8 ميلي غرام.
فيتامين B2	0.17 ميلي غرام.	المغنيزيوم	214 ميلي غرام.
فيتامين B3	9.62 ميلي غرام.	المنغنيز	33.3 ميلي غرام.

فيتامين B5	0.477 ميلي غرام.	الفوسفور	168 ميلي غرام.
فيتامين B6	0.626 ميلي غرام.	البوتاسيوم	1320 ميلي غرام.
فيتامين B9	34 ميكرو غرام.	الصوديوم	27 ميلي غرام.
فيتامين C	0.7 ميلي غرام.	الزنك	4 ميلي غرام.

في ضوء هذه البيانات، يعتبر الزنجبيل مصدرا مهما للفيتامينات B6 وB3 وبنسبة أقل للفيتامينات B2 وB9، كما أنه غني بالعديد من المعادن أهمها الحديد، المنغنيز والبوتاسيوم. مع ذلك تجدر الإشارة إلى أن هذه القيم تنطبق على الريزومات الجديدة فقط وذلك لأن جفاف الريزوم يجعله فقير من المغذيات (**Butin, 2017**).

2.10. الطب و الطب التجميلي:

يستعمل الزنجبيل في علاج التهاب المفاصل، داء السكري، الشقيقة وللتخلص من الغازات وضد التقيؤ والغثيان وكذلك لمعالجة الربو، اضطرابات المعدة ودوار البحر، وفي الهند استعمل الزنجبيل لعلاج أمراض القلب وللتقليل من الكوليسترول في الدم. ويعد الزنجبيل مصدرا لعدد كبير من مضادات الأكسدة ويلعب دورا هاما في الحد من أكسدة الدهون حيث يحول دون الإصابة ببعض الأمراض (**مراتب واخرون، 2017**).

كما يستعمل أيضا في صناعة العطور ومستحضرات التجميل مثلا مساحيق التجميل والتدليك ومختلف وصفات العناية بالبشرة والشعر حيث أن الزنجبيل يحمي الخلايا من التلف الذي تسببه الجذور الحرة كما أنه يحتوي على النحاس الضروري لتكوين الكولاجين (بروتين يستخدم في تكوين وإصلاح الجلد) فقد أظهرت الدراسات تأثيره على التجاعيد ومرونة الجلد. واحتواء الزنجبيل على المركبات المضادة للأكسدة جعله يدخل مجال صناعة مستحضرات التجميل والعناية بالبشرة بقوة، فهو يعزز صحة الدورة الدموية في طبقات البشرة، ويساعد على تخفيف التجاعيد والوقاية من علامات تقدم السن وهذا من خلال محاربته للجذور الحرة التي تعتبر أحد العوامل الأساسية المسؤولية عن شيخوخة الجلد (**Ujang *et al.*, 2015**).

3.10.العلاج:

أستخدم الزنجبيل منذ القدم في علاج العديد من الحالات المرضية منها:

- يستخدم الزنجبيل كمضاد للقيء و غثيان الحركة و دوار البحر فعندما أجريت مقارنة لفعالية الزنجبيل و دواء **Deminhydrinate** في علاج غثيان الحركة أعطي فيها حوالي 490 ملي غرام من الزنجبيل و 100 ملي غرام من **Deminhydrinate** لـ 63 شخص من طلبة الكليات الذين يتأثرون تأثرا عاليا جدا للغثيان، لوحظ أن الزنجبيل كان له تأثير أكبر من **Deminhydrinate** في منع غثيان الحركة، و عندما أعطي 250 ملي غرام من الزنجبيل لحوالي 1741 سائحا مسافرين بحرا وجد أن الزنجبيل له تأثير فعال على دوار البحر مقارنته بالأدوية الأخرى.

كما أنه يستخدم كمضاد للغثيان الثانوي مثل غثيان الصباح و الذي يحدث في الثلث الأول من الحمل، فقد أعطي حوالي 250 ملي غرام من الزنجبيل المطحون 4 مرات يوميا و لمدة أربعة أيام لحوالي 27 امرأة حامل و نتج عنه اخفاض الغثيان و القيء لديهن بشكل ملحوظ، و كذلك ثبت أن الزنجبيل له دور كبير أيضا في علاج الغثيان الناتج من العلاج الكيمياوي و غثيان ما بعد الجراحة فقد اخفض الغثيان عند 11 شخص من البالغين بعد العلاج الكيميائي بعد إعطائهم 1,5 جرام من الزنجبيل المطحون، و عند إعطائه لعدد من النساء بعد الجراحة لوحظ أن النساء اللاتي تم علاجهن بالزنجبيل بعد الجراحة كانوا أقل غثيانا من النساء اللاتي تم علاجهن بعلاج آخر، و بذلك يكون له دور فعال في منع الأعراض المعوية بعد الجراحة.

- يستخدم في علاج التهاب المفاصل فمن أهم الأعراض المميزة لالتهاب المفاصل الشعور بألم مصحوب بصعوبة في الحركة أو توقف وظائف معينة في المناطق المتأثرة، كما أنه يزيد من أكسدة حامض الإرشيدونيك **Arachidonic acid** و الذي يؤدي إلى إنتاج مركبات الإلتهاب مثل البروستاجلاندينات **Prostaglandins** و الليوكوترينات **Leukotrienes** و الثرومبكسان **Thromboxane** و يتم علاجه بالعديد من الأدوية المضادة للإلتهاب و التي يكون غير مرغوب بها في أغلب الأحيان لما لها من آثار جانبية ضارة، و من إحدى آليات عمل الزنجبيل و فائدته في العلاج أنه يثبط التركيب الحيوي لمركبات الالتهاب و قد اتضح ذلك عندما تم معالجة مرضى يعانون من التهاب المفاصل الروماتزمي و عددهم 18 و آخرون يعانون من شكاوي عضلية و عددهم 10 بتناولهم 5 جرام من الزنجبيل الطازج لفترة تتراوح بين ثلاثة أشهر إلى سنتين و نصف و كانت نتيجة العلاج تحسن كبير في الأعراض و عدم وجود أي أعراض على هؤلاء المرضى طوال فترة استهلاكه، و يعتبر مركب الجنجيرول أفضل المواد الفعالة في الزنجبيل لعلاج الالتهاب.

- يستخدم كمضاد للتخثر حيث يمنع تراكم الصفائح الدموية، و قد ظهر تأثيره في عدد من رواد الفضاء الذين تناولوا الزنجبيل أثناء ذهابهم الرحلات الفضائية و كانت المادة الفعالة **Zinopin** الناتجة من مستخلص نبات الزنجبيل هي المسؤولة عن عملية التخثر، كما لوحظ هذا التأثير في عدد من الأشخاص المتطوعين عند تناولهم حوالي 15 غرام من الزنجبيل الطازج لفترة من الزمن و الذي نتج عنه تأثير قوي على منع تراكم الصفائح الدموية، و قد نصح بعض الأطباء بعدم تناول الزنجبيل مع الأدوية المضادة التخثر.

- يساعد على عملية الهضم و الإمتصاص فهو ينشط إنزيم التربسين و الليبيز و يزيد من نسبة إنزيم الأميلاز و اللعاب كما يخفف الإمساك و إنتفاخ البطن و ذلك بزيادة النشاط العضلي في المنطقة التي يتم فيها الهضم **(ربيعة، 2008)**.

- يستخدم لعلاج القلون العصبي فعند الشعور بألم ينصح بمزج 50 غرام من الزنجبيل مع 50 غرام من الكمون المطحون على نصف كوب ماء و ملعق صغيرة من الخل ثم شرب هذا الخليط **(الصقاعيد، 2007)**.

- له دور مؤثر في علاج الأشخاص الذين يعانون من مرض السكر و تتمثل آلية عمله في تعزيز دخول الجلوكوز للخلايا حيث أنه يزيد من حساسية الخلايا للغلوكوز و بذلك يكون له دور فعال في خفض نسبة الغلوكوز بالدم.

- منشط و واقي للخلايا العصبية و له القدرة على الوقاية من مرض الزهايمر، كما أنه يستخدم في العلاج من الصداع وداء الشقيقة فعند تناول 500-600 ملي غرام من الزنجبيل في بداية الإصابة بداء الشقيقة كل 4 ساعات لمدة 3 إلى 4 أيام يقلل من نوبات الإصابة به و قد ثبت ذلك عندما تم علاج إمرأة تبلغ من العمر 42 عاما كانت تعاني من داء الشقيقة بإعطائها 1.5 -2 غرام من الزنجبيل المجفف يوميا.

- له دور فعال على جهاز القلب و الأوعية الدموية فهو يحسن تدفق سوائل الجسم و يحفز توزيع الدم في الجسم بالإضافة إلى تأثيره القوي على عضلة القلب و تخفيف الدم و هذا التوزيع الجيد يزيد نشاط الأيض الخلوي و بذلك يساهم في منع حدوث التشنجات و التوتر، و قد تم إكتشاف أن بعض مركبات الزنجبيل لها دور في خفض ضغط الدم و بالتالي تقلل من شغل القلب، فعند تناول بعض الأشخاص المصابين بإرتفاع ضغط الدم 0.3-3 ملي غرام على كلج من مستخلص الزنجبيل إنخفض ضغط الدم لديهم بشكل ملحوظ و بذلك يكون له دور في علاج إرتفاع ضغط الدم (**Hans, 2007**).

و تناول الزنجبيل كمشروب غذائي يوفر الحماية من الإصابة من الأزمات القلبية نظرا لدوه في تقليل مستوى الكولسترول في الدم و قدرته في تقليل حدوث الجلطات الدموية كما أن الجرعات الكبيرة من الزنجبيل لها تأثيرات غير إيجابية على جهاز القلب و الأوعية الدموية **(ربيعة، 2008)**.

- و يستعمل لتوسيع الأوعية الدموية و زيادة العرق و الشعور بالدفيء و تلطيف الحرارة **(التلمساني، 2002)**.

- يستخدم كمضاد قوي في مقاومة الجراثيم فهو يملك إلى حد ما قوة في مقاومة البكتيريا و الفيروسات بالإضافة إلى الفطريات و قد استخدمت العديد من البلدان الاستوائية الزنجبيل في حفظ الأغذية التي تفسد بسهولة مثل اللحوم و الفواكه و اتضح من عدة اختبارات أجريت خارج الجسم أن بعض مركبات الزنجبيل تمنع تكاثر و نشاط بكتيريا القولون و هذه البكتريا تمنع هضم المواد الكربوهيدراتية و تؤدي إلى انتفاخ البطن و هذا يمكن مقاومته بالزنجبيل كما أن مستخلصات الزنجبيل لها تأثير مضاد للبكتيريا السالبة و الموجبة الجرام مثل **Clostridium, Listeria, Enterococcus** و نوع **Staphylococcus** و يعمل الزنجبيل كمثبط لفطر الأسبرجلس **Aspergillus** المسؤول عن إنتاج الأفلاتوكسين **Aflatoxin** و المواد المسرطنة **Carcinogen**.

- الزنجبيل له تأثير مضاد للتأكسد فهو يزيل المواد المؤكسدة الفوقية **Supperoxide** و الجذور الهيدروكسيلية الحرة **Hydroxyl radicals** و يزيد من مستوى الإنزيمات الوقائية في الجسم و نظرا لقدرة

الزنجبيل على أيض حامض الأراشيدونيك فإن هذا مرتبط بقدرته في منع التأكسد و بسبب تأثيره المضاد للأكسدة فإن له تأثير فعال و مضاد لأنواع معينة من السرطانات و الأورام حيث أنه يقضي على الخلايا السرطانية.

- يستخدم في علاج القرحة المعدية و يحمي الغشاء المخاطي المعوي من الكحول و المخدرات، و قد لوحظ إنخفاض القرحة في الفئران المعاملة بمركبات الزنجبيرين و الجنجيرول الناتجان من مستخلص الزنجبيل , **(Madeleine 2007)**.

- يستخدم كمضاد للحمى حيث تخفض درجة الحرارة عند الإصابة بالحمى، كما يستخدم في علاج إلتهاب الحنجرة و أمراض قصور إلتهاب الجهاز التنفسي **(ربيعة، 2008)**.

- للزنجبيل خصائص مقوية و مطهرة و مضمدة للحفر و الحمى و ماؤه كان يعتبر من الأدوية الجيدة للعين.

- مضاد للأكسدة و مقاومة السرطان و الالتهابات و إنتاج الانترفورين و مفيد في تحسين الهضم و مقاومة الشعور بالغثيان و هو طارد للريح **(محمود، 2008)**.

الزنجبيل كتابل: يضاف الزنجبيل لبعض أنواع الكعك و الحلوى و كذلك يضاف لتحلية الشروبات و يستعمل في الطبخ مع الحساء و المخللات و الفطائر أو تطيب نكهة الطعام **(محمودي، 1990)**.

11- الزيت الأساسي للزنجبيل:

يتميز الزيت الأساسي للزنجبيل باللون الأصفر المائل إلى البني حيث يحتوي على العديد من المركبات الطيارة ذات الرائحة والتي تختلف حسب الأصل الجغرافي للنبات وطرق الاستخراج. إن المركبات الطيارة هي تلك المركبات التي تمتلك درجة غليان منخفضة جدا ويمكن أن تتبخر بسهولة حتى في درجة حرارة الغرفة **(Zhukovets et Özcan, 2020)**.

تقدر كمية الزيت الأساسي في الزنجبيل بحوالي 3% وقد مكنت الكروماتوغرافيا الغازية من تحليل أكثر من 100 مكون موجود فيه أهمها ما يلي: Zingibérène المكون الرئيسي بنسبة (35 - 70%) Béta-bisabolène نسبته ما بين (10 - 15%)، Béta-sesquiphellandrene، Alpha-farnésène وCurcumèn (يتواجد بكمية قليلة جدا مقارنة بالمركبات الأخرى) نسبته ب 5%. تعتبر المركبات المذكورة سابقا أهم المركبات التي يحتوي عليها الزيت الأساسي للزنجبيل، إضافة إلى ذلك يحتوي هذا الزيت أيضا على التربينات الأحادية، الكحوليات مثل الجيرانول (5%) و الينالول (2%) والألدهيدات وغيرها من المواد **(Foine, 2017)**.

إن المركبات العطرية للزنجبيل تفقد أثناء التجفيف أو التسخين حيث يمكن لكثير من تلك المركبات أن تتحول إلى مركبات جديدة أقل عطرية ما يجعل نكهة ورائحة الزنجبيل الطازج تختلف عن نكهة ورائحة الزنجبيل الجاف **(Zhukovets et Özcan, 2020)**.

الجزء العملي.

المواد و الأساليب.

1. الإطار:

في البداية يجدر الإشارة إلى أن الجزء العملي أنجز على مستوى مخبر فيزيولوجيا النبات بالمدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي بسكيكدة.

2. إختيار العينة:

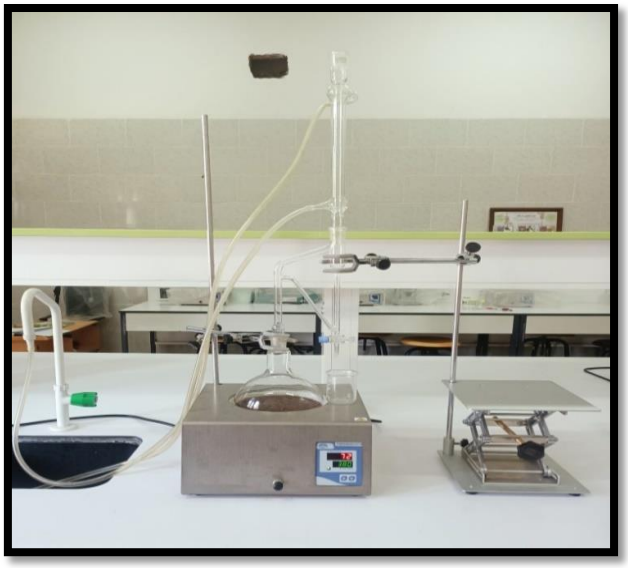
تم شراء العينة خلال شهر أكتوبر 2023. التعرف و التصنيف قام به الأستاذ. بوغنجيوة هشام، التابع لقسم العلوم الطبيعية، المدرسة العليا لأساتذة التعليم التكنولوجي بسكيكدة. العينة أعطي لها التخصيص الموالي: **(01- ENSET, LPV /2023)**

الشكل 34: الجزء المستعمل من العينة (صورة شخصية).

3. إستخلاص الزيت الأساسي:

التقطير المائي (Hydrodistillation) بإستخدام جهاز من نوع Clevenger هي التقنية المرجعية في دراسة المركبات المتطايرة للنبات في مجال البحث. ظهرت هذه التقنية قديما في الهند و قام العرب بتطويرها و نقلها إلى أوربا في القرن العاشر ميلادي، حيث يتم إغلاء خليط من ماء مع جزء من أجزاء النبات العطري المجفف فيتبخر الماء حاملا معه العطر، و بإستعمال جهاز تبريد مناسب يتم تكثيف البخار، فنحصل على سائل معطر تتم معالجته لإستخراج العطر المركز. يتم تخزين الزيت المحصل عليه في درجة 4° مئوية في إنتظار المزيد من التحاليل. في عملنا هذا إستخدمنا جدور الزنجبيل مبشورة بوزن (302.9 غ)، لأنها الجزء الغني بالزيت الطيار أو الأساسي.

الشكل 35: وزن العينة (صورة شخصية).



الشكل 36: جهاز Clevenger المستعمل في عملية التقطير المائي (صورة شخصية).

4. الخواص الحسية:

تتمتع الزيوت الأساسية بخصائص حسية مشتركة (خصائص يمكن أن تدركها أجهزة الإحساس: نكهة و رائحة و مظهر).

5. الخواص الفيزيوكيميائية للزيت الأساسي:

بعد إستخلاص الزيت الأساسي يخضع لجملة من التحاليل الفيزيوكيميائية من بينها:

1.5. الأسّ الهيدروجيني أو الـ pH:

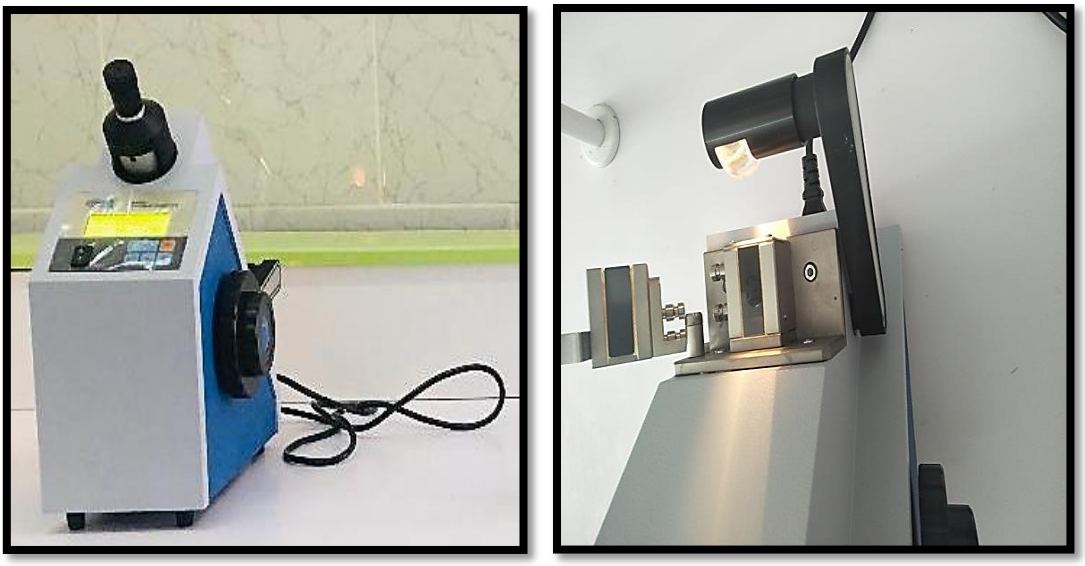
دليل شوارد الهيدروجين (الأس الهيدروجيني أو الرقم الهيدروجيني أو درجة الحموضة أو باهاء) و يرمز لها بالرمز pH هي القياس الذي يحدد ما إذا كان السائل حمضياً أم قاعدياً أم متعادلاً **(موقع الأنترنيت 02)**. حيث تم قياس الأس الهيدروجيني بواسطة ورق الأس الهيدروجيني أو ورق الـ pH، و الإعتماد على التغيرات اللونية و هي أسهل الطرق و أكثرها إنتشارا رغم عدم دقتها.

الشكل 37: ورق الـ pH المستعمل في عملية قياس الأس الهيدروحيني (صورة شخصية).

2.5. معامل الإنكسار:

قرينة الإنكسار أو منسب الإنكسار (بالإنجليزية: Refractive index) لوسط ما (كالهواء أوالماء..الخ، و يرمز له بالرمز n) هي نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في هذا الوسط. و هو معامل يبين مدى تأثر المادة بالأمواج الكهرومغناطيسية. يتكون معامل الإنكسار من جزئين حقيقي و خيالي. (إنتشار الضوء في مادة ممتصة له يمكن أن يوصف معامل إنكساره كعدد مركب. الجزء التخيلي من هذا العدد المركب يعبر عن توهين شعاع الضوء، بينما يعبر جزؤه الحقيقي عن إنكسار الضوء في المادة).

قياس الإنكسار هو تقنية تهدف إلى تحديد معامل إنكسار مادة ما، غالبًا ما تكون سائلة، أو صلبة أو غازية. يتم حساب معامل الإنكسار من قانون Snell-Decartes و يمكن أيضًا تقديره من تكوين المادة بإستخدام قانون Gladstone. يتيح مقياس الإنكسار تحديد الأنواع الكيميائية (غالبًا ما تكون سائلة)، و لكن أيضًا، بعد المعايرة، تجعل من الممكن تحديد تركيز المذاب في مذيب معروف. يتم إعطاء الأداة المعاكسة لقياس معامل إنكسار السائل بين القيمتين 1300 و 1700 بدقة تبلغ وحدتين من الرقم الرابع المعبر عنه **(موقع الأنترنيت 03)**. تم إجراء القياس بواسطة مقياس إنكسار محدب Abbé Prisma-CETI.



الشكل 38: الجهاز المستعمل في عملية قياس معامل الإنكسار (صورة شخصية).

3.5. مؤشر بريكس:

يستخدم مقياس بريكس لقياس نسبة السكر في السائل بالدرجات (° B أو ° Bx)، أي النسبة المئوية للمادة الجافة القابلة للذوبان. كلما إرتفعت درجة السكر، زادت حلاوة العينة. درجة واحدة من السكر تعادل 1 جرام من السكروز لكل 100 جرام من المحلول. للإشارة الجهاز الذي يستعمل في عملية قياس معامل الإنكسار هو نفسه المستعمل لقياس مؤشر بريكس **(موقع الأنترنيت 04)**.

الشكل 39: الجهاز المستعمل في عملية قياس مؤشر بريكس (صورة شخصية).

6. الفصل الكروماتوغرافي (كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة):

الطور الثابت مشكل من سبيكة من الألمنيوم (Aluminium sheets 20*20 cm) مغطاة بطبقة رقيقة من مادة ماصة: (Silica gel 60 F254)، الطور المتحرك هو سائل مذيب (Hexane 80% + Acétate de méthyle 20%) للعينة المراد تحليل مكوناتها، يهاجر هذا السائل على طول الطور الثابت، يعتمد فصل المكونات على درجة امتصاص الطور الثابت و نسبة ذوبان العينة في الطور المتحرك. يتم الكشف على الجزيئات المكونة للعينة بعرض الصفيحة تحت مصباح للأشعة فوق البنفسجية. و عموما يمكن تلخيص مراحل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة في النقاط التالية:

- يتم وضع خليط المذيب في حجرة الكروماتوغرافيا، باستخدام حجم يصل ارتفاعه إلى حوالي 1 سم.
- يُنصح قبل البدء في التحليل اللوني بإغلاق الحجرة بإحكام واترك أبخرة المذيبات تشبع الهواء فيها.
- يتكون الخط بقلم رصاص من الجرافيت على ارتفاع 1.5 سم من أحد طرفي ورقة الكروماتوغرافيا. توضع العينات التي ستُستخدم في الكروماتوغرافيا على الخط بواسطة أنبوب شعري (20 ميكرولتر).
- بعد ذلك، يتم وضع ورقة الكروماتوغرافيا مع العينات المراد تحليلها في الحجرة ويتم إغلاق هذا بوضع الغطاء الزجاجي.
- لوحظ صعود خليط المذيب حتى تصل واجهة المذيب إلى ارتفاع أقل بحوالي 1 سم من ارتفاع الصفيحة اللونية. يتم بعد ذلك إزالة الصفيحة اللونية من الحجرة ويتم تمييز واجهة المذيب عليها بخط.
- تترك الصفيحة في الهواء أو يتم وضعها في فرن لتجفيفها ويتم تحليل المواد الموجودة في الكروماتوغرافيا باستخدام طريقة تصور عام أو طريقة خاصة بمادة الكروماتوغرافيا.
- يتم الحصول على قيم الترددات اللاسلكية للمواد المختلفة الموجودة، وبناءً على ضوابط الكروماتوغرافيا، وكذلك الأدبيات حول هذه المسألة، يتم تحديد المواد.

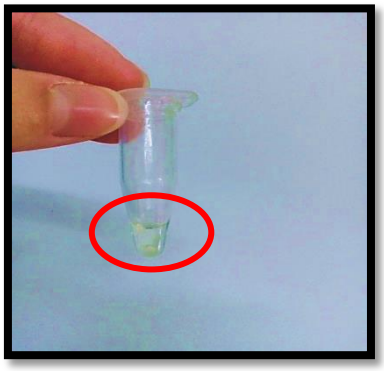
الشكل 40: ملخص مراحل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (صورة شخصية).

النتائج و المناقشة.

1. تقدير المردود و الخصائص الحسية:

عملية التقطير المائي مكنتنا من الحصول على زيت أصفر شاحب إلى بني، ذو ملمس لزج و مذاق حار طازج، إحتساب المردود يكون وفق المعادلة الموالية مع العلم أن وزن 1 غ من الزيت الأساسي يقارب 1 ملل:

العائد أو المردود = وزن الزيت الأساسي (ملل) x 100 / وزن المادة الجافة عند بداية عملية التقطير.



الشكل 41: الزيت الأساسي المتحصل عليه من عملية التقطير المائي (صورة شخصية).

إستغرقت عملية التقطير المائي قرابة الساعتين حيث قدر المردود **R = 0,32%**. تكشف التجربة أن مردود الزيت الأساسي للزنجبيل يتناسب طردا مع مدة عملية التقطير المائي. فحسب **Ait Amer et Benelhadj, (2021)** تم تسجيل أفضل إنتاجية للمردود من المستخلص المائي لنبات الزنجبيل الجاف بنسبة **12.40%**. من ناحية أخرى، فإن المستخلص المائي لنبات الزنجبيل الطازج له عائد استخلاص منخفض يصل إلى **4.02%**.

يمكن أن يعزى هذا الإختلاف في المردود إلى العوامل التي تؤثر تحديدًا على تركيبة و إنتاجية الزيت الأساسي، و التي تشمل الإختلاف الموسمي درجة النضج، المصدر الجغرافي، التغير الجيني، مراحل النمو، التجفيف و التخزين بعد الحصاد **(Verma *et al.*, 2009 ; Hussain *et al.*, 2008 ; Marotti *et al.*, 1994)**.

2. الخواص الفيزيوكيميائية للزيت الأساسي:

1.2. الأسّ الهيدروجيني أو الـ pH:

ينحصر الأسّ الهيدروجيني للزيوت الأساسية ما بين: 4 و 6، فهي على العموم حامضية. بواسطة ورق الأس الهيدروجيني أو ورق الـ pH، كانت النتيجة محصورة بين: 4 و 5.

الشكل 42: قيمة الأس الهيدروجيني المتحصل عليه بإستعمال ورق الـ pH (صورة شخصية).

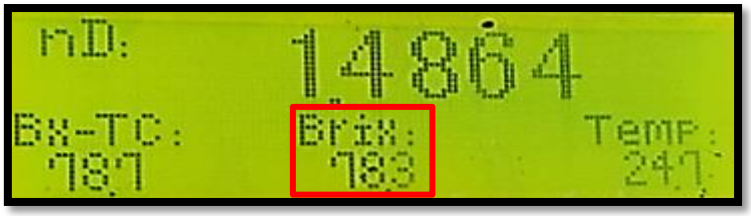
2.2. معامل الإنكسار:

قدر معامل الإنكسار للزيت الأساسي للزنجبيل في درجة حرارة 24.7 م° بـ: 1.4868 فهو مطابق تماما لما جاء في معايير جمعية التقييس الفرنسية **AFNOR** (ما بين: 1.4850 و 1.4920) إذ تشير إلى ضعف إنكسار الضوء في الزيت.

الشكل 43: قيمة معامل الإنكسار المتحصل عليه (صورة شخصية).

3.2. مؤشر بريكس:

قدر معامل بريكس للزيت الأساسي للزنجبيل في درجة حرارة 24.7 م° بـ: 78.3%. أي أن نسبة السكر في الزيت الأساسي محل الدراسة مرتفعة نوعا ما و هو على توافق لما جاء به **Codex Alimentarius** حيث ينحصر بين 45-82%.

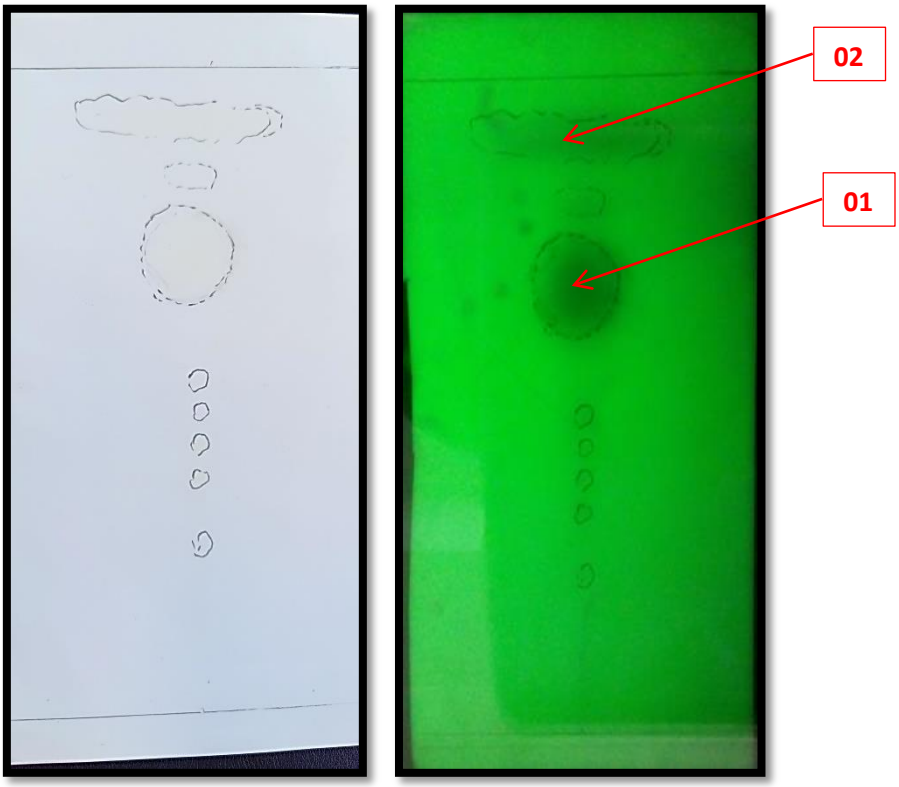


الشكل 44: قيمة مؤشر بريكس المتحصل عليه (صورة شخصية).

3. كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة:

يتم الإنتهاء من الفصل اللوني عندما يصل المذيب إلى إرتفاع مناسب. حيث يتم إزالة شريحة الكروماتوغرافيا من الغرفة و تجفيفها.

يمكن تحديد موقع المواد (Les familles chimiques) على كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة بطرق مختلفة، بما في ذلك: التصوير المباشر بإستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية، أو إستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية على الشرائح المعالجة بالفوسفور، أو تعريض الشرائح لأبخرة اليود، إلخ. في تحديد و توصيف المواد المختلفة، يتم إستخدام ما يسمى بعامل الإحتفاظ RF = المسافة التي وصلت إليها المادة / المسافة التي وصل إليها المذيب. حيث تمكنا من تحديد وجود المركبات التالية:



الشكل 45: نتيجة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (صورة شخصية).

كما هو موضح في الشكل 45 فإن عدد العائلات الكيميائية بعد عملية التوصيف (إحتساب عامل الإحتفاظ RF) هو 08 عائلات أبرزها:

01-Zingiberene

02-Gingerol

و يحتوي الجدول الموالي (الجدول رقم 06) على البعض من التراكيب الكيميائية للزيت الأساسي للزنجبيل في البعض من مناطق العالم:

الجدول 06: التركيب الكيميائي للزيت الأساسي للزنجبيل.

التركيب الكيميائي	المنطقة	المرجع
Geranial, Neral, 1,8-cineole, Zingiberene, β bisabolene and β-sesquiphellandrene, E)(E)-α-farnesene, viridiflorol and (E)(E)-farnesal.	Nigeria	Ekundayo *et al*., 1988
Geranyl acetate (18.8%), Zingiberene (16.3%) and Geranial (8.2%).	India (Sikkim, Bhaisa)	Sasidharan *et al*.,2011
Zingiberene (19.8%) and Geranial (16.5%).	India (Sikkim, Majulay)	Sasidharan *et al*.,2011
Geraniol (14.5%), 1,8-cineole (10.9%), Geranial (9.5%), Neral (8.1%), Borneol (5.6%), Geranyl acetate (6.3%), trans-dimethoxy citral (5.0%), linalool (4.8%) and alpha-terpineol (3.6 %).	India (Nahan, Himachal Pradesh)	Gupta *et al*., 2011
Ar-curcumene (22.1%), Zingiberene (11.7%), β-bisabolene (11.2%) and Cadina-1,4-diene (12.5%).	Cuba	Jorge *et al*., 2011
Ar-curcumene (12.6%), α-zingiberene (10.3%), β-bisabolene (8.1%) and β-sesquiphellandrene (7.4%).	Vietnam	Stoyanova et al., 2013
Zingiberene (30.80%), α-Curcumene (15.80%) and β-Sesquiphellandrene (15.56%).	Algérie (Herboriste)	Boughendjioua, 2018

و بصفة عامة يعزى الإختلاف سواء في المردود أو التركيب الكيميائي للزيت الأساسي لنفس النوع النباتي كما ذكر سابقا، إلى العوامل التي تؤثر تحديدًا على إنتاجيته، و التي تشمل الإختلاف الموسمي درجة النضج، المصدر الجغرافي، التغير الجيني، مراحل النمو، التجفيف و التخزين بعد الحصاد **(Verma *et al*., 2009 ; Hussain *et al*., 2008 ; Marotti *et al*., 1994)**.

الخلاصة.

يتم تحديد الخصائص الفيزيائية، الحسية، الكيميائية و اللونية للزيوت الأساسية على المستوى الفرنسي من خلال المعايير التي وضعتها جمعية التقييس الفرنسية AFNOR. يتم إعتماد معظم هذه المعايير في جميع أنحاء العالم لتصبح معايير ISO.

خصت هذه الدراسة الزيت العطري لنبات الزنجبيل (*Zingiber officinale*) من الناحية الحسية (المظهر، اللون و الرائحة) و الفيزيوكيميائية (الأس الهيدروجيني، معامل الإنكسار و مؤشر بريكس)، بالإضافة إلى دراسة الفصل الكروماتوغرافي (كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة). و بالنظر للنتائج المتحصل عليها فإن جودة المنتج النهائي و على وجه الخصوص سلامته تتفق مع معايير الجودة المحددة للزيوت العطرية المحددة عالميا.

المراجع

المراجع باللغة العربية:

1. إبراهيم العابد، 2009. دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران *Traganum nudatum*، مذكرة ماجستير تخصص كيمياء، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص 13، 31 و 35.
2. أحمد أنور عيسى، 2012، التداوي بالأعشاب بين الحقيقة و السراب، كتاب الجمهورية، ص: 64.
3. أحمد شمس الدين، 2009، التداوي بالأعشاب قديما وحديثا، دار الكتب العلمية للنشر، الطبعة الرابعة، بيروت، ص: 9،5،49،10،11،12،13،14 و 50.
4. أمين رويحة، 1983. التداوي بالأعشاب بطريقة علمية تشمل الطب الحديث والقديم، ط 7، دار القلم، بيروت، لبنان، ص: 27 و 31.
5. بسمة شمسة، 2015. دراسة مقارنة للمردودية و النشاطية المضادة للأكسدة في المستخلص الكحولي و المائي عند نبات *Zygophyllum album* L. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، ص: 25.
6. حجاوي غسان، حيات حسين المسيمي و رولا مُحَمَّد قاسم، 2009. علم العقاقير و النباتات الطبية، ط2، مكتبة دار الثقافة للنشر و التوزيع، عمان الاردن.
7. حليمي عبد القادر، 1997، دليل النباتات الطبية في الجزائر، ص: 1.
8. -حميدي نور الدين، 2014-2015، مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتورة تحت عنوان الدراسة الفيتوكيميائية و التقسيم البيولوجي للفاقونيا لوجيسبينا نبات من الجنوب الغربي للجزائر، جامعة تلمسان، ص: 14.
9. رمزي مفتاح، 1953. أحياء التذكرة في النباتات الطبية و المفردات العطرية، ط1، شارع هارون الرشيد رقم 5، القاهرة، مصر، ص: 67 و 68.
10. ساجد عودة مُحَمَّد، 2015، مقدمة ونبذة تاريخية عن النباتات الطبية والعطرية، المحاضرة الأولى لرئيس بحوث النباتات الطبية والعطرية، كلية الزراعة.
11. سعيدة دقموش وفهمي ربوح، 2017، المساهمة في الاستخلاص وإجراء اختبارات الكشف عن مركبات الأيض الثانوي والفعالية البيولوجية لنبتة إكليل الجبل، مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، ص: 13، 14، 15.
12. سليمان زردومي، 2015. *Artemisia campestris* L. في منطقة أريس دراسة تشريحية و دراسة النشاطية ضد البكتيرية و ضد التأكسدية لزيتها الأساسي، جامعة فرحات عباس، سطيف، ص : 4، 5، 17 و 18.
13. سيد عبد الباسط مصطفى الرافعي، 2005، علاجك من الطبيعة، كتاب في طب النباتات والأعشاب، دار كتاب كاشرون، بيروت، لبنان.

14.صبحي سليمان، 2007. العلاج بالفواكه و الخضروات، ط2، دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، مصر، ص: 5 و 8.
15.صبحي شحادة العبد، 2006. صيدلية النباتات و الأعشاب الشافية، دار عالم الثقافة للنشر و التوزيع، لبنان، ص: 74.
16.صبحي شحادة العيد، 2005. صيدلية النباتات و الأعشاب الشافية، دار العلوم الثقافية للطباعة، لبنان، ص: 10، 12، 13.
17.الطاهر بن عبد الرحمان لهشمي، 2004. الأعشاب البرية في علاج الأمراض العصرية السيدا و السكر و الأمراض الفطرية، حرر باولف ولاية أدرار، الجزائر، ص: 15.
18.طويل نبيلة وفار سارة، 2015. المساهمة في دراسة تأثير مستخلص قشور ثمار نبات الرمان (*Punica granatum* L.) على تثبيط نمو بعض من السلالات البكتيرية الممرضة، و دراسة الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص التانينات، مذكرة ماستر أكاديمي، كلية علوم الطبيعة و الحياة، قسم البيولوجيا، جامعة الشهيد حمة لخضر الوادي، ص: 15
19.عبد العزيز مُحَمَّد خلف الله، 1988. النباتات الطبية و العطرية و السامة في الوطن العربي، دار مصر للطباعة سميد جودة السحار و شركائه ، مصر، ص: 9 و 10.
20.عبد الله صبار عبود و حسام كنعان وحيد، 1439/2017، مقالة أهمية النباتات الطبية و إستعمالاتها في الحضارات القديمة، محلية الآداب العدد: 123.
21.عبده عمران مُحَمَّد إبراهيم، 2008، اقتصاديات أهم النباتات الطبية والعطرية في مصر، المركز القومي للبحوث.
22.عبده عمران مُحَمَّد إبراهيم، النباتات الطبية و العطرية و إستخداماتها الطبية، المركز القومي للبحوث، 2018. ص 11، 12، 13.
23.علي منصوري حمزة، 2006، النباتات الطبية العالمية ووصفها، مكوناتها، استعمالها وزراعتها، منشأ المعارف، ص: 7، 9.
24.-غسان حجاوي ,حياة المسيمي ,وورولا مُحَمَّد جميل قاسم ,2004,علم العقاقير ,ط1,مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
25.فوزي طه قطب حسين، 1981. النباتات الطبية زارعتها و مكوناتها، دار المريخ للنشر، الرياض، ص: 63.
26.فوزي طه قطب حسين، 1981. النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها، دار المريخ للنشر، الرياض، ص: 63.
27.لطرش أمينة، 2011-2012، الأعشاب الطبية ممارسات و تصورات مقاربة أنثروبولوجيا، مذكرة مكملة لنيل شهادة الماجستير، جامعة منتوري قسنطينة، ص: 7 و 8.

28.ليث سريع الركابي، 2017. محاضرة النباتات الطبية نظري، المرحلة الثالثة، قسم علوم الحياة، ص: 23.
29.ماهر الأسدي. أساسيات النباتات الطبية، المحاضرة 01: تاريخ النباتات الطبية، كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، بابل.
30.مُحَمَّد الحسيني و المهدي تهاني، 1990، النباتات الطبية زراعتها مكوناتها واستخداماتها العلاجية، مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة.
31.مُحَمَّد السيد هيكل و عبد االله عبد الرزاق عمر، 1993. النباتات الطبية و العطرية، كيمياؤها، إنتاجها، فوائدها، منشاة المعارف بالإسكندرية، مصر، ص: 338.
32.مُحَمَّد الصقاعيد، 2007. الموسوعة العلمية الحديثة في الطب البديل، دار اليقين للنشر و التوزيع، مصر، ص: 273 و287.
33.محمود صالح سراج علي و يونس مُحَمَّد الحسن. 2002. تأثير استرجاع النباتات الطبية البرية على خواصها الكيميائية والحيوية، التقرير النهائي المقدم للبحث العلمي، كلية العلوم الزراعية والغذائية، قسم البساتين، جامعة الملك فيصل المملكة العربية السعودية، ص: 3، 4 و 6.
34.مخدمي نور الهدى، 2014. إستعمال المستخلصات المائية لنبتتي *Matricaria pubscens* و *Pituranthos chloronthos* كمعطرات طبيعية للجبن "أمير"، و دراسة النشاطية ضد البكتيريا لزيوتهما العطرية، مذكرة للحصول على شهادة ماجستير في البيولوجيا و فيزيولوجيا النبات، جامعة فرحات عباس سطيف 1، ص: 7.
35.ميثاق الجبر، 2010. بحث و تحديد نواتج الأيض الثانوي لنبات القات *Catha edulis* من العائلة (Celastraceae) و نبات البوليكاريا *Pulicaria jaubertii* من العائلة (Asteraceae) و تقييم الفعالية البيولوجية، مذكرة تخرج لنيل شهادة الدكتوراه علوم في الكيمياء العضوية فرع كيمياء النبات، جامعة متنوري، قسنطينة، ص: 01.
36.وسف عبد العزيز الحسانين، 2009، النبات الاقتصادي، المكتبة الأكاديمية للنشر والتوزيع، مصر، ص: 144، 145، 291.

المراجع باللغة الأجنبية:

1. AFNOR, 1999. AFNOR B10-613, Natural Stone Tests, Determination of Water Absorption Coefficient by Capillarity. Standard NF EN 1925.
2. ANSM (Agence Nationale de la Sécurité du Médicament) (2013). *Zingiber officinale* pour préparations homéopathiques, pharmacopée française 1989.
3. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M (2008). Biological effects of essential oils--a review. Food Chem Toxicol. 46(2): 446-75.
4. Bardeau F (2009). Les huiles essentielles : Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale by Fabrice. Lanore.
5. Belhattab R (2007). Composition chimique et propriétés antioxydantes, antifongiques et antiaflatoxinogenes d'extraits d'*Origanum glandulosum* Desf. et *Marrubium vulgare* L. (famille des Lamiaceae). Thèse de doctorat d'état en biologie, université Ferhat Abbas, Sétif.
6. Benchaar C، Calsamiglia S، Chaves AV، Fraser GR، Colombatto D, McAllister TA et al., (2008). Plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. Animal Feed Science and Technology. 145: 209-228.
7. 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, Setif, pp: 107.
8. Botineau M (2010). Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Limosges, Lavoisier. Pages: 251-257.
9. Boughendjioua H (2018). Determination of Bioactive Chemical Composition of *Zingiber Officinale* Essential Oil and Investigation of Its Anti-Microbial Activity. Global Journal of Medicinal Plant Research. 6: 1-5.
10. Bouzabata A, Zlouche N. (2013) Ethnobotanique et utilisations traditionnelles de *curcuma longa* L. en Algérie. Page: 100.
11. Braga ME, Moreschi SR, Meireles MAA (2006). Effects of supercritical fluid extraction on *Curcuma longa* L. and *Zingiber officinale* R. starches. Carbohydrate polymers. 63(3): 340-346.
12. Bruneton J (1999). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3ème édition, éd. TEC et DOC, Paris, pp: 494.
13. Bruneton J. (1993). Pharmacognosie Phytochimie Plantes médicinales, (2ème édition). Technique documentation, Paris. p: 406, 410, 915.
14. Butin A (2017). Le gingembre: de son utilisation ancestrale à un avenir prometteur (Doctoral dissertation, Université de Lorraine). Pages: 17- 19.
15. Chevallier A (1996-2001). La rousse, encyclopédie des plantes médicinales, 2ème édition, Darling kinder Sielimited Londers, p: 14, 15, 16 et 128.
16. CNC Department, NUPh, 16.09.2015. 2. VOLATILE OILS. Volatile or essential oils, as their name implies, are volatile in steam. P: 04.
17. Desjobert JM, Bianchini A, Tommy P, Costa J et Bernardini AF (1997). Etude d'huiles essentielles par couplage chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse. Application à la valorisation des plantes de la flore Corse, Analysis. 25(6): 13-16
18. Ekundayo O, Laakso I, Hiltunen R (1988). Composition of ginger (*Zingiber officinale* roscoe) volatile oils from Nigeria. Flavour and Fragrance Journal. 3(2): 85-90.

19. Essa MM, Bhatt N, Waly MI, Ali A (2013). Ginger: A functional herb. Food as Medicine. 51-71.
20. Faivre Cl, Lejeune R, Staub H, Goetz P (2006). Monographie médicalisée, *Zingiber officinale* Roscoe. Phytothérapie. 2: 99-102.
21. Foine A (2017). Les Zingiberaceae en phytothérapie: l'exemple du gingembre (Doctoral dissertation). Pages: 14, 40, 59, 61, 63, 78, 115 ,116.
22. Gigon F (2012). Le gingembre, une épice contre la nausée. Phytothérapie. 10(2): 78- 88.
23. Gupta S, Pandotra P, Ram G, Anand R, Gupta AP, Husain K, Bedi YS, Mallavarapu GR (2011). Composition of a monoterpenoid-rich essential oil from the rhizome of *Zingiber officinale* from north western Himalayas. Natural Product Communications. 6(1): 93-6.
24. Gurib-fakim (2006). Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tommorow, Mol Aspects Med. 27(1): 1-93.
25. Hans W. Kothe (2007). 1000 Plantes Aromatiques et Médicinales, Terres Éditions. pp :326.
26. Harborne JB, Mabry TJ and Mabry H. (1975). The Flavonoids, Advances in Research, Edition Number 1, pp: 744.
27. Hassanpour, S., Maherisis, N., Eshratkhah, B. and Baghbani Mehmandar, F. (2011) Plants and Secondary Metabolites (Tannins): A Review. International Journal of Forest, Soil and Erosion. 1, 47-53.
28. Jorge A, Marbot R, Rosado A, Batista A (2011). Chemical Composition of the Essential Oil of *Zingiber officinale* Roscoe L. from Cuba. Journal of Essential Oil Research. 16(3): 186-188.
29. Joshi P, Khanal S (2021). Production status, export analysis, and future prospects of ginger in Nepal. Archives of Agriculture and Environmental Science. 6(2): 206-207.
30. Lagunez Rivera L. (2006). Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffée par induction thermomagnétique directe. Thèse de Doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse. P: 15-35.
31. Langenheim JH (1969). Amber: a botanical inquiry. Science. 163(872): 1157-1169.
32. Mayer F (2012). Utilisations thérapeutiques des huiles essentielles. Etude de cas en maison de retraite, thèse de doctorat, faculté de pharmacie, université de Lorraine. p: 30.
33. Meenakshi Ratra, Rajesh Gupta (2015). Future Prospects and Aspects of Herbal Drugs Discovery in Herbal Medcine, Colombia Journal of Pharmaceutical Sciences, India. P: 21.
34. Merkan A (2014). Le meilleur de la science, de la nature et de la tradition: ethnographie des enseignements de phytothérapie en France.
35. Ncube B, Van Staden J (2015). Tilting plant metabolism for improved metabolite biosynthesis and enhanced human benefit. Molecules. 20(7): 12698-12731.
36. Ouis N et Bakhtaoui H. (2017). L'étude phytothérapie des plantes médicinales dans la région Relizane, Mémoire de licence, spécialité: génétique, université d'Abou Baker Belkaid, Tlemcen. P: 05.
37. Pelt JB. (2002). Les épices: le gingembre et son large cousinage, Fayard. p: 150.
38. Pierron C (2014). Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France: exemples d'applications en gériatrie-

gérontologie et soins palliatifs, thèse de doctorat en pharmacie, faculté de pharmacie, université de Lorraine, p: 86-87.
39. Pinson C (2012). Gingembre et curcuma et autres Zingibéracées. Un concentré de bienfaits pour votre santé et votre beauté. Editions Eyrolles. Pages: 31, 59, 169.
40. Riotte B (2015). Mon guide des huiles essentielles, Amazon, p: 16, 17 et 18.
41. Rubin M (2004). Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie, Ellipses Edition Marketing S.A.
42. Sanders CL. (2003c). Biology of cancer .In "Prevention and Therapy of Cancer and Other Common Disease; Alternative and Traditional Approach'' Gail's books: Rich Land .U.K.
43. Sasidharan I, Venugopal VV, Nirmala Menon A (2011). Essential oil composition of two unique ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) cultivars from Sikkim. Natural Product Research, 26(19): 1759-1764.
44. Schauenberg P (2006). Guide des plantes médicinales, analyse, description et utilisation de 400 plantes, Ed. Delachaux et Niestlé.
45. Sikkema J, Bont JAM, Poolman B (1994). Interactions of cyclic hydrocarbons with biological membranes. Journal of Biological Chemistry. 269: 8022-8028.
46. Singh R, Singh K. (2019). *Zingiber officinale*: A Spice with multiple roles. Research Journal of Life Sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical and Chemical Sciences. 5 (2): 113.
47. Stoyanova A, Konakchiev A, Damyanova S, Stoilova I, Suu PT (2013). Composition and Antimicrobial Activity of Ginger Essential Oil from Vietnam. Journal of Essential Oil Bearing Plants. 9(1): 93-98.
48. Stroll G. (2002). Protection naturelle des végétaux en zone tropical. Acta. Ed. Margaf verlag, Allemagne. p: 386.
49. Ujang Z, Nordin NI, Subramaniam T (2015). Ginger species and their traditional uses in modern applications. Journal of Industrial Technology. 23(1): 59-70.
50. Urquiaga I, Leighton F (2000). Plant polyphenol antioxidants and oxidative stress. Biol Res. 33(2): 55-64.
51. Wichtl M et Anton R (2003). Plantes thérapeutiques (2ème édition) Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, Edition: Tec & Doc Lavoisier, pp: 689.
52. Yayi E, Joachin D, Gbenou, Léon AA, Moudachirou M, Chalchat JCC. (2004). Chimie. 7, 1013-1018.
53. Zhukovets T, Özcan MM (2020). Use and bioactive properties of ginger (*Zingiber officinale* L.) rhizoms: A review: composition. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. 26(3): 200-216.

مواقع الأنترنت:

الموقع 01: زيت عطري، https:/ /ar.wikipedia.org/wiki/، تمت المراجعة بتاريخ: 02 أكتوبر 2023.

الموقع 02: أس هيدروجيني، أس _ هيدروجيني https://ar.wikipedia.org/wiki/ ، تمت المراجعة بتاريخ: 15 ديسمبر 2023.

الموقع 03: مؤشر الإنكسار، https://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_de_réfraction، تمت المراجعة بتاريخ: 16 ديسمبر 2023.

الموقع 04: مؤشر بريكس، https://fr.wikipedia.org/wiki/ Échelle_de_Brix، تمت المراجعة بتاريخ: 01 جانفي 2024.

الملخص

نبات الزنجبيل (*Zingiber officinale*) نبات يستخدم في الجزائر على نطاق واسع من قبل السكان لخصائصه الطبية. إستخلاص الزيت الأساسي للجذور تم بواسطة التقطير المائي، حيث قدر المردود بـ 0,32 %، دراسة الخصائص الحسية (النكهة، الرائحة و المظهر)، دراسة بعض الخصائص الفزيوكيميائية مكننا من قياس كل من: الأس الهيدروجيني و الذي إنحصر بين 4-5، عامل الإنكسار بـ: 1.4868 و معامل بريكس بـ: 78.3%، بالإضافة إلى دراسة الفصل الكروماتوغرافي (كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة) و التي مكنتنا من تحديد و توصيف المركبات الأساسية التالية: الـ Zingiberene و الـ Gingerol، حيث تبين من مجموعة النتائج المتحصل عليها خلال هذه الدراسة أن الزيت الأساسي للزنجبيل يتمتع بخصائص حسية و فيزيوكيميائية تتفق مع معايير الجودة المحددة للزيوت العطرية المحددة عالميا.

الكلمات المفتاحية: نبتة الزنجبيل، الزيت الأساسي، الخصائص الحسية، الخصائص الفزيوكيميائية، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

Résumé

Le gingembre (*Zingiber officinale*) est une plante largement utilisée en Algérie par la population pour ses propriétés médicinales. L'extraction de l'huile essentielle des boutons floraux est obtenue par hydrodistillation, le rendement est de l'ordre de 0,32 %, l'étude des propriétés organoleptiques (saveur, odeur, aspect) et de quelques propriétés physicochimiques nous a permis de mesurer: le pH qui a été estimé entre 4-5, l'indice de réfraction à: 1.4868, le degré de Brix à: 78.3%, la chromatographie sur couche mince (CCM) a permis d'identifier les principaux constituants suivants: le zingiberene et le gingerol. Il a été constaté à partir de l'ensemble des résultats obtenus au cours de cette étude que l'huile essentielle de du gingembre possède des propriétés organoleptiques et physico-chimiques conformes aux normes de qualité spécifiques aux huiles essentielles spécifiées au niveau mondial.

Mots clés: Gingembre, *Zingiber officinale*, huile essentielle, propriétés organoleptiques, propriétés physicochimiques, chromatographie sur couche mince (CCM).

Abstract

Ginger (*Zingiber officinale*) is a plant widely used in Algeria by the population for its medicinal properties. The extraction of essential oil from flower buds is obtained by hydrodistillation, the yield is of the order of 0.32%, the study of the organoleptic properties (flavor, smell, appearance) and some physicochemical properties allowed us to measure: the pH which was improved between 4-5, the refractive index to: 1.4868, the degree of Brix to: 78.3%, thin layer chromatography (TLC) made it possible to identify the following main constituents: Zingiberene and Gingerol. It was noted from all the results obtained during this study that ginger essential oil has organoleptic and physicochemical properties that comply with the quality standards specific to essential oils specified at the global level.

Keywords: Ginger, *Zingiber officinale*, essential oil, organoleptic properties, physicochemical properties, thin layer chromatography (TLC).