

الفرقة الدراسية : دراسات عليا
المادة: النباتات الطبية و العطرية (2707853)
أستاذ دكتور مساعد/ **أميرة رمضان عثمان**
قسم البساتين - الزهور و نباتات الزينة و تنسيق الحدائق -
(فسيولوجيا و إنتاج نباتات الزهور و نباتات الزينة و النباتات الطبية و العطرية)

Prepared by:

A.Pr. D. / Amira Ramadan Osman 2020

تعريف و أهمية و إستخدامات و تصنيف النباتات الطبية و العطرية

*تعريف النبات الطبي:

يعرف على أنه يحتوى فى جزء أو أكثر من أجزائه على مادة كيميائية واحدة أو أكثر بتركيز قليل أو كثير و يمكن أن يعالج مرض بعينة أو أكثر أو يقلل من أعراض الإصابة به إذا ما أعتمد على هذا الجزء النباتى إما فى صورته الطبيعية أو عن طريق المادة الكيميائية المستخلصة من هذا العضو النباتى لعلاج الإنسان أو الحيوان أو الطير أو النبات . و قد أوضح العالم **Dragendroff** فى تعريفه للنبات الطبي (أنه كل شئ من أصل نباتى و يستعمل طبيا فهو نبات طبي). لذلك فإن هذا التعريف يشمل المملكة النباتية بأسرها من أصغر كائن بها الى أكثرهم تعقيداً مما يهيب فرصاً لا حدود لها لإكتشاف مواد علاجية جديدة من أصل نباتى فى مجالات مختلفة مثل المضادات الحيوية و المبيدات الحشرية

أهمية النباتات الطبية العلاجية:

- إن المركبات الطبيعية التى فصلت من بعض النباتات الطبية كانت فى كثير من الأحيان هى السبب الأول فى إمكانية تحضير بعض المركبات العضوية التخليقية المعروفة. فعندما نعلم أن نبات ما يستعمل فى علاج مرض معين و ينجح هذا النبات كعقار خام مثل الخلة البلدى أو الراولفيا فإن التفكير يتجه أولاً الى
- أ- فصل مكونات هذا النبات الفعالة و فى صورة نقية.
- ب- ثم يحدد بناؤها و تركيبها الكيماوى.
- ت- ثم بعد ذلك يتم تخليقها صناعياً على نطاق تجارى إن أمكن ذلك على حسب المواد الطبيعية المفصولة.
- و فى كثير من الأحيان تجرى البحث فى النبات الطبي عن مركبات طبيعية فى النبات يمكن تحويلها بعد الفصل عن طريق عمليات كيميائية بسيطة الى مواد علاجية ناجحة فمثلاً:
- أ- تستعمل المواد الإستيرودية steroids التى توجد فى بعض المصادر الطبيعية مثل نبات السولانم *Solanum laciniatum* فى تحضير الهرمونات الجنسية و الكورتيزون.

• كذلك فإنه في حالات كثيرة تعجز المركبات العضوية المخلقة " المحضرة صناعيا " عن محاكاة التأثير العلاجي المطلوب و الذى تحدثه المركبات الطبيعية بنسبها و خصائصها الأصلية الموجود بها في العقار فمثلاً:



أوراق السنمكى *Cassia angustifolia* كمسهل قوى أو كملين.
• كذلك جذور نبات الراولفيا في علاج ضغط الدم المرتفع.
• نبات اللحلاح في علاج النقرس.

و ذلك لتواجد بعض المواد الكيماوية الأخرى لا تتوافر في المركب العضوى المخلق مثل وجود مواد بنسب قليلة ذات تأثير مساعد يزيد من فعالية المادة الأصلية.

لذلك فإن إعتبار المركبات الطبيعية التى تفصل من العقاقير النباتية فى المرتبة الثانية بعد المركبات المخلقة صناعيا و المماثلة هو إعتبار إقتصادى محض نتيجة رخص المركبات المخلقة عند إنتاجها على نطاق تجارى واسع و ليس لأسباب أخرى تتعلق بقدرتها فى علاج الأمراض.

كذلك كثير من المواد المخلقة صناعيا لها تأثيرات جانبية من حيث تناولها لعلاج مرض معين فقد تؤدى الى ظهور أعراض على المريض، لم يكن يعاني منها من قبل.

و فضلا عن الهدف الأساسى الذى من أجله تزرع النباتات الطبية و هو الغرض العلاجى إلا إن هناك مجالات عديدة غير دوائية تستعمل فيها النباتات الطبية و العطرية.

*النبات العطرى: يحتوى فى عضو أو أكثر من أعضاء النباتية أو تحوراتها على زيوت عطرية طيارة. والكثير منها له خواص علاجية لأمراض الإنسان و الحيوان بالإضافة الى إستخدامها كمواد لأعطاء الطعم و الرائحة للمأكولات و الأدوية مثل البردقوش ، النعناع ، الريحان ، و الحبوب العطرية كالكرابو، الكهون ، الكزبرة ، حبة البركة ، القرفة

الاستخدامات الغير علاجية (غير الدوائية) للنباتات الطبية و العطرية:

- (1) مستحضرات التجميل و هي أهم و إحدى الصناعات الهامة ذات الأسواق الرائجة و تدخل فيها الزيوت العطرية كدعاية لهذه الصناعة و بعض المواد الملونة و غيرها مثل كريمات الوجة و الجلد و مساحيق التجميل و معاجين الأسنان و صبغات الشعر و صابون الوجة .
- (2) مبيدات حشرية مثل البيرثرم و الديرس و الطباق و حشيشة الليمون "زيت السترونيلا" و مواد قاتلة للقوارض مثل بصل العنصل الأحمر .
- (3) مواد غذائية مثل النشا و الجلوكوز السائل الذى يحضر من النشا و الحلاوة الطحينية و المغات .
- (4) توابل أو مشروبات مثل نباتات العائلة الخيمية " الينسون ، الكسبرة ، الكمون ، الشمر " و حبة البركة ، الشطة ، جوزة الطيب ، القرفة ، الزنجبيل ، المغات ، السحلب ، الشاي ، الكاكاو ، الحلبة ، القهوة ، الدخان ، الفانيليا .
- (5) زيوت عطرية و مكسبات للطعم و النكهة حيث تستعمل الزيوت الطيارة العطرية التى تستخلص من بعض النباتات العطرية مثل الفل ، الورد ، الياسمين ، الريحان ، العتر ، الزنبق ،
- (6) زيوت ثابتة تحتوى بذور بعض النباتات الطبية على زيوت ثابتة تتكون من سلاسل كربونية طويلة من الأحماض الدهنية الغير مشبعة (لا تسبب ارتفاع نسبة الكوليسترول فى الدم) تستعمل كزيوت طعم مثل زيت عباد الشمس و زيت الكتان و زيت الذرة و زيت الخروع و زيت القرطم (محاصيل

Papaver somniferum الخشخاش



Chrysanthemum cinerarifolium

• *Chrysanthemum cinerarifolium* (Pyrethrum)-
NCSU Horticultural Science



*علم العقاقير الحديث Pharmacology :

و هو علم يختص بمجموعة من الدراسات العلمية التطبيقية و الأكاديمية التي تتناول تصنيف النباتات الطبية و التعرف عليها و معرفة صفاتها المورفولوجية و التشريحية و توزيعها الجغرافي و طرق جمعها و حفظها و معرفة طرق غشها و دراسة كيميائها و طرق تحليلها و فصل موادها الفعالة و التعرف عليها و على تأثيراتها الفسيولوجية.

كذلك يهتم علم العقاقير الحديث بالدراسات الخاصة بزراعة هذه النباتات و معرفة تأثير العوامل المختلفة على المحصول الناتج من الزراعة و نسب المواد الفعالة. و كذلك يهتم هذا العلم بطرق تسويق هذه النباتات محليا و كذا إحتياجات الأسواق الخارجية منها و طرق تصنيعها ، و فى الوقت الحاضر فإن كثير من النباتات الطبية لا زالت تستعمل فى صورتها الطبيعية فى كثير من بلدان العالم و من بينها مصر حيث توجد سوق رائجة لتجارة هذه النباتات و منتجاتها و

و برغم أن صناعة المركبات الكيماوية العلاجية التخليقية قد تبدو فى كثرتها و شيوعها إلا أن النباتات الطبيعية لا تزال هى المصدر الهام لعدد كبير من المواد العلاجية و مصدرا مستمرا لإكتشاف العديد من أفرع العلاج المختلفة و مصدرا للبحث عن الجديد فى مجال الأدوية للعديد من الأمراض التى سهلت و سائل العلم الحديث الكشف عنها

تصنيفات المواد الطبية و العطرية :

أولاً : تصنيف كيماوى : على حسب المواد الكيميائية الفعالة التى تتواجد بالنباتات الطبية و العطرية المختلفة

- أ- **القلويدات Alkaloids** مثال : (أتروبين Atropine فى البلادونا - هيوسين Hyoscine فى الداتورة - مورفين Morphine فى الخشخاش) .
- ب- **جليكوسيدات Glycosides** مثال : (جليكوسيد السيلارين فى بصل العنصل - جليكوسيد روتين Rutin فى نبات السذب - جليكوسيد فانيلين Vanillin فى الفانيليا) .
- المواد المرة **Bitter principles** مثال : الخلين Khellin فى الخلة البلدى - السانتونين Santonin فى الشيح - الروتينون Rotenon فى الديرس .
- ث- مواد ملونة **Coloring matter** مثال : الأنثوسيانين Anthocyanin فى الأزهار الحمراء و الزرقاء بالورد و سبلات الكركدية - الأبيجينين الصفراء Apigenene فى الأقحوان - الأزيولين الزرقاء Azulene من زيت البابونج .
- ج- زيوت عطرية طيارة **Essential or Volatile oils** مثال : زيت النعناع و الريحان و الياسمين و قشر ثمار و أزهار الموالح .
- ح- مواد غروية أو هلامية **Mucilage or Colloids** مثال : المستخلصة من جذور الخطمية و السحلب و المغات و الهبسكس .
- خ- **Tannins** *هى مواد فينولية تتميز بقدرتها على ترسيب البروتين و دبغ الجلود. مثال : تانينات الشاي و البن و بعض أنواع الكافور و أبوفروة .
- د- **الراتنجات و مشتقاتها Resins and Resins combinations** *هى مركبات كيميائية عضوية نباتية الأصل و القليل منها حيوانى المصدر

مثال : (العائلة الصنوبرية تنتج راتنج القفونية - العائلة البقولية تنتج البلاسم - العائلة الخيمية تنتج راتنج الحلتين) .

نابيا : تصنيف مورفولوجي : يعتمد على أساس مكان تواجد المادة الكيميائية الفعالة بالجزء النباتي دون غيره من الأجزاء الأخرى

Whole plants or herbs حيث تنوع

المواد الكيميائية الفعالة بأجزائها المختلفة دون أن تميل للتركيز أو التجمع في جزء عن الآخر

مثال : الونكا – الشيح الخرساني – البعثران – السكران – الداتورة .

ب- نباتات تستعمل أوراقها Leaves

مثال : الريحان – النعناع – حشيشة الليمون – عتر - صبر – الشاي – الحناء

نباتات تستعمل نوراتها أو أزهارها inflorescences or flowers

مثال : النورة البابونج – الأقحوان – البيرثرم .

بتلات الأزهار كالورد – الفل – الياسمين .

مياكلم، الألهاهوا، الزعفران، الكركدة

كما قد تتواجد المادة الفعالة في الأزهار المؤنثة دون المذكرة كما في نبات القنب الهندي (الحشيش) .

نباتات تستعمل ثمارها Fruits

مثال : ثمار الشطة و الخلة و الشمرو الكروية و

أو في عصير الثمار الغير ناضجة (مواد لبنية) كما في الخشخاش

نباتات تستعمل بذورها Seeds

مثال: بذور الحنظل و حبة البركة و الكاكاو و البن و الكتان الشمس .

العرقسوس Glycyrrhiza glabra

السكران Hyoscyamus muticus



نبات

Roots or Rhizomes

مثال : جذور وتدية

عرق

الحلاوة – المغات – جيبسوفيليا .

جذور ريزومية مادة

عرقسوس - راوند .

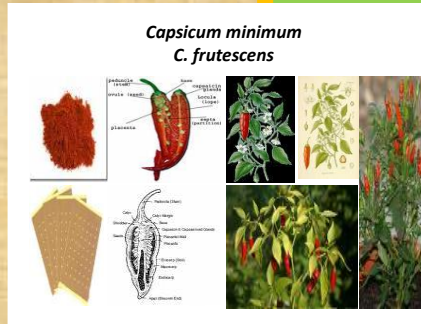
كورمات الللاح

درنات السحلب

ريزومات السوسن و الزنجبيل .

نباتات يستعمل قلفها Bark

مثال : القرفة - الحور - أبوفروة - رمان -



الحنظل *Citrullus colocynthis*



الفسولوجى أو العلاجى بغض النظر عن نوعية المادة الفعالة و كذلك بغض النظر عن مكان تواجدها

أ- نباتات مسهلة أو ملينة Purgatives or Laxatives

مثال : المسهلة القوية السيناميكى – الخروع .

ملينة عرقسوس – صبر – حنظل .

ب- نباتات مسكنة أو مخدرة Analgesics or Narcotics

مثال : مسكن الصفصاف . مخدر الخشخاش – القنب الهندى

ت- نباتات منشطة للقلب Cardiac tonic

مثال : الديجيتالس – الدفلة – بصل العنصل الأبيض .

رابعا : تصنيف تجارى : على حسب أستخداماتها الفعلية و متطلبات الأسواق منها

أ- نباتات طبية Medicinal plants

مثال : الداثورة – النعناع – الديجيتالس – الراوند – اللحلاح .

ب- نباتات التوابل و البهارات و مكسبات الطعم و النكهة و الملونات الطبيعية

Condiments, Spices, Flavoring agents, Coloring matters و هذا لا ينفى أن بعضها لة إستخدامات طبية و

لكنها تستورد و تصدر تحت قائمة الأستخدام الأدمى كغذاء . مثال : حبة البركة – جوزة الطيب – عرقسوس – كمون – فلفل أسود .

ت- نباتات عطرية Aromatic

بها زيوت عطرية طيارة تستخدم فى صناعة الروائح و العطور و مستحضرات التجميل مثال : الياسمين – الفل – السوسن – التبروز – الورد – الريحان .

ث- نباتات مبيدة pesticides

تستخدم على طبيعتها أو تستخدم مستخلصاتها

مثال : إبادة الحشرات البييرثرم – حشيشة السترونيليا – إبادة القوارض بصل العنصل الأحمر – إبادة الفطريات كالحناء – الدخان (ينتج كبريتات نيكوتين) .

ج- نباتات تستخدم كمشروبات Beverages

شعبية و يكون لمعظمها فوائد طبية مثال : الشاي – البن – الكاكاو – المغات – السحلب – الخروب – التمر هندی – النعناع – العرقسوس و غيرها

المكونات الكيميائية بالنباتات الطبية و العطرية
أولا : الزيوت الطيارة أو الزيت العطرية أو الزيوت الأساسية أو الزيت الإيثيرية
Volatile Oils or Aromatic Oils or Essential Oils or Etherial Oils

* توزيع الزيوت الطيارة و تواجدها بالنباتات :

عرف منذ قرون عديدة أن الأجزاء المختلفة لنباتات معينة تحتوى على مواد طيارة ذات عبير عطري مقبول و هى تعتبر إحدى منتجات الأيض العضوى الغذائى و هى أهم المنتجات الثانوية و التى تنتجها بعض النباتات الخاصة و المعروفة بإسم **النباتات العطرية Aromatic plants**

ويوجد حوالى 2000 نوع نباتى موزعة تحت 87 عائلة نباتية و أهم العائلات مثل :
العائلة المركبة **Compositae** ، و الشفوية **Labiatae** ، و اللوراسية **Lauraceae** ، و الميرتاسية **Myrtaceae** ، و
الصنوبرية **Pinaceae** ، و الوردية **Rosaceae** ، و الخيمية **Umbelliferae** .

- و تسميتها **بالزيوت الطيارة (Volatile Oils)** لأنها تتطاير عندما تتعرض للهواء عند درجة الحرارة العادية ،
بمعنى أنه إذا وضعت بقعة على ورقة ترشيح و عرضت للجو العادى فإنها تتطاير و لا تترك أثر اها فيما عدا العبير
أو الرائحة فى المكان الذى وضعت فيه و
قد تسمى **بالزيوت الإيثيرية (Etherial Oils)** لإستخلاص معظمها عن طريق الإيثير و
لتطايرها مثله و

قد تسمى **بالزيوت الأساسية (Essential Oils)** لأن مكوناتها المختلفة لا تحمل فى جزيئاتها مواد
جلسرينية أو دهنية و ليس لها قابلية التزنخ بتعريضها للضوء و الهواء المباشرين .

*** و الزيوت الطيارة عبارة عن** أحماض دهنية قصيرة السلسلة الكربونية بمعنى أنه لا يزيد عدد ذرات الكربون فيها عن 10 ذرات كربون ، و هي مزيج من مواد عطرية عديدة متباينة و معقدة التركيب، لأنها تحتوى على خليط من المواد الهيدروكربونية (H , C) فقط و كذلك مواد أخرى عضوية يدخل فى تركيبها الأكسجين مثل الأدهيدات أو الكيتونات أو الكحولات أو الإسترات و غيرها
والزيوت الطيارة تذوب يشدة مع الإيثانول و الكلوروفورم و الإيثير و لا تذوب فى الماء ، بل تطفو فوق سطحه لقله كثافتها النوعية عن كثافة الماء ، عدا الزيت الطيار الناتج من القرنفل و القرفة الذى يرسب تحت سطح الماء لكبر كثافته عن كثافة الماء .

*** و تختلف الزيوت الطيارة عن الزيوت الثابتة** سواء من ناحية التركيب الكيماوى أو التركيب الفيزيقي أو حتى طرق إستخلاصها و مصادرها الطبيعية أو طرق غشها تجاريا أو تلفها و فسادها
فالزيوت الطيارة متطايرة و لا تتكون من إسترات الجليسرين للأحماض الدهنية و ليست لها القدرة على التصبن مع القلويدات و هى كذلك لا تتزنخ مثل الزيوت الثابتة و لكنها تتأكسد بتعرضها للضوء و الهواء و تتحول إلى راتنجات .

*** أماكن تجمع الزيوت الطيارة فى الأنسجة النباتية** تسمى أماكن التخزين بالتراكيب الإفرازية (**Secretory Structions**) وهى إما أن توجد على البشرة الخارجية للأعضاء النباتية و التى تعرف بالتراكيب الخارجية External Structures
منها الشعيرات الغدية (**Glandular hairs**)

لتواجدها على بشرة كل من أوراق و سيقان نباتات النعناع و البردقوش و الريحان

و زهيرات النورات

لنباتات البابونج و الفتنة و الأفحوان أو توجد داخل تراكيب داخلية للأنسجة النباتية **Enternal Structures**

منها الخلايا الزيتية (Cell Oils) داخل ريزومات الزنجبيل

الغدد الزيتية (Gland Oils) داخل قشور ثمار الموالح

الجيوب الزيتية (Sac Oils) داخل فصوص ثمار الموالح

القنوات أو الأنابيب الزيتية (Vitta or Duct Oils) داخل بذور الينسون والكرابية الشمر و الشبث و الكمون

تواجد الزيوت الطيارة فى أجزاء النباتات المختلفة :

أما تتواجد فى جميع الأنسجة النباتية كما فى المخروطيات .

تتواجد بكميات قليلة فى البِتلات كما فى الورد و الفل و التبروز و البنفسج .

تتواجد فى القلف كما فى القرفة .

تتواجد فى الثمار خاصة الأغلفة الثمرية اليمون و النارج و العائلة الخيمية .

تتواجد فى الشعيرات الغدية للأوراق و السيقان النعناع و العتر و الزعتر و حشيشة الليمون

تتواجد فى خشب الساق السدر و الصندل

تتواجد فى الجذور العرقسوس

تتواجد فى السيقان المتحورة كالريزومات السوسن
تتواجد فى البذور الخردل و حبة البركة

* و مكونات الزيت العطرى لا تختلف أنواعها باختلاف العضو النباتى لمعظم النباتات العطرية ، عدا نبات القرفة الذى يحتوى
زيت أوراقه على مركب الإيجانول Eugeol
زيت جذورها يشتمل على مركب الكامفور Camphor
زيت القلف يحتوى على مركب الدهيد السينلميك Cinnamic aldehyde
و هذه المركبات الثلاثة تمثل النسبة الكبرى لمكونات الزيت الناتج من كل عضو نباتى

الأهمية الفسيولوجية للزيوت الطيارة:

- (1) لها دور فى التخلص من بعض نواتج التمثيل الغذائى الغير عادى لذلك قد تكون مزيلة انواتج التسمم النباتى .
- (2) فى العديد من النظريات تسند إليها وظائف جذب الحشرات إلى النباتات مما يساعدها على إتمام عملية التلقيح الخلطي وزيادة المحصول .
- (3) أو أنها تعمل كمواد طاردة للحشرات و الحيوانات مما يمثل نوع من أنواع المقاومة و وسيلة من وسائل الدفاع التى يستخدمها النبات لحماية نفسه من الفعل الهدام لهذة الحشرات أو الحيوانات.
- (4) هذا فضلا عن أنها لها القدرة على المساعدة فى إلتئام الجروح بتحول هذة الجروح إلى زيوت راتنجية تمنع سيول العصير الخلوى منها خارجيا .

أستخدامات الزيوت الطيارة :

- (1) قد تستخدم لأغراض علاجية مثل إستخدامها كمواد طاردة للديدان أو مدررة للبول أو مطهرة أو طاردة للغازات المعدية و المعوية (الزعتر - الكمون) كذلك فإن بعضها يحدث إحمرار موضعى عند تلامسه الظاهرى للجلد كما فى حالة اللصقات و كذلك التهاب الزور مثل الفرغرة (النعناع - القرنفل) .
- (2) تستخدم فى صناعة مستحضرات التجميل و منها ما هو خاص بالفم مثل معاجين الأسنان و منه ما هو للوجة مثل كريمات البشرة و منها ما هو للشعر مثل أضافتها لأنواع من الشامبو لأعطائها راحة طيبة .
- (3) تستخدم كتوابل أو مكسبات للطعم و النكهة تضاف للأطعمة بالأضافة إلى حفظ الأطعمة عند تعليبها و تقليل نمو الكائنات الضارة بها .
- (4) تعتبر من أهم المواد التى تضاف إلى الأدوية لتغطية الطعوم الغير مقبولة خاصة فى أدوية الأطفال و الأدوية المجهزة لتؤخذ عن طريق الفم .
- (5) تضاف إلى الأغذية و المشروبات و الحلوى و السجائر و مستحضرات التجميل لتضيف إليها طعم و رائحة أو نكهة مقبولة .
- (6) تدخل فى صناعة صابون الوجة و المبيدات الحشرية المنزلية (زيت المستخلص من أوراق حشيشة السيترونيللا و الشيح الخرسانى و من أزهار القطيفة يستعمل كمادة طاردة للحشرات المنزلية المختلفة و قاتلة لها كمبيد حشرى خام) لإكسابها روائح عطرية مقبولة .
- (7) تدخل فى صناعة العطور بأنواعها المختلفة .

* عادة ما تقسم الزيوت الطيارة و فقا لصور تواجدها أما أن تتواجد فى أجزاء النبات فى الصورة الحرّة (النهائية) مباشرة أى فى صورة خليط من الألدهيدات و الكيتونات مثل :

زيت الورد – العتر – النعناع ، حيث يمكن فصل زيتها فى صورة سائلة بإحدى طرق التقطير .

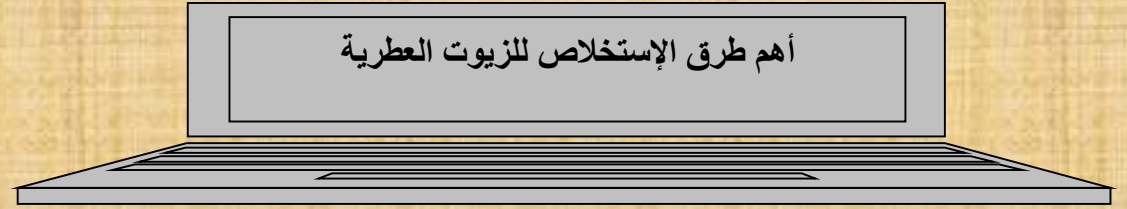
* أو فى صورة زيوت جليكوسيدية تتحول تحت الظروف الملائمة عن طريق إنزيمات خاصة إلى زيوت طيارة مثل : الياسمين – التبروز- الفتنة ، حيث لا يمكن فصل زيتها العطري تقطيرا بل يستخلص فى صورة عجينة بواسطة المذيبات العضوية *

* بينما ثمار الموالح تفصل زيتها عن طريق العصر الهيدروليكي .

* ثمار اللوز المر و بذور المستردة لا يمكن فصل زيتها العطري بالطرق السابقة و ذلك لأرتباطة بمواد أخرى تجعله فى صورة غير حرّة ، إلا بعد التعرض للنشاط الإنزيمى المحلل و تحويل الزيت العطري إلى الحالة الطليقة ، ثم إستخلاصه بطرق التقطير المعروفة .

إختيار طريقة الإستخلاص للزيوت العطرية من النباتات تتوقف على عدة نقاط

1. قدرة الزيت على تحمل الحرارة دون أن تتأثر جودته أو كميته .
 2. هل يتواجد فى الصورة الحرّة أم فى صورة جليكوسيدات تتحول فيما بعد إلى زيوت طيارة
 3. مكان تخليق الزيت الطيار فى تراكيب خارجية أم تراكيب داخلية.
- كما يتأثر نسبة الزيت المستخلص من النبات العطري على عدة عوامل:
1. المرحلة العمرية للنبات و طور النضج المناسب وقت الإستخلاص .
 2. وقت الحصاد للنبات من خلال النهار أو من خلال السنة بالنسبة للنباتات المعمرة .
 3. مدى تأثير النبات بالعمليات الزراعية كالتسميد و الري و منظمات النمو و كذلك الظروف البيئية السائدة كالحرارة و الضوء و الرطوبة .
 4. طول مدة الأستخلاص التى يجب أن تدرس لإمكانية تقدير وقتها أو مدتها بالضبط حتى لا يؤثر طولها أو قصرها على نسبة الزيت المتحصل عليه .
 5. الطريقة الملائمة لإستخلاص الزيت من كل نبات و من كل جزء نباتى .



(1) الإستخلاص بالتقطير أ- التقطير المائى Water – Distillation
 ب- التقطير المائى بالبخر Water – steam Distillation
 ج- التقطير البخارى steam - Distillation

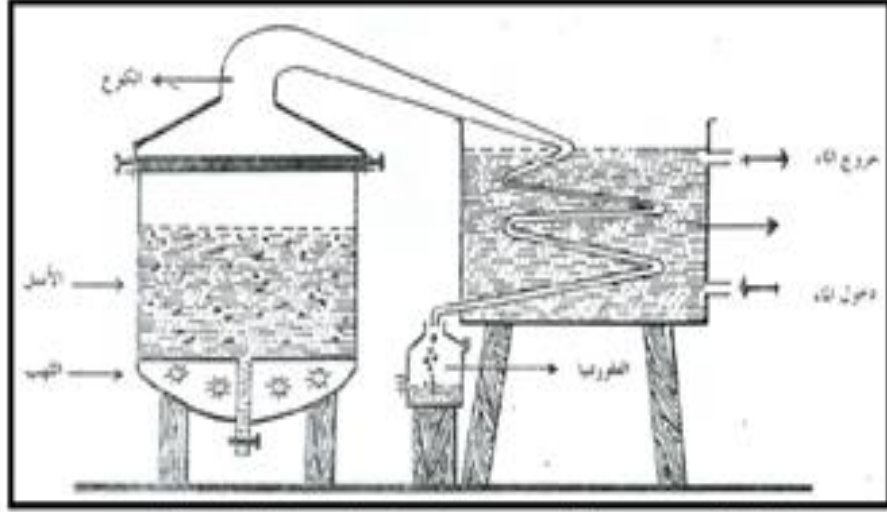
(2) الإستخلاص بالمذيبات العضوية
 أ- المذيبات الطيارة Volatile solvents
 ب - المذيبات الثابتة (بالشحوم الحيوانية) Fixed solvents
 شحوم على البارد (الورد و التبروز)
 شحوم على الساخن

(3) الإستخلاص بالعصر الهيدروليكي :
 أ- العصر اليدوى Manual press
 ب- العصر الميكانيكى Mechanical press
 (4) الإستخلاص بالتحلل الإنزيمى Enzymatic Hydrolysis

أولا :الإستخلاص بالتقطيرتعتبر من أقدم طرق الإستخلاص للزيت العطرى لسهولةا و قلة تكلفتها و قصر مدتها فقد كان قدماء المصريين (**الفراعنة**) يقومون بفصل الزيت الطيار من النباتات العطرية فى صورة المستخلص المائى (بغمم النباتات **الطازجة أو الحافة فى الماء**) بداخل أوعية مكشوفة مصنوعة من الحديد أو النحاس المطفى بالقصدير و المعرض من أسفل للهب منبعث من أحتراق الجطب أو الخشب .أو تتعرض لأشعة الشمس المحرقة لمدة 4 - 5 ساعات ، ثم يفصل المستخلص المائى المحتوى الزيت العطرى و يرشح و ينقى و يصفى من خلال قطعة قماش ثم يعبأ فى أوعية زجاجية ثم يحكم قفلها لحين إستعمالها مثال :

أزهار الورد مستخلصها المائى يسمى (**ماء الورد أو زهر الورد**)
النعناع ، الغلية مستخلصها المائى يسمى (**روح النعناع أو روح الغلية**)
 و كانوا يستخدمونها كمصدر للرائحة الزكية
 - أثناء الإستحمام .
 - رشا داخل المنازل لتعطير هوائها الجوى أو لمعتقداتهم بطرد الأرواح الشريرة
 - تضاف للغذاء أو الماء بغرض تقوية الصحة و إنعاش الجسم .
 - للتدليك على موضع الألم لإزالة الأوجاع و الإسراع من الشفاء .
 حتى تطورت فى هذا الوقت إلى مستوى كبير من الدقة و التصنيع تركيبا و التحكم فى كمية المياة و البخار حجما دون أى فقد فى كمية الزيت و مركباته ،حتى صفاته الطبيعية من حيث الرائحة و اللون .

تعتمد أساسا على خروج الزيت الطيار من أماكن تجمعة و تراكيب إفرازة من داخل النبات على هيئة غازية أو بخارية محمولا مع بخار الماء ثم مرورة على وحدات تكثيف من ثم يتحول إلى خليط سائل من (الزيت + الماء) دون تغير يذكر فى الصفات الطبيعية و الكيماوية .

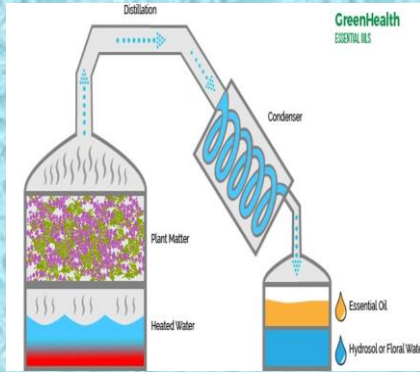


شكل (1) رسم تخطيطي يوضح مكونات أجهزة التقطير المائى

Water – Distillation (أ) التقطير المائى

يتكون الجهاز من * موقد حرارى يستخدم الخشب ، يعلو إناء أسطوانى الشكل مصنوع من الحديد المجلفن داخلها (1000 لتر) ماء يعرف (بالإنبيق) تغمس بداخله المادة النباتية الطارحة أو الجافة و يقفل من أعلى بغطاء محكم من نفس مادة الإنبيق و يثبت بمسامير قلاووظ و ينتهى طرفه الضيق بأنبوبة طولها متر تعرف (بالكوع) و الذى يتصل بوحدة التبريد والتكثيف المتكونة من أنبوبة رفيعة و طويلة تصل إلى خمسة أمتار ملتوية حلزونية أو دائرية مغمورة بحوض ماء بارد متحدد على أن يكون طرف الأنبوبة المتصل بالكوع فى أعلى حوض التبريد و طرفها الآخر نافذ بالقرب من قاع الحوض إلى خارجة يستقبل فى وعاء زجاجى يعرف بوعاء فصل الزيت أو الفلورنتينا Florentina

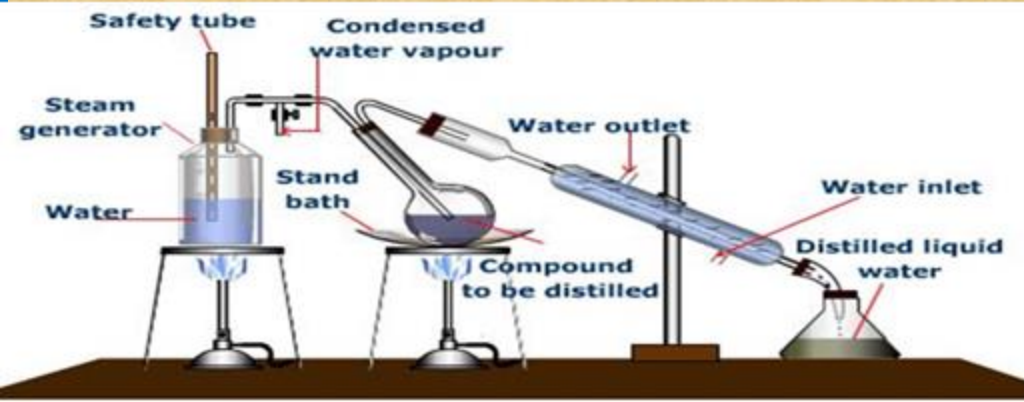
(أ) التقطير المائى
Water – Distillation



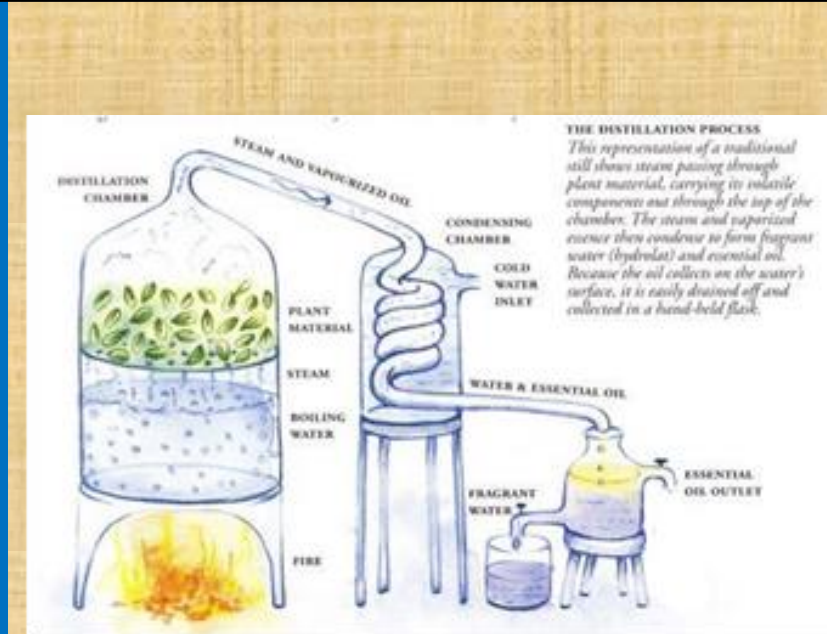
عيوب الطريقة :

- 1- عدم التحكم فى درجة الحرارة للإنبيق فيؤدى هذا اختلاف كبير فى معدلات إنتاج أجهزة التقطير خلال فترة زمنية معينة .
- 2- قد يؤدى إرتفاع درجة الحرارة إلى إحتراق المادة النباتية خاصة الملامسة لجدار الداخلى للإنبيق فيؤدى لخفض صفات الزيت الطبيعية و خاصة فقدان الرائحة و تغير اللون إلى الرمادى أو البنى

(ب) التقطير بالبخار steam Distillation



(ج) التقطير المائى البخارى water- steam - Distillation



(ب) التقطير المائى بالبخار Water – steam Distillation

- تستخدم هذه الطريقة فى حالة النباتات الطازجة أو الجافة وهى تختلف عن الطريقة السابقة فى أن الإنبيق توجد بداخله سلة شبكية أو حامل شبكى أسطوانى الشكل بداخله المادة النباتية، على أن تكون السلة سهلة الرفع خارجيا، و مثبتة داخلها، جدارها بعيدا عن جدار الإنبيق الداخلية

و قاعدتها بعيدة عن سطح الماء داخل الإنبيق .

- وعند التشغيل يحدث التسخين و الغليان للماء فيتصاعد بخار الماء لأعلى متخللا المادة النباتية الموجودة داخل السلة الشبكية و متسربا إلى الأنسجة النباتية الحاملة للزيت الطيار فيتصاعد الزيت فى صورة الغازية إلى كوع الإنبيق مارا إلى أجهزة التبريد .

- و أهم النباتات و الأجزاء النباتية التى يمكن فصل و تقطير زيتها العطرى هى : أوراق الموالح و الكافور و القرفة و المخروطيات و البذور الكاملة أو المجروشة لكل من الشمر و الكراوية و الينسون و الكمون و الشبث

- و تمتاز هذه الطريقة بقلة الفقد فى الزيت العطرى ذى الصفات الجيدة طبيعيا و كيمياويا .

steam - Distillation

- (ج) التقطير البخارى

- تستخدم هذه الطريقة فى حالة النباتات الطازجة ، و يعتبر تصميم هذا الجهاز تقديما صناعيا متطورا حيث الإنبيق يحمل بداخله السلة الشبكية أو الحامل الشبكي ، و لا يوجد بداخله الماء و يتصل بالخارج من قاعدته السفلية بواسطة ماسورة مثبتة بجهاز توليد البخار المعروف بأسم الغلاية التى يوضع لهب أسفلها ، و يندفع لبخار متخللا المادة النباتية حاملا الزيت العطري منها و يتجه للمكثف حيث يتجمع و يفصل إلى الفلورانتينا ،

أجهزة إستقبال المتكثف :

المتكثف عبارة عن خليط من (الماء + الزيت العطري) المقطر بعد تبريدهما و تكثيفهما و الذى يجمع فى الفلورانتينا و عند إمتلائها * تستبدل بأخرى فارغة ثم تترك فترة من الزمن قصيرة حتى تتكون طبقتا الفصل بداخلها إحداها طبقة حاملة للزيت الطيار و الأخرى طبقة ماء ففى حالة الزيت ذى الكثافة الخفيفة و الأقل من كثافة الماء يطفو الزيت ، و العكس صحيح و بذلك يسهل فصل كل منهما على إنفراد بإستعمال عملية السكب Decantation

* فى بعض الأحيان لزيادة مدة التقطير و إطالة فترتها نجد فى الساعات الأولى من عملية التقطير أن الزيت ذا الكثافة الأقل يطفو فوق سطح الماء بالفلورانتينا و فى النهاية يتبقى فى قاع أوعية الفصل أو الفلورانتينا زيت عطري ذو كثافة عالية و لزوجة مرتفعة . لذلك صممت هذه الأوعية الزجاجية بأشكال و أحجام معينة (10 - 25 لتر) مختلفة السعة تبعا لصفات الزيت و لزوجته و كثافته لتسهيل فصله عن طريق صمام أو صنوبر متصل أما من القاعدة أو من أعلى كما فى الشكل (3 من أ ، ب ، ج) لأوعية الفلورنتينا .

* و من الملاحظ عند تقطير أو فصل الزيوت الطيارة من بعض النباتات العطرية أن كمية الزيت الناتجة ضئيلة أو صغيرة و ذائبة فى ماء التكثيف و خاصة بعض مكونات الزيت الهامة و منها الإسترات و الألدهيدات و الكيتونات سريعة الذوبان فى الماء ، مع ملاحظة أن كمية ماء التكثيف كبيرة الحجم جدا إذا ما قورنت بكمية الزيت المستخلصة من نباتات أخرى ، بسكبة و إعادة نقلا إلى إنبيق التقطير أو بمرور ماء الفلورنتينا بعد فصل زيتها بتوصيلة خلال أنبوبة متصلة بوعاء الفصل أو جهاز التقطير و تعرف هذه العملية بعملية إسترجاع ماء التكثيف cohobation و تستعمل هذه الطريقة عند تقطير الزيت العطري من عشب نيات العتر

و فى حالة عدم وجود الإتصال الإنبيق و زجاجة الفلورنتينا يمكن تجميع ماء التكثيف منفردا فى أوعية كبيرة و يمكن تعبئة ماء التكثيف فى زجاجات ذات أحجام مختلفة السعة و بيعها للجمهور حيث تحتوى على رائحة ذكية و القليل من زيت التقطير و الذى يعرف بالماء المقطر مثال : تقطير أزهار الورد و الموالح و عشب النعناع ، و تسمى تجاريا بأسم (ماء الورد ، أو ماء زهر ، أو روح النعناع) و تستخدم صناعيا خاصة فى عمل المشروبات و الحلوى و طبيا فى طرد الغازات و إزالة المغص المعوى .

و مميزات هذه الطريقة عن الطريقتين السابقتين :

- 1- بالتحكم فى كمية بخار الماء بواسطة صمام مع معرفة ضغطة البخارى بواسطة مانوميتر مركب على الغلاية " سعة 500 - 1000 لتر ماء "
- 2- يمكن زيادة عدد الأنابيب تبعا لكمية توليد البخار المائى للغلاية الواحدة .
- 3- تعتبر هذه الطريقة اقتصادية و سريعة و سهلة التنفيذ .
- 4- الزيت العطرى الناتج منها مرتفع الكمية إنتاجيا ، ذو صفات عالية طبيعيا و كيميائيا و ذلك لعدم فقد محتوياته من الألهيد و الكيتونات و مركبات الإستر و التى لها قابلية الذوبان فى الماء فى الطريقتين السابقتين
- 5- و هذه الموكبات تزيد من قيمة الزيت العطرى و من ثم ترفع من ثمنه .

الإحتياطات اللازمة قبل عملية التقطير

1. يجب الإنتهاء من حش النباتات قبل ارتفاع درجة الحرارة أثناء الظهيرة و سرعة نقلها لأجهزة التقطير .
2. منع حش النبات العطرية خلال هطول الأمطار أو الغيوم حيث يقلل ذلك من كفاءة عملية التمثيل الضوئى و من ثم يقل كمية الزيت كما يزيد البلل من عمليات التخمر الطبيعى .
3. يجب تقطيع أو جرش المواد النباتية الخضراء أو الجافة قبل التقطير مباشرة إلى أجزاء صغيرة بالقدر الكافى لتسهيل مرور الماء أو البخار و تعرض لأكبر مساحة ممكنه من أسطح هذه الأجزاء النباتية لإستخلاص أكبر قدر من الزيت على أن يتجنب الطحن الناعم للبذور من الكراوية و الشمرو و الينسون و الكزبرة حيث تتحول إلى كتلة عجينية القوام فيعيق ذلك من قدرة إنتشار البخار إلى الأنسجة النباتية فيقل بذلك الزيت و مركباته المختلفة .
4. وحدات التقطير و أنابيب التكثيف يجب أن تكون مصنوعة من الحديد المجلفن و ليس الحديد فقط أو تغطى بطبقة من الزنك من الداخل لمنع أى تفاعلات بين الزيوت الطيارة خاصة الغنية بالمركبات الأوكسجينية حيث يؤدي هذا لإنتاج زيوت قاتمة اللون . درجة حرارة التقطير بالبخار يجب ألا تزيد عن 100م° حيث أى ارتفاع للحرارة يؤدي إلى ظهور بعض المركبات الجديدة لمواد غير من نواتج تكسير الكربوهيدرات ز كذلك يحدث تحلل للإسترات و فقد الماء من الكحولات Furfural موجودة فى مكونات الزيت مثل مادة الفورفورال الثلاثية فيتكون منها الهيدروكربونات و هذا يؤدي إلى تغيير رائحة الزيت المفصول و إختلافة عن رائحة الزيت الطبيعى للنبات

(2) الإستخلاص بالمذيبات العضوية

تستخدم هذه الطريقة فى

- (1) إستخلاص الزيوت العطرية التى تتحلل بواسطة البخار .
 (2) أو تلك التى توجد فى أجزاء النبات بكميات ضئيلة مثل زهور الياسمين و الزنبق و البنفسج و الفتنة و النرجس

طريقة المذيبات العضوية الثابتة

أ- الإستخلاص بالشحوم على البارد:-

- تستخدم لإستخلاص الزيوت العطرية عالية الثمن مثل البنفسج و الفل و الزنبق و هذه الطريقة أكثر مناسبة للنباتات التى تتواجد زيوتها العطرية فى صورة جليكوسيدات ثم تتحلل تحت ظروف معينة بواسطة إنزيمات خاصة إلى زيوت حرة طيارة حيث تترك الأزهار على الشحوم لمدة أيام وهى مازالت طازجة حية ،
- و بذلك يكون كمية الزيت الناتج أكبر حيث تؤدى المعاملة بمثل هذه المذيبات إلى القتل المباشر للأزهار مما يقلل من فترة تعرضها للنشاط الإنزيمى و الذى عن طريقة تتحول الجليكوسيدات إلى زيت عطرى طيار
- و يستعمل فى هذه الطريقة عدة أنواع من الشحوم الحيوانية أو الزيوت النباتية و يستعمل فى الصناعة مخلوط من (55 % دهن خنزير ، 40 % دهون بقر ، 5 % دهن ماعز)

و فى هذه الطريقة :

- تسيح الدهون الثلاثة معا ثم تفرد على أسطح ألواح زجاجية عن طريق غمر هذه الألواح فى مخلوط الدهن الساخن
- ثم ترص كل خمسة ألواح معا فى إطار خشبى
- ثم توضع البتلات أو الأزهار الكاملة فوق هذه الطبقات الشحمية ثم تغطى باللوح الزجاجى التالى أى أن كل طبقة من الزهور تكون محصورة بين طبقتين من الدهن
- و بعد مضى 24 ساعة تنزع الأزهار و تستبدل بغيرها من الأزهار الطازجة و تكرر هذه العملية لعدة أسابيع إلى أن يتم تشبع الدهن بالزيت الطيار
- و فى حالة **الياسمين** يلزم لإتمام هذه العملية 70 يوم ،
- و بعد وصول الشحوم لدرجة التشبع يكشط و يجمع و يقلب فى الكحول النقى الذى سيستخلص الزيت الطيار تاركا الشحوم غير القابلة للذوبان فى الكحول،
- و قد وجد أن إستخلاص الزيت الطيار من الشحوم بالكحول ثلاث مرات يعتبر كافيا لإستخلاص كل الزيت الطيار و لذلك يعرف محلول الزيت الطيار فى الكحول فى الصناعة بإسم (المستخلص الثلاثى) .

(ب) الإستخلاص بالشحوم على الساخن :-

- و تستخدم هذه الطريقة للأزهار التى تتكون فيها الزيوت داخل الخلية النباتية و داخل الأنسجة النباتية مثل الفتنة حيث يساعد التسخين على إنفجار الخلايا و إستخلاص الزيت منها و فى هذه الطريقة :
- قد تستخدم الشحوم المستعملة فى الطريقة السابقة و تغمر الأزهار فى مخلوط الشحوم الساخن على درجة 60 – 70 م° و أحيانا تسمى (طريقة الهضم)
- ثم تقلب و لمدة تختلف حسب نوع الأزهار و الشحوم المستعملة
- ثم ترفع الأزهار و تستبدل بأزهار غيرها و تكرر العملية إلى أن يتشبع مخلوط الشحم بالزيت العطرى
- ثم يجرى بعد ذلك إستخلاص الزيت النقى من الشحوم .

إستخلاص الزيت النقى من الزيت الخام فى طريقة الأستخلاص بالشحوم :-

تعتبر هذه العملية متخصصة و معقدة حيث

- يمزج فيها الزيت الخام أو المخلوط الشحمى بكحول بنسبة 96 % بنسبة (3 كحول : 1 زيت خام)
- ثم يرج فى أجهزة إهتزاز خاصة لمدة 32 ساعة حيث يذيب الكحول كل الزيت العطرى
- ثم يصفى الكحول و تكرر عملية الغسيل و الرج مرتين أخرتين على أن تكون نسبة (الكحول 2 : 1 للشحم أو الزيت الخام) فى الغسيل الثانى ثم بنسبة (1 : 1) فى الغسيل الثالث ،
- ثم يجمع الكحول الناتج من العمليات الثلاث حيث يبرد داخل ثلاجة لمدة 24 ساعة على 15 م°
- ثم يرشح على نفس درجة الحرارة للمساعدة على فصل المواد الذائبة فى الكحول غير الزيت العطرى
- ثم يقطر بعد ذلك الكحول تحت تفريغ هوائى على 30م° ثم يقطر الزيت النقى فى جهاز التقطير .

المذيبات الطيارة Volatile solvents

- و فى هذة الطريقة تجمع الأزهار فى الصباح الباكر (قبل إرتفاع درجة الحرارة)
- و تنقل بسرعة إلى أجهزة الإستخلاص حيث تغمر فى المذيب العضوى الطيار و الذى من مميزاتة :
- له درجة غليان منخفضة ما أمكن
- لا تتفاعل كيميائيا مع المواد المراد إستخلاصها
- رخيصة الثمن - لا تترك رائحة نفاذة أو مميزة
- ومن أهم المذيبات الطيارة المستخدمة (الهكسان ، الإيثير ، إيثير البترول و الكحول)
- تدخل فى جهاز خاص على شكل أسطوانة أفقية الوضع يدور بداخلها محور حديدى فى مركز الأسطوانة هذا المحور مركب على مجموعة من الأسبته أو السلال التى توضع فيها الأزهار
- حيث تغمر الأسبته فى المذيب العضوى لمدة من 8 - 10 ساعات إذا كان النقع على البارد
- أما إذا رفعت درجة الحرارة للمذيب إلى 30 - 35 م° فتكون مدة النقع 4 - 5 ساعات

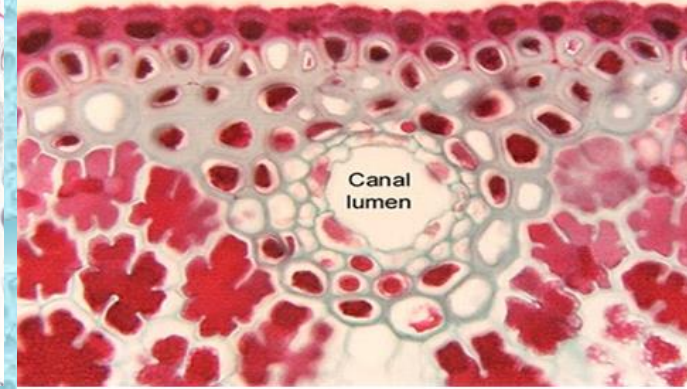
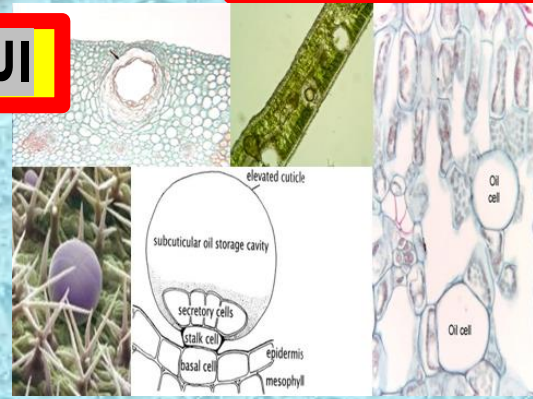
و تتوقف عادتاً مدة النقع على

- الأزهار - نوع المذيب - تركيز المذيب - درجة حرارة
- و خلال فترة الغمر يتم قلب الأسبته فى المذيب من خلال دوران محور الأسطوانة
- و عندما يتم إستخلاص الزيت الطيار من الأزهار تفرغ الأسبته و تملأ مرة أخرى بأزهار طازجة و يكرر هذا العمل إلى أن يتم تشبع المذيب العضوى بالزيت الطيار
- بعدها يصفى المذيب ثم يفصل الزيت عن المذيب العضوى تحت ضغط أو حرارة منخفضة
- و هذة الطريقة لا يستخلص المذيب الزيت الطيار فقط الموجود فى الأزهار بل يذيب كذلك بعض المركبات الأخرى مثل (الشموع و الصبغات النباتية)
- و لذلك نجد أن الناتج بعد فصل المذيب عن الزيت الطيار مادة ذات قوام صلب نوعاً و تعرف تجارياً بالعجينة **Concrete** كما هو الحال فى **عجائن الياسمين و الغل و الورد و الفنتة** - و قد تعرف بإسم الدهن الخام* و قد يستخدم جهاز سوكسلت للأستخلاص المستمر و فيها يتعرض الزيت لدرجة حرارة ثابتة أثناء عملية الإستخلاص (50م°) و هذة نقطة هامة فى صناعة العطور .- و تستخدم هذة **العجائن** مباشرة فى الصناعة أو يفصل منها الزيت النقى Absolute و ذلك بواسطة الكحول النقى المركز حيث يذيب الكحول الزيت العطرى و تترسب الشموع و الصبغات و المواد الأخرى- ثم يفصل الكحول عن الزيت العطرى تحت ضغط و تقدر نسبة الزيت النقى فى دهن أو عجينة الياسمين بقدر 50 % و تعتبر نسبة الزيت النقى من العوامل المحددة لجودة و سعر الدهن الخام (**العجينة Concrete**)- و تعتبر هذة الطريقة هى الأساس و الشائعة الإستعمال فى الحصول على زيت الياسمين فى مصر .

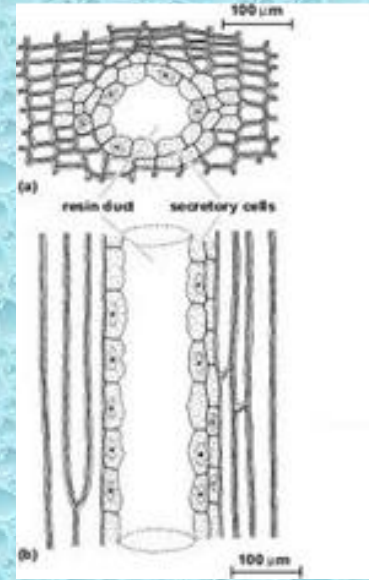
الزيوت الطيارة العطرية مصدر حيوانى

المسك من " غزال المسك "

Moschus moschi ferus



Transverse section of needle leaf of pine (*Pinus*). The needles of pines and many other conifers have resin canals with complex epithelia.



Balaenoptera musculus



العنبر من " حوت العنبر "

(أ) العصر اليدوى

(ب) العصر الميكانيكى

1- طريقة الإسفنج

3- طريقة البشر

2- طريقة الأسطوانات القديمة

4- طريقة الأسطوانات الحديثة 5 - طريقة الوخز

العصر اليدوى 1- طريقة الإسفنج :

- * غسل الثمار بالماء جيدا عدة مرات .
- * تقطع إلى نصفين ، تزال فصوصها العصيرية .
- * تقلب القشرة و تضغط يدويا على قطعة من الأسفنج حيث تمتص الزيت و العصير الخلوى حتى درجة التشبع .
- * و هكذا ينقل مستخلص الزيت و العصير إلى أقماع الفصل .
- * و يترك مدة حتى تتكون طبقتا الزيت و الماء داخل الأقماع .
- * يفصل الزيت و يعبأ فى أوعية خاصة بعد معاملة بكميات الصوديوم اللامائية للتخلص من الماء .
- * و الفصوص العصيرية يمكن هرسها لتحويلها إلى سائل عصيرى .
- * و السائل العصيرى ينقل داخل أجهزة التقطير لفصل الزيت العطرى القليل الإنتاج ذو الجودة المنخفضة و النكهة البسيطة .
- * و الذى يستخدم فى صناعة الحلويات و المركبات الأخرى الطبيعية .

- طريقة البشر:

- * بشر القشرة الخارجية لثمار الموالح لإحتوائها على الغدد الزيتية .
- * ثم توضع فى أكياس من القماش و يضغط عليها يدويا .
- * ينقل المستخلص إلى أقماع الفصل لتكوين طبقة الزيت العلوى و الماء السفلية .
- * تسحب طبقة الزيت و تعامل بكميات الصوديوم اللامائية للتخلص من الماء .
- * يعبأ الزيت فى أوعية داكنة اللون و محكمة القفل .

3- طريقة الوخز (الطرد المركزي) :

- * تتكون من وحدة تحتوي على جزئين منفصلين العلوى عبارة عن إناء مخروطى أو قمعى الشكل قاعدة السفلية مستدقة تنتهى بثقوب لخروج الزيت و يوجد على جدرانها من الداخل نتوءات بارزة تشبه المسامير .
- * الجزء الآخر السفلى يتكون من تروس حديدية و حوامل قاعدية للتثبيت و عدم الحركة و مركب عليها ذراع حديدى يدار يدويا مؤديا لحركة دائرية أخرى تسمى بحركة الطرد المركزي .
- * أثناء الحركة تحتك الثمار الموجودة بداخل الوعاء بالمسامير مسببا خروج الزيت و العصير منها
- * ينقل المستخلص إلى أقماع الفصل لتكوين طبقة الزيت العلوى و الماء السفلية.
- * تسحب طبقة الزيت و تعامل بكبريتات الصوديوم اللامائية للتخلص من الماء .
- * يعبأ الزيت فى أوعية داكنة اللون و محكمة القفل .

العصر الميكانيكى

1- طريقة الأسطوانات القديمة

- * تتكون من عددة أسطوانات متوازية الوضع الأفقى أقطارها 4 - 6 بوصة و طولها 60-80 سم
- * كل أسطوانتين متجاورتين تدور كل منهما بحركة عكسية و المسافة بينهما 3 سم فى الصف الأول و 1.5 سم فى الصف الثانى و 0.5 سم فى الصف الثالث و 0.2 سم فى الصف الرابع .
- * يتم عصر الثمار أثناء دوران الأسطوانات ليخرج الزيت و العصير الخلوى .
- * يتم الترشيح لفصل بقايا الثمار عن السوائل و تحفظ السوائل (الزيت و العصير) فى الثلاثجات لحين فصل مكوناتها .
- * ثم تنقل لأجهزة الطرد المركزى لفصل الزيت عن العصير الخلوى كل على حدة .
- * يضاف كبريتات الصوديوم اللامائية للزيت للتخلص من الماء .
- * ينقل العصير الخلوى لأجهزة التركيز لتكوين المركبات العصيرية .
- * أو ينقل لأجهزة التبخير لتكوين مساحيق العصير الجافة .
- * أما البقايا الثمرية للموالح قد تنقل لأجهزة أخرى للتجفيف ثم أجهزة الفصل للمكونات العضوية مثل الأحماض و البكتين و الأملاح المعدنية الهامة صناعيا

* مثل السابقة تماما إلا أنها تدار ميكانيكيا بطريقة آلية دون تدخل العنصر البشرى
* بل تدار بواسطة أجهزة حديثة إلكترونيا و معقدة التركيب .

(4) الإستخلاص بالتحلل الإنزيمى Enzymatic Hydrolysis

توجد بعض المصادر النباتية حاملة للزيت العطرى و الزيت الثابت و المواد الجليكوسيدية ، يمكن فصل زيوتها الطيارة بإحدى طرق التقطير مثال :

(1) بذور الخردل الأبيض (المستردة) *Brassica alba* كاملة النضج تحتوى مركب جليكوسيدى

* السينالبيين *Sinalbin* عديم الرائحة <----- الأكرينيل أيزوثيوسيانيد *Acrynyl iso thiocyanate*

(لنقع بالماء) إنزيم الميرسين

(ذو الرائحة المميزة)+ الجلوكوز + كبريتات السينالبيين الحامضية (*Acid sinalbin sulphate*) ذى الطعم اللاذع و الحريف *Hot pungent*
(2) بذور الخردل الأسمر (المستردة) *Brassica nigra* مكتملة الجفاف و النضج تحتوى مركب جليكوسيدى عديم الرائحة و هو

* السينجرين *Sinigrin* <----- الأليل ثيو سيلنيد (*Allyl iso thiocyanade*) عطرى الرائحة

إنزيم الميرسين(النقع بالماء)

+ الجلوكوز + كبريتات البوتاسيوم الحامضية .

• ثمار اللوز المر (*Prunus amygdalis var. amara*) التى تحتوى المركب الجليكوسيدى

النقع بالماء

(3) البراعم الزهرية لنبات القرنفل تحتوى المركب الجليكوسيدى

* جيان (*Gein*) <----- الإيجانول العطرى (*Eugenol*) + الجلوكوز .

إنزيم جيانيز (*Geinase*)

* أميجدالين *Amygdaline* (عديم الرائحة)<----- الجلوكوز + البنزالدهيد

إنزيم أميجداليز (نقع ماء)

(*Benzaldehyde*) العطرى + حمض الهيدروسيانيك السام (*Hydrocyanic*).

إستخلاص الزيت العطرى المرتبط

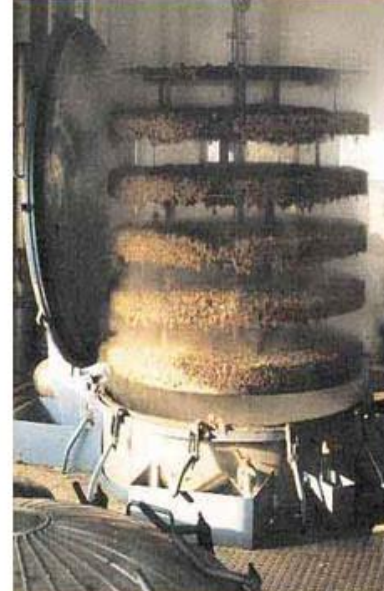
1. تجرش البذور جرشا خشنا ، لأستخلاص الزيت الثابت بالعصر الهيدروليكي و يفصل الزيت الناتج منها .
2. المتبقى من البذور النباتية ينقع بالماء 2 - 3 يوم على درجة الحرارة العادية بحيث تكون الأوعية محكمة القفل لتنبية و تنشيط التفاعل الإنزيمى لتحول الجليكوسيدات إلى مكوناتها العضوية و التى منها الزيت الطيار فى صورة حرة .
3. يفصل الزيت بإحدى عمليات التقطير و خاصة بالبخار المباشر مع ملاحظة أن الزيت العطرى الناتج من بذور اللوز المر يحتوى على قليل من حمض الهيدروسيانيك السام و يجب التخلص منه بإحدى الطرق الآتية :
- أ- تضاف **كبريتات الكالسيوم** للزيت العطرى مع الرج الشديد لتكون **سيانيد الكالسيوم** المترسبة و يفصل الزيت العطرى بالترشيح .
- ب- تضاف **كربونات الكالسيوم و كبريتات الحديدوز** للمترشح من الزيت العطرى و يرج جيدا لترسيب **حديدو سيانيد الكالسيوم** و يفصل الأخير بالترشيح و المترشح هو الزيت الخالى من السمية .
1. الزيت المترشح هو مركب البنزالدهيد المشبع بقليل من الماء الذى تضاف إليه **كبريتات الصوديوم اللامائية** مع الرج الشديد و يرشح خلال ورق الترشيح و المترشح عبارة عن الزيت الطيار النقى العطرى

اهم الصفات الطبيعية للزيوت العطرية

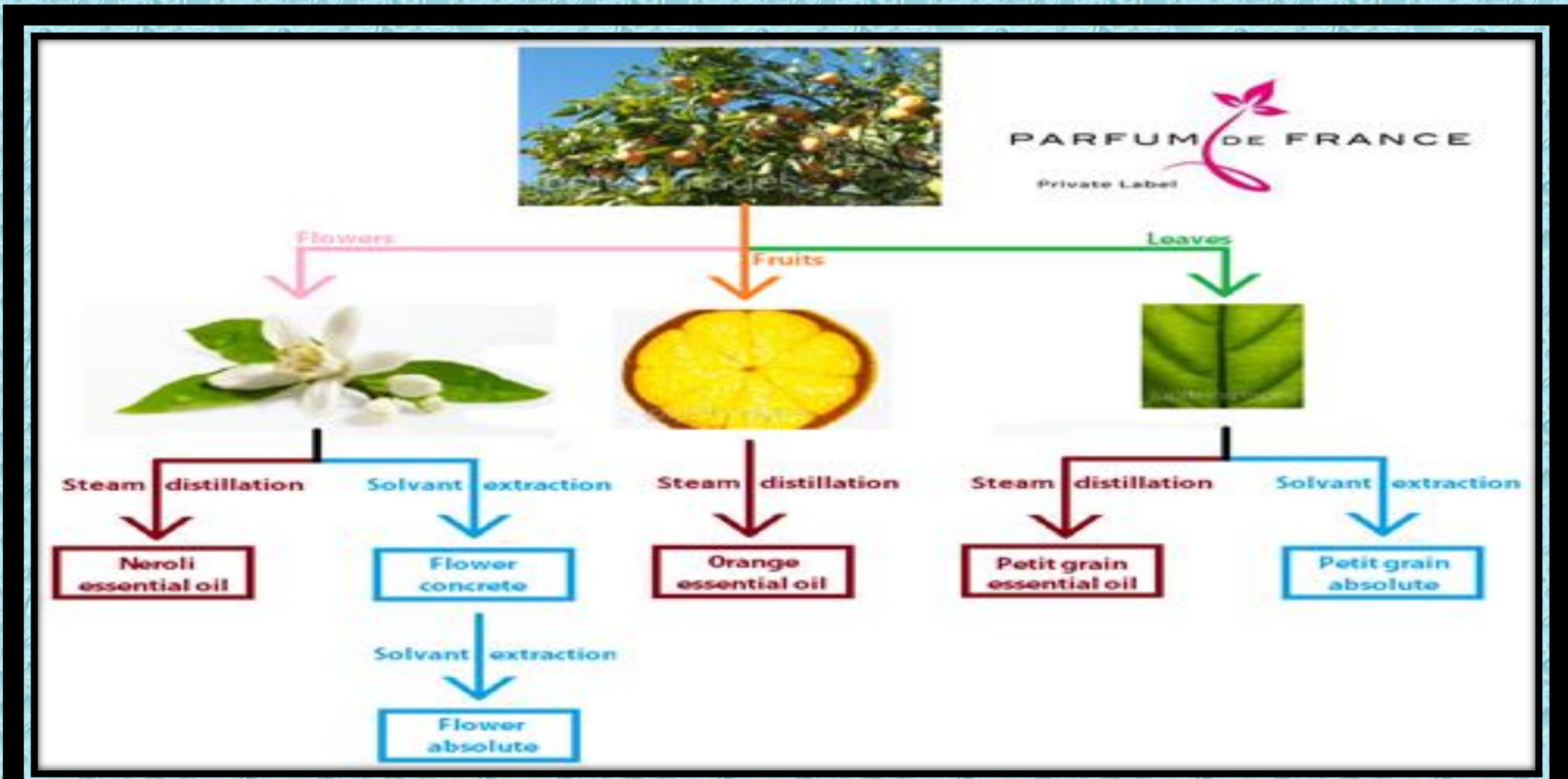
- 1- اللون (Colour) معظمها عديمة اللون و القليل منها أصفر مبيض و النادر إما أزرق أو أزرق مخضر مثل زيت البابونج و الأشليا و بعض أنواع الشيخ الجبلى لوجود مادة الأزولين و الكامازولين المسئولة عن اللون الأخضر أو الأزرق .
- 2- الرائحة (Odour) معظم الزيوت الطيارة تتميز بالرائحة العطرية و نادرا ما تكون رائحتها نفاذة غير مرغوبة مثال : الموالح و رائحة مركب السترال Citral ، العتر و رائحة مركب الجيرانبول Geraniol النعناع الفلفلى و رائحة مركب المنتول Menthol الينسون و رائحة مركب الأنيثول Anethole
- 3- التطاير (Volatility) الغالبية العظمى من الزيوت الطيارة و المستخلصة تتبخر أو تتطاير تماما تحت الظروف الطبيعية و العادية عدا القليل منها مثل زيت الليمون حيث يحتوى على بعض المواد غير المتطايرة منها المواد الصمغية .

- 4- الإذابية (Solubility) جميعها لا يذوب بالماء ولكن تذوب إذابة تامة بالكحول 95 % و تستخدم تركيزات من الكحول 95% إلى 35% فى حالة الكشف عن غشها إذا ما أضيف لها زيوت ثابتة(يقلل الإذابة بالكحول)
- 5- الكثافة النوعية (Specific Gravity)معظم الزيوت العطرية كثافتها أقل من الواحد الصحيح (كثافة الماء النوعية) فيما عدا زيت القرنفل (1.07 -1.02) و زيت القرفة (1.04 – 1.03) و هى مؤشر لمحتويات الزيت من التربينات.. إلخ.
- 6- الدوران الضوئى (Optical Rotation) (+) منتول صناعى و كامفورطبيعى ، والعكس صح) من أهم الصفات للكشف عن الغش بالزيوت الثابتة و للتفريق بين المركب الطبيعى و مثيلة الصناعى.

الأستخلاص بالشحوم إستخلاص الزيت العطرى من أزهار الياسمين بالشحوم على البارد



طرق مختلفة لاستخلاص الزيوت العطرية الطيارة من الموالح " النارنج "

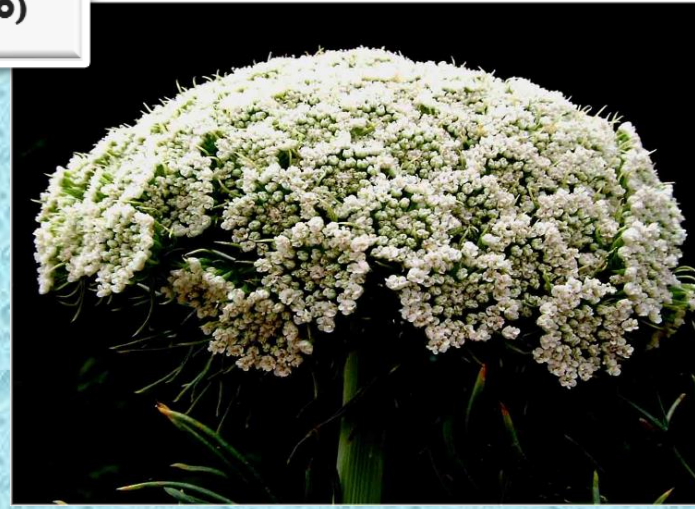


أهم نباتات الحبوب العطرية Aromatic seed Plants

نباتات الأوراق العطرية

Fam: *Garminae* النجيلية

Cymbopogon citratus حشيشة الليمون



Fam: *Umbelliferae* الخيمية

1- الكراوية *Carum carvi*

2- الينسون *Pimpinella anisum*

3- الكمون *Cuminum cyminum*

4- الشمر *Foeniculum vulgare*

5- الكسبرة *Coriandrum sativum*

6- الكرفس *Apium graveolens*

Fam: *Ranunculaceae* الشقية

• حبة البركة *Nigella sativa*

Fam: *Labiatae* الشفوية

Majorana hortensis البردقوش

الزعتر *Thymus vulgaris*

النعناع البلدي و الفلفلي

تعريفها : هي مواد غير مختزلة (لا تختزل محلول فهلنج إلا بعد تحللها مائيا و انفصال السكر) و التي عند تحللها بالإنزيمات أو الأحماض أو القلويات فإنها تعطى واحد أو أكثر من السكريات (المختزلة) و يسمى جليكون Glycone و جزء آخر غير سكري يسمى أجليكون Aglycone

Hydrolysis

Glycosides



Glycone +

Aglycone

(3) جليكوسيدات مسببة للأحمرار الموضعي مثال :
Sinigirin نبات الخردل الأسود (بذور)
Brassica nigra
Sinalbin نبات الخردل الأبيض (بذور)
Brassica alba

(4) جليكوسيدات مسكنة مثال :
Salecin نبات الصفصاف (أوراق)
Salix spp.

(5) جليكوسيدات مائعة لتهتك الأوعية الدموية الشعيرية بتقوية جدرانها مثال :
Hisperidin الموالح (ثمار)
Citrus spp.
Rutein السذاب (العشب و الأزهار) و
Ruta graveolens
الحنطة السوداء (أوراق)
Fagopyrum esculentum

إستعمالات الجليكوسيدات العلاجية :
الجليكوسيد الأسم العربي للنبات الأسم العلمي للنبات

(1) جليكوسيدات منشطة أو منظمة لضربات القلب مثال :
Digitoxin نبات الديجيتالس (أوراق)
Digitalis purpurea
Sicllarin A نبات بصل العنصل (أبصال)
Urginea maritima
Sicllarin B
Olaendrin نبات الدفلة (أوراق)
Nerium oleander

(2) جليكوسيدات مسهلة أو ملينة مثال :
Aloe emoidin نبات الصبر (أوراق)
Aloe spp.
Glycyrrhizin نبات العرقسوس (جذور و ريزومات)
Glycyrrhiza glabra
Colocynthin نبات الحنظل (ثمار)
Citrullus colocynthis
Ricinin نبات الخروع (بذور)
Ricinus communis
نبات السيناميكى (أوراق و قرون)
Cassia angustifolia

أماكن تواجد و توزيع الجليكوسيدات فى أجزاء النبات المختلفة :-

مكان تواجدها	نوع الجليكوسيد	أسم النبات العربى	الأسم العلمى للنبات
(1) الجذور	Saponin Gentopocrin Rhein Glycrrhizin	عرق الحلاوة الجنديانا الرواند العرقسوس	<i>Saponria calabrica</i> <i>Gentiana lutea</i> <i>Rheum polanatum</i> <i>Glycyrrhiza</i>
(2) القلف	Salicin Populin Asculin	الصفصاف الهور أبو فروة	<i>Salix sp.</i> <i>Populus sp.</i> <i>Asculus ocandra</i>
(3) الأوراق	Rutin Digitoxin Aloe emiodin	السذب الديجيتالس الصبر	<i>Ruta graveolens</i> <i>Digitalix nalata</i> <i>Aloe sp.</i>
(4) الثمار	Vanillin Hisperdin Flavanones Visnagin	الفانيليا ثمار الموالح ثمار الموالح الخللة البلدى	<i>Vanillia planifolia</i> <i>Citrus sp.</i> <i>Citrus sp.</i> <i>Ammi visnaga</i>
(5) الأزهار	Anthocynin Delphenidin Pelargonidin	الورد عايق لسان العصفور خببزة أفرنجى	<i>Rosa sp.</i> <i>Delphenium sp.</i> <i>Pelargonium zonale</i>
(6) البذور	Sinigrin Sinalbin	خردل أسود خردل أبيض	<i>Brassica nigra</i> <i>Brassica alba</i>
(7) الأبيصال	Scillarín	بصل العنصل	<i>Urginea maritime</i>
(8) مياسم الأزهار	Crocin	الزعفران	<i>Crocus sativa</i>

دور الجليكوسيدات بالنسبة للنبات :

- (1) تمثل الإحتياطى المخزون للغذاء حيث تعتمد البادرات (اثناء الإنبات) على إنطلاق الطاقة و تحرر الطاقة المخزنة بالسكريات اثناء التحلل المائى للمركبات المخزونة (الجليكوسيدات) فى أنسجة الإندوسبرم للبذرة و ذلك حتى يمكنها الإعتماد على التربة كمصدر غذائى أساسى لها .
- (2) تقوم بدور مزيل للسموم لبعض المركبات عن طريق تحويلها إلى جليكوسيدات مثل التخلص من حامض الهيدروسيانيك حيث يتحول إلى مركب جليكوسيدى .
- (3) لها دور دفاعى فى الأنسجة النباتية ضد الكائنات الدقيقة مثال : فى حالة اللوز المر Pruns amygdalis var. amara فإنه عندما يحدث إختراق للبذور عن طريق البكتيريا فإنه يتحلل المركب الجليكوسيدى أميجدالين Amygdaline بالتحلل الإنزيمى و يتحرر حامض هيدروسيانيك الذى يمنع النشاط البكتيرى .
- (4) اللوان أزهار بعض النباتات تعذى إلى أنواع مختلفة من الجليكوسيدات أى من عوامل جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح و الأخصاب .

خواص الجليكوسيدات :-

بالرغم من أن الجليكوسيدات تشترك جميعها فى أنها تحتوى على وحدة سكرية إلا أنها تختلف طبيعة الجزء الأجليكونى المرتبط بالسكر لذا فإختلاف الجليكوسيدات يرجع للإختلافات الكبيرة فى التركيب الكيماوى للأجليكونات المرتبطة بالوحدة السكرية ، و التى يرجع لها الفعل الفسيولوجى أو العلاجى و يمكن إجمال الخواص الطبيعية للجليكوسيدات فى الأتى :

مركبات عضوية صلبة و متبلورة و عديمة اللون .

غير قابلة للتطاير و معظمها مرة الطعم فيما عدا Populin فهو حلو المذاق .

لا تختزل محلول فهلنج إلا بعد التحلل المائى .

دورانها الضوئى يعتمد على طبيعة كل من الجزء الأجليكونى و الجليكونى (السكر) .

الذوبان :-

- أ - الجليكوسيدات بصفة عامة قابلة للذوبان فى الماء و محاليل الكحولات المختلفة (الممزوجة بالماء) و حيث أن السكريات تذوب فى الماء لأنها جزئيات محبة للماء فإن الجليكوسيدات الطبيعية أكثر قابلية للذوبان فى الماء من أجليكوناتها
- ب-معظم الجليكوسيدات غير قابلة للذوبان فى الإيثر و إن كان بعضها يذوب فى الأستون و الكلوروفورم .

(6) إذا وجدت مع الجليكوسيدات بعض المركبات مثل الدهون يتم التخلص منها أولاً بإستعمال مذيبات الدهون مثل إيثير البترول قبل البدء فى عملية الإستخلاص . هذه هى الطريقة العامة للأستخلاص و تختلف من جليكوسيد إلى آخر حسب نوع النبات المراد إستخلاص . الجليكوسيدات منه



Cassia acutifolia



تصنيف الجليكوسيدات يكون وفقاً لعدد من النقاط أهمها :-

- 1- وفقاً لطبيعة الأجليكون فقد يكون مرتبط بمجموعة (فينول أو أنثراكينون أو فلافون أو سترويد)
- 2- وفقاً للمجموعة النوعية أو الأساسية فى الجزئ (سيانيد (الأمجدلين) أو كبريت (السنجرين))
- 3- وفقاً للتأثير العلاجى أو الفسيولوجى مثل الجليكوسيدات المقوية للقلب (فى الديجيتاليس)
- 4- وفقاً للأصل النباتى المستخلصة منه مثل السالسين من الصفصاف
- 5- على أساس السكر البسيط الناتج من التحلل المائى للجلوكوسيد فإذا كان **جلوكوز كما فى السالسين** سمي **جلوكوسيد (الهسبريدين) = جلوكوز + رامينوز** سمي **Glucorhamnoside**

إستخلاص الجليكوسيدات

- (1) يضاف كحول ساخن (يغلى) للمادة النباتية لإيقاف النشاط الإنزيمى
- (2) يضاف الماء لتخفيف الكحول و ذوبان الجليكوسيدات ثم يرشح المستخلص لفصل بقايا النباتات .
- (3) المترشح الكحولى المخفف يضاف إليها خلات الرصاص لترسيب المركبات غير الجليكوسيدية و يتم الترشيح و يستبعد الراسب .
- (4) يؤخذ الراشح (الجليكوسيدات الذائبة فى الكحول المخفف) ثم يمرر عليه غاز كبريتيد الهيدروجين لترسيب الزيادة فى خلات الرصاص على صورة كبريتيد الرصاص .
- (5) يرشح لفصل الراسب (كبريتيد الرصاص) و يستبعد و يؤخذ الراشح (الجليكوسيدات الذائبة فى الكحول المخفف) و يتم تركيزه للحصول على الجليكوسيدات المتبلورة .

**Digitalis purpurea**

نوع الجليكوسيدات	اسم الجليكوسيد	الاستعمال العلاجي
(1) فينولية	- الساليسين (الصفصاف) Salicin - الأربوتين (عنب الذيب) Arbutin	- كمسكن و خافض للحرارة محدث للعرق - مدر للبول و مطهر للمجاري البولية
(2) الأثرانية	الراوند	- مطهر فى الأمراض الجلدية مثل الصدفية و الأكزيما الجافى
(3) الفلافونيدية	Rutin فى العصير الخلوى لأزهار الحنطة السوداء و السذب	تقوية جدر الشعيرات الدموية الدقيقة
(4) السيانية	الأميچدالين باللوز الفاصولين من بذور الفاصوليا	مطهر بكتيرى
(5) الكبريتية	و هو اليل الأيزوثيوسيانات بذور السنجرين الخردل الأسمر السنالين الخردل الأبيض جلوكونابين اللفت	كبهارات أو توابل
(6) الأسترويدية	*Cardenoloides الديجيتالس *Scilledienolides بصل العنصل	مقوية للقلب
(7) الصابونية	الصابوناريا و الجيسوفيلا و العرقسوس	تقلل التوتر السطحي بأحداثها رغووة عن رجزها الشديد * إذا حقن 1 مل عرقسوس بالدم تسبب خروج الهيموجلوبين من كراة الدم الحمراء مسببة الوفاة الفورية * فى حين يمكن شرب أكثر من لتر عرقسوس
(8) الكحولية		
(9) الألهيدية		



العائلة : Compositae

الاسم العلمي : *Stevia Rebaudiana*



العائلة **Compositae** :

الجنس **Stevia** :

الاسم العلمي **Stevia Rebaudiana** : ستيفيا

نبذة تاريخية عن نبات الاستيفيا:

نبات الاستيفيا من النباتات المعروفة للإنسان ولأستخدمة بواسطة منذ عدة قرون حيث كانت قبائل الدانديور من السكان الأصليين لأمريكا الجنوبية حيث كانوا يستخدمونها لتحلية طعامهم وشرابهم وتستوطن هذه القبائل الجزء الشمالي الشرقي لبارجاي (الموطن الأصلي لنبات الاستيفيا)

الظروف الملائمة لزراعة نبات الاستيفيا:

1-تربة :

جيدة التهوية ويزرع نبات الاستيفيا في جميع أنواع الأراضي ولكن تجود زراعته في الأراضي الرملية ولا يفضل زراعتها في الأراضي الرملية وهذا لأن جذور نبات الاستيفيا غير عميقة وبالتالي عند الري أو التسميد في الأراضي الرملية تتصرف المياه والمواد الغذائية بسهولة فلا يستفد منها النبات ويفضل تغذية التربة لحمايتها من أشعة الشمس.

الدول المنتجة :

- أمريكا اللاتينية (النشأ الأصلي للنبات بارجواي البرازيل الأرجنتين .
- أمريكا الشمالية (الولايات المتحدة) كاليفورنيا.
- آسيا (اليابان الصين تايلاند فيتنام الفلبين تاوان اسرائيل.
- أوروبا (الاتحاد السوفيتي سابقا.
- (جوجيا واورانيا (جنوب اسبانيا.
- أفريقيا (بدايات زراعة تجارب في مصر

أهمية و إستخداماتها اشجار المورنجا

- وشجرة البان يطلق عليها بالعربية اسم اليسر أو الحبة الغالية أو شجرة الفقراء.
- هذه الشجرة تساعد على علاج أنيميا الدم وأمراض القلب والمخ والأعصاب والسرطان والسكر و في علاج أمراض التهاب المثانة والبروستاتا والروماتيزم و تنقية المياه :معالجة مياه الشرب ومياه الصرف.
- يستخلص من " جميع " أجزاء الشجرة مواد غذائية عالية القيمة وتطبخ أوراقها كالسبانخ ونسبة الحديد بها أكثر للحيوان :يصنع منها علف جيد للحيوانات أسماك:تم استخراج غذاء للأسماك في نيكارا جوا من الشجرة النحل:نظراً لنضارة الزهرة " طول العام " أصبحت مرعى مفضل للنحل (4) استخدامات زراعية:- جذور الشجرة المتشعبة مثل " الشمسية " تزيد نسبة الرطوبة في التربة حتى في أوقات الجفاف.- تستخدم كحاجز للرياح والأتربة بين القطع الزراعية وتلقى بظل كبير نظرا لإرتفعها؛ قد يصل لـ 12 متر.- يستخرج منها سماد أيضاً.

- الزيت: لأن ورقها يحتوي على نسبة 40 % من زيت يضا هي زيت الزيتون الورق: من خشب جزع الشجرة.وقود: من الزيت والخشب النسيج: خشب الشجرة المميز يساعد في صناعة ألياف معينه تستخدم في النسيج مشروبات: تقوم بعض الشركات الآسيوية بصناعة مشروب منعش مثل المشروبات الغازية مستحضرات التجميل: من الزيوت وتطحن بعض الأجزاء لصناعة بودرة تجميل.



الاستخدامات الطبية	الجزء المستعمل	اسم النبات	مسلسل
مسكن طارد للغازات	الثمار	شمر	15
الروائح ومستحضرات التجميل	العشب	عتر	16
مقوي- فاتح للشهية	الثمار	فلفل أسود	17
طارد للغازات- منبه عطري	قلف السيقان	قرفة	18
مسكن لالأم الأسنان	البراعم الزهرية	قرنفل	19
علاج التهابات الأنف والحنجرة كمطهر- صناعة الصابون	الأوراق	كافور	20
مشروب مغذى للأطفال، طارد للغازات- محسن للمأكولات	الثمار	كراوية	21
مهديء للجهاز العصبي- مقوي الناحية الجنسية في الذكور- طارد للغازات	العشب والبذور	كرفس	22
طارد للغازات- مسكن للآلم- توابل	الثمار	كزبرة	23
طارد للغازات- توابل- مسكن للآلم	الثمار	كمون	24
منبه للأعصاب- صناعة العطور	القلم الزهرية	لا وند	25
توابل- صناعة الحلوى والعطور	الأوراق والقلم الزهرية	نعناع بلدي	26
طارد للغازات- مسكن للآلم- صناعة الحلوى والعطور	الأوراق والقلم الزهرية	نعناع فلفلي	27
صناعة العطور وتحسين طعم الأدوية المرة	تبتلات الأزهار	ورد	28

المسلسل	الاسم النبات	الجزء المستعمل	الاستخدامات الطبية
1	البردقوش	الأوراق	منفت وطارد للغازات ومحسن لطعم المأكولات
2	بقدونس	العشب كامل	مقوي للناحية الجنسية ومحسن لطعم المأكولات
3	جوز الطيب	البذور	طارد للغازات-منشط عام-توابل
4	حبة البركة	البذور	علاج الربو-طارد للبلغم-توابل

المسلسل	الاسم النبات	الجزء المستعمل	الاستخدامات الطبية
5	حبهان	الثمار	توابل-طارد للغازات
6	حشيشة الدينار	المخروطات الزهرية	صناعة البيرة-منوم خفيف ومسكن للآلم
7	حشيشة الليمون	الأوراق	طارد للديدان-صناعة العطور والصابون
8	حلفا بر	العشب	طارد للغازات-مدر للبول-مطهر بولي
9	حصالبان	الأوراق	طارد للغازات-محسن لطعم المأكولات، صناعة العطور
10	ريحان	العشب	طارد للغازات-مدر للبول-علاج الروماتزم، صناعة العطور
11	زربيج	العشب	طارد للديدان
12	زعتر	الأوراق والقلم الزهرية	توابل-طارد للغازات-مزيل للآلم المغص، طارد للديدان
13	زنبق	الأزهار	مستحضرات التجميل والروائح
14	شبت	الثمار	مسكن طارد للغازات