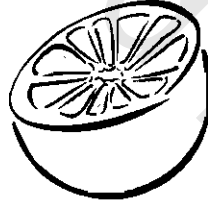


الباب الثاني عشر

الزيوت الطيارة



obeikandi.com

الزيوت الطيارة

تعرف الزيوت الطيارة Essential oils بأنها تلك الزيوت التي تتطاير أو تتبخر دون أن تتحلل degradation ، وذلك على عكس الزيوت الثابتة Fixed oils التي لا تتطاير وإذا تعرضت للتسخين فإنها تتحلل . هذا وقد يطلق على الزيوت الطيارة أسماء عديدة منها الزيوت العطرية Aromatic oils نظرا لتمييزها بالرائحة العطرية الجميلة، كذلك يطلق عليها أيضا الزيوت الأثيرية Ethereal oils نسبة إلى خاصية ذوبانها في الأثير . ومن أكثر الفصائل النباتية احتواءا على الزيوت الطيارة ما يلي :

- الفصيلة الخيمية Umbelliferae.
- الفصيلة الصنوبرية Pinaceae.
- الفصيلة القرفية Lauraceae.
- الفصيلة الآسية Myrtaceae.
- الفصيلة المركبة Compositae.
- الفصيلة الشفوية Labiatea.
- الفصيلة السذبية Rutaceae.

حيث تتكون الزيوت الطيارة في نباتات تلك الفصائل كنتاج ثانوي أثناء عمليات التحول الميابوليزمي بها ، ثم تتجمع في تركيبات إفرازية خاصة Secretory structures مثل الشعيرات الغدية Glandular hairs أو الغدد الزيتية Oils glands أو القنوات الزيتية Oils Vittae في نباتات الفصيلة الشفوية والسذبية والخيمية على الترتيب . وتوجد الزيوت العطرية في النباتات المكونة لها بنسب متفاوتة ، فقد تكون تلك النسبة كبيرة (١٦ - ١٨%) كما هو الحال في ثمار القرنفل Cloves ، وقد تكون صغيرة جدا لا تزيد عن ٠,٠٢% كما هو الحال في أزهار الياسمين Jasmine وورد Rose .

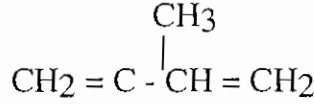
التركيب الكيميائي للزيوت الطيارة

على الرغم من اختلاف الزيوت الطيارة عن بعضها البعض من حيث تركيبها الكيميائي، إلى أنها تحتوى على قسمين رئيسيين من المركبات هما :

أولا، الأولوبنتين Oleoptenes.

ويشكل هذا القسم الجزء السائل من الزيت الطيار، والذي يتركب من مركبات أيدروكربونية Hydrocarbons. وتتكون المركبات الأخيرة من تكرار لوحة الأيسوبرين Isoprene unit التي تتركب من ٥ ذرات كربون ورمزها الكيميائي C_5H_8 ، حيث تتجمع هذه الوحدات مع بعضها البعض في أشكال حلقية على صورة

مركبات أليفاتية Aliphatic أو مركبات عطرية Aromatic لتكوين الزيوت الطيارة.



2-methyl beta-1,3 diene

Isoprene

ثانياً، ستيروبتين Stearoptene،

ويشمل هذا القسم عادة مجموعة من المواد التي عادة من تكون صلبة، وتكون منتشرة في الجزء السائل من الزيت، حيث تتكون من مواد أكسجينية مشتقة من المواد الأيدروكربونية التي تكون الجزء السائل للزيت الطيار. كما أن هذه المركبات هي التي تحمل الرائحة والطعم الخاصة بالزيت الطيار. وتذوب تلك المركبات بنسبة معينة في الماء، وبالتالي تنقل الطعم والرائحة المميزة للزيت إلى الماء كما هو الحال بالنسبة لماء الورد والنعناع وغيرها. إضافة إلى ذلك فإنه يعزى التأثير الطبي المعروف عن تلك الزيوت الطيارة إلى تلك المركبات الأكسجينية. ويوضح الجدول التالي المجموعات التي تمثل أغلب المواد الأكسجينية الموجودة في الزيوت الطيارة .

الخواص الطبيعية للزيوت الطيارة

- تتشارك جميع الزيوت الطيارة الخام Crude والطازج Fresh المعروفة في معظم خواصها الطبيعية، وذلك على الرغم من اختلافها في التركيب الكيميائي الخاص بها. وتتمثل الخواص الطبيعية العامة للزيوت الطيارة في النقاط التالية :
1. اللون Color : تتميز أغلب الزيوت الطيارة الخام والطازجة بأنها عديمة اللون، إلا أنه قد يكون لبعضها لون أصفر فاتح جداً أو أحمر خفيف. أما ما قد يتكون من ألوان بالزيوت الطيارة فإنه يرجع غالباً إلى تعرضها لعوامل الأكسدة Oxidation أو التحلل Degradation أثناء مراحل الاستخلاص المختلفة .
 2. الرائحة Odor : تتميز الزيوت الطيارة برائحتها المميزة، والتي تكون في أغلبها عطرية مقبولة. كما يميز كل نوع من الزيوت الطيارة رائحته الخاصة به.
 3. القوام Texture : جميع الزيوت الطيارة تكون بحالة سائلة Liquid عند درجة حرارة الجو العادي، وذلك باستثناء بعض الزيوت القليلة جداً مثل زيت الينسون والورد اللذان يوجدان بحالة شبه صلبة Semi solid عند درجة الحرارة الأقل قليلاً من درجة حرارة الجو العادية. المختلفة.

٤. **الذوبان Solubility** : لا تذوب الزيوت الطيارة في الماء ولكنها تذوب في أغلب المذيبات العضوية مثل الكحول والأثير وغيرها. وقد يحدث أثناء عملية استخلاص بعض الزيوت الطيارة مثل الورد والنعناع أن يمتزج دون إذابة قليل من الماء بالزيت المستخلص، مما يكسب الماء رائحة الزيت الطيار المميز لهذه الزيوت، والتي يتم بيعها وتداولها في الأسواق تحت اسم ماء العطر.
٥. **الكثافة النوعية ومعامل الانكسار Specific gravity and refractive index** : باستثناء ثلاثة أنواع من الزيوت الطيارة وهي زيت القرنفل Clove oil وزيت الشتاء الأخضر Wintergreen oil وزيت القرفة Cinnamon oil فإن جمع الزيوت الطيارة أخف من الماء. وعلى الجانب الآخر تتميز جمع الزيوت الطيارة بمعامل الانكسار الضوئي العالي .
٦. **الدوران الضوئي Optical rotation** : تتميز جميع الزيوت الطيارة بان لها خاصية الدوران الضوئي، حيث يعطى كل منها درجة تميزه عن باقي الزيوت الطيارة الأخرى، لذلك يستفاد من هذه الخاصية بدرجة كبيرة في التعرف على نوعية الزيت العطري والكشف عن غشه بأنواع أخرى من الزيوت.
٧. **التطاير Volatilization** : تمتاز الزيوت الطيارة بتطايرها عند درجة حرارة الجو العادية، وهذا سبب ما نسب إليها من اسم الزيوت الطيارة. ولعل هذه الخاصية من الأهمية بمكان للتفرقة بين الزيوت الطيارة وباقي أنواع الزيوت الأخرى التي يعرف عنها ثباتها العالي عند درجة حرارة الجو العادية.

استخداماتها:

تعتبر الزيوت الطيارة من أكثر المنكهات استخداما في الحياة اليومية وذات أهمية اقتصادية بالغة. ولقد اكتشف أولها وهو زيت الورد Rose ثم تلي ذلك زيوت الموالح Citrus والتي استخرجت بعصر squeezing قشور ثمار الموالح . ويعرف الزيت العطري بأنه مادة ذات رائحة odorous متحصل عليها من مادة نباتية لها نفس الرائحة. وعادة يركز الزيت الطيار العطري عقب استخلاصه لتصبح نكهته مائة مرة قدر نكهة المادة النباتية الأصلية Parent plant، ولذلك فإن هذه الزيوت العطرية تضاف في المنتجات النهائية بنسبة تتراوح ما بين ٠,١-٠,١%. وتتمثل أهم استخدامات لهذه الزيوت في الآتي:

١. يستخدم العدد الهائل من الزيوت الطيارة كمكسبات طعم ورائحة Flavors سواءا في المنزل أو أثناء تصنيع الكثير من المنتجات الغذائية ومنها الشطة والكمون والفلفل الأسود والكزبرة وخلافة .
٢. تضاف الزيوت العطرية إلى العديد من المستحضرات الدوائية بهدف إخفاء مرارته أو إكسابه طعما لذيذا محببا لدى الأشخاص خصوصا الأطفال .

٣. تستخدم الزيوت العطرية على نطاق واسع في العديد من التطبيقات الطبية كـمستحضرات علاجية ومنها إزالة المغص وطررد الديدان Anthelmentic وإزالة الغازات المعوية carminative .
٤. تستخدم الزيوت العطرية المستخلصة من أزهار العديد من النباتات مثل الورد والياسمين والفيل وغيرها فى صناعة الصابون والعطور والبرفانات ومستحضرات التجميل.
٥. تتميز هذه الزيوت ما عدا زيوت الموالح باتصافها بالثبات stable ، وبها العديد من مضادات الأكسدة الطبيعية Natural antioxidants، مما فتح المجال لاستخدامها فى علاج الكثير من الأمراض كالشيخوخة والقلب والسكر وخلافة .

استخلاص الزيوت الطيارة :Methods of extraction

- تتعدد الطرق الرئيسية المستعملة فى استخلاص الزيوت العطرية من الأجزاء النباتية والتي يتوقف استخدام أفضلها على العديد من العوامل نذكر منها :
١. نوع الجزء النباتي المستخدم، ومكان تواجد خلايا الزيت به، ومدى حساسيته وسمك جدرانه، وكذلك حالته التي عليها بمعنى ما إذا كان جافا أو مازال فيه الرطوبة .
 ٢. التركيب الكيميائي للزيت الطيار المستخلص، حتى يتم اختيار أنسب الطرق فى الاستخلاص وأفضلها والتي تضمن المحافظة على الزيت دون تحلل أو تكسير .
 ٣. المعرفة المسبقة بنسبة الزيت الطيار الموجودة بالجزء النباتي والتي تلعب الى حد كبير تحديد أنسب الطرق للاستخلاص. فعلى سبيل المثال، إذا كانت نسبة الزيت كبيرة فيتم استخدام طريقة التقطير بالماء فى الاستخلاص، بينما فى حالة ما إذا كانت نسبة الزيت صغيرة فيتم استخدام طريقة الاستخلاص بالمذيبات للمحافظة على كمية الزيت الصغيرة .
 ٤. العوامل الاقتصادية التي تشمل تكلفة استخدام المذيب والطاقة والعمالة وغيرها من العوامل ومناسبة ذلك للعائد من كمية الزيت المستخلصة.
- وعلى أساس اختلاف الطريقة المستخدمة فى الاستخلاص تقسم الزيوت العطرية المستخلصة من النباتات الى المجموعات التالية :
- الزيوت المعصورة Expressed oils .. كما هو الحال فى استخراج زيوت البرتقال والليمون.
 - الزيوت المقطرة Distilled oils .. كما هو الحال فى استخراج زيت الورد Rose oil والذي يستغل فى استخلاصها التقطير البخارى steam distillation أو التقطير المائى water distillation .

- الزيوت المستخلصة بالدهن **Enfleurage** .. كما هو الحال عند استخراج زيت الياسمين والورد. وعادة تتميز الزيوت المستخرجة بهذه الطريقة باحتفاظها بنكهة المواد الخام الأصلية المستخرجة منها وذلك بسبب عدم تعرضها للحرارة أثناء عملية الاستخلاص .
- الزيوت المستخلصة بالمذيبات **Solvent extractions** .. وعادة تتميز الزيوت المستخرجة بهذه الطريقة باحتفاظها بنكهة المواد الخام الأصلية المستخرجة منها وذلك بسبب استخدام درجات الحرارة المنخفضة أثناء عملية الاستخلاص وعدم استخدام الماء .
- زيوت النكهة المركزة **Concentrated flavoring oils** .. ويتم فيها إزالة المكونات المتعادلة **neutral** أو غير المرغوبة من الزيت الأصلي **basic oil** وذلك باستخدام معاملة كيميائية معينة أو بالتقطير الجزئي تحت ضغط منخفض . وسوف نقوم الآن بشرح مبسط لأهم الطرق العامة التي تستخدم في استخلاص الزيوت العطرية وهي على النحو التالي :

أولاً، التقطير **Distillation**.

تعد عملية التقطير من أكثر الطرق انتشاراً في استخراج المستخلصات العطرية وأرخصها تكلفة وتتم هذه الطريقة بأساليب مختلفة منها :

١- طريقة التقطير بالماء **Water distillation**:

وتستعمل هذه الطريقة (شكل ١٢-١) في حالة النباتات العطرية المجففة والتي لا تتأثر بالغلجان حيث توضع هذه النباتات في الأنبيق البلدي. لكن من عيوب هذه الطريقة هو احتراق بعض أجزاء العينة الملائقة لقاع وجدران الأنبيق مما ينتج عنه ظهور رائحة المواد المحترقة الغير مقبولة في الزيت الناتج .

٢- التقطير بالبخار في وجود الماء **Water and steam distillation** :method

وتستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية المجففة و الطازجة التي قد تتأثر بالغلجان مثل القرفة والقرنفل، حيث يطحن الجزء النباتي ويغطي بالماء، ثم يمرر البخار الذي يولد في غلاية خارجية عن الجهاز في المزيج المنقوع وبذلك يمنع اتصال العينة مباشرة بالنار .

٣- التقطير بالبخار المباشر **Steam distillation**:

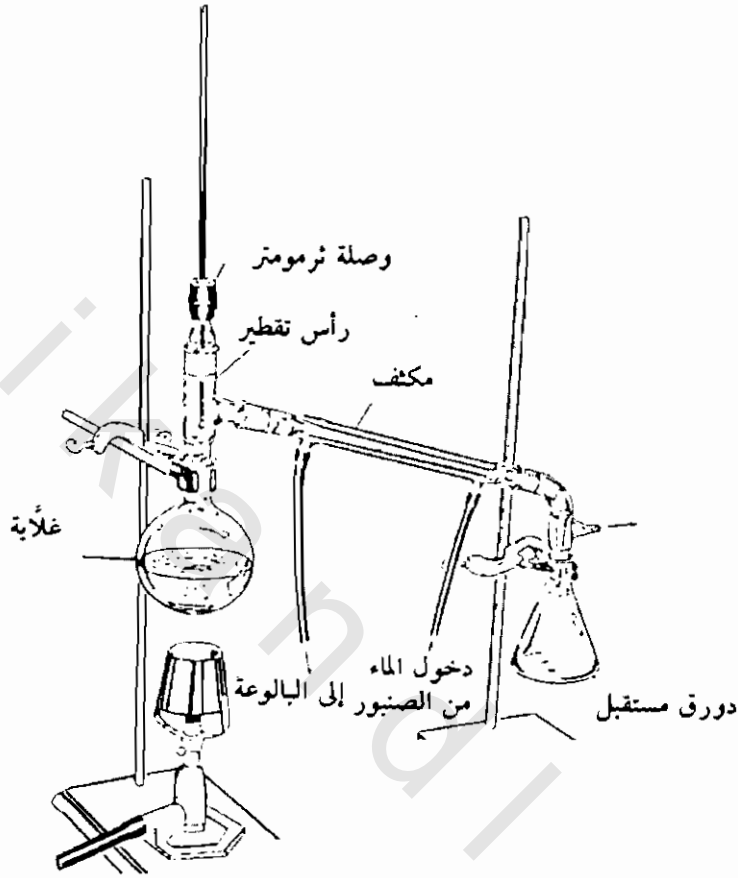
وتستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية الطازجة مثل النعناع البلدي (شكل ١٢-٢)، حيث توضع الأجزاء النباتية الطازجة في صواني مثقبة داخل جهاز

التقطير ويمرر عليها البخار الساخن والذي يقوم بحمل الزيت الطيار من داخل النسيج النباتي إلى المكثف ثم يمر الزيت مختلطا ببخار الماء إلى قنينة فلورنتين Florentine والتي تقوم بوظيفة فصل الزيت عن الماء وإرجاع الماء مرة أخرى إلى جهاز التقطير.

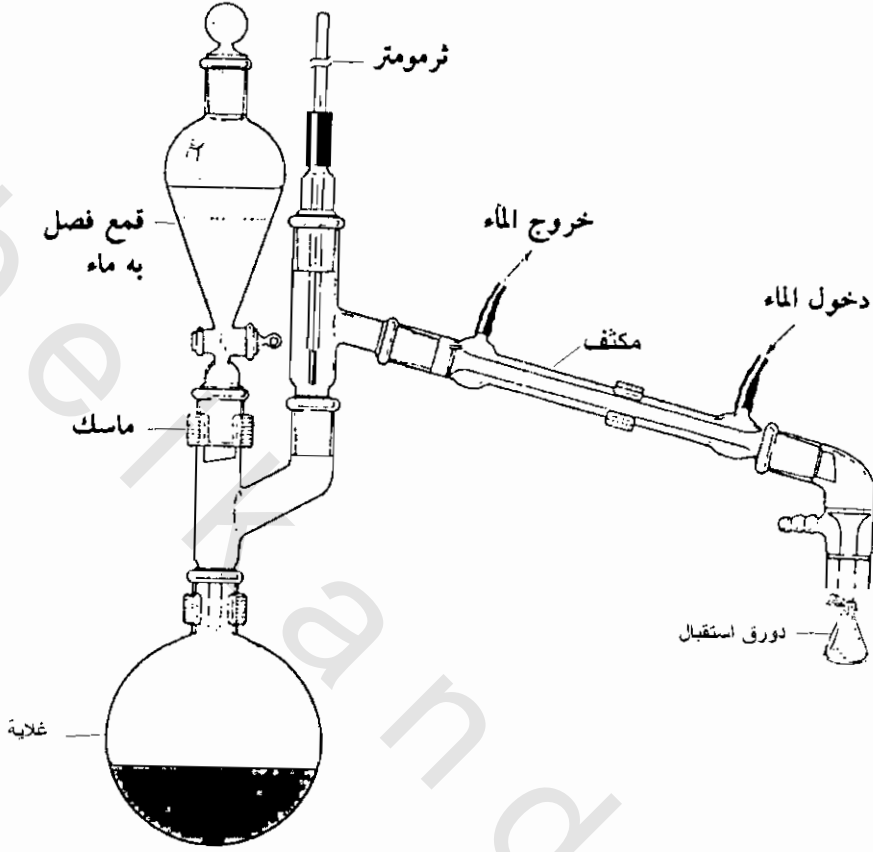
ثانياً، الاستخلاص بالضغط أو الوخز scarification

وتستعمل هذه الطريقة لإنتاج الزيوت العطرية من قشر ثمار الموالح والليمون، حيث يوجد الزيت في غدد زيتية تكون موجودة بالقشرة الخارجية للثمرة والتي يخرج منها الزيت بإحدى الطرق التالية :

- الوخز بأسنان مدببة تشبه الدبابيس .
- تعريض الغدد إلى ضغط ميكانيكي .
- إجراء بشر للطبقة السطحية لقشر الثمرة ثم وضع ناتج البشر فى أكياس من القماش والضغط عليها بالمكابس المتخصصة بغرض الحصول على الزيت .



شكل (١٢-١): نموذج لجهاز التقطير العادي البسيط الذي يستخدم في استخلاص الزيوت العطرية من الأجزاء النباتية في المعمل



شكل (١٢-٢): نموذج لجهاز التقطير بالبخار في وجود الماء الذي يستخدم في استخلاص الزيوت العطرية من الأجزاء النباتية في المعمل

ثالثاً، الاستخلاص بالمذيبات العضوية Organic solvent extraction

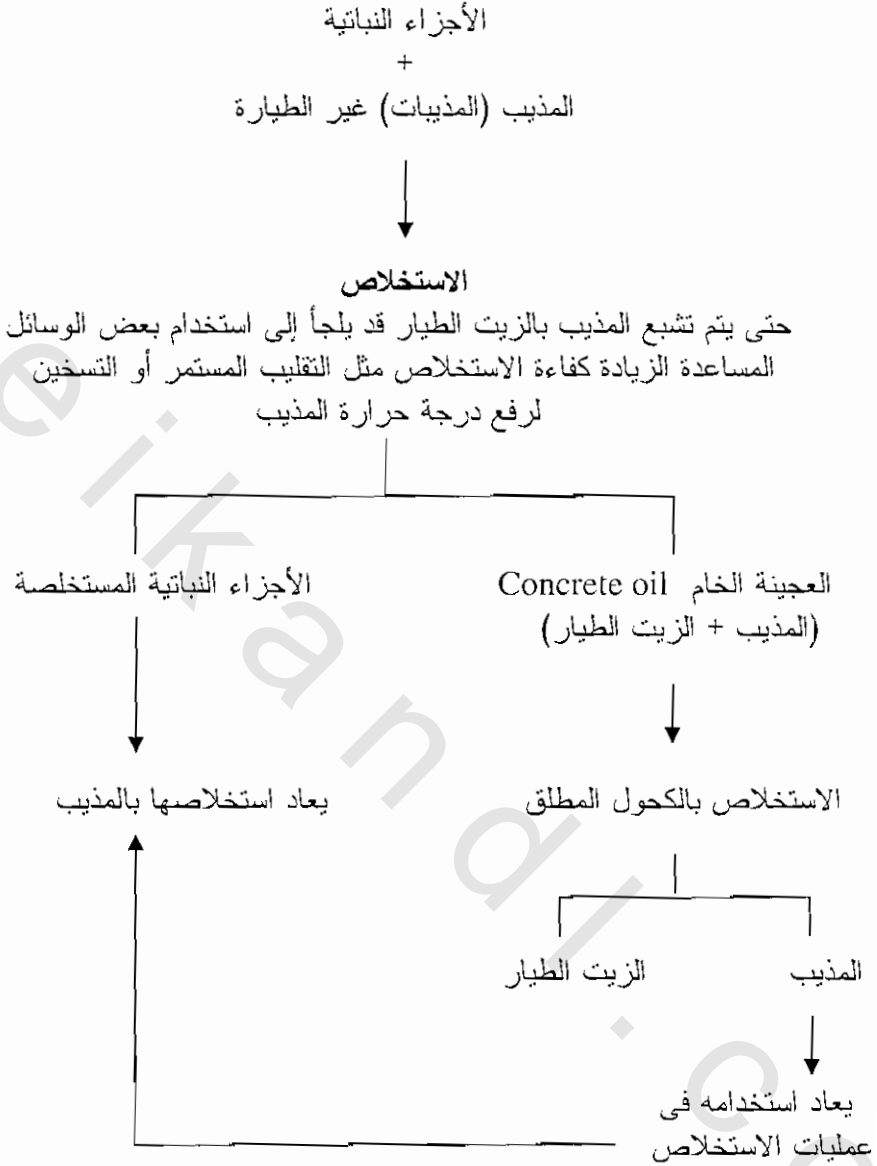
وتستخدم هذه الطريقة في استخراج الزيوت العطرية التي تتحلل بالبخار أو تلك التي توجد في الأجزاء النباتية بكميات ضئيلة جداً، كما هو الحال عند استخراج الزيوت العطرية من زهور الياسمين والبنفسج... وخلافة. وتشمل هذه الطرق الآتي:

١- الاستخلاص بالمذيبات الطيارة Volatile solvent extraction:

وفي هذه الطريقة توضع الزهور في سلة من السلك وتتقع في المذيب العضوي الطيار المناسب في جهاز مغلق يشبه جهاز سو كسلت لمدة ساعات مع التحريك المنتظم المستمر ، ثم ترفع الزهور بعد ذلك ويفصل المذيب عن الزيت المستخلص بتقطيره تحت ضغط منخفض بغرض خفض الحرارة وتقطير المذيب.

٢- الاستخلاص بالمذيبات غير الطيارة Non- Volatile solvent extraction:

من أهم المذيبات غير الطيارة التي تستخدم في استخلاص الزيوت العطرية هي دهن البقر وزيت الزيتون أو خليط من دهون مختلفة (شكل ١٢-٣) ، والتي يشترط أن يكونوا على درجة عالية من النقاوة Purity ، حيث تتلخص ميكانيكية هذه الطرق في تغطية بتلات الأزهار بطبقة الدهن أو الزيت حيث يتم ذوبان الزيت الطيار في الدهن ، ثم يفصل الدهن عن البتلات بعد تشبعه بالزيت ويكون على شكل عجينه يطلق عليها Concrete oil . عقب ذلك يتم استخلاص الزيت الطيار من العجينه الخام بواسطة الكحول المطلق Absolute alcohol ، ويطلق على المحلول الناتج عن الفصل الذي يحتوي على الكحول اسم الزيت المطلق Absolute oil .



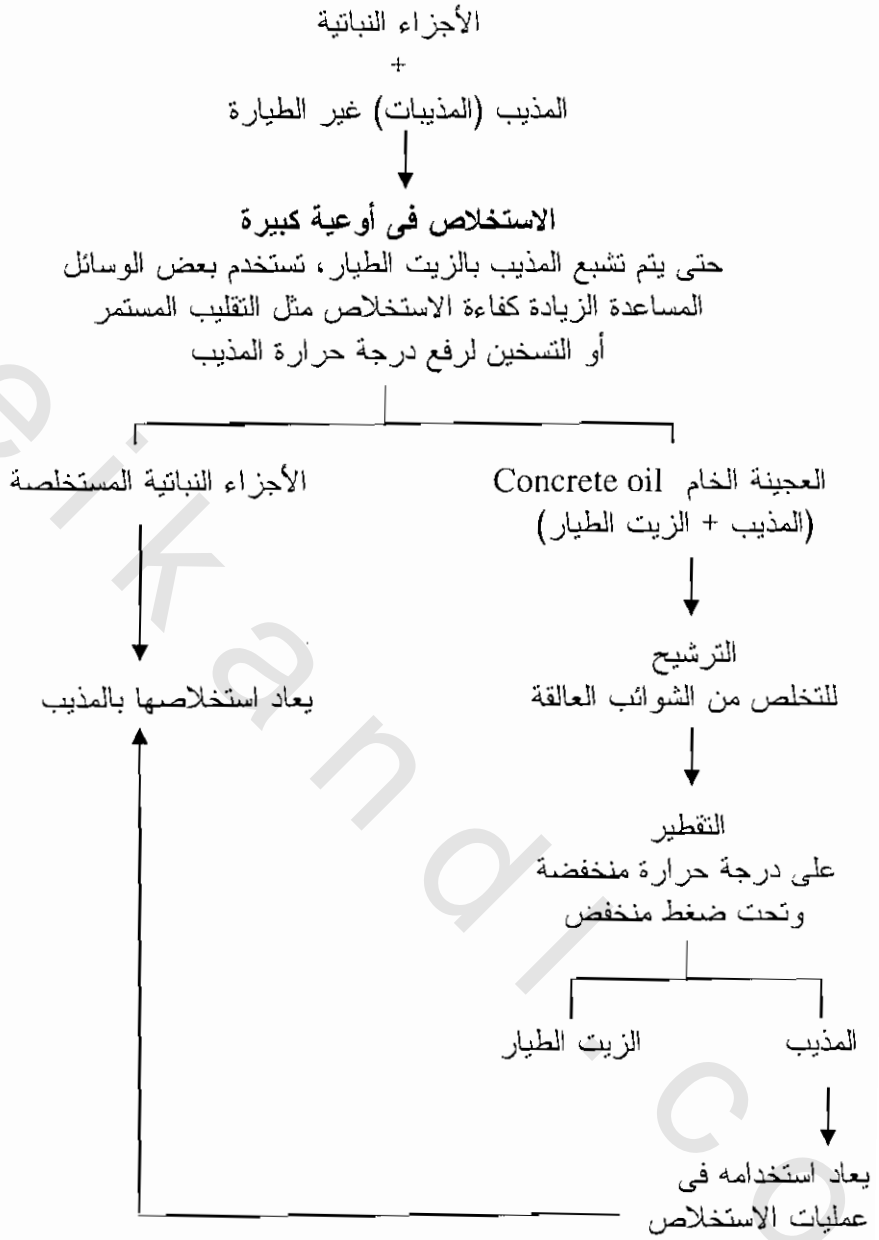
شكل (١٢-٣): رسم توضيحي يبين مراحل استخلاص الزيوت العطرية باستخدام المذيبات غير الطيارة Non-Volatile solvent extraction

ويمكن تلخيص أهم الطرق التي تتبع في هذا المنوال على النحو التالي :
أ- طريقة النقع :Maceration method

يتم في هذه الطريقة نقع الأجزاء النباتية في الدهن أو الزيت المخصص لهذا الغرض في أوعية كبيرة ولمدة تكفي لإذابة الزيت الطيار (شكل ١٢-٤) . كما قد يلجأ في هذه الطريقة إلى إضافة بعض الوسائل المساعدة التي تقوم بزيادة كفاءة الاستخلاص ومنها التقليب المستمر للمذيب مع الأجزاء النباتية بهدف منع تكتل الأجزاء النباتية، أو التسخين لرفع درجة حرارة المذيب مما يزيد من درجة ذوبان الزيت. ويراعى في جميع الأحوال عدم وصول درجة الحرارة بالمذيب إلى الحد الذي قد يؤثر على تركيب الزيت الطيار الناتج. يتم بعد ذلك سحب المذيب الذي يحتوى على الزيت الطيار من وعاء الاستخلاص، ثم يرشح للتخلص من المواد والشوائب النباتية العالقة، ثم يتم التقطير على درجة حرارة منخفضة وتحت ضغط منخفض لفصل المذيب الذي يعاد استخدامه في عملية استخلاص أخرى جديدة.

ب- طريقة الرش :Spraying method

يتم في هذه الطريقة دفع المذيب (زيت عادة مثل زيت الزيتون) بقوة من رشاشات خاصة موجهة إلى الأجزاء النباتية التي توجد في سلاطات متقبة على شكل عمود بداخل وعاء الاستخلاص، ويستمر ذلك لمدة تكفي لإذابة الزيت الطيار الذي يتساقط بداخل الوعاء حاملاً معه الزيت الطيار، والذي يسحب بعد ذلك من الوعاء ويقطر على درجة حرارة منخفضة وتحت ضغط منخفض لفصل المذيب الذي يعاد استخدامه في عملية استخلاص أخرى جديدة .



شكل (١٢-٤): رسم توضيحي يبين مراحل استخلاص الزيوت العطرية باستخدام طريقة النقع Maceration

ج- طريقة الامتصاص الدهني Enfleurage method:

تحضر بهذه الطريقة أفضل الزيوت العطرية المستخرجة من الزهور والتي تستعمل في تحضير أقيم وأفخم أنواع العطور مثل زيت الورد والفل والياسمين. حيث تفرش بعض أنواع الشحوم الخاصة بعد تسبيحها على هيئة طبقة رقيقة فوق السطوح العلوية والسفلية لألواح الزجاج المعدة لهذه العملية. توضع الألواح الزجاجية في البراويز الخشبية المخصصة لذلك والتي تشكل كل مجموعة منها ما يعرف بالبطارية، ثم توضع الزهور المراد استخلاصها فوق الألواح الزجاجية وبعد مضي ٢٤ ساعة تنزع الزهور وتستبدل بكمية أخرى من الزهور الطازجة. تكرر هذه العملية لمدة عدة أسابيع (في حالة استخراج زهور الياسمين يحتاج الأمر إلى ٧٠ يومياً) إلى أن يصبح الشحم مشبعاً بزيت الزهور الطيار فيكشط ويجمع ويقرب مع الكحول النقي لاستخلاص الزيت الطيار تاركاً الشحم الغير قابل للذوبان في الكحول.

أمثلة لبعض الزيوت الطيارة الهامة

زيت الورد

يتم استخلاص زيت الورد Rose من نبات الورد البلدي *Rosa gallica* (شكل ١٢-٥) بصنفيه المصري *Var. Aegyptiaca* أو الدمشقي *R. damascana* والذي تتبع جميعها الفصيلة الوردية *Rosaceae*. وهو نبات شجيري صغير معمر ويستخرج الزيت من البتلات، وهو عبارة عن سائل عديم اللون أو أصفر فاتح قليلاً له رائحة نفاذة جميلة. وأهم ما يستعمل فيه زيت الورد هو صناعة العطور، كما يضاف طبياً إلى بعض الأدوية للتغلب على طعمها المر المنفر للأطفال. ونظراً لاحتواء بتلات الورد على نسبة كبيرة من فيتامين ج (٠,٠١ - ١%) وفيتامين أ وفيتامين ب٢ وحامض النيكوتينيك والكاروتين فإنها تستخدم في الصناعات الغذائية كعمل المربي كما تضاف إلى الحلوى والقهوة لإعطائها النكهة المقبولة.



شكل (١٢-٥): نبات الورد الدمشقي الذي يستخرج من أزهاره زيت الورد

زيت العتر

يتم استخلاص زيت العتر Geranium من عشب نبات العتر (شكل ١٢-٦) بأجناسه المختلفة البلدى *Pelargonium graveolens* والكافورى *P. fragrans* والليمونى *Jasminum grandiflorum P. radula* والذى تتبع جميعها عائلة ابرة الراعى *Geraniaceae*، حيث تنتشر زراعته فى مصر ودول المغرب العربى. ويستخرج الزيت من العشب، وهو عبارة عن سائل عديم اللون مائل إلى الاخضرار، ويتكون من كحولات الجيرانىول Geraniol والسترونيلول Citronellol. ويستخدم هذا الزيت فى الأغراض الصناعية كصناعة العطور ومستحضرات التجميل والصناعات الغذائية وغيرها .

الكافور

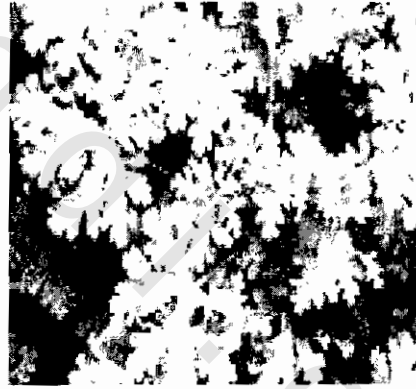
تتبع أشجار الكافور *Eucalyptus globulus* (شكل ١٢-٧) الفصيلة الآسية *Myrtaceae* ، والموطن الأصلي لهذه الأشجار هي استراليا ، كما ينتشر وجودة فى بعض الولايات الأمريكية وبلاد حوض البحر الأبيض المتوسط . والجزء المستعمل منها طبيا هو الأوراق التى تقطر للحصول على زيت الكافور الطيار . وتتراوح نسبة الزيت فى الأوراق حوالى ٤-٥% ، ويحوى أساسا على مادة السنيول Ceneole التى تسمى يوكالبتول Eucalyptol بنسبة تصل إلى ٨٠% من الزيت ، وهى التى يعزى إليها المفعول الطبي للزيت. ويستخدم زيت الكافور فى علاج التهابات الأنف والحنجرة لصفاته المطهرة Local antiseptic ، وكذلك كطارد للبلغم Expectorant فى علاج النزلات الشعبية ، كذلك يدخل فى صناعة الصابون وبعض زيوت المحركات .



النمو الخضري



الأزهار



الأوراق

شكل (١٢-٦) : نبات العتر في مراحل نمو مختلفة



شكل (٧-١٢) : أشجار الكافور الذي يستخرج من أوراقها زيت الكافور