الزيوت العطرية Essential oils

مركبات معقدة مختلفة التركيب وهي منتجات أيضية ثانوية تنتجها النباتات نتيجة لعمليات الأيض النباتي Metabolism لها القدرة على التبخر والتطاير عند تعرضها للهواء على درجة الحرارة العادية دون أن يتغير تركيبها أو تتحلل مركباتها، على العكس من الزيوت الثابتة Fixed oils التي تتحلل أو تتأكسد عند تعرضها للهواء أو الحرارة أو الإشعاع ويتم الحصول عليها من النباتات أو أجزاء منها، وهي المسؤولة عن الرائحة المميزة للنباتات. للزيوت العطرية عدة أسماء تحمل كلها نفس المضمون وهى: الزيوت الطيارة Volatile Oils ، والزيوت العطرية Essential Oils والزيوت الايثرية Ethereal Oils وعموما فإن أهم ما يميز الزيوت العطرية عن الزيوت الثابتة، Fatty or Fixed oils هى خاصية التطاير التى تتصف بها الزيوت العطرية. تسمى هذه الزيوت بالطيارة نظرا لأن لها خاصية التطاير في درجات الحرارة العادية دون أن تترك أثراً على ورقة الترشيح. وتختلف الزيوت الطيارة بصفاتها ومكوناتها الكيميائية عن الزيوت الثابتة Fixed oils ، بالرغم من التشابه في بعض الصفات.

الفرق بين الزيوت الطيارة و الزيوت الثابتة :-

- الزيوت الطيارة تختلف عن الزيوت الثابتة بأنها قابلة للتقطير من مصادرها الطبيعية،
- الزيوت الطيارة ليست جزيئات كلسريدية بعكس المواد الدهنية التي هي أسترات للأحماض الدهنية مع الكليسيرول.
- الزيوت الطيارة تتبخر أو تتطاير دون أن تتحلل في درجة الحرارة العادية، وهذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة التي تتحلل بالتسخين أو بالتبخير.
- الزيوت الطيارة لا تتصبن كالزيوت الثابتة مع القلويات، الزيوت الثابتة تتحول إلى صابون إذا اتحدت مع القلويات وتفسد (تتزنخ) أي تصبح زنخة وذات طعم ورائحة كريهين إذا تعرضت للضوء وخزنت في ظروف تخزين سيئة. لكنها إذا تعرضت للضوء أو خزنت في عبوات تسمح بتعرضها للضوء فإنها تتبلور وتتحول إلى راتنجات .
- تعتبر الزيوت الطيارة نباتية المصدر غالبا، إلا أن هناك أنواعا قليلة (أو نادرة) يمكن الحصول عليها ً من مصادر حيوانية مثل (العنبر) الذي يستخرج من بعض أنواع الحيتان او المسك من الغزال.

الزيوت العطرية توجد فى أماكن مختلفة فى النباتات العطرية، فقد توجد فى الأزهار كما فى الورد والياسمين، وقد توجد فى الأوراق كما فى النعناع والريحان ، وقد توجد فى قلف بعض الأشجار كما فى الدارسين (القرفة)، أو توجد فى الخشب كما فى الصندل، وقد توجد فى البراعم الزهرية غير المتفتحة كما فى القرنفل، وقد توجد فى قشور الثمار كالحمضيات أو فى الثمار كالكمون، والينسون، وقد توجد فى الجذور والريزومات كالزنجبيل اما الزيوت الثابتة فتتواجد في البذور كما في الذرة او السمسم او بذور زهرة الشمس او الثمار كما في الزيتون وجوز الهند وزيت النخيل.

وعموما فإن الزيوت الطبية والعطرية تتكون فى النبات خلال عملية التمثيل الغذائى كنواتج ثانوية، يتم تخزينها فى تركيبات خاصة داخل أعضاء النبات، ومن ضمن هذه التركيبات:الشعيرات الغدية أو الغدد الزيتية أو القنوات الزيتية، ويلاحظ أن هذه التركيبات تحمى النبات نفسه من أضرار الزيوت العطرية التى تؤثر عليه، كما يستدعى وجود هذه التركيبات إجراء بعض العمليات الميكانيكية قبل فصل هذه الزيوت من النباتات المحتوية عليها مثل عمليات الجرش أو الطحن ويتراوح محتوى النباتات من الزيوت العطرية ما بين النسب المرتفعة التى تصل إلى 18%كما هو الحال فى البراعم الزهرية للقرنفل والنسب المنخفضة جدا والتي تصل إلى 0.02% كما هو الحال فى أزهار الورد والياسمين.

Dr.Nameer

إن عمليات الإستخلاص أو التقطير للزيوت الطبية والعطرية تعتبر مكلفة إلى حد ما مقارنة بعمليات التجفيف وتعبئة المنتجات الجافة، مما يساهم فى رفع أسعارها. ان منتجات المستخلصات والعجائن والزيوت الطبية والعطرية لها قيمة إقتصادية ومادية عالية مقارنة بالأعشاب المجففة والتوابل، حيث إن كميات العشب المستخدمة للتقطير والإستخلاص كبيرة جدا لإنتاج كميات قليلة من الزيت أو المستخلص عكس المنتجات المجففة .تحتوي التوابل على الزيوت العطرية الطيارة مع مركبات اخرى غير طيارة تسمى الأوليورزينات Oleoresin وتحتوي على مواد حادة المذاق كالبابرين Paperine الموجود في الفلفل الأسود والأحمر والزنجبيرون Zingerone في الزنجبيل ومواد ملونة كالكابسانثين Capsanthin الموجود في البابريكا والكركم والزعفران . تستعمل الزيوت العطرية او الأوليورزينات تجاريا بدلا من مساحيق التوابل والأعشاب المستخلصة منها لتجنب الطعم الخاص الذي يميز التوابل والأعشاب وتجنب الألوان غير المرغوبة التي تمتاز بها المساحيق اضافة الى ان الزيوت العطرية تحتاج الى مساحة أقل للخزن ويفضل حفظها في حاويات محكمة الغلق وبالتبريد بعيدا عن الضوء.

ولا يزال الدور الفسلجي للزيوت العطرية في داخل النباتات غير معروف الا انه يفترض عند وجودها في الاوراق والازهار يساعد على جذب بعض الحشرات النافعة ويبعد الاخرى الضارة وهناك الكثير من يعتقد بأن الزيوت العطرية هي منتجات ثانوية لا تختلف عن انتاج الانثوسيانين والتانين في بعض النباتات. تتميز الزيوت العطرية او الزيوت الطيارة بانها تتبخر بسرعة بعكس الزيوت الثابتة المستخدمة من المصادر الحيوانية او النباتية حيث انها ليست ثابتة وحسب وانما تختلف ايضا عن الزيوت العطرية في تركيبها الكيمياوي حيث انها تتميز بجزيئاتها الكلسريدية ومن الامثلة عليها الدهن الحيواني وزيت البذور الزيتية كالسمسم وزهرة الشمس وفول الصويا وغيرها.

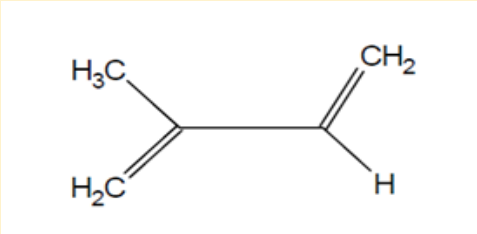
التركيب الكيمياوي للزيوت العطرية:

تمتاز غالبية الزيوت العطرية بأنها مزيج من الهايدروكاربونات (التربين والسيسكتربين) ومركبات اوكسجينية اخرى كالكحولات والاسترات والايثرات والالدهايدات والكيتونات واللاكتونات والفينولات والايثرات ومركبات اخرى تحتوي على الكبريت والنايتروجين وبعض المركبات الصلبة الغير متطايرة كالبارافين والشموع والمواد الراتنجية. يختلف التركيب الكيميائي للزيت العطري حسب المصدر النباتي وحتى في الاجزاء المختلفة للنبات الواحد وعليه فالمكونات الرئيسية للزيوت العطرية هي كما يلي-:

1 . التربينات الهيدروكربونية Terpenic Hydrocarbons: يشكل **الجزء السائل** في الزيت الطيار ويتكون من مركبات هيدروكربونية تقسم الى :

(A) التربينات (Terpenes) وهي مركبات هيدروكربونية اي تتكون من الكربون والهيدروجين واساس تركيبها هي وحدة الايزوبرين C_5H_8 (Isoperen). اما عدد هذه الوحدات في المركب الكيمياوي فيتوقف على نوع التربينات حيث توجد التربينات الأحادية Monoterpenesوالتربينات الثنائية Diterpernes والثلاثية السيسكويتربين Sesquiterpenes. اذ تحتوي التربينات الاحادية على 10ذرات كربون وتتضاعف في الثنائية والثلاثية الخ. تنتج التربينات الاحادية من اتحاد جزيئتين من الأزوبرين وتتصف بالصيغة $C_{10}H_{16}$ وتكون اما احادية الحلقة كما في مركب Limonene في الزيت العطري للحمضيات او ثنائية الحلقة مثل *a*-Pinene الموجود في زيت الكمون وغيره. تكون التربينات ذات 10 و 15 ذرة كربون متطايرة وتدخل في تركيب الزيوت الطيارة اما الاكثر عددا لذرات الكربون 20 فتكون اقل تطايرا اما اذا احتوت 30 و40 ذرة كربون فتكون عديمة التطاير كالاصباغ والكاروتينويدات.

Dr.Nameer



(B) السيسكوتربينات (Sesquiterpenes)

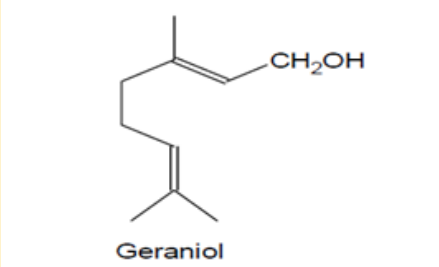
وتتكون من اندماج ثلاث وحدات من الايزوبرين، في حال احتواء التربين على 15 ذرة كربون فتدعى احاديات ونصف التربينات Sesquiterpenes. وتمتاز بدرجة غليانها المرتفعة (250- ° 280 ° م) ، ودرجة تطايرها منخفضة وتكون اما عديمة الحلقة او احادية او ثنائية او ثلاثية الحلقة.

2. التربينات الأوكسيجينية Oxygenated Terpenes: ويشكل الجزء المتبقي بعد فصل التربينات الهيدروكربونية من الزيت الطيار ويسمى بالزيت الطيار عديم التربين والمحتوي على المركبات الاوكسجينية مثل الكحولات Alcohols، الأسترات Esters الألدهيدات Aldehyde الكيتونات Ketones الفينولات Phenols ، اللاكتونات Lactones المركبات الكبريتية Sulphur compounds ، الأوكسيدات Oxides المركبات النتروجينية Nitric compounds. وتعود الرائحة العطرية والفعالية للتربينات الأوكسيجينية بعكس التربينات الهيدروكربونية فهي لا تمتلك ذلك والزيت العطري دائماً يحتوي مابين 3-5 مجموعات كيميائية ولذلك من الصعب تحديد أياً منها مسؤولاً عن فعاليته الطبية وإنما يرجع ذلك إلى تداخل المجموعات الكيميائية مع بعضها البعض.

وتشمل :

أ- الكحولات الاليفاتية Aliphatic alcohols

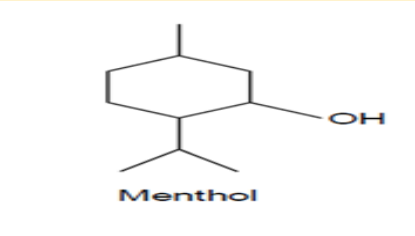
تشمل الكحولات غير المشبعة و الكحولات المشبعة ومن أمثلة الكحولات الاليفاتية مركب الجيرانيول ويوجد في زيت الورد.



ب - الكحولات العطرية الحلقية Aromatic alcohols

وتوجد هذه الكحولات عادة حرة أوفي صورة استرات ومن الامثلة عليها المنثول وهو المشتق الكحولي الموجود في زيت النعناع وهو مركب عطري ذو حلقة واحدة وتركيبه الكيمياوي :

Dr.Nameer



تعود معظم التأثيرات الطبية المميزة للزيوت العطرية والخصائص الفيزيائية كالطعم والرائحة إلى المشتقات الأوكسجينية المتواجدة في الزيوت العطرية بعكس التربينات فهي تخلو من ذلك. وتعتبر المركبات الاوكسجينية ذات ثباتية عالية ضد العوامل التي تساعد على الاكسدة بينما التربينات والسيسكوتربينات تحتوي على أواصر مزدوجة تتأكسد بسرعة تحت تأثير الهواء والضوء وقد تتلف ايضا اذا كانت ظروف الخزن غير ملائمة مما تؤدي بالنتيجة الى تلف الرائحة والنكهة لهذا السبب فالزيوت العطرية التي ستستخدم كعوامل منكهة يجب التخلص من مركبات التربينات الهيدروكربونية منها ويتم ذلك عن طريق التقطير التجزيئي الدقيق (ويسمى الزيت العطري خالي من التربينات والسيسكوتربينات الهيدروكربونية) والذي يكون أكثر ثباتا واقل عرضة للتأكسد و تغير صفاته الفيزيائية كالرائحة والطعم أثناء التخزين. اما الميزة الاخرى للمركبات الاوكسجينية فهي سهولة ذوبانها في الكحول المخفف (باستثناء بعض الالدهايدات).

مراحل التصنيع

تأخذ عملية تصنيع الزيوت العطرية والطبية واستخلاصها من النباتات عدة مراحل أهمها :

أولا: مرحلة التنظيف

يتم تنظيف النباتات العطرية أو البذور أو الثمار تنظيفا جيدا من الأتربة والحشرات والنباتات الغريبة التي قد توجد مع النباتات الأصلية وجميع أنواع الشوائب الأخرى. ويجب أن تكون النباتات ذات رائحة ولون طبيعيين وسليمة وخالية من التكتل والتعفن. وتتم عملية التنظيف بالفرز والتنقية ثم الغسيل بالماء الجاري ثم تصفية المياه.

ثانيا : مرحلة التجهيز

يتم تجهيز النباتات أما بتقسيمها إلي أجزاء أو بتقطيعها إلي شرائح إذا كانت كبيرة الحجم ، كما يمكن تقطيع الفروع الخشبية إلى شرائح رفيعة أو تفرم أو تجرش لقطع صغيرة . مثل (نبات الليمون ، الزيتون ، البرتقال) .

ثالثا : مرحلة التجميد

توضع النباتات وخاصة الأجزاء الصغيرة الخاصة بالأزهار والأوراق والأعشاب والفروع الصغيرة مباشرة في جهاز استخلاص أما الأجزاء الأخرى والتي تم طحنها وفرمها وجرشها وهي الأجزاء الكبيرة فتوضع قبل عملية الاستخلاص في ثلاجة وتحت درجة حرارة التجميد لمدة يومين أو ثلاثة ثم تدخل مباشرة عملية الاستخلاص وهي مجمدة ، وهذه العملية تحافظ على المكونات بحالة جيدة مثل (نباتات الورد ، النعناع ، الريحان).

رابعا : عملية الأستخلاص

وهي الخطوة الأساسية والهامة في صناعة الزيوت العطرية.

طرائق الاستخلاص التقليدية Conventional and Classical Methods

أولا: الاستخلاص بالتقطير Distillation

تستخلص معظم الزيوت العطرية بهذه الطريقة وتتم هذه العملية عن طريق جرف الزيت العطري ببخار الماء باستخدام الحرارة، وبالتالي يمكن فصلها عن باقي مكونات النبات الأخرى، ثم يتم تكثيف الزيت عن طريق

Dr.Nameer

خفض درجة الحرارة فيتحول من الحالة الغازية للسائلة، ولا يمتزج مع الماء فيسهل فصله، وكلما انخفضت درجة حرارة التقطير أمكن الحصول على زيت ذي درجة عالية من الجودة والمواصفات الطبيعية والكيميائية دون تغير في خصائص الزيت الطبيعية وبتكلفة قليلة.

ويمكن أن نميز ثلاث طرائق وهي:

A) التقطير المائي Water distillation

يتم ذلك بغمر النبات في الماء في دورق أو إناء معدني ويتم التسخين إما بواسطة النار مباشرة أو غير مباشرة، أو أن يتم التسخين في حمام مائي حتى تمنع الارتفاع المفاجئ للحرارة التي تؤدي إلى تخريب الزيت الناتج.
تستخدم هذه الطريقة في حالة النباتات المجففة جزئياً والتي يمكن أن تتحمل الحرارة العالية وتستخدم في حالة استخلاص الزيوت العطرية من البذور أو القشور.

تمتاز هذه الطريقة:
أ- سهولتها : إذ يمكن نقل جهاز التقطير إلى مزرعة النباتات فيكون أكثر اقتصادياً من نقل النباتات إلى جهاز التقطير.
ب- عدم استعمال الطريقة مع النباتات التي تتحلل زيوتها باستخدام الحرارة أو التي تحوي على نسبة ضئيلة من الزيت.
ج- يجب مراعاة عدم التصاق النباتات بجدران وعاء التقطير الذي تكون درجة حرارته أعلى من درجة حرارة الماء فتحترق النباتات.
د- في حالة تقطير بتلات الأزهار يراعى تعبئة إناء التقطير بحيث تسمح بحدوث حركة تقليب لهذه البتلات حيث ان تكتلها يمنع خروج الزيت بسهولة من الكتلة السميكة المتكونة.
ه- يراعى ألا ترتفع درجة الحرارة عن 100 درجة مئوية ولا يزيد الضغط المطبق عن الضغط الجوي
و- من الملاحظ أن هذه الطريقة تعطي كمية زيت أقل نسبياً وتستغرق وقتاً أطول.

B) التقطير بالبخار Steam distillation

حيث يتم وضع النبات بعد تجفيفه في الظل في أوعية شبكية بطريقة تسمح لبخار الماء أن يتخلل النبات ويستخلص منه الزيت العطري، فيحملها إلى أنابيب التكثيف فتتحول إلى الحالة السائلة، وتفصل عن الماء بسهولة تستعمل غلايات ماء خاصة لتوليد بخار الماء، الذي يندفع بضغط معين من خلال الأنابيب إلى وعاء التقطير .يمكن استخدام هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت العطرية من البذور والأوراق الطازجة والأزهار والسيقان الخشبية، وعموماً جميع النباتات التي تحتوي على الزيوت العطرية وتتحمل درجات الحرارة العالية حيث تستخدم أوعية ذات صمام للتحكم بالبخار، كما يجب تفتيت النبات إلى أجزاء صغيرة لتسهيل مرور البخار وتجميع أكبر مقدار من الزيت العطري، حيث توضع بطريقة تسمح بوجود ممرات تتخللها فراغات، فتسهل مرور البخاروترفع كفاءة عملية التقطير.
تمتاز هذه الطريقة بعدم احتراق الأجزاء النباتية أو تحلل مكونات الزيوت العطرية وتستعمل بنجاح مع زيت النعناع، وتعتبر أفضل من طريقة التقطير المائي.

Dr.Nameer

C) التقطير بالماء والبخار معاً Water and Steam distillation

تعتمد هذه الطريقة من الاستخلاص على وضع النبات في الماء دون عمره، ومبدأ هذه الطريقة مشابه للطريقة السابقة . الضغط في هذه الطريقة ثابت لا يزيد عن الضغط الجوي، ودرجة الحرارة لا ترتفع عن درجة غليان الماء 100 ◦C. يتم الحصول على كمية أكبر من الزيت من الطريقة السابقة. تعتبر هذه الطريقة أفضل من التقطير المائي وهي أقل تكلفة، وتستعمل في فصل الزيت من الحبوب والأوراق والسيقان الخشبية على أن تكون تعبئة جهاز التقطير مثل طريقة البخار. هذه الطريقة تعتبر أقل كلفة من طريقة البخار فقط.
يخرج الماء المقطر في أنابيب التكثيف وعلى سطحه طبقة من الزيت إذا كان أخف من الماء مثل زيت القرفة او زيت القرنفل ويتم فصل الزيت عن الماء في أواني استقبال خاصة تسمى Florentine receiversيختلف شكلها باختلاف كثافة الزيت الناتج .وفي كلتا الحالتين يعود الماء المقطر مرة أخرى للوعاء لاستخلاص كميات أخرى من الزيت لأن استعماله مرة يزيد من كفاءة عملية التقطير .أما الماء المقطر فهو ذو أهمية اقتصادية ويباع في الأسواق باسم ماء الورد RoseWater وماء النعناعPeppermint Water.

ثانيا: الاستخلاص باستخدام المذيبات العضوية Organic Solvent Extraction

نظراً لأهمية الزيوت العطرية في ميدان صناعة العطور ، فإنه ظهرت في الأسواق زيوت عطرية غالية الثمن يطلق عليها اسم الزيوت الطبيعيةNatural Oils لو هذه لا تستخلص بطرائق التقطير، وإنما بطريقة أكثر تكلفة وهي طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية وفيها يكون الزيت مطابقاً تماماً لحالته الموجود عليها في أزهار النباتات وتشير كلمة زيت عطري طبيعي بأن الزيت العطري لم يفصل بالتقطير.
تستخدم هذه الطريقة في استخلاص الزيوت لإنتاج العطور، أما ما يستخدم في الأغراض الطبية فلا يتم استخلاصه بواسطة المذيبات.
يتم في هذه الطريقة غمر النبات المراد استخلاص زيته بالمذيب العضوي (كزهر الياسمين أو الورد) فتذيبه وتحمله خارجها كمحلول من الزيت والمذيب، ثم يفصل الاثنان بالتقطيرتحت الضغط المنخفض.

يجب مراعاة مجموعة من الشروط والمواصفات للمذيبات المستخدمة في هذه الطريقة.
شروط المذيب المستخدم Solvent Condition used

يجب أن يتحقق في المذيب المستخدم الشروط التالية:
1- أن يذوب الزيت في المذيب الذي يقع عليه الاختيار بسهولة، تاركاً مكونات النباتات الأخرى دون إذابتها أو إذابة أقل كمية منها.

2- ألا يدخل المذيب في تفاعلات مع الزيوت العطرية المراد استخلاصها أو المواد الأخرى الموجودة في النبات.

3- أن يكون المذيب ذا درجة غليان منخفضة ما أمكن بحيث لا يترك أثراً بعد تبخره.
4- يستحسن اختيار مذيبات لا تنحل في الماء أو تمتزج به، حتى لا يستخرج معه الماء من أنسجة النبات، ويسهل فصله في حالة خروجه مع المذيب.

Dr.Nameer

ثالثا: طريقة الامتصاص الدهني Effleurage Method

يتم تغطية الأزهار بطبقتين من الدهن من الأعلى والأسفل، وتكون على شكل براويز توقف بشكل رأسي لمدة عدة أسابيع إلى أن يمتص الدهن الزيت العطري، وتعاد الكرة مع أزهار جديدة حتى يتشبع الدهن ويجمع على شكل عجينة خام، ويعالج بالكحول المطلق ثلاث مرات لتحضير المستخلص الثلاثي، ثم يستخلص الزيت من الكحول بالتقطير تحت ضغط منخفض.

في حال استخدام الزيت بدل الدهون، تستبدل الألواح الزجاجية بشبكة من المعدن، مغطاة بطبقة من القماش المشبع بالزيت، حيث تفرد الأزهار عليها بالطريقة التي سبق شرحها عند استعمال الدهون، حيث يفصل القماش ويعصر ثم يمر بعملية الاستخلاص بالكحول.

رابعا: طريقة النقع . Maceration Method

يتم نقع الاجزاء النباتية المراد استخلاصها في مذيب عضوي لمدة تكفي لاذابة الزيوت في اوعية كبيرة مع استمرار عملية التقليب، وممكن تسخين المذيب ولكن لدرجة منخفضة من الحرارة ، حتى لا يؤثر على النبات ، يراعى أن تكون النباتات مجزأة إلى أجزاء صغيرة جداً ، كذلك يراعى أن تكون كمية النباتات المنقوعة في المذيب لا تصل به لدرجة التشبع إذ يؤدي هذا إلى عدم استخلاص الكمية المنقوعة استخلاصاً كاملاً، وبالتالي إلى فقد كمية من الزيت العطري ، يستحسن تغيير المذيب مرتين أو أكثر ، حتى يتم التأكد من استخلاص كامل الزيت الموجود ، ثم يقطر على درجة حرارة منخفضة وتحت ضغط منخفض.

خامسا: طرائق الاستخلاص الحديثة Modern Techniques Methods

ترتبط إحدى عيوب التقنيات التقليدية بمكونات الزيوت العطرية والتي تخضع للتغيرات الكيميائية بسبب درجات الحرارة العالية وبالتالي فإن جودة الزيوت العطرية المستخرجة تتضرر بشكل خاص إذا كان وقت الاستخلاص طويلاً، وبالتالي فمن المهم أن تحافظ طريقة الاستخلاص على التركيب الكيميائي للزيت العطري، كما يجب أن تقلل تقنيات الاستخلاص الجديدة من وقت الاستخلاص واستهلاك الطاقة واستخدام المذيبات.

1: الاستخلاص بالسوائل فوق الحرجة Supercritical fluids

يعد ثنائي أوكسيد الكربون المذيب الأكثر استخداماً على نطاق واسع لاستخلاص الزيوت الاستخلاص باستخدام السوائل فوق الحرجة العطرية نظراً لميزاته العديدة أهمها:

-خامل كيميائياً وغير سام
-غير قابل للاشتعال
-متوفر بنقاوة عالية وبتكلفة منخفضة نسبياً.
-لا يؤثر على الجزيئات المتغيرة حرارياً من الزيت العطري
-التخلص بسهولة من أثاره
- قطبيته تشبه البنتان مما يجعله مناسباً لاستخلاص المركبات المحبة للدهون

هذه الطريقة تعتمد مبدأ إعادة استخدام السائل الحرج المستخدم في خطوات متكررة من ضغط و تفريغ من خلال الضغط الكبير يصل ثنائي أوكسيد الكربون إلى حالته فوق الحرجة وهي الضغط (فوق 73.8 بار) ودرجة الحرارة (فوق 31 °م)، ثم يمرر من خلال المواد النباتية الخام مستخلصاً بذلك المواد المتطايرة ، يلي ذلك مرحلة التفريغ، حيث يتم توجيه المستخلص إلى فاصل واحد أو أكثر ، و يتم تخفيف الضغط فيعود ثنائي أكسيد الكربون إلى حالته الغازية ، فينفصل عن المستخلص ، وبالتالي يمكن إعادة تدوير هذا الغاز، وقد ازداد استخدام

Dr.Nameer

هذه التقنية لاستخلاص الزيوت العطرية في العقدين الأخيرين. إن العقبة الوحيدة التي تحول دون تطوير هذه التقنية التكلفة العالية للمعدات وصيانتها . أثبتت المستخلصات فوق الحرجة أنها ذات جودة عالية وذات فعالية بيولوجية أفضل بالمقارنة مع المستخلصات التي تم الحصول عليها بواسطة التقطير (Hydro distillation) أو بواسطة المذيبات السائلة.

2: الاستخلاص باستخدام الأمواج فوق الصوتية

لقد تم تطوير هذه التقنية في عام 1950 ، حيث تسمح الأمواج فوق الصوتية باستخلاص الزيوت العطرية من المادة النباتية عند استخدامها مع تقنيات أخرى (التقطير، استخلاص بالمذيبات، حيث يغمر النبات في الماء أو المذيبات وتخضع في الوقت ذاته إلى تأثير الأمواج فوق الصوتية، وقد استخدمت هذه التقنية لاستخلاص العديد من الزيوت العطرية ولاسيما من البذور يتم استخدام أمواج فوق صوتية بتردد يتراوح من (20 KHZ - 1 MHZ) تسمح بتمزيق الجدران والأغشية الحاوية على الزيوت العطرية بالاهتزاز الميكانيكي، مما يؤدي إلى تحررها بسرعة . تعتمد هذه التقنية على مبدأ ظاهرة التجويف Cavitation والذي يعني تكوين فقاعات غازية داخل انسجة النبات نتيجة الاهتزاز الميكانيكي مما يؤدي الى انفجار هذه التجاويف وتمزق الخلايا واستخلاص الزيوت وتحررها. ومن مزايا هذه التقنية انها تزيد من جودة الزيت مقارنة بالتقنيات الاخرى وتقلل من درجة حرارة الاستخلاص وتزيد امكانية التغلغل للمذيب وزيادة تحرر الزيت بالاضافة الى بساطة المعدات المستخدمة وكلفتها البسيطة نسبيا مقارنة بالتقنيات الحديثة الاخرى.

3- الاستخلاص بواسطة الميكروويف Microwaves Extraction

تم استخدام الأمواج الميكروية كطريقة استخلاص للزيوت العطرية مع تطور مفهوم الاستخلاص للبيئة والحاجة إلى طرائق جديدة لتوفير الوقت والطاقة.

إن موجات الميكروويف هي موجات كهرومغناطيسية ترددها يتراوح بين 300 MHZ و 300GHZ، إن التردد المستخدم عادة هو 2450 MHZ وقد ازداد الاهتمام لاستخدام المايكروويف في استخلاص الزيوت العطرية ، فبدءاً من التقطير بالمايكرويف باستخدام الهواء المضغوط (CAMD) ، والجرف ببخار الماء باستخدام المايكرويف تحت التفريغ (VMHD) ، أدى الابتكار في استخلاص الزيوت بمساعدة المايكروويف MAE إلى تطوير عدد كبير من طرائق مثل : الاستخلاص بالجرف بمساعدة المايكروويف ، الاستخلاص دون استخدام مذيبات (SFME) ، التقطير بالبخار المعجل بالمايكروويف (MASD).

4 :الاستخلاص بواسطة الميكروويف دون استخدام المذيب

تم تطوير هذه التقنية من قبل Chemate وزملائه، وتعتمد هذه التقنية على الطاقة الحرارية للأمواج المايكرويفية و التقطير الجاف ، حيث يتم التقطير الجاف بالمايكروويف عند الضغط الجوي للنبات الطازج ، دون إضافة الماء أو أي مذيب عضوي ، وبالتالي فإن التسخين الانتقائي للمحتوى المائي الموجود داخل المواد النباتية ، يؤدي إلى تضخيم الأنسجة ويجعل الغدد الزيتية تنفجر ، مطلقة الزيت العطري الذي يتبخر تلقائياً عن طريق التقطير الايزوتروبي مع الماء الموجود في المادة النباتية ، تم استخلاص العديد من الزيوت العطرية بواسطة هذه التقنية ، والتي تسمح بعزل وتركيز المركبات الطيارة خلال 30 دقيقة فقط في حين تتطلب طريقة التقطير المائي التقليدية مدة ساعتين.

Dr.Hamed

الصفات الطبيعية للزيوت الطيارة Physical properties of volatile oils

على الرغم من أن الزيوت الطيارة تختلف فيما بينها اختلافا بينا في تركيبها الكيميائي إلا أنها تشترك جميعها في معظم الصفات الطبيعية عندما تكون طازجة ومن الصفات العامة للزيوت الطيارة ما يلي:

1) الرائحة Odour

تمتاز الزيوت الطيارة برائحة مميزة معظمها عطرية مقبولة ولكل زيت رائحته الخاصة والمميزة له.

2) القوام Texture

كل الزيوت الطيارة سائلة عند درجة حرارة الجو العادية إلا زيت الورد وزيت اليانسون فهما يتجمدان على درجة حرارة أقل قليلا من درجة الحرارة العادية.

3) اللون Color

كقاعدة عامة الزيوت الطيارة عديمة اللون ولكن بعضها له لون اصفر فاتح جدا وبعضها به احمرار خفيف ، هذا باعتبار أن الزيت طازج لولم يمر بعوامل التأكسد أو التحلل ، أو أن يتعرض لأي عوامل غير طبيعية أثناء عملية الاستخلاص مما يغير من لونه.

4) التطايرVolatilization

تعرف الزيوت الطيارة نسبة إلى تسميتها بخاصية التطاير عند درجة حرارة الجو العادية، وهذا ما يميزها عن الزيوت الثابتة التي لا تتطاير حتى بالتسخين وعند وضع نقطتين إحداهما من زيت طيار والأخرى من زيت ثابت على ورقة ترشيح ، نجد أنه بعد مدة تختفي نقطة الزيت الطيار تماما لتطايرها في حين تبقى النقطة الأخرى على ورقة الترشيح بل وتجعلها شفافة عند هذه النقطة.

5) الذوبانSolubility

تذوب الزيوت الطيارة بسهولة في معظم المذيبات العضوية مثل الأثير والكحول المطلق وأثير البترول . يمتزج الزيت بالماء لدرجة تجعل الماء يكتسب طعم ورائحة الزيت الطيار دون اذابته ، وهذه ما يسمى بالماء العطري الذي يباع في الأسواق مثل ماء الورد وماء النعناع.

6) معامل الانكسار الضوئي Refractive index تعرف الزيوت العطرية بمعامل انكسارها العالي.

7) الكثافة النوعية Specific gravity كل الزيوت الطيارة أخف من الماء فيما عدا ثلاث زيوت وهم:

زيت القرفة (Cinnamon oil-1.04) زيت القرنفل (Clove oil- 1.05) وزيت ساليسيلات الميثيل (Wintergreen oil-1.17).

8) الدوران الضوئي Optical rotation

الزيوت الطيارة لها خاصية الدوران الضوئي ويعتبر هذا الاختبار من أهم الاختبارات التي يعتمد عليها في التعرف على نوعية الزيت وكشف غشه.

Dr.Nameer