وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية- الموصل

# الحقيبة التعليمية

القسم العلمي: تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية

اسم المقرر: مستخلصات نباتية

المرحلة / المستوى: الثاني

الفصل الدراسي: الخريفي

السنة الدراسية: 2024-2025

# معلومات عامة

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **اسم المقرر:** | نبات عام | | | | | |
| **القسم:** | تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية | | | | | |
| **الكلية:** | الكلية التقنية الزراعية- الموصل | | | | | |
| **المرحلة / المستوى** | الثانية | | | | | |
| **الفصل الدراسي:** | الخريفي | | | | | |
| **عدد الساعات الاسبوعية:** | نظري | 1 | عملي | 3 | | |
| **عدد الوحدات الدراسية:** | 2 | | | | | |
| **الرمز:** | PMNP 206 | | | | | |
| **نوع المادة** | نظري | | عملي | | كلهما | كلاهما |
| **هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى** | لا | | | | | |
| **اسم المقرر النظير** | مستخلصات نباتية | | | | | |
| **القسم** | تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية | | | | | |
| **رمز المقرر النظير** | لايوجد | | | | | |

## معلومات تدريسي المادة

| | |
|---|---|
| **اسم مدرس (مدرسي) المقرر:** | **م.م. محمد رياض نجم** |
| **اللقب العلمي:** | **مدرس مساعد** |
| **سنة الحصول على اللقب** | 2024 |
| **الشهادة :** | **ماجستير** |
| **سنة الحصول على الشهادة** | **2022** |
| **عدد سنوات الخبرة ( تدريس)** | **1** |

## الوصف العام للمقرر

يهدف المقرر " مستخلصات نباتية " إلى تقديم فهم شامل للمركبات النباتية الفعالة وتركيبها الكيميائي، طرق استخلاصها وأهميتها. يتناول المقرر دراسة تأثيرات المركبات الكيميائية على الكائنات الحية، بما في ذلك التطبيقات الطبية، البيئية، والصناعية. يركز على استكشاف الخصائص المضادة للبكتيريا، الفطريات، والفيروسات، بالإضافة إلى الاستخدامات في العلاج العطري والمكافحة الحيوية للآفات

## الاهداف العامة

أهداف مقرر " المستخلصات النباتية " متعددة وتهدف إلى تأهيل الطلاب لفهم شامل ومهارات متقدمة في مجال البذور والزراعة. ومن أهم الأهداف العامة :

1. **الصحة والعلاج**: استخدام المستخلصات النباتية في إنتاج الأدوية والمكملات الغذائية لعلاج الأمراض وتعزيز الصحة العامة.
2. **صناعة مستحضرات التجميل**: إدخال المستخلصات النباتية في منتجات العناية بالبشرة والشعر نظرًا لفوائدها في الترطيب والتغذية ومكافحة الشيخوخة.
3. **الزراعة**: استخدامها كمبيدات طبيعية للحشرات والفطريات والآفات بديلاً عن المبيدات الكيميائية ،تحسين جودة التربة وتعزيز نمو النباتات.
4. **الصناعات الغذائية**: إضافتها كمنكهات طبيعية أو مواد حافظة في الأغذية والمشروبات، تعزيز القيمة الغذائية للأطعمة.
5. **الاستخدام البيئي**: دورها في تطوير منتجات صديقة للبيئة للحد من التلوث، استخراج مكونات طبيعية بدلاً من المواد الكيميائية الضارة.
6. **البحث العلمي**: دراستها لفهم المركبات النشطة فيها وكيفية تأثيرها على الكائنات الحية، تطوير علاجات جديدة أو تطبيقات مبتكرة في مجالات مختلفة.
7. **الوقاية من الأمراض**: الاستفادة من خصائصها الوقائية ضد الأمراض المزمنة مثل السكري وأمراض القلب والسرطان.

## الأهداف الخاصة

الأهداف الخاصة لمقرر " للمستخلصات النباتية " تكون مركزة أكثر على مهارات محددة ومعرفة دقيقة يحتاجها الطالب في هذا المجال. وأبرزها:

1. **فهم أساسيات الكيمياء النباتية**: دراسة المكونات الفعالة في النباتات مثل القلويدات، الفلافونويدات، الزيوت الطيارة، والتربينات.
2. **تعلم تقنيات الاستخلاص**: دراسة الطرق المختلفة لاستخلاص المركبات النباتية مثل التقطير، النقع، الاستخلاص بالمذيبات، والترشيح.
3. **فهم استخدامات المستخلصات النباتية**: في الطب التقليدي والحديث (الأدوية والمكملات الغذائية) ، في الصناعات الغذائية كمضافات طبيعية، في الزراعة كمواد مكافحة حيوية أو معززات نمو.
4. **التعرف على التحليل الكيميائي للمستخلصات**: فهم كيفية تحليل المستخلصات النباتية باستخدام تقنيات مثل الكروماتوكرافيا والطرق الطيفية.
5. **التطبيقات العملية**: تدريب الطلاب على تحضير المستخلصات النباتية واختبار فعاليتها ضد الكائنات الحية الدقيقة أو في تطبيقات أخرى.
6. **التركيز على الاستدامة:** تشجيع الطلاب على البحث عن طرق مستدامة وصديقة للبيئة لاستخلاص واستخدام المواد النباتية.
7. **التعرف على الأمان والتشريعات**: فهم الجوانب القانونية والصحية المرتبطة باستخدام المستخلصات النباتية.

الأهداف السلوكية أو **مخرجات التعلم** لمقرر " مستخلصات نباتية " تركز على القدرات والمهارات التي يتوقع أن يكتسبها الطالب بنهاية المقرر. هذه الأهداف تُظهر ما سيتقنه الطالب من مهارات عملية ومعرفية. ومن أهمها:

1. فهم الأساسيات النظرية:
- التعرف على المفاهيم الأساسية لاستخلاص المركبات النباتية وأهميتها في الصناعات المختلفة (الطبية، الغذائية، التجميلية).
- تحليل تركيب المواد الفعالة في النباتات ودورها في التطبيقات المختلفة.
-
2. تطوير المهارات العملية:
- اكتساب القدرة على اختيار الطرق المناسبة لاستخلاص المركبات النباتية (التقطير، الاستخلاص بالمذيبات، الاستخلاص بالماء، وغيرها).
- تطبيق تقنيات تحليل المواد المستخلصة باستخدام الأجهزة المتقدمة مثل الكروماتوغرافيا والتحليل الطيفي.
3. توظيف المعرفة في حل المشكلات:
- تطوير حلول مستدامة لاستخلاص المركبات النباتية بكفاءة، مع مراعاة تقليل الفاقد

وتقليل التأثير البيئي.

- معالجة المشكلات التي قد تواجه عملية الاستخلاص، مثل التلوث أو فقدان النشاط الحيوي للمركبات.

4. تقييم النتائج وتفسيرها:

- تحليل وتقييم كفاءة عملية الاستخلاص بناءً على نسبة المادة المستخلصة وجودتها.
- مقارنة النتائج مع المعايير الدولية لجودة المستخلصات النباتية.

5. تنمية التفكير النقدي والإبداعي:

- تصميم تجارب جديدة لتحسين طرق الاستخلاص وزيادة كفاءتها.
- اقتراح استخدامات جديدة للمستخلصات النباتية بناءً على خصائصها الكيميائية والبيولوجية.

6. تعزيز الوعي بالتطبيقات العملية:

- فهم دور المستخلصات النباتية في الطب البديل والصناعات الحديثة.
- تعزيز معرفة الطالب بالطلب العالمي على المستخلصات النباتية والاتجاهات الحديثة في هذا المجال.

7. التزام المعايير الأخلاقية والمهنية:

- الالتزام بمعايير السلامة والصحة أثناء التعامل مع النباتات والمواد الكيميائية المستخدمة في الاستخلاص.
- العمل وفقًا لمبادئ الاستدامة وحماية البيئة.

## المتطلبات السابقة

- مستخلصات نباتية
- علم النباتات الطبية والعطرية
- المركبات الكيميائية الطبيعية

| الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية | | |
|---|---|---|
| ت | تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم | آلية التقييم |
| | **المعرفة والفهم** | • يشرح الطالب المبادئ الأساسية للكيمياء النباتية، بما في ذلك طبيعة المركبات النباتية الفعالة وتصنيفها.<br>• يصف الطالب طرق وتقنيات استخلاص المركبات النباتية الفعالة.<br>• يوضح الطالب تطبيقات المستخلصات النباتية في المجالات الطبية والصيدلانية والغذائية والزراعية. |
| 2 | **المهارات العملية** | • يتمكن الطالب من تنفيذ خطوات استخلاص المواد الفعالة من النباتات باستخدام طرق مختبرية مختلفة (مثل التقطير، الاستخلاص بالمذيبات، وغيرها).<br>• 5. يحلل الطالب النتائج باستخدام تقنيات تحليلية مثل الكروماتوجرافيا والطرق الطيفية.<br>• 6. يقيم الطالب فعالية المستخلصات النباتية ضد كائنات حية دقيقة أو لتطبيق معين. |
| | **الاتجاهات والقيم التواصل والعمل الجماعي** | • يميز الطالب بين المركبات النباتية المختلفة بناءً على تركيبها الكيميائي واستخداماتها.<br>• يقارن بين الطرق المختلفة لاستخلاص المركبات النباتية من حيث الكفاءة والتكلفة والأمان.<br>• يبتكر الطالب حلولًا أو استراتيجيات لاستخدام المستخلصات النباتية في تطبيقات جديدة. |

**أساليب التدريس** (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

| | الاسلوب او الطريقة | مبررات الاختيار |
|---|---|---|
| 1. | المحاضرات التفاعلية | تقييم مدى فهم الطالب للمادة.:<br>تحديد مستوى التقدم والتطور: |
| 2. | ورش العمل التطبيقية والمناقشات الجماعية | تقييم فعالية التدريس: |
| 3. | اتعلم القائم على المشاريع | إعداد الطلاب للامتحانات المستقبلية: |
| 4. | التعلم الذاتي المستقل | تحقيق العدل والموضوعية في التقييم: |
| 5. | العروض التقديمية | توفير بيانات للقرارات التعليمية.: |
| 6. | التعلم التعاوني | تشجيع التفكير النقدي والتحليلي: |

| الفصل الاول من المحتوى العلمي | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **عنوان الفصل**<br>**مقدمة في البحث العلمي** | الوقت | | | | | | |
| التوزيع الزمني | النظري | العملي | العنوان الفرعي | | **طريقة التدريس** | التقنيات | طرق القياس |
| الأسبوع الأول | 1 ساعة | 3 ساعة | مقدمة فى المستخلصات النباتية | • مكونات المستخلصات النباتية وأهميتها<br>• **جمع وحفظ النباتات الطبية**<br>• **عيوب المستخلصات النباتية** | **محاضرة تفاعلية** | **عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة** | **اختبارات قصيرة، كتابة تقرير عن مقال علمي.** |
| الأسبوع الثاني | 1 ساعة | 3 ساعة | **تجفيف النباتات الطبية قبل عملية الاستخلاص** | • **تجفيف طبيعي**<br>• **تجفيف صناعي** | | | تقديم مقترحات بحثية، تقييمات |
| **الأسبوع الثالث** | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **العوامل المؤثرة في جمع النباتات لغرض الاستخلاص** | • **مراحل انتاج النباتات الطبية**<br>• **الاستخلاص**<br>• **الايض الاولي والثانوي** | **فيديو توضيحي ورشة عمل امثلة تطبيقية تدريب** | | **التغذية الراجعة** |

| الفصل الثاني | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عنوان الفصل<br>تصميم البحث العلمي | الوقت | | | | | |
| التوزيع الزمني | النظري | العملي | العنوان الفرعي | | طريقة التدريس | التقنيات | طرق القياس |
| الأسبوع الرابع | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **منهجية الاستخلاص** | • **تقليل حجم المادة**<br>• **الاستخلاص**<br>• **الترشيح**<br>• **التكثيف**<br>• **تنقية المستخلص من المذيب** | **محاضرة**<br>**ورش عمل**<br>**امثلة تطبيقية** | **عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة** | **اختبارات قصيرة** |
| الأسبوع الخامس | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **طرق الاستخلاص** | • **الاستخلاص بالمذيبات**<br>• **الاستخلاص بالماء** | **محاضرات، تدريب عملي، تطبيقات ميدانية.** | | **أسئلة واجوبة** |
| الأسبوع السادس | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **استخلاص المواد الصلبة** | • **استخدام الزيوت في العلاج بالأعشاب**<br>• **الزيوت الطيارة في الطب الصيني التقليدي**<br>• **الأمثلة على الاستخدامات العلاجية** | محاضرات، نقاشات جماعية، دراسات حالة. | | اختبار قصير |

| الفصل الثالث | |
|---|---|
| عنوان الفصل | الوقت |

| تحليل البيانات | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التوزيع الزمني | نظري | عملي | العنوان الفرعي | | طريقة التدريس | التقنيات | طرق القياس |
| الأسبوع السابع | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **كيفة تؤثر قطبية المذيبات على نوعية المستخلص** | **•أنواع المذيبات<br>•المذيبات الأكثر استخداما<br>•بعض الخطوات التي يمكن اتباعها لمعرفة المذيب المناسب** | **محاضرات، تدريب عملي** | **عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة** | **اختبار قصير** |
| الأسبوع الثامن | 1 ساعة | 3 ساعة | **اختبار فعالية المذيب** | **• تحديد العائد الكمي، التحليل الكيميائي ...الخ<br>• نبذة عن الأجهزة للتشخيص** | **محاضرة، وش عمل، مناقشات جماعية** | | **اختبارات قصيرة** |
| الأسبوع التاسع | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **أنواع الكروماتوغرافيا وانواعها** | **• كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة<br>• كروماتوغرافيا الغاز<br>• كروماتوغرافيا سائل عالي الاداء** | **محاضرة، مناقشات جماعية، دراسة حالة** | | **اختبارات قصيرة** |
| الأسبوع العاشر | **1 ساعة** | **3 ساعة** | **المركبات الفعالة في النباتات** | **التعريف بالمركبات الفعالة (الفلافونويدات، الكلايكوسيدات، إلخ)<br>• مصادرها وفوائدها** | **محاضرة** | | **اختبار** |

| الفصل الرابع (من المحتوى العلمي) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عنوان الفصل | الوقت | | | | | | |
| التوزيع الزمني | نظري | عملي | | | طريقة التدريس | التقنيات | طرق القياس |
| الأسبوع 11 | 1 ساعة | 3 ساعة | تأثير العوامل البيئية على المستخلصات | • تأثير المناخ والتربة على تركيز المركبات الفعالة<br>• دراسة حالة على نبات معين | محاضرة | عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة | |
| الأسبوع 12 | 1 ساعة | 3 ساعة | استخلاص القلويدات | •تعريفها<br>• طرق استخلاصها<br>•فوائدها | محاضرات، تدريب عملي | | اختبارات قصيرة. |
| الأسبوع 13 | 1 ساعة | 3 ساعة | مراجعة شاملة للمادة | • مراجعة المواضيع الرئيسية<br>• استعراض النتائج من المشاريع العملية<br>• اختبار نهائي لتقييم المعرفة المكتسبة | | | |
| الأسبوع 14 | 1 ساعة | 3 ساعة | مناقشة تقارير الطلبة | | | | |
| الأسبوع 15 | 1 ساعة | 3 ساعة | ختبارات نهائية | | محاضرة، ورشة عمل | | مناقشة الطلبة<br>طرح اسئلة |

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية

# قسم تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية

## المستخلصات النباتية

م.م. محمد رياض نجم

# المستخلصات النباتية

تختلف النباتات الطبية عن باقي النباتات الأخرى في احتوائها على المواد التي يعزى إليها التأثير الطبي أو الفسيولوجي والذي بوجوده يعتبر النبات نباتاً طبياً، ويمكن تقسيم النباتات حسب فعاليتها الى قسمين

## أولاً: مكونات غير فعالةInert constituents

وهي تلك المواد التي ليس لها تأثير طبي أو فسيولوجي مثل السليلوز Celliulose واللكنين Lignin والسوبرين Subrin وأغلب مكونات الخلايا النباتية.

## ثانياً: مكونات فعالةActive constituents

وهي المواد التي يعزى إليها التأثير الطبي أو الفسيولوجي للنبات ولها قيمتها الدوائية وقد قسمت المواد الفعالة على أساس صفاتها الكيميائية أو الطبيعية إلى مجموعات وكل مجموعة تتشابه في معظم هذه الصفات ومجموعة المواد الفعالة مثل

- الزيوت الطيارة
- الكلايكوسيدات
- الصابونيات
- التانينات
- القلويدات
- الشحميات
- الكاربوهيدرات
- الراتنجات
- الستيرولات

أما استخلاص المواد الفعالة من الأجزاء النباتية المذكورة سابقاً فيعتمد على التقسيم الكيميائي، حيث تقسم النباتات إلى مجموعات تبعاً لطبيعة التراكيب الكيميائي للمادة الفعالة

الموجودة بها، وغالباً ما يحتوي النبات الطبي على أكثر من مادة فعالة واحدة، وتختلف هذه المواد في طبيعة

تركيبها الكيميائي، وهنا يؤخذ في الاعتبار على النسبة الأعلى من المادة الفعالة للنبات، وتستوجب عملية الاستخلاص معرفة مسبقة على طبيعة المكونات الكيميائية الموجود في هذا الجزء من النبات ليتسنى لنا اختبار نوع المذيب المستخدم لهذه العملية.

مميزات المستخلصات النباتية

تتميز المستخلصات النباتية بعدة خصائص أهمها:

- لا توجد مخاطر من تطور صفه المقاومة للآفات بسبب تعدد اساليب التأثير.
- غير ضارة بالبيئة أو الانسان والحيوان او النبات عند استخدامها كأسمدة حيوية
- يمكن استخدامها سوياً مع الاعداء الطبيعية compatible
- تتحلل في التربة أو البيئة بسرعة بفعل العوامل الطبيعة والاحياء الدقيقة.
- رخيصة التكاليف في تحضيرها وتصنيعها مقارنه بالمبيدات الكيمائية.
- تسبب أضرار أقل للكائنات غير المستهدفة، مما يمنع من ظهور آفات ثانوية بشكل وبائي.
- لا تحدث أضرار معاكسة على نمو النباتات وحيوية البذور.
- تاثيرها السمي يكون قليل لغير الحشرات

## مصدر النباتات الطبية

يمكن الحصول على النباتات الطبية من مصدرين أحدهما النباتات البرية ، حيث تنمو أنواع

عديدة في الوديان و والسهول و الغابات ، و قد يكون هذا مصدرا كافيا لبعض النباتات مثل نبات الونكا و الذي ينمو بصورة برية في وسط إفريقيا . أما المصدر الثاني للحصول على النباتات الطبية فهو عن طريق الزراعة حيث تقوم شركات الادوية أو المؤسسات الاستثمارية بإنشاء مزارع خاصة لأنتاج اصناف أو أنواع محددة يحتاجها السوق المحلي أو الدولي بكميات معينة

## جمع وحفظ النباتات الطبية :

### 1. جمع النباتات الطبية

الطبيعة تمثل مصدرا غنيا لنباتات الطبية حيث تكون عملية جمعها مفيدة و ممتعة على حد

سواء، جمع النباتات الطبية لايمثل مشكلة كبيرة المهم هو معرفة النباتات المناسبة و القدرة على التمييز بينها

## 2. وقت جمع النباتات

من الافضل دائما لجني النباتات ان يكون الجو جاف ، فالنباتات الرطبة بسبب المطر أو الندى تتغير و تتعفف و تتخمر و قد تفقد أي قيمتها ، له لهدا يعتبر الصباح هو الوقت الاكثر ملائمة لجمع النباتات ، كما يمكن فعل ذلك في المساء قبل انخفاض درجة الحرارة

## 3. عملية جمع النباتات:

من الافضل لجمع النباتات البرية ، إذا كان ذلك ممكنا ، ان يكون المكان الذي تتواجد فية

النباتات المطلوبة قليل الارتياد ، النباتات الموجهة للتجفيف يجب عدم غسلها ( الجذور هي الاجزاء الوحيدة التي يجب غسلها و بدقة بواسطة مياه نظيفة للتخلص من أي أثر للتربة ) فينبغي إذن تجنب قطف النباتات المغبرة المتواجدة على حواف الطرق أو تلك التي تقع على حافة الحقول المزروعة ، و التي يمكن ان تكون ملوثة بالأسمدة الكيميائية حديثة الاستخدام ، يجب اختيار النباتات السلمية فقط و التخلص من النباتات الذائبة ، ذات البقع و الالوان الغير اعتيادية ، كما يجب التخلص أيضا من النباتات التي هاجمتها الحشرات التي تنمو بجوار الفطريات.

من السهل جدا أثناء جمع النبتة المطلوبة التخلص من البقايا المختلفة كالطحالب ، الاوراق و الاغصان للأبقاء على النبتة التي تهمنا فقط ، فالتخلص من هذه البقايا يصبح من الصعب القيام بة بعد الانتهاء من عملية الجمع كما يجب علينا التحقق بعناية من عدم خلط النبتة التي نرغب في جمعها مع النباتات الاخرى

في حالة جمع عديد من النباتات في ان واحد ينبغي عدم خلط مع بعضها البعض خلال عملية الجمع وايضأ من الضروري الحرص على عدم سحق او ضغط النباتات فتكديسها بدون مبالاة يؤدي الى ذبولها وزوال نظارتها كما يمكن يؤدي ذلك الى عملية التخمر في وقت مبكر ومن الأفضل استخدام سلة كبيرة خاصة لجمع النباتات

**يتم تجميع اجزاء النباتات حسب تواجد المركبات الفعالة**

### 1.3. الجذور والرايزومات محاضرة ثانية

يكون الجمع أثناء فترة راحة النمو النباتي ، في فصل الخريف أو في الربيع قبل بداية النمو النباتي . تتم عملية القلع عادة في العام الثاني أو الثالث بالنسبة للنباتات المعمرة ، في الخريف العام الاول بالنسبة للنباتات الحولية . قبل التجفيف ، يتم غسل و تخليص الجذور و الريزومات من التربة و الرمال العالقة بها بالماء العادي ، أما الجذور التي تجمع في الخريف فقشورها تكون مختزنة بالمواد الفعالة.

### 2.3. الابصال

لها بنية ثخينة متكونة من طبقات القشور في الاصل هي الاوراق ، أكثرها استعمالاً في الطب الشعبي هو البصل .

### 3.3. الدرنات

تكون الدرنة منتفخة ، تنمو تحت الارض ، اشهرها استعمالاً درنة البطاطا الافريقية.

### 4.3. اللحاء(القلف)

يجمع عادة في فصل الربيع وهو الوقت الذي تجري فية العصارة في النبات نتيجة لنشاط النمو الخضري بة ونتيجة لسريان العصارة في اوعية اللحاء يسهل إزالة القلف في هذة الفترة . ويختار وقت الجمع بعد فترة يكون فيها الجو رطباً يساعد هذا ايضاً على انفصال طبقة القلف عن الخشب مما يسهل عملية الجمع مثل القرفة

### 5.3. الخشب

نادرا ما يتم استعماله ، يتم بشرة عادة " نجارة" او قطعة حطيبات

### 6.3. الاوراق والسيقان

تجمع الأوراق والقمم النامية للنبات في الوقت الذي تكون فية غنية جداً بالمكونات الفعالة ، وهذا الوقت هو الذي يكون فية عملية التمثيل الضوئي اكثر نشاطاً وهو فصل الربيع . تعتبر المرحلة التي تسبق تكوين الازهار او قبل تمام تكوينها هي الفترة التي تكون فيها الاوراق غنية بالمكونات الفعالة وهذة هي انسب مرحلة يمكن فيها جمع اوراق غنية بمكوناتها

تجمع الاوراق بعد الظهر ، حيث تكون محتوياتها من المواد الفعالة قد ازدادت ، ولا تجمع الاوراق او الاغصان وهي رطبة لان ذلك يجعلها سهلة التعفن.

تتم عملية جمع الاوراق عادة باليد ، مع تجنب جمعها كلها حتى لايحرم النبات من كل مساحتة الخضرية ، احياً تقص الفروع كاملا بالمقص وفيما بعد تجمع الاوراق

من هذة الاغصان بعد عملية التجفيف . يجب تفادي فرك الاوراق او تكديسها في سلة او كيس.

### 7.3. القمم المزهرة

المقصود الساق المورقة او الجزء الهوائي للمحور بشرط ان يكون مع ازهارة عادة ما تكون عطرية مثل النعناع *Menthe* ، اكليل الجبل *Romarin*

### 8.3. الازهار

تختلف الازهار عن باقي الأجزاء النبات في ان فترة جمعها قصيرة جداً تحتاج الى دقة وعناية في اختيار الوقت المناسب لجمعها ، وعلى وجة العموم تجمع الازهر قبل او بمجرد بداية الازهار مثل البابونج *Camomille* والياسمين *Jasmin*

هناك بعض الازهار تجمع براعمها الزهرية قبل تفتحها مثل الشيح الخرساني والقرنفل ،لان هذة الأزهار أذ تركت لتتفتح تفقد جزءاً كبيرا من مكوناتها الفعالة وقد تفقدها تماماً ، وفي بعض الاحيان يتم قطفها صباحا بعد ان تجف من قطرات الندى حتى لاتفقد مكوناتها الفعالة بفعل الحرارة ،تجمع الازهار باليد او بواسطة المشط مثل البابونج وهي جدا حساسة للغسل بالماء الحار كما لايجب تخزينها في اكياس بلاستيكية مغلقة

### 9.3. الثمار

قد تستعمل الثمرة كلها وفي بعض الأحيان تستعمل قشور الفواكة فقط مثل قشور الرمان أذ كانت لحمية تجمع عند النضج او قبلها بقليل. الثمار الجافة تجمع ناضجة عندما تبدا بالاصفرار مثل علبة الخشخاش ، اما اذا اردنا الحصول على المادة البنية " المورفين التي سرعان ما تجف" من ثمار الخشخاش فانها تجرح الغير ناضجة

### 10.3. البذور

تستعمل عادة مع الثمار وفي بعض الأحيان قد تستعمل وحدها تتم عملية الجمع بعد النضج، مثل الخردل والكتان لكن بعض البذور الموجودة في الثمار اللحمية يجب التخلص من لبها بواسطة التخمير مثل الككاو

### 11.3. المواد الخامة المستخلصة من النبات

المقصود بها الاصماغ ، الراتنجات ، لبن النبات ، كما في صمغ الصنوبر التي عادةً مايتم الحصول عليها عن طريق شق النبات او قطعة . يفضل ان تكون عملية الجمع في الصباح او الاوقات الجافة .

## عيوب المستخلصات النباتية

1. تأثيرها على الافات غالبا يكون بطئ
2. تتأثر سريعا بالضروف الطبيعية ، ولها القدرة اقل للتخزين ، حيث تتأثر بأشعة الشمس المباشرة
3. قد يكون بعضها سام للإنسان والحيوان
4. قد لاتتوفر على مدار العام خصوصا اذا كانت من النباتات الموسمية

## التجفيف

التجفيف هو عملية نزع الرطوبة من المادة المراد تجفيفها ، يجب تطبيق هذه العملية مباشرة بعد جمع النباتات .توضع النباتات المزروعة في غرفة جيدة التهوية ،موضوعة على قطن . كما يجب عدم تعريضها لأشعة الشمس المباشرة . في الواقع ، ان تعريض لأشعة الشمس يعرضها الى فقدان بعض من خصائصها ،وذلك بسبب تطاير عديد من المركبات الفعالة

يتم تجفيف النباتات الطبية تحت درجة حرارة ما بين 40-60 ، فإذا كان النبات عطريا تتم عملية الجمع في الصباح الباكر.

تختلف سرعة التجفيف حسب بنية العضو النباتي و درجة الحرارة ، فالنباتات الطبية تحتوي على نسبة مهمه من الماء تختلف باختلاف الجزء النباتي ، حيث ان الازهار و الثمار الاكثر غنية بالماء 70-90%، الجذور و الريزومات فتكون اقل نسبياً تتراوح بين 30-50% ، الاوراق تحتوي 50-70% اما القشرة تتراوح نسبة الماء 20% في حين البذور و الثمار الجافة يكون محتواها هو الاضعف 10%

ان ترك النبات ليجف في الجو العادي قد يؤدي الى تنشيط الانزيمات المتواجدة في العصارات

الخلوية و بالتالي تحلل المواد الفعالة و تكسيرها الى مواد عديمة الجدوى طبيا ، ولذلك يتم تجفيف النباتات الطبية في افرن يمر بها تيار من الهواء الساخن و يتم ضبط درجة الحرارة فيها بحيث لأتزيد عن 60 م حتى تمام التجفيف ، و من يتم تخزين النباتات الجافة في ظروف تخلو من الرطوبة و الضوء و الحرارة العالية حيث ان تلك الظروف تؤثر على محتويات النباتات من المواد الفعالة

**فوائد عملية التجفيف تكمن في**

1. تسهيل عملية سحق النبات الطبي والتي تعتبر عملية ضرورية قبل اجراء عملية الاستخلاص بالمذيبات

2. التجفيف يؤدي الى التخلص من الرطوبة الموجودة بالنبات مما يقلل من وزنه مما يسهل عملية التعبئة والنقل والتخزين.

**تعتمد طرق التجفيف ومدتها على :-**

1. نوع النبات
2. التركيب التشريحي للنبات
3. المكونات الفعالة التي تحتويه وأماكن تواجدها .
4. نسبة الرطوبة

**يوجد نوعين من التجفيف النبات الطبي**

**أولا:- التجفيف الطبيعي**

تتم عملية التجفيف الطبيعي بمناشر ملحقة بالحقل ويفضل ان تكون بعيدة عن حظائر الحيوانات وأماكن الأسمدة وخاصة السماد البلدي (الحيواني ) والتي تؤثر على نظافة النبات الطبي التي تجفف وتكون عادة الارضية مرصوفة ونظيفة ومغطاة بمفارش من البلاستك أو اقمشة الخيام .وفي حالة التجفيف في الظل تغطى هذه المناشر بسقوف من الخشب محمولة على أعمدة تترك به فتحات لتوفير التهوية الكافية وبنفس الوقت تحمي النباتات من اشعة الشمس صيفا ومن الامطار شتاءً، واحيانا توضع النباتات المجففة بالمنشر منفردة في طبقات رقيقة في صواني مثقبة او غرابيل من السلك او طاولات خشبية او اقفاص من جريد النخيل كما موضح في الصورة ادناه .مما يسهل نقل النبات المراد تجفيفه من مكان الى اخر اثناء عملية التجفيف فيمكن ان يوضع في الشمس ثم ينقل الى الظل الى ان تتم عملية التجفيف

صورة توضح اقفاص مصنوعة من جريد النخيل تستخدم لتجفيف النباتات الطبية

**الأمور الوجب مراعاتها في عملية التجفيف الطبيعي**

1. عدم وضع النباتات في طبقات كثيفة فوق بعضها وان تقلب بين فترة وأخرى لغرض تعريض كل النباتات لعملية التجفيف وتجنب تعفن الطبقة السفلى غير المعرضة للشمس او الهواء.
2. النباتات التي تحتاج الى عملية تجفيفها اكثر من يوم فيفضل تغطية النباتات مساءا بغطاء يقيها من قطرات الندى ا حتى تمنع وصول الرطوبة اليها حتى لا تتعفن .

طريقة التجفيف بالتغطية

3. يجب حماية النباتات الطبية المجففة من الرياح التي قد تؤدي الى فقد جزء من المحصول نتيجة هبوب الرياح او اثارة الغبار او سقوط أوراق الأشجار المتساقطة عليه فتمتزج مع النبات الطبي مما يقلل من قيمته الطبية والتجارية .
4. توفير أعمدة لتعليق أوراق للنباتات التي تجفف بهيئة حزم على قوائم خاصة بالمنشر وهذه الطريقة يصعب اتباعها في حالة وجود كميات كبيرة من المحصول فضلا عن ارتفاع التكاليف .

التجفيف النباتات طبية بهيئة حزم

**ثانيا:- التجفيف الصناعي**

هي طريقة لتجفيف النبات الطبي باستعمال طرق صناعية وتعتبر مثالية اذا ماجريت بمهارة بحيث لاتؤثر على المكونات الفعالة ولا على المظهر الخارجي مثل اللون والرائحة

مميزات التجفيف الصناعي:-

1. يتم التحكم بدرجة الحرارة التي يتم عندها التجفيف وبذلك نضمن عدم تأثير الحرارة في المكونات الفعالة .
2. تقلل من سرعة عمل الانزيمات الموجودة بالنبات الطبي خصوصا النباتات المحتوية على الكلايكوسيدات بطريقة تقلل من قيمة وفاعلية النبات .
3. يمكن التحكم بالرطوبة النبات المجفف وذلك بالتخلص من الهواء المشبع بالرطوبة والذي ينتج من عملية التجفيف بواسطة التهوية المصممة في أجهزة التجفيف .
4. النباتات المجففة بهذه الطريقة تكون نظيفة لعدم اختلاطها بالاتربة او أي مواد غريبة والتي نجدها بالتجفيف الطبيعي .
5. تحتاج الى فترة زمنية قصيرة مقارنة بالتجفيف الطبيعي (خلال ساعات محددة ) وهي تتوقف على نوع الجزء النباتي فالأوراق تحتاج 6-8 ساعات، الازهار4-6 ،العشب الأخضر10- 12 ساعات و البذور2-3 ساعات
6. - لاتشغل افران التجفيف مساحة كبيرة من الحقل .
7. هذه الطريقة تحافظ على الازهار والأوراق بالاحتفاظ بلونها الطبيعي ورائحتها

**طرق التجفيف الصناعي**

1. استعمال افران التجفيف :استعمال تيار الهواء الساخن ، وتعتبر طريقتي الافران وغرف التجفيف هي من اهم طرق التجفيف الصناعي وشائعة الاستعمال.
2. التجفيف بالتجفيد : تستخدم هذه الطريقة للنباتات التي يخشى على مكوناتها الفعالة من استعمال الحرارة فتجمد خلاصتها المائية ثم تبخر تحت ضغط منخفض جدا فيتحول الماء من الحالة المنجمدة الى الحالة الغازية مباشرة تاركا النبات وخلاصته الجافة وهي طريقة مكلفة لاتستعمل الافي حالة النباتات او المنتجات غالية الثمن .
3. طريقة ازلة الرطوبة : تعتبر فعالة لكنها باهضه الثمن ، فهي تتطلب استخدام جهاز خاص يسمى مزيل الرطوبة ، هذا الجهاز يقوم بامتصاص الرطوبة من النباتات حيث يجب وضع الجهاز في غرفة مغلقة و تعلق النباتات على شكل باقات أو توضع على اطباق مثقوبة.

فرن التجفيف

الحفظ

بعد تجفيف النباتات، يجب الانتقال الى مرحلة الحفظ مباشرة ، لمنع تراكم الغبار عليها ، لتحقيق هذه الغاية ، نستعمل أكياسا من الورق ، علبا مصنوعة من الصفيح (القصدير)، أكياسا من البلاستك( باستثناء الانواع التي تحتوي على الزيوت الاساسية ) و أوعية زجاجية ، يجب التحقق دائما من عدم تكثف الماء على جدران الحاوية مما يعني مشكلة في عملية

التجفيف . يمكننا إنقاض النباتات في هذه الحلة بتجفيفها على الفور مرة اخرى هذا الكلام ينطبق ايضا على النباتات التي تم شرائها من المحلات المتخصصة لبيع الاعشاب الطبية .

اما التجميد يحافظ على الالوان والعطور ، و لكن هذه الطريقة مناسبة أكثر للنباتات العطرية ، يمكننا تجميد الاغصان كاملة و ذلك في أكياس بلاستيكية، بالنسبة للأوراق فأنها تتفتت بسرعة بعد تجميدها ويمكننا أيضا تجميد المستخلصات النباتات واستخدامها عند الحاجة

## العوامل المؤثرة في جمع وجني النباتات: محاضرة ثالثة

لا توجد المكونات الفعالة في النباتات الطبية عادة موزعة توزيعا متساويا في جميع أجزائه بل توجد مركزة في أعضاء معينة منة دون غيرها مثل البذور أو الاوراق أو الثمار...الخ

يمكن استخدام النبات الطبي كاملا بالتداوي و العلاج أو قد تستخدم جزء معين فقط من النبات لاحتواء ذلك الجزء على النسبة العالية من المواد الفعالة ، فعلى سبيل المثال تستخدم الاوراق من نبات الريحان والازهار من نبات القرنفال والثمار من نبات الكروية والبذور من نبات الحلبة والرايزومات من نبات الزنجبيل

نبات الزنجبيل *Gingembre*

## على ماذا تعتمد مراحل الانتاج النباتات الطبية

- كمية المواد الفعالة
- نوعية المواد الفعالة
- عمر النبات

### 1. كمية المواد الفعالة

تختلف كمية المواد الفعالة التي يتم الحصول عليها من النبات حسب مرحلة نموها ، اوقات الجمع اثناء الليل والنهار اوقات الجمع من الفصول السنة المختلفة ، أذ وجد مثلا ان 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 الزيوت الطيارة مثل الياسمين *Jasmin* والبابونج *Camomille* فهذه تجمع عادة في الصباح الباكر قبل ان تفقد جزءا من الزيت الطيار نتيجة لحرارة الجو وخصوصا في فصل الصيف .

البابونج *Camomille*

نبات الداتورا *Datura*

## 2. نوعية المادة الفعالة

ليست كمية المادة الفعالة فحسب هي التي تحدد موعد جمع النباتات يل نوعية المادة الفعالة ايضا فنبات اللحلاح مثلا تحتوي كروماته على قلويد الكولشسين ولكن هذه المادة تختفي تماما من الكرومات اذا ما جمعت في فصل الخريف ولذلك فأن النباتات التي تجمع في هذا الوقت تستعمل كغذاء اما النباتات التي تستعمل كروماتها لأغراض طبية فأنها تجمع في الربيع او اوائل الصيف لوجود القلويد فيها الذي يعرف بطعمة المر ويكون النبات في هذا الوقت ساما جدا ولا يصلح للأكل .

## 3. عمر النبات

ان كمية المواد الفعالة او نوعيتها او تكوينها في النبات كلها تتأثر تأثيرا كبيرا بمراحل النمو وعمر النبات ،ففي بعض النباتات المعمرة وجد ان كمية المادة الفعالة تختلف باختلاف عمر النبات ، وعادة تزيد هذه الكمية بتقدم عمر النبات ثم تأخذ في النقصان تدريجيا بعد عدد معين من السنين ، مثلا نبات عرق سوس لا تجمع جذوره قبل مرور عامين او ثلاث على زراعته ،اما نبات الدجتلس يعطي كمية اكبر من الكلايكوسيدات في العام الثاني من الزراعة، ونبات الراوند يكون مفعول المركبات الكيميائية الفعالة قويا عندما يجمع وعمر النبات ستة سنوات

نبات الدجتلس

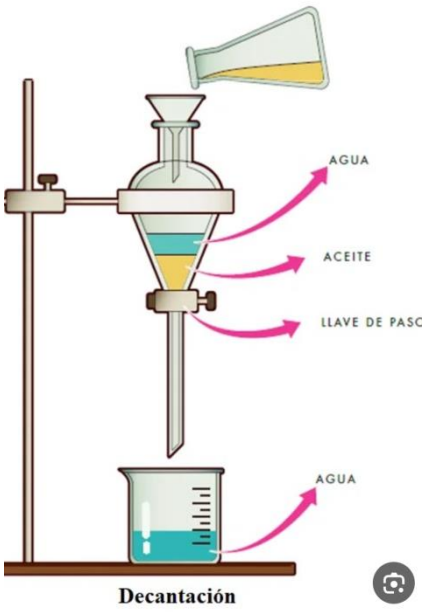
نبات عرق السوس

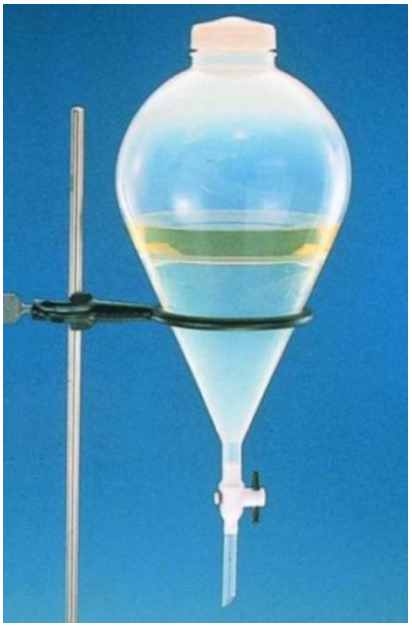
نبات الراوند

## الاستخلاص Extraction

يمكن تعريف الاستخلاص بأنه طريقة كيميائية من طرائق الفصل الكيميائي وتهدف إلى عزل مادة معينة مرغوبة عن مواد أخرى .

يهدف الاستخلاص إلى معالجة خليط متجانس أو غير متجانس من السوائل أو المواد الصلبة ، بواسطة مذيب





**مراحل النقاط البحثية للحصول على المنتجات الكيميائية الطبيعية**

1. كيفية الحصول على هذه المنتجات ، واستخلاصها.
2. كيفية الحصول على هذه المكونات الطبيعية بعضها من بعض بغية الحصول على مركبات نقية
3. بعد تنقية المركب الطبيعي فإن الباحث يبدأ في التعرف على تركيبه الكيميائي، وذلك باستخدام الطرق الفيزيائية والكيميائية
4. الطرق التي تتكون بواسطتها المركبات الطبيعية داخل مصادرها الطبيعية، أي عملية الاصطناع الحيوي Biosynthes

تحضر المركبات الكيميائية بواسطة سلسلة من التفاعلات الكيمياوية يتم كل منها بمساعدة الانزيمات وتدعى هذه العمليات اجمالاً الايض Metablism. وتقسم عملية الايض الى قسمين

**الايض الاولي Primary metabolites**

- السكريات ..... سكريات متعددة
- الحوامض الامينية ..... بروتينات ببتيدات

- الحوامض النووية ..... DNA، RNA
- الحوامض الدهنية الشائعة

**الايض الثانوي Secondary metabolites**

تضم طرق تخليق واستعمال لايبدو لها في الغالب أهمية وتسمى بالنواتج الطبيعية او مركبات الايض الثانوي مثل الزيوت الطيارة، الكلايكوسيدات، الصابونيات، القلويدات والكاربوهيدرات .....الخ ،غالبا ما تكون هي المسؤولة عن مصدر التأثير الطبي للنباتات الطبية.

**المعايير الأساسية المؤثرة على جودة المستخلص هي:**

تعتمد طريقة الاستخلاص على مدة الاستخلاص، درجة الحرارة، طبيعة وتركيز المحلول، طول مدة الاستخلاص، حجم حبيبات المسحوق، نسبة العينة للمحلول، القطبية (إذا كانت القيمة العلاجية تكمن في مكونات غير قطبية أو بيولوجية، فيتم استخدام مذيب غير قطبي .على سبيل المثال، إذا كانت المكونات النشطة هي الكلايكوسيدات، فيجب استخدام مذيبات قطبية مثل ميثانول مائي .وترتبط القطبية بوجود مجموعات محبة للماء أو الدسم)

**اهم العوامل المؤثرة على اختيار المذيب**

1. كمية المواد الكيميائية النباتية المراد استخلاصها.
2. معدل الاستخلاص. تنوع المركبات المختلفة المستخلصة
3. سمية المذيب في العمليات الحيوية.
4. المخاطر الصحية المحتملة من المستخلصات.

**يجب أن يتمتع المحل الجيد بـ:Choice of solvents اختيار المذيبات** :

- يكون المذيب منخفض السمية
- سهل التبخر في درجة خرارة منخفضة
- الامتصاص السريع للمستخلص
- عدم التأثير على طبيعة المركبات داخل النبات عبر تشكيل معقدات.

## منهجية الاستخلاص Extraction Procedure

اولا: تقليل حجم جزيئات المادة النباتية

ثانياً : الاستخلاص Extraction

ثالثاً : الترشيح filtration

رابعاً : التكثيف Concentration

خامساً: تنقية المستخلص من المذيب .

اولاً: تقليل حجم جزيئات المادة النباتية

المادة النباتية جافة أو طرية يجب تقليل حجم المادة النباتية في الحالتين سواء بالسحق او التقطيع بهدف زيادة سطح التلامس بين المذيب والمادة النباتية.

ثانياً: الاستخلاص Extraction

يعرف الاستخلاص بأنه عملية فصل المكونات الفعالة من الأنسجة عن المكونات غير نشطة بيولوجيا باستخدام مذيبات مناسبة تعتمد على قطبية المكونً وطبيعته الكيميائية والحصول على المستخلص الخام.

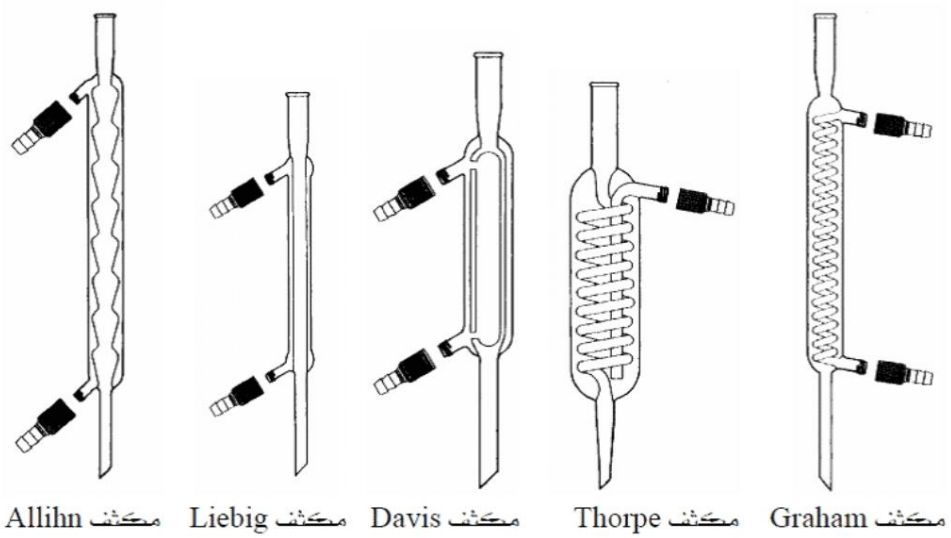
أثناء الاستخلاص، ينتشر المذيب في المادة النباتية ويذيب المركبات التي لها قطبية مشابهة ، يعتمد الأسلوب الدقيق لعملية الاستخلاص بشكل طبيعي على النسيج والمحتوى المائي للمواد النباتية المستخلصة وعلى نوع المادة التي يتم عزلها.

ثالثاً : الترشيح filtration

هو طريقة ميكانيكية تستخدم لفصل مكونات صلبة غير ذائبة في السائل اعتمادا على استخدام حاجز وكذلك لفصل المكونات الفعالة الموجودة في السائلة عن طريق تمرير الخليط عبر غشاء أو قطعة ،مسامي ، قماش رقيقة باستخدام قمع الترشيح

إن الهدف من عملية الترشيح هو فصل الراسب عن المحلول الأم وتكون أسهل وأسرع إذا كانت لذا فان الترشيح الرواسب ، و تزداد العملية صعوبة كلما كانت البلورات صغيرة ،بلورات الراسب كبيرة التي تكون ، ولهذا الغرض نستخدم أوراق الترشيح ، الرغوية يكون أصعب من ترشيح الرواسب البلورية ويسمى [ بورقة ترشيح المسامية مجهزة بصفيحة مسامية ، مكون من قاعدة مثقوبة على القاع الداخلي ] بينما يسمى الجزء الذي يحتفظ به ذلك السائل الذي يتم الحصول عليه نتيجة هذه العملية بالرشاحة وهي تقنية مستخدمة على نطاق واسع سواء في مجال ، المرشح ببقايا يسمى أيضا بكعكة أوالراسب الأغذية أو الأدوية.

رابعاً: التكثيف : عملية تحويل من الحالة السائلة الى الحالة الغازية

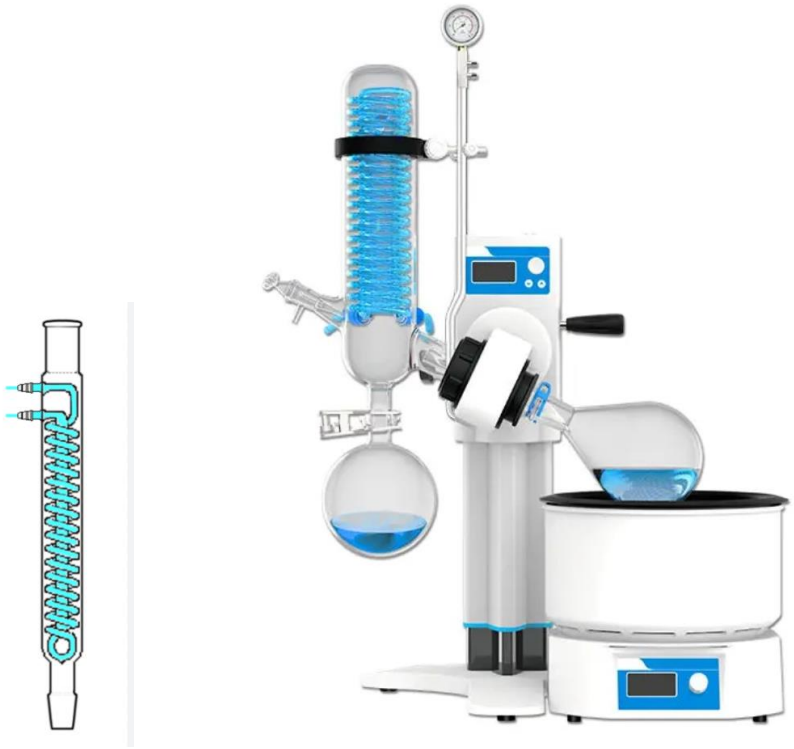



خامسا: تنقية المستخلص من المذيب

استخدام جهاز المبخر الدوار يعمل فصل المكونات المختلفة في المحاليل عن طريق التبخير ، بمعنى اخر يعمل على تبخير المذيب عن طريق اداره الدورق على العينة داخل حمام مائي .

الية عمل جهاز المبخر الدوار

- التسخين : يتم تسخين الدورق الذي يحتوي على المحلول المراد تبخيرة باستخدام حمام مائي او زيتي
- التبخير: عند التسخين يتبخر المذيب من المحلول وتتم أزله الرطوبة من خلال عملية التبخير
- التكثيف: البخار المتولد يتم تكثيفه عبر مبرد مما يؤدي الى استرداد المذيب في شكل سائل



## طرق الاستخلاص :

ان الهدف الأساسي لتحويل مذاب من محلول سائل إلى آخر هو لإنجاز فصل أو تنقية للمكون المرغوب به من المحلول الأصلي وتبقى في هذا المحلول المركبات غير المطلوبة، وفي حالات أخرى يبقى المكون المرغوب به في المحلول الأصلي في حين تستخلص الشوائب.

يمكن ان يجهز الاستخلاص محلول ثاني الذي منه يمكن استعادة المكون المرغوب به بشكل أسرع مما عليه في المحلول الأصلي. ان اختبار طريقة عمل في بعض الأحيان تعد عملية موافقة ملائمة غير أنها تحكم بشكل كبير بواسطة متجه نسبة التوزيع.

يعتمد المدى الذي يطلب بلوغه في الحصول على فصل تام على طريقة القياس النهائية المستخدمة للتقدير، وهكذا فوجود كميات صغيرة لعناصر معينة قد لا تتداخل فيما لو تم

اختيار طريقة مناسبة للقياس النهائي ولهذا يكون من الضروري الأخذ بنظر الاعتبار الطريقة التحليلية التي سترافق اختار تقنية فصل معين بالاستخلاص.

ان عملية اتحاد مختلف الأجزاء لمرات عديدة كافية لإتمام عملية الفصل وذلك بتطبيق من الاستخلاص المتكرر ويمكن الاستفادة من مختبر التحليلات من ثلاثة أنواع أساسية لاستخلاص

سائل ـ سائل

1. استخلاص المذاب في طور سائل

وهو أبسط الأنواع ويتضمن استخلاص المذاب في طور سائل غير ممتزج كمجرد رج بسيط لليلة لحين حصول التوازن عندئذ تترك لفترة قصيرة تستقر وتفصل.

2 . الاستخلاص مستمر Continuous extraction

يتضمن هذا النوع من الاستخلاص اما استعمال انسياب مستمر (continuous flow) المني ممتزج خلال المحلول الذي يحتوي على العينة أو انسياب مستمر بالتيار المعاكس mous counter current flow )ففي عملية الاستخلاص المستمر تعاد دورة المذيب المستخدم الما التقطير أو بإضافة مذيب جديد من خزان.

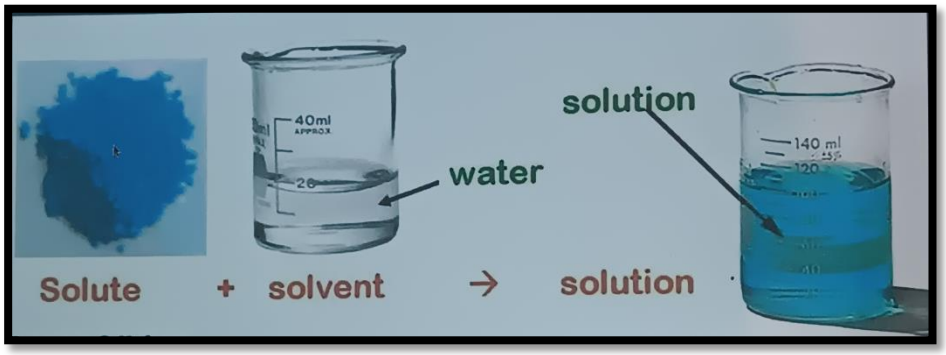
1. استخلاص المواد الصلبة

يعتمد هذا النوع من الاستخلاص على قابلية الذوبان (إذابة انتقائية) للمذيب الموجود في عينة صلبة في مذيب معين.

وسنتناول هذا النوع من الاستخلاص بمزيد من الشرح لأنه مهم جداً في عملية الاستخلاص التي بها نستخلص المواد الفعالة من كثير من الأجزاء النباتية. وعموماً الاستخلاص بالمذيب يجري من خلال عمليات توزيع سائل ـ سائل وعلى أي حال من المحتمل وجود حالات فيها يكون من الأنسب استخلاص إذابة انتقائية مادة معينة موجودة في عينة صلبة.

ان استخلاصات صلب - سائل نجد تطبيقاتها الأساسية في مسائل تتضمن عينات طبيعية أو بايولوجية. وأن عملية استخلاص المواد الصلبة تتطلب غالباً وقتاً مناسباً باستثناء حالة كون المذاب المرغوب يمزج فقط على سطح المادة الصلبة. وهكذا فالعملية المستمرة هي المفضلة الأكثر في الغالب ولكون ان انتشار المذاب خلال المادة الصلبة عملية بطيئة. فمن الضروري طحن المادة بشكل ناعم لضمان حصول تجانس داخلي مع المذيب.

يمكن استعمال أداة مختبرية بسيطة لاستخلاص مادة صلبة مثل بيكر تعامل فيه المادة الصلبة مع المذيب وبعدها تفصل المادة الصلبة بعملية السكب. نستخدم هذه التقنية في أجهزة الاستخلاص المستمرة لمواد صلبة وتسبقها عملية النقع لفترة معينة وإن جهاز السوكسليت (Soxhlet)هو النموذج الأمثل لذلك.




توجد عدة طرق للاستخلاص تختلف حسب الجزء النباتي وحسب الطبيعة الكيميائية للمكونات وتقسم الى

**اولاً : الاستخلاص بالمذيبات**

تعتمد عملية الاستخلاص على قابيلة الذوبان في عينة صلبة من مذيب معين ، وهذا بلاساس يعتمد على الظاهرة القطبية فالمركبات القطبية المتواجدة بالمادة تحتاج في استخلاصها الى مذيبات قطبية والمواد الغير قطبية تحتاج الى مذيبات غير قطبي الجدول الاتي يوضح بعض الصفات للمذيبات باستعمال الاستقطاب الثنائي الكهربائي

| المذيبات | الاستقطاب الكهربائي الثنائي 25م | الملاحظات |
|---|---|---|
| البنتان | 1.84 | غير قطبي |
| الهكسان | 1.88 | غير قطبي |
| الايثر البترولي | 2.00 | غير قطبي |
| الهكسان الحلقي | 2.05 | غير قطبي |
| رابع كلوريد الكاربون | 2.22 | غير قطبي |
| البنزين | 2.27 | غير قطبي |
| الايثر | 4.34 | غير قطبي |
| الكلوروفورم | 4.64 | غير قطبي |
| خلات الاثيل | 6.02 | قطبي جزئي |
| البيريدين | 12.30 | قطبي جزئي |
| بيوتانول | 17.10 | قطبي جزئي |
| اسيتون | 20.70 | قطبي جزئي |
| بروبانول | 22.20 | قطبي جزئي |
| الايثانول | 24.30 | قطبي |
| الميثانول | 32,60 | قطبي |
| الماء | 78.40 | قطبي |
| الفورمامايد | 109.50 | قطبي |

## جهاز الاستخلاص المستمر Soxhelt

ان عملية العمل الكيميائي الكلاسيكية في الاستخلاص للحصول على مكونات الفعالة للنسيج النباتي الجاف (الساق، الاوراق، البذور، الجذور) هي باستعمال بجهاز الاستخلاص المستمر Soxhelt ومن خلال استعمال مختلف المذيبات ابتدءاً البنتان ـ الايثر البترولي ـ الكلوروفورم لفصل الشحوم والتربينات وبعدها يتم استعمال خلات الاثيل والكحول لفصل المركبات الاكثر قطبية

ان استخلاصات صلب - سائل نجد تطبيقاتها الأساسية في مسائل تتضمن عينات طبيعية أو بايولوجية، وأن عملية استخلاص المواد الصلبة تتطلب غالباً وقتاً مناسباً باستثناء حالة كون المذاب المرغوب يمزج فقط على سطح المادة الصلبة، وهكذا فالعملية المستمرة هي المفضلة الأكثر في الغالب ولكون ان انتشار المذاب خلال المادة الصلبة عملية بطيئة. فمن الضروري طحن العادة بشكل

**ثانياً: الاستخلاص بالماء:**

..... يجب مراعى بعض الأمور

- نعومة العقار
- التحريك المستمر
- استبدال سائل الاستخلاص

1. طريقة الاستخلاص بـ **التعطين**:

الاستخلاص بالتعطين هو عملية تستخدم لاستخراج المواد الفعالة من النباتات أو المواد الخام الأخرى عن طريق نقعها في مذيب لفترة زمنية معينة. ومن خطوات هذه الطريقة مذيب (مثل الماء) وعاء زجاجي محكم (مثل جرة أو زجاجة) ومصفاة أو قماش قطن (لفصل السائل عن المادة الصلبة) ومواد خام (مثل الأعشاب أو النباتات).

خطوات الاستخلاص بالتعطين:

1. اختيار المادة الخام : اختر المادة التي تود استخلاص فعاليات منها (مثل الأعشاب، الجذور، أو الزهور).
2. تحضير المادة: قم بتقطيع أو سحق المادة الخام لزيادة مساحة السطح مما يساعد في استخراج المحتويات الفعالة.
3. إضافة المذيب: ضع المادة الخام في الوعاء وأضف المذيب المناسب. تأكد من أن المذيب يغطي المادة بالكامل.
4. التعطين: أغلق الوعاء بإحكام واتركه في مكان بارد ومظلم لمدة تتراوح من عدة ساعات إلى عدة أسابيع حسب نوع المادة والمذيب المستخدم.
5. الترشيح: بعد انتهاء فترة التعطين، قم بتصفية السائل باستخدام مصفاة أو قماش قطن لفصل السائل عن المادة الصلبة.

6. تخزين السائل: احفظ السائل المستخلص في زجاجات زجاجية محكمة الإغلاق بعيدًا عن الضوء والحرارة.

**مساوئ التعطين**

1. طول الوقت
2. تأثر المواد الفعالة بالوسط المائي

## 2. طريقة الاستخلاص بـ الهضم (الحمام المائي)

الاستخلاص بالهضم هو عملية تستخدم لاستخلاص المواد الفعالة من النباتات أو المواد الخام من خلال استخدام حرارة خفيفة ومدة زمنية معينة، مما يساعد على تكسير الخلايا وإطلاق المحتويات الفعالة.

الأدوات المطلوبة خلال عملية الاستخلاص: وعاء (مثل دورق زجاجي أو وعاء مقاوم للحرارة)، مذيب (مثل الماء) ، مصفاة أو قماش قطن (لفصل السائل عن المادة الصلبة)، مواد خام (مثل الأعشاب أو النباتات).

**خطوات الاستخلاص بالهضم:**

1. اختيار المادة الخام: اختر المادة التي تود استخلاص فعاليات منها (مثل الأعشاب، الجذور، أو الزهور).
2. تحضير المادة: قم بتقطيع أو سحق المادة الخام لزيادة مساحة السطح مما يساعد في استخراج المحتويات الفعالة.
3. إضافة المذيب: ضع المادة الخام في الوعاء وأضف المذيب المناسب. تأكد من أن المذيب يغطي المادة بالكامل.
4. الهضم: قم بتسخين المزيج بلطف (على درجة حرارة منخفضة) لمدة تتراوح من عدة ساعات إلى عدة أيام عند درجة حرارة 40 - 50 م حسب نوع المادة والمذيب المستخدم. يمكن استخدام جهاز الهضم أو الحمام المائي للحفاظ على درجة حرارة مناسبة.
5. الترشيح: بعد انتهاء فترة الهضم، قم بتصفية السائل باستخدام مصفاة أو قماش قطن لفصل السائل عن المادة الصلبة.

6. تخزين السائل: احفظ السائل المستخلص في زجاجات زجاجية محكمة الإغلاق بعيدًا عن الضوء والحرارة.

**مساوئ الهضم**

اكثر من مساوئ التعطين نظراً لان رفع درجة الحرارة الى 40 ينشط الانزيمات

**ميزاته**

1. يتسرع انتشار وتوزع المركبات الكيميائية بالحرارة بالإضافة للتحريك وذلك سيقصر زمن الاستخلاص.
2. يمكن تحويل بعض المركبات إلى أخرى أكثر فائدة بفعل الأنزيمات.

### 3. طريقة الاستخلاص بـ النقع

الاستخلاص بالنقع هو أسلوب بسيط وفعال لاستخراج المواد الفعالة من النباتات أو المواد الخام من خلال نقعها في مذيب لفترة زمنية محددة و تشبه طريقة التعطين لكنها تتم بوقت اقصر وباستخدام سائل مناسب يكون سائل الاستخلاص باردا أو حارا

الأدوات المطلوبة خلال عملية الاستخلاص: وعاء (مثل دورق زجاجي أو وعاء مقاوم للحرارة)، مذيب (مثل الماء) ، مصفاة أو قماش قطن (لفصل السائل عن المادة الصلبة)، مواد خام (مثل الأعشاب أو النباتات).

خطوات هذه الطريقة:

1. اختيار المادة الخام: حدد المادة التي تود استخلاص المواد الفعالة منها.
2. تحضير المادة: قم بتقطيع أو سحق المادة الخام لزيادة مساحة السطح، مما يساعد في استخراج المواد الفعالة بشكل أفضل.
3. إضافة المذيب: ضع المادة الخام في الوعاء وأضف المذيب حتى يغطي المادة بالكامل.
4. النقع: أغلق الوعاء بإحكام واتركه في مكان بارد ومظلم. مدة النقع تتراوح عادة من عدة ساعات إلى عدة أسابيع، وذلك يعتمد على نوع المادة الخام والمذيب المستخدم. يفضل تحريك الوعاء بين الحين والآخر لتحسين الاستخلاص.
5. الترشيح: بعد انتهاء فترة النقع، قم بتصفية السائل باستخدام مصفاة أو قماش قطن لفصل السائل عن المادة الصلبة.

6. تخزين السائل: احفظ السائل المستخلص في زجاجات زجاجية محكمة الإغلاق بعيدًا عن الضوء والحرارة.

ملاحظات: للاطلاع

- تأكد من اختيار مذيب مناسب لنوع المادة. على سبيل المثال، تستخدم الكحول لاستخراج المواد الفعالة من بعض الأعشاب، بينما يمكن استخدام الماء لمواد أخرى.
- بعض المواد تحتاج إلى فترة نقع أطول للحصول على أفضل النتائج.
- تأكد من أن المادة الخام آمنة للاستخدام، وأن المذيب المستخدم مناسب.

**4.طريقة الاستخلاص بـ الطهي**

يغلى العقار في حجم محدد من سائل الاستخلاص ولمدة معينة

"فيديو توضيحي"

تأثير المذيبات على نوعية المستخلصات النباتية يعتبر عاملاً مهما في عملية الاستخلاص، حيث يؤثر بشكل كبير على تركيز ونوعية المركبات الفعالة المستخلصة، هنالك بعض النقاط الرئيسية :

**كيف تؤثر المذيبات المختلفة على نوعية المستخلصات؟**

1. نوع المذيب

- المذيبات القطبية (مثل الماء): تميل إلى استخلاص المركبات القطبية مثل السكريات والأحماض الأمينية وبعض الفلافونويدات.
- المذيبات غير القطبية (مثل الإيثانول، والكلوروفورم): تعمل على استخلاص (استخراج) المركبات غير القطبية مثل الزيوت الأساسية والدهون.

2. درجة التركيز:

- تركيز المذيب يؤثر على كفاءة الاستخلاص، استخدام مذيبات ذات تركيزات مختلفة يمكن أن يؤثر على كمية المركبات المستخلصة ونوعيتها.

3. درجة الحرارة:

- يمكن أن تؤثر درجة الحرارة أثناء الاستخلاص على تفاعل المذيبات مع المركبات النباتية أذا كانت درجات حرارة مرتفعة قد تؤدي إلى تحلل بعض المركبات الحساسة.

4. زمن الاستخلاص:

- مدة الاستخراج تلعب دورًا في كمية المستخلصات، فترات طويلة قد تؤدي إلى استخراج مركبات غير مرغوب فيها، بينما فترات قصيرة قد لا تسمح باستخراج كميات كافية من المركبات المفيدة.

5. حموضة المذيب (pH):

- قد يؤثر pH المذيب على استقرار المركبات المستخلصة، بعض المركبات تكون أكثر استقرارًا في ظروف معينة من الحموضة.

6. تفاعل المذيبات مع المركبات:

- بعض المذيبات قد تتفاعل كيميائيًا مع المركبات النباتية، مما قد يؤثر على نوعية المستخلصات.

7. التنقية والفصل:

- بعد الاستخلاص، قد تحتاج المستخلصات إلى تنقية، وهذه العملية تعتمد أيضًا على نوع المذيب المستخدم.

8. تأثيرات سلبية:

- استخدام مذيبات ذات سمية عالية أو غير مناسبة قد يؤدي إلى وجود ملوثات في المستخلصات، مما قد يؤثر على الأمان والاستخدام.

للاطلاع :اختيار المذيب المناسب يعد أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق أفضل النتائج في استخلاص المركبات النباتية. من الضروري أن يتم اختبار عدة مذيبات وتحديد الظروف المثلى للاستخراج لضمان الحصول على مستخلصات عالية الجودة.

## هل هناك مذيبات محددة تعزز نوعية المستخلصات أكثر من غيرها؟

نعم، هناك مذيبات معينة تُعتبر أكثر فعالية في تعزيز نوعية المستخلصات النباتية مقارنةً بغيرها، وذلك يعتمد على نوع المركبات المستخدمة في الاستخلاص

## بعض المذيبات المحددة ودورها في تحسين نوعية المستخلصات:

1. الماء (Water):

- فعالية: مثالي لاستخراج المركبات القطبية مثل السكريات، الفلافونويدات، والأحماض الأمينية.
- مميزات: آمن وخالي من السمية، مما يجعله خيارًا ممتازًا للاستخراج في التطبيقات الغذائية والطبية.

2. الإيثانول (Ethanol):

- فعالية: يُعتبر مذيبًا جيدًا لاستخلاص مجموعة واسعة من المركبات، بما في ذلك الفلافونويدات والتيربينات.
- مميزات: فعال في استخراج المركبات القطبية ، كما أنه آمن نسبيًا.

3. الميثانول (Methanol):

- فعالية: يُستخدم لاستخراج المركبات الفعالة، ويعتبر أكثر قدرة على استخراج بعض المركبات غير القطبية مقارنة بالإيثانول.
- مميزات: فعال ولكنه يعتبر سامًا، مما يجعل استخدامه محدودًا في بعض التطبيقات.

4. الأسيتون (Acetone):

- فعالية: يُستخدم لاستخراج المركبات الفينولية والتيربينات.
- مميزات: يُعتبر مذيبًا قويًا ولكنه قد يسبب فقدان بعض المركبات الحساسة.

5. الكلوروفورم (Chloroform):

- فعالية: جيد لاستخراج الزيوت الأساسية والمركبات غير القطبية.
- مميزات: فعاليته العالية ولكن له مخاطر صحية، مما يتطلب حذرًا عند استخدامه.

6. الزيوت النباتية (مثل زيت الزيتون):

- فعالية: تُستخدم لاستخراج المركبات الفعالة من النباتات ذات القيمة الغذائية العالية.
- مميزات: آمنة وصحية، وتُستخدم بشكل خاص في التطبيقات الغذائية.

7. مزيج من المذيبات:

- يمكن استخدام مزيج من المذيبات (مثل الإيثانول والماء) لتحسين نوعية المستخلصات، حيث يجمع بين فوائد كل مذيب.

اختيار المذيب يعتمد على نوع المركبات التي ترغب في استخراجها، وكذلك التطبيق النهائي للمستخلص. من المهم إجراء تجارب متعددة لاختيار المذيب الأنسب للحصول على أفضل نوعية للمستخلصات.

**كيف تؤثر المذيبات المختلفة على نوعية المستخلصات؟**

تشمل التأثيرات الكيميائية والفيزيائية

**بعض الخطوات الأساسية التي يمكن اختيار المذيب المناسب؟**

1. تحديد المركبات القطبية وغير القطبية : يجب معرفة نوع المركبات التي ترغب في استخراجها. إذا كانت المركبات قطبية، فإن المذيبات مثل الماء أو الإيثانول قد تكون مناسبة. أما إذا كانت غير قطبية، فقد تحتاج إلى مذيبات مثل الكلوروفورم أو الإيثير.

2. الخصائص الكيميائية للمركبات: دراسة خصائص المركبات المطلوبة (مثل الوزن الجزيئي، القابلية للذوبان، الحموضة) يمكن أن تساعد في تحديد المذيب المناسب. فمثلاً، المركبات ذات الوزن الجزيئي الكبير قد تحتاج إلى مذيبات ذات خصائص معينة لاستخراجها بكفاءة.

3. تقييم السلامة والسمية: يجب مراعاة السلامة أثناء اختيار المذيبات. بعض المذيبات قد تكون سامة أو غير آمنة للاستخدام في التطبيقات الغذائية أو الطبية. لذلك، يُفضل اختيار مذيبات آمنة مثل الإيثانول أو المذيبات النباتية.

4. اختبار التجارب: إجراء تجارب صغيرة باستخدام مذيبات مختلفة لتحديد أي منها يعطي أفضل النتائج. يمكن مقارنة كمية ونوعية المستخلصات من كل مذيب.

5. تحديد طريقة الاستخراج : طريقة الاستخراج (مثل الاستخراج بالماء الساخن، الاستخراج بالموجات فوق الصوتية، أو الاستخراج باستخدام المذيبات العضوية) قد تؤثر على اختيار المذيب. بعض الطرق تتطلب مذيبات معينة لتكون فعالة.

6. تقييم فعالية المذيب: يمكن استخدام معايير مثل العائد (كمية المستخلص) ونوعية المركبات المستخرجة (مثل التركيز الفعال) لتقييم فعالية المذيب.

7. البحث والدراسات السابقة : الاطلاع على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة حول استخلاص المركبات المشابهة يمكن أن يوفر معلومات قيمة حول المذيبات الأكثر فعالية والموصى بها.

8. مراعاة التكلفة والتوافر: يجب أيضًا أخذ التكلفة وتوافر المذيب في الاعتبار. المذيبات الأكثر تكلفة أو التي يصعب الحصول عليها قد لا تكون الخيار الأفضل على المدى الطويل.

هل يوجد طرق محددة لاختبار فعالية المذيب ؟

## كيف يمكن معرفة اختبار فعالية المذيب في الاستخلاص

1. تحديد العائد الكمي :

- الوزن الجاف : بعد عملية الاستخلاص، يتم تجفيف المستخلص ووزنه ،يمكن مقارنة الأوزان بين المذيبات المختلفة لتحديد أيها يعطي أعلى عائد.
- معايير التركيز: يمكن قياس تركيز المركبات المستخرجة باستخدام تقنيات التحليل الكيميائي.

2. التحليل الكيميائي:

- الكروماتوغرافيا: مثل الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء (HPLC) أو الكروماتوغرافيا الغازية (GC)، يمكن استخدامها لتحديد المركبات المستخلصة وقياس كميتها.
- التحليل الطيفي: مثل التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية (UV-Vis) أو الأشعة تحت الحمراء (IR) يمكن أن يوفر معلومات حول التركيب الكيميائي للمستخلص .

3. اختبار النشاط البيولوجي : إذا كان الهدف هو استخلاص مركبات ذات نشاط بيولوجي (مثل مضادات الأكسدة أو المضادات الحيوية)، يمكن إجراء اختبارات بيولوجية مثل:

- اختبار مضادات الأكسدة: مثل اختبار DPPH أو ABTS.
- اختبارات السمية: لاختبار تأثير المذيبات والمستخلصات على الخلايا.

4. اختبار الاستقرار: تحليل مدى استقرار المركبات المستخلص في المذيبات المختلفة بمرور الوقت، مما يعطي فكرة عن فعالية المذيب في الحفاظ على جودة المستخلص.

5. تقييم الطعم والرائحة: في حالة استخراج الزيوت الأساسية أو النكهات، يمكن استخدام اختبارات حسية لتقييم جودة المستخلص من حيث الطعم والرائحة.

6. التحليل الكمي للخصائص الفيزيائية : قياس الخصائص الفيزيائية مثل اللزوجة، الكثافة، ودرجة الغليان يمكن أن يعطي أيضًا مؤشرات على فعالية المذيب.

التحليل الكيميائي للمستخلصات هو عملية تهدف إلى تحديد وتوصيف المكونات الكيميائية الموجودة في مستخلص معين، سواء كان مستخلص نباتي، حيواني، أو كيميائي صناعي. هذا التحليل يمكن أن يشمل الكشف عن مركبات عضوية وغير عضوية، والتعرف على تركيزاتها، وقد يتضمن استخدام تقنيات عدة، مثل:

عدد الاجهزة المستخدمة في التشخيص

1. التحليل الطيفي (Spectroscopy): مثل طيف الامتصاص بالأشعة فوق البنفسجية (UV) أو الأشعة تحت الحمراء (IR) للكشف عن المركبات ومعرفة طبيعة الروابط الكيميائية.

2. التحليل الكروماتوغرافيا (Chromatography): مثل كروماتوغرافيا الغاز (GC) أو كروماتوغرافيا السائل (HPLC)، لفصل المركبات وتحديد كل مركب بدقة عالية.

3. التحليل الطيفي الكتلي (Mass Spectrometry): لقياس الكتلة وتحديد التركيب الجزيئي للمركبات.

4. تحليل الرنين المغناطيسي النووي (NMR): للكشف عن الهياكل ثلاثية الأبعاد للمركبات وتحديد مواقع الروابط.

5. التحليل الكيميائي الرطب: والذي يعتمد على تفاعلات كيميائية للتعرف على الأيونات والعناصر في المستخلص.

تستخدم هذه الطرق وفقاً لنوع المستخلص والغرض من التحليل، مثل البحث عن مضادات أكسدة في المستخلصات النباتية، أو التأكد من نقاء مستخلص دوائي، أو تحديد محتويات مستخلص غذائي لضمان جودته وسلامته.

الكروماتوغرافيا (Chromatography) هي تقنية تحليلية شائعة تُستخدم لفصل مكونات خليط معين، وتحديدها وقياسها. تعتمد هذه التقنية على توزيع المكونات بين طورين: طور ثابت وطور متحرك. تتفاوت سرعة تحرك كل مكون حسب تفاعله مع الطور الثابت والمتحرك، مما يسمح بفصل المكونات عن بعضها.

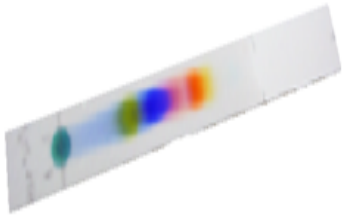
**أنواع الكروماتوغرافيا واستخداماتها:**

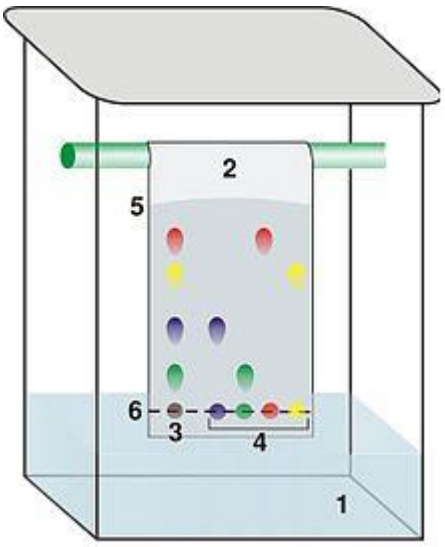
1. كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC)

الاستخدام: تحليل المركبات العضوية والتحقق من نقاوتها .

الطور الثابت: طبقة من السيليكا أو الألومينا توضع على صفيحة زجاجية.

الطور المتحرك: سائل يتحرك عبر الطبقة ويقوم بفصل المكونات.






الية عمل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC)

هي تقنية تحليلية تستخدم لفصل وتحديد المركبات الكيميائية الطبيعية من خليط ما. تعمل على مبدأ فصل المركبات بناءً على اختلافات في التفاعل مع سطح مادة ثابتة وحركة طور متحرك. إليك خطوات عملها الأساسية:

1. تحضير الطبقة الرقيقة: يتم طلاء شريحة زجاجية أو بلاستيكية أو معدنية بطبقة رقيقة من مادة ثابتة (مثل السيليكا جل أو الألومينا).
2. وضع العينة: توضع نقطة صغيرة من العينة على الجزء السفلي من الطبقة الرقيقة.
3. تطوير الطبقة الرقيقة: توضع الشريحة في حاوية تحتوي على طور متحرك (المذيب)، بحيث يتصاعد المذيب عبر الطبقة الرقيقة بالخاصية الشعرية. يتم التحكم في نوعية الطور المتحرك بناءً على المركبات المراد فصلها.
4. فصل المركبات: أثناء صعود المذيب، تتحرك مكونات العينة بسرعات مختلفة بناءً على تجاذبها مع المادة الثابتة والطور المتحرك، مما يؤدي إلى فصلها.
5. الكشف عن المركبات: بعد وصول المذيب إلى نقطة معينة (الخط النهائي)، تُزال الشريحة وتجفف. يتم الكشف عن المركبات عادةً باستخدام كاشف كيميائي أو تحت الضوء فوق البنفسجي، مما يظهر المركبات كأماكن مختلفة على الطبقة الرقيقة.
6. تحليل النتائج: يمكن قياس المسافات التي قطعتها المركبات (مقارنةً بالمسافة التي قطعها المذيب) لحساب قيمة ، وهي النسبة التي تساعد في تحديد المركب بناءً على مراجع معروفة.

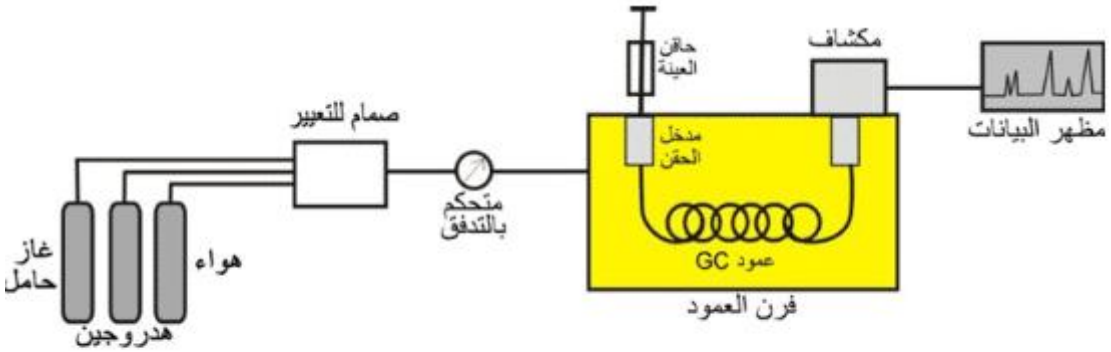
## 2. كروماتوغرافيا الغاز (GC)

الاستخدام: تحليل المركبات العضوية المتطايرة، مثل العطور والمبيدات الحشرية والغازات الطبيعية.

الطور الثابت: عمود مغلف بمادة ثابتة.

الطور المتحرك: غاز خامل مثل الهيليوم، يحمل العينة عبر العمود.

مميزاتة: حساسية عالية وسرعة تحليل عالية.




الكروماتوغرافيا الغازية

**الية عمل كروماتوغرافيا الغاز (GC)**

هي تقنية تحليلية تُستخدم لفصل وتحليل المركبات التي يمكن تبخيرها دون تحلل. تُعد GC واحدة من الأدوات الأساسية في الكيمياء التحليلية وتُستخدم على نطاق واسع في مجالات متعددة كالصيدلة، والبيئة، وتحليل الأغذية، والبتروكيماويات.

تعمل كروماتوغرافيا الغاز عبر الخطوات التالية:

1. حقن العينة: يتم إدخال عينة صغيرة جدًا (سائلة أو غازية) في جهاز GC عبر وحدة حقن، حيث تتبخر العينة عند درجات حرارة مرتفعة.
2. النقل عبر الطور الغازي: تُحمل العينة المتبخرة بواسطة طور غازي (يُعرف أيضًا بالطور المتحرك، وعادةً يكون غاز خامل مثل الهيليوم أو النيتروجين) إلى عمود التحليل.

3. المرور في العمود : يدخل الطور الغازي الحامل للمركبات إلى عمود يحتوي على مادة ثابتة (طور ثابت)، والذي غالبًا ما يكون مغلفًا بمادة غير قطبية أو قطبية حسب طبيعة التحليل. أثناء مرور الطور الغازي داخل العمود، تتفاعل المركبات المختلفة بدرجات متفاوتة مع الطور الثابت، مما يؤدي إلى اختلاف سرعتها في العمود وفصلها عن بعضها البعض.
4. الكشف: عند خروج المركبات من العمود (حسب ترتيب انفصالها)، تمر إلى كاشف يقوم بتسجيل وجود المركب وقياس تركيزه. الكاشفات الشائعة تشمل كاشف اللهب الأيوني (FID) وكاشف الانبعاثات الحرارية (TCD).
5. تحليل البيانات: يُنتج الجهاز كروماتوجرام، وهو رسم بياني يمثل استجابة الكاشف على طول الزمن. تُظهر القمم (بيانات الكروماتوجرام) مركبات العينة، ويمكن معرفة نوع وتركيز كل مركب من خلال موقع القمة وارتفاعها، وبالمقارنة مع معايير مرجعية معروفة.

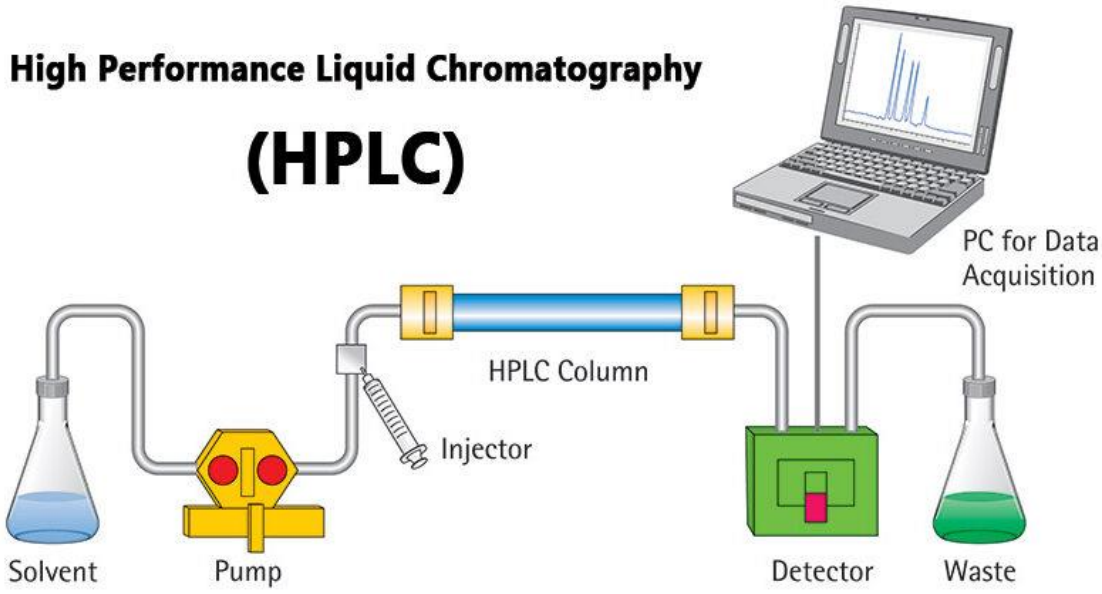
## 3. كروماتوغرافيا السائل عالية الأداء (HPLC)

الاستخدام: فصل وتحديد المركبات في العينات الصعبة مثل الأدوية، والمستخلصات النباتية، والمكونات الغذائية.

الطور الثابت: عمود يحتوي على حبيبات صغيرة جدًا (مثل السيليكا).

الطور المتحرك: سائل يدفع عبر العمود بضغط عالٍ.

الميزات: دقة وحساسية عالية، وقدرة على فصل المركبات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة.



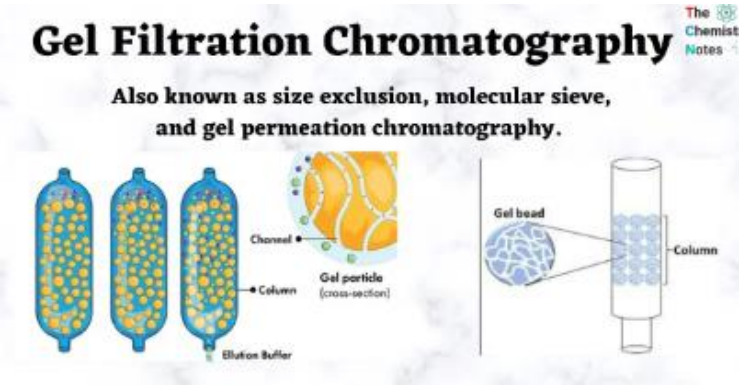
## 4.كروماتوغرافيا الحجم الهلامي (Gel Filtration)

الاستخدام: فصل الجزيئات حسب حجمها، وتستخدم بشكل واسع في دراسة البروتينات والجزيئات الكبيرة.

الطور الثابت: هلام يحتوي على مسام.

الطور المتحرك: سائل يحمل الجزيئات عبر الهلام.

الميزات: يسمح بفصل الجزيئات حسب أحجامها.




كروماتوغرافيا الحجم الهلامي، والمعروفة أيضًا باسم كروماتوغرافيا الترشيح الهلامي، هي تقنية فصل تستخدم لفصل الجزيئات اعتمادًا على حجمها. يعتمد هذا النوع من الكروماتوغرافيا على تمرير العينة المراد فصلها عبر عمود يحتوي على مادة هلامية ذات مسام صغيرة.

**آلية العمل كروماتوغرافيا الحجم الهلامي**

- المواد الهلامية: تحتوي المادة الهلامية في العمود على مسامات ذات حجم معين، والتي تعمل كمصفاة للجزيئات.
- الجزيئات الصغيرة: تدخل في مسام الهلام وتبقى فترة أطول في العمود، مما يبطئ من حركتها.
- الجزيئات الكبيرة: تكون كبيرة جدًا بحيث لا تستطيع دخول مسام الهلام، مما يجعلها تمر عبر العمود بسرعة أكبر وتخرج أولاً.

**استخداماتها :** فصل البروتينات والبوليمرات: تستخدم على نطاق واسع في الكيمياء الحيوية لفصل البروتينات والبوليمرات وغيرها من الجزيئات الكبيرة.

**فوائدها** : غير تدميرية لا تؤدي إلى تكسير أو تغيير في تركيب الجزيئات، دقيقة وفعالة يمكنها فصل مكونات متعددة بناءً على اختلاف الحجم فقط أذ تعتبر تقنية كروماتوغرافيا الحجم الهلامي فعّالة خاصةً عندما يكون الهدف هو فصل الجزيئات بناءً على الحجم فقط دون التأثر بخصائص أخرى مثل الشحنة أو التفاعل الكيميائي.

## استخدامات الكروماتوغرافيا في مجالات متعددة:

**الصناعات الدوائية**: لفصل وتنقية المواد الخام، والتحقق من جودة المواد الفعالة في الأدوية.

**الصناعات الغذائية**: لفحص المضافات الغذائية، وكشف التلوث أو وجود المواد غير المرغوبة.

**علوم البيئة**: لتحليل التلوث في المياه والهواء والتربة، مثل الكشف عن المبيدات والملوثات الصناعية.

**التحليل الجنائي**: للكشف عن المواد الكيميائية في الأدلة الجنائية، مثل المخدرات والعقاقير.

تعد الكروماتوغرافيا أداة قوية وضرورية في التحليل الكيميائي، وتتميز بقدرتها على فصل وتحديد مكونات المركبات بدقة عالية.

**خارطة القياس المعتمدة**

| المحتوى التعليمي | عناوين الفصول | الأهمية النسبية | الأهداف السلوكية | | | | | عدد الفقرات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | المعرفة النسبة | الفهم | التطبيق | التحليل | التقييم | |
| | | | 30 | 20 | 30 | 10 | 10 | |
| الفصل الاول | تعريف المستخلصات النباتية | 30 | 8 | 6 | 8 | 4 | 4 | 30 |
| الفصل الثاني | طرق ومنهج الاستخلاص . | 30 | 8 | 6 | 9 | 3 | 4 | 30 |
| الفصل الثالث | اختبار فعالية المذيب المستخدم وانواع الكروماتوغرافيا | 20 | 7 | 3 | 6 | 3 | 1 | 20 |
| الفصل الرابع | التاثيرات العوامل البيئية، واستخلاص القلويدات | 20 | 7 | 5 | 7 | 1 | 1 | 20 |
| الفصل الخامس | | | | | | | | |
| الفصل السادس | | | | | | | | |
| المجموع | | | 30 | 20 | 30 | 10 | 10 | **100** |

المحتويات (لكل فصل في المقرر )

| | |
|---|---|
| **رقم المحاضرة:** | |
| **عنوان المحاضرة:** | مستخلصات نباتية |
| **اسـم المدرس:** | م.م. محمد رياض نجم |
| **الفئة المستهدفة :** | طلاب المستوى الثاني |
| **الهدف العام من المحاضرة :** | تعرف الطلاب على الزيوت الطيارة وتطبيقاتها |
| **الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:** | 1-التعرف على المستخلصات النباتية<br>2-التعرف على طرق الاستخلاص<br>3- التعرف على النباتات التي تعتبر منتجة للمركبات الفعالة<br>4-معرفة تاثير المستخلصات النباتية على الحيوانات ،الانسان والنبات |
| **استراتيجيات التيسير المستخدمة** | المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح |
| **المهارات المكتسبة** | يتمكن الطالب من استخلاص المركبات الفعالة |
| **طرق القياس المعتمدة** | اختبارات شفهية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية |

في نهاية الحقيبة

- **المصادر** الاساسية:

| |
|---|
| • |
| • |

**المصادر المقترحة:**

**روابط مقترحة ذات صلة:**