النباتات الطبية والعطرية

المحاضرة الأولى

النبات الطبي: هو ذلك النبات الذي يحتوي في جزء وأكثر من اجزاءه المختلفة او تحوراتها على مادة واحدة وأكثر بتركيز مرتفع او منخفض ولها القدرة الفسلجية على معالجة مرض معين او التقليل من اعراض الإصابة بهذا المرض سواء تناولها المريض بصورة نقية بعد استخلاصها وبصورة نبات طري مجفف او مستخلص جزئياً.

النبات العطري: هو النبات الذي يحتوي في جزء او أكثر من اجزاءه النباتية المختلفة او تحوراتها على زيوت عطرية طيارة سواء كانت بشكل حر او بأشكال أخرى تتحول وتتحلل مائياً الى زيوت عطرية طيارة. وليس هناك حدود فاصلة يمكن على أساسها التفريق بين كل من النباتات الطبية والعطرية حيث ان بعض الزيوت العطرية يكون لها تأثيرات واستعمالات طبية مثل البردتوش والنعناع والدارسين وغيرها.

المحاضرة الثانية

تقسيم النباتات الطبية والعطرية:

يمكن تقسيم النباتات الطبية والعطرية على عدة اشكال مثل:

اولاً: التقسيم النباتي: يعتمد هذا التقسيم اساساً على الشكل الخارجي والمظهر المورفولوجي واعتماداً على هذا التقسيم فان النباتات الطبية والعطرية تقسم الى قسمين:

1. مجموعة النباتات غير المتطورة: وهي دقيقة لا يمكن ان تشاهد بالعين المجردة وأخرى تشاهد بالعين المجردة مثل البكتريا، الطحالب، السرخسيات، الفطريات وغيرها.
2. مجموعة النباتات الراقية: هذه المجموعة من النباتات المزهرة سواء كانت اشجاراً او شجيرات وقد تكون معمرة او عشبية حولية او ثنائية الحول وتقسم الى شعبتين:

أ. شعبة عاريات البذور Gymnospermae

وهذه تكون بذورها غير مغطاة ومظهرها الخارجي مخروطي الشكل لذلك سميت بالمخروطيات (Conifers) وتحتوي غالبية نباتاتها على الزيوت العطرية وخاصة زيت التربنتين (Terpentine oil).

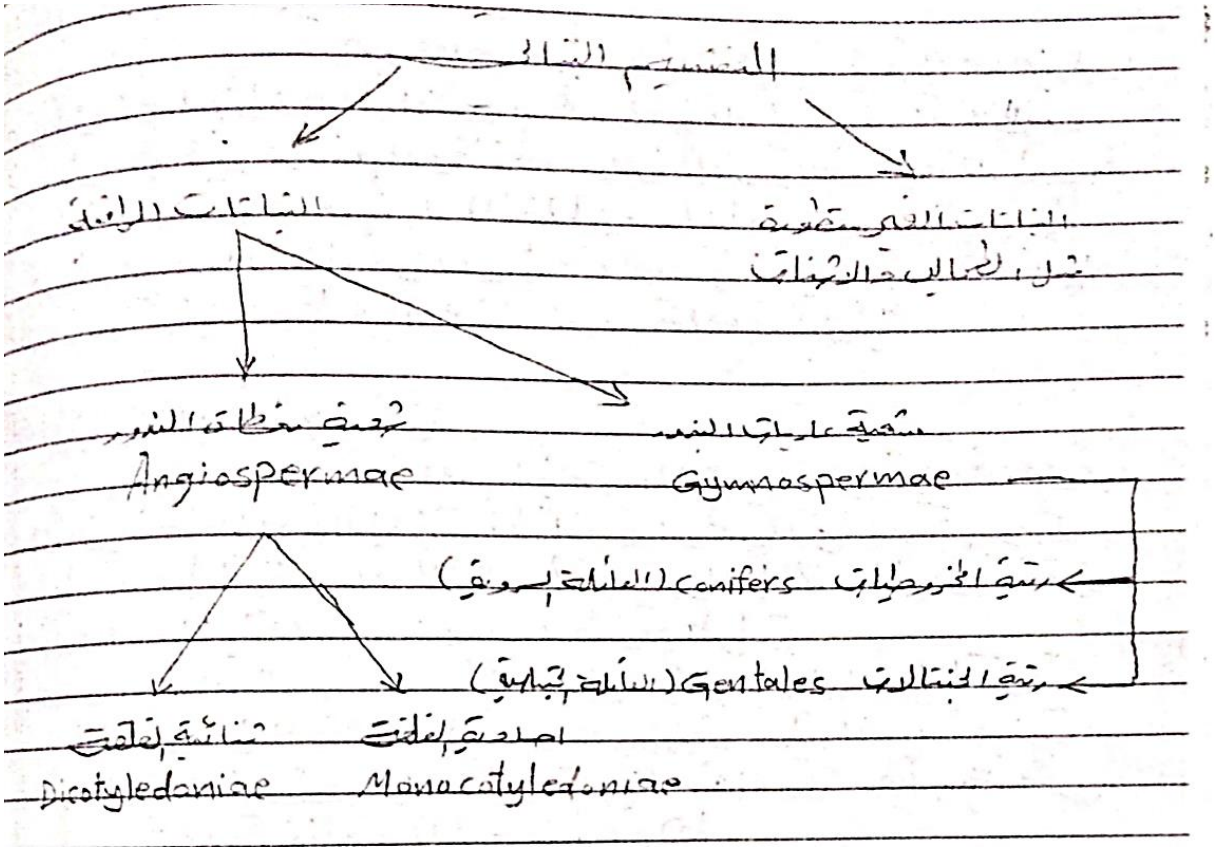
ومن الأمثلة عليها رتبة المخروطيات Conifers مثل العائلة السروية والعائلة الصنوبرية.

وايضاً رتبة الجنتالات Gentales مثل العائلة الجنتاسية Gentaceae.

ب. شعبة مغطاة البذور Angiospermae

وهذه تحتوي على الغالبية العظمى من النباتات الطبية والعطرية والتي تمتاز باكتمال أعضائها وتغطية بذورها سواء كانت اشجاراً او شجيرات او نباتات عشبية معمرة او حولية او ثنائية الحول وهذه تقسم الى:

a. النباتات أحادية الفلقة Mono cotyledoniae مثل رتبة الزنبقيات.
b. النباتات ثنائية الفلقة Dicotyledoniae مثل رتبة العدويات.



ثانياً: التقسيم العضوي: يعتمد هذا التقسيم على أعضاء النبات المختلفة ويقسم كالاتي:

1. الأعضاء الخضرية الهوائية مثل: العشب، الساق، الأوراق، القمم النامية والقلف.
2. الأعضاء الجنسية، تشمل: الازهار، مياسم الازهار، الثمار والبذور.
3. الأعضاء الأرضية المتحورة، مثل: الابصال، الكرومات، الدرنات.

ثالثاً: التقسيم الكيميائي: يعتمد على مكونات الايض الغذائي التي تتم بصورة طبيعية في النبات التي تسمى بالإفرازات الأولية او النواتج الطبيعية وتتميز هذه المركبات بالاختلاف الكيمياوي لمجموعاتها الفعالة طبياً اضافةً الى الاختلاف النباتي بين النباتات المنتجة لهذه المواد الأولية ومن اهم هذه المجموعات هي:

1. الكربوهيدرات Carbohydrate
2. الزيوت الثابتة Fixed oils

3. الزيوت العطرية Aromatic oils
4. الكلايكوسيدات Glycosydes
5. القلويدات Alkaloids
6. المضادات الحيوية Antibiotics
7. الراتنجات Resins
8. المواد الدباغية Tanins

رابعاً: التقسيم الصناعي: يعتمد هذا التقسيم على أنواع المنتجات الطبيعية والناتجة من مجموعة من النباتات الاقتصادية ومن اهم هذه المجموعات:

1. النباتات العطرية Aromatic Plants
2. النباتات الطبية Medicinal plants
3. مجموعة التوابل Condiments
4. مبيدات الحشرات Insecticides

خامساً: التقسيم الموسمي، يشمل:

1. النباتات الشتوية.
2. النباتات الصيفية.
3. النباتات المحايدة.

سادساً: التقسيم العلاجي: يعتمد هذا التقسيم على تشابه النشاط البيولوجي والفسيولوجي والتأثير الدوائي والعلاجي لمجموعة معينة من النباتات الطبية والعطرية المستخدمة في العلاج من الامراض بالرغم من الاختلاف فيما بينها من حيث نوع المحتوى الفعال والعضو النباتي المستعمل لذلك يمكن تقسيم هذه النباتات الى مجموعات مختلفة تبعاً لتشابهها في الفعالية الدوائية وعلى النحو الاتي:

1. مجموعة النباتات المغذية Nutrient Plants مثل: الحلبة، الكاكاو.
2. مجموعة النباتات المقوية Tonic Plants مثل: الزنجبيل، الكرفس، الفلفل الأسود.
3. النباتات اللينة Laxative Plants مثل: الخروع، عرقسوس، السنامكي.
4. النباتات المطهرة Antiseptic Plants مثل: الزعتر، الكافور، الثوم.
5. النباتات المسكنة Sedative Plants مثل: داتورا، قرنفل، حبة البركة.

6. النباتات المنبهة Stimulaut Plants مثل: الشاي، النعناع، الزعفران.
7. النباتات الطاردة للغازات Carminative Plants مثل: ريحان، ينسون، كمون.
8. النباتات المقوية للقلب Cardiac-tonic Plants مثل: الدفلة، الديجيتالس.
9. النباتات المسكنة للروماتزم Anti-Rheumatismic Plants مثل: الريحان، الصفصاف.

المحاضرة الثالثة

تحسين انتاج النباتات الطبية والعطرية

ان أكثر النباتات التي نستخدمها في تغذيتنا اليومية من فواكه وخضراوات وكذلك النباتات المستخدمة في الصناعة مثل قصب السكر والقطن ونباتات الزينة والازهار زغيرها تعتبر نباتات محسنة بطرق مختلفة.

ومن التحسينات المرغوبة في النباتات الطبية والعطرية هي:

1. مقاومة الامراض والحشرات.
2. تحمل تقلبات الجو.
3. زيادة نسبة المواد الفعالة في الأجزاء النباتية.
4. زيادة وزن وحجم الأقسام المستعملة من النبات مثل: زيادة عدد الأوراق او كبر حجمها، زيادة في طول ووزن الجذع والساق والجذور وغيرها.
5. الإزهار المبكر او التأخر حسب الحاجة.
6. سهولة زراعة النبات او البذور.

وللوصول الى هذه النتائج يسعى المختصون الى تغيير العوامل المؤثرة في حياة النبات وكالاتي:

1. **المناخ: مثل الحرارة والرطوبة وغيرها،** حيث توجد منشآت خاصة كالبيوت الزجاجية والبلاستيك يمكن عن طريقها التحكم بالعوامل الخارجية مثل الحرارة والرطوبة والضوء ويجري في هذه المنشآت الزراعية البحوث المختلفة لمعرفة تأثير هذه العوامل على النباتات الطبية والعطرية وخصوصاً المواد الفعالة فيها.

   وتعتبر درجة الحرارة من العوامل المهمة جداً في هذا الخصوص حيث يؤثر اختلاف درجة الحرارة بين الليل والنهار على نسبة المواد الفعالة الموجودة في النبات.

2. **التربة: من خلال التجارب المختلفة تبين الاتي:**

   أ. يجب ان تضاف الأسمدة الى التربة بعد دراسة تركيبها الكيمياوي وخاصية النبات.

ب. ان ارتفاع نسبة النتروجين في التربة (ضمن حدود) يزيد من كمية القلويدات في النبات إضافة الى انه يزيد من النمو الخضري في النباتات وتزيد ايضاً من الزيوت الطيارة(الفطرية).

ت. لبعض العناصر الأخرى دور في التحسين من صفات النبات وكذلك المواد الفعالة طبياً مثل عنصر الكبريت، الحديد، الكالسيوم وغيرها.

3. **استعمال منظمات وهرمونات النمو**: نلاحظ وجود بعض منها يفيد في زيادة وسرعة التكاثر وأخرى تزيد من سرعة النمو وهناك مواد أخرى تمنع او تؤخر تساقط الازهار والأوراق والثمار، ومواد أخرى للتزهير وأخرى للحفظ وهكذا.

ومن الأمثلة على المنظمات:

أ. Alpha Napthalin Acetic acid: يفيد في زيادة وسرعة عملية التكاثر في نبات الكينيا والبن وعند رشه على نبات الاناناس فأنه يزهر قبل موعده.

ب. Indol Butyric acid: يفيد في منع نمو البراعم في نبات البطاطا وبذلك يزيد من فترة خزنها.

ت. Dichloro Phynoxy acitic acid: يمنع تساقط الازهار والأوراق والثمار عند رشه على النباتات.

4. **مثبطات النمو Inhibitors**: نجد في بعض الأجزاء النباتية مثل البذور والبراعم انها تحتوي على مواد مثبطة للنمو.

فنلاحظ احياناً ان بذور بعض النباتات تأخذ وقتاً لإنباتها بعد زراعتها مع ملائمة الظروف المختلفة الخاصة بالإنبات وهذا دليل على وجود بعض المثبطات داخل البذرة مثل بذور اغلب النباتات ذات الجدار الخارجي القوي او المتصلب كالزيتون وغيرها لذلك تغسل بذور هذه النباتات وتنقع قبل زراعتها بالماء او الحوامض او تخدش بالرمل وغيرها.

وان هذه المثبطات يختلف نشاطها من فصل الى اخر.

طرق استعمال المنظمات النباتية

1. **طريقه النقع soaking method**

وفي هذه الطريقة تنقع البذور او العقل في محلول الاكسجين ذي التركيز المعلوم بحدود " 25 – 1،000 جزء بالمليون". او ملغم/كغم ولمده معينة تحسب لوقت معين.

2. **طريقه الغمس Dipping method**

وفي هذه الطريقة تغمس أطراف العقل او الجذور او البادرات او البذور في محلول من الاكسجين الذي يكون عاده أكثر تركيزا ولمده بضع ثواني فقط.

3. طريقه المسحوق Powdening method

توضع اجزاء النبات الرطبة في مسحوق المنظم المطلوب وحسب التراكيز المطلوبة.

4. طريقه الرش Spraying method

يتم عمل محلول مخفف جدا من المادة المطلوبة وترش على قائم النبات او الازهار او قمم الجانبية وعاده يتم رش النباتات مره واحده او أكثر خلال فتره النمو.

المحاضرة الرابعة

إعداد النباتات الطبية للتسويق

تعتمد عملية إعداد النباتات الطبية من ناحية جمعها وتجفيفها وتخزينها وكل ما يلزم من خطوات من جمعها حتى إعدادها للأسواق التجارية على عوامل عدة أهمها ما يلي:

1. إن مكونات النبات الفعالة التي هي الأساس لزراعته.
2. الشكل العام للنبات أو الجزء من النبات المراد جمعه وتجفيفه.
3. مصدر إنتاج النبات هل هو نبات بري، أي يجمع برياً من مناطق تواجده الطبيعية، أو يزرع كمحصول حقلي يمكن التحكم في جميع معاملاته الزراعية من مرحلة اختيار البذور حتى مرحلة جمع المحصول.

وتشمل المعاملات والخطوات التي يمر بها النبات الطبي بعد زراعته وحتى إعداده للتسويق هي:

أولا: الجمع Harvesting

ان النباتات الطبية إما أن تكون برية تنمو طبيعياً في مناطق تواجدها وانتشارها أو نباتات تزرع كمحصول مقلي في دورة زراعية منتظمة وتحت الرقابة التامة والمتابعة من قبل المزارع أو المنتج فيتم باختيار الأصناف التي يرغب في زراعتها ثم يشرف على المحصول من النواحي الزراعية كالري والتسميد وغير ذلك حتى موعد الجمع.

وتتوقف عملية الجمع إلى حد كبير على خبرة ودراية القائمون بعملية الجمع، وعلى مناطق نمو النبات والنباتات الأخرى التي قد تنمو وتختلط معه، وقد يؤدي عدم العناية بالجمع أو الجهل بشكل النبات المراد جمعه وأنواعه وأصنافه المختلفة إلى جمع نباتات تختلف تماما عن النبات المقصود بالجمع، فيكون

المحصول مخالفاً للمطلوب وبه نسبة من النباتات الغريبة غير المرغوبة مما يقلل من القيمة الطبية والتجارية للنبات المطلوب. لهذا لا تعد النباتات الطبية التي تنمو نمواً برياً مصدراً موثوق به في مجال تجارة النباتات الطبية إلا بعد التعرف عليها بواسطة متخصصين في علم تقسيم وتصنيف النبات وتحديد الاسم العلمي للنبات مشتملاً الجنس والنوع والصنف، وعلى هذا الأساس يفصل ما قد يكون دخيلا مع النبات المطلوب جمعه.

أما النباتات الطبية التي قد تزرع في الحقل فهذه تتم زراعتها بعد اختيار دقيق للبذور أو الشتلات بحيث تكون مطابقة تماماً لمواصفات النبات المراد زراعته من ناحية الجنس والنوع والصنف.

تختلف طرق الجمع والحصاد باختلاف الجزء المستعمل أو المطلوب جمعه من النبات هذا بالطبع بالإضافة إلى العوامل الاقتصادية التي تحدد أيضاً طريقة الحصاد، فهناك بعض النباتات لا بد من حصادها باليد اذ يستحيل استخدام آلات الحصاد الميكانيكية ومثال ذلك، المحاصيل الورقية.

كالديجيتالس Digital والداتورا Datura والتبغ Tobacco فهذه لابد من جمعها باليد مهما كانت زيادة في التكاليف.

والأغلب الأعم إن استخدام آلات الحصاد تقلل كثيراً من تكاليف إنتاج المحصول علاوة على سرعة انجاز عملية الحصاد، لذلك ينصح باستعمال الميكنة ما أمكن ذلك إلا عندما تزرع النباتات في مواقع تتوفر بها الأيدي العاملة الرخصية.

يتم حصاد النباتات التي تزرع للحصول على الزيت الطيار منها بواسطة عملية التقطير مال النعناع الفلفلي Peppermint والنعناع البلدي Spearmint والبردقوش Marjoram بواسطة معدات الحش العادية، وتجمع وتترك في الحقل لتجف جزئياً ثم تنقل إلى أجهزة التقطير، أما في حالة الغرض هو الحصول على الأوراق الجافة، فتجفف النباتات ثم تفصل الأوراق الجافة من السيقان.

ثانيا: التنظيف والغربلة Cleaning and garbling

المقصود بعملية التنظيف في هذه المرحلة هو التخلص من الشوائب التي قد تكون عالقة بالمحصول لاسيما في حالة النباتات التي تستعمل أجزائها الأرضية كالجذور والرايزومات والتي عادة ما يلتصق بها الطين أو التراب من التربة في الحقل، فتزال جميع هذه الشوائب بهز الأجزاء النباتية أو غسلها بماء حار أو قد تزال القشرة الخارجية بما عليها من طين، ومن أمثلة النباتات التي تنظف بهذه الطريقة اللحلاح Colchicum والراوند Rhubrab ومن النباتات التي تزال قشرتها عرق السوس Liquorices والزنجبيل.

Ginger غالباً تجري عملية التنظيف قبل عملية التجفيف لتلك النباتات، بل تعد عملية التنظيف أساسية ولابد أن تتبع عملية الغسيل حتى لا تؤدي الرطوبة إلى تعفن النباتات عند تخزينها.

وفي حالة النباتات التي تستعمل أوراقها أو ثمارها أو أجزائها الخضرية فهذه لا تحتاج إلى عملية تنظيف مثل الجذور والريزومات ولكن يزال فقط الأشياء الغريبة بالمحصول الأساسي ومثال ذلك فصل السيقان عن أوراق نبات السنامكي وفصل الأغصان والأوراق من نورات نبات البابونج Chamomile، وتجرى هذه العملية التي تسمى بعملية الغربلة بعد إجراء عملية التدقيق. وقي حالة ثمار نباتات العائلة الخيمية والتي تختلط ثمارها غالباً بالحصى وكتل الطين الصغيرة أثناء عملية الفصل من النبات في أرض المنشر وهذه الثمار لا تغسل ولكن تنظف بواسطة عملية الغربلة التي يتم بواسطتها فصل جميع المواد الغريبة عن المحصول المطلوب.

ان إجراء عمليتي التنظيف والغربلة على الوجه الأكمل تجعل العقار معداً لاجتياز الاختبارات التي تجرى عليه ليصبح مطابقاً للمواصفات التي تنص عليها دساتير الأدوية من ناحية المواد الغريبة، وتشير دساتير الأدوية إلى حد مسموح به لا يصح تجاوزه من المواد الغريبة في المحصول.

المحاضرة الخامسة

ثالثاً: التجفيف Drying

تحتوي العقاقير النباتية الطازجة على كمية من الرطوبة، وهي لا تؤثر قليلاً أو كثيرا إذا استعمل النبات طازجاً، ولكن عند تخزين النبات أو طحنه أو إجراء أي عملية تجهيز أو إعداده للسوق التجارية فإنه يجب أن تمر الأجزاء النباتية الطازجة المجففة طبيعياً بعد عملية التنظيف والغربلة. في عدة مراحل مختلفة للتخلص من الرطوبة الكلية الموجودة في أنسجتها، إذ يجب أن تقل نسبة الرطوبة في الأجزاء النباتية بعد تجفيفها إلى أقل مستوى، ففي حالة الأوراق المجففة نسبة الرطوبة تتراوح بين 4–6% والبذور بين 6–14% والأزهار 3–4% والثمار 6–8%، **وذلك لأن هذه الرطوبة تؤدي إلى أضرار كثيرة أهمها ما يأتي:**

1. الرطوبة العالية في النبات تساعد في نمو الفطريات عليه فتؤدي إلى تعفنه.
2. تساعد الرطوبة في زيادة نشاط وفعل الإنزيمات وعمليات التحلل المائي التي تؤدي إلى تغيير غير مرغوب عادة في مكونات النبات الفعالة.
3. تجفيف النبات يسهل عملية سحقه التي تعد ضرورية قبل إجراء عملية الاستخلاص بالمذيبات، أو حتى إذا كانت مجرد عملية من عمليات الإعداد للأسواق التجارية.

4. التخلص من الرطوبة الموجودة بالنباتات تقلل من وزنها وبالتالي يسهل عمليات التعبئة والنقل والتخزين.

تختلف طرق التجفيف ومدتها باختلاف نوع المحصول وتركيبه التشريحي والمكونات الفعالة الموجودة به وأماكن تواجدها في خلاياه ونسبة الرطوبة وكذلك الغرض من التجفيف.

إن طرق التجفيف المعروفة إما أن تكون طبيعية أو صناعية.

أ. التجفيف الطبيعي Natural Drying

التجفيف الطبيعي هو الذي يتم باستخدام العوامل الطبيعية مثل الشمس والهواء، وفي هذه الطريقة تعرض النباتات المراد تجفيفها إما لأشعة الشمس مباشرة في منشر (مكان لنشر الأجزاء المراد تجفيفها) الذي يكون عادة ملحقاً بالحقل إذ تتراوح مدة التجفيف، 1-3 أسابيع تبعاً للعضو النباتي المراد تجفيفه، وتجري هذه العمليات للنباتات التي لا تتأثر مكوناتها الفعالة أو بتغير مظهرها بأشعة الشمس المباشرة مثل ثمار الحنظل Colocynth وجذور عرق السوس وجذور البلادونا وبذور بعض النباتات الطبية مثل بذور الخردل وحبة البركة وزهرة الشمس والخروع والشمر (الغزنايج) والكراوية والتي يمكن تجفيفها لعدة أيام تحت الشمس بغرض التخلص من الجزء الأكبر من الرطوبة الموجودة بها والتي تحقق جودة تخزينها بعد ذلك. او تنشر النباتات في أماكن جيدة التهوية مظللة وذلك عندما تتأثر مكوناتها الفعالة أو يتغير لونها الطبيعي، إذا ما تعرضت لأشعة الشمس المباشرة، ومثال ذلك النباتات المحتوية على زيوت طيارة واوراق البلادونا ونورات البابونج Chamomile والبيرثرم Insect Flower وقد اثبتت التجارب أن التجفيف الشمسي يقلل من المكونات الفعالة في بعض النباتات مثل أوراق الداتورا وأوراق البلادونا وأوراق السولانم.

وتجري عملية التجفيف الطبيعي في منشر ملحق بالحقل يختار مكانها بحيث تكون بعيدة عن حظائر المواشي وأماكن الأسمدة ولاسيما السماد البلدي أو أماكن التلوث الأخرى التي يحتمل أن تؤثر على نظافة المنتج المجفف، مع ملاحظة أن تكون أرضية المنشر مرصوفة ونظيفة ومغطاة بمفارش من المتسع أو أقمشة الخيام. وفي حالة التجفيف في الظل تغطى هذه المناشر بأسقف من الخشب أو الزنك محملة على أعمدة قائمة تجعل المكان جيد التهوية، وفي نفس الوقت تحمي النباتات المجففة من أشعة الشمس صيفاً ومن المطر شتاءاً.

وفي بعض الأحيان توضع النباتات المجففة بالمنشر منفردة في طبقات رقيقة في صواني مثقبة أو غرابيل من السلك أو صناديق خشبية وفي هذه الحالة يسهل نقل النبات من مكان إلى آخر أثناء التجفيف فيمكن تجفيفه لمدة معينة تجفيفاً شمسياً ثم لمدة أخرى تجفيفاً في الظل أو بالعكس حتى تتم عملية التجفيف. ويراعى عند إجراء عملية التجفيف ألا توضع النباتات المطلوب تجفيفها في طبقات كثيفة فوق بعضها، وأن تقلب أولاً بأول لتتعرض كل النباتات لعملية التجفيف وحتى لا تتعفن الطبقة السفلى غير المعرضة للشمس أو الهواء، وإذا استغرقت عملية التجفيف أكثر من يوم فيجب مراعاة تغطية النباتات في المساء بغطاء يقيها من الندى ومن المطر فلا تصلها الرطوبة وتتعفن. ويراعى أيضاً حماية النباتات المجففة من فعل الرياح التي قد تؤدي إلى فقد جزء من المحصول بتطايره أو إثارة الغبار وأوراق الأشجار المتساقطة عليه فتختلط بالمحصول وتقلل من قيمته التجارية.

في بعض المحاصيل مثل نبات التبغ تجفف الأوراق بتعليقها في حزم على قوائم خاصة بالمنشر، ويجب إتباع هذه الطريقة في حالة وجود كميات كبيرة من المحصول علاوة على زيادة تكاليفها. إن عملية التجفيف الشمسي تعد ضرورية لتجفيف المحاصيل التي تتأثر بارتفاع درجة الحرارة كما هو الحال عادة في طريقة التجفيف الصناعي.

إلا أن طريقة التجفيف الطبيعي لها بعض العيوب من أهمها ما يلي:

1. عدم التحكم في درجة حرارة التجفيف اذ تختلف هذه الدرجة باختلاف الوقت من السنة واختلاف الوقت من النهار.
2. عدم التحكم في العوامل الجوية الطبيعية الأخرى كدرجة الرطوبة والرياح والأمطار.
3. إن درجة التحكم بنظافة المحصول تكون أكبر عند التجفيف الصناعي في مقابل طريقة التجفيف الطبيعي الذي يكون المحصول معرضاً للاختلاط بالأتربة والغبار وبعض النباتات الأخرى التي يكون قد سبق تجفيفها في نفس المنشر، وإن كان هذا يتوقف على نظافة المنشر ولا سيما بعد الانتهاء من تجفيف كل محصول.
4. يشغل المنشر الطبيعي مساحة واسعة من أرض الحقل بعكس أفران التجفيف.
5. تحتاج عملية التجفيف الطبيعي إلى عدة أيام حتى يتم التجفيف بشكل تام.

من أهم **مميزات طريقة التجفيف الطبيعي** أنها قليلة التكاليف من الناحية الاقتصادية فلا يزيد من تكاليف انتاج المحصول.

ب. التجفيف الصناعي Artificial Drying

تعد طريقة التجفيف الصناعي للنباتات الطريقة المثالية التجفيف عندما تجري بسيارة بحيث لا تتأثر المكونات الفعالة أو المظهر الخارجي للنبات مثل اللون والرائحة. ومن مميزات التجفيف الصناعي ما يلي:

1. التحكم بدرجة الحرارة التي يتم عندها التجفيف، وبذلك نضمن عدم تأثير الحرارة على المكونات الفعالة للنبات.
2. سرعة إيقاف فعل الإنزيمات الموجودة في بعض النباتات الطبية لا سيما المحتوية منها على المواد الكلوكوسيدية، فإذا لم يتوقف نشاطها فقد يؤدي هذا إلى تحال الكلوكوسيدات بطريقة غير مرغوبة تقلل من قيمة وفاعلية النبات.
3. التحكم بدرجة الرطوبة في النبات المجفف، وذلك بالتخلص من الهواء المشبع بالرطوبة الذي ينتج من عملية التجفيف بوسائل التهوية المصممة في أجهزة التجفيف.
4. التحكم بنظافة النباتات المجففة وعدم اختلاطها بالأتربة أو أي مواد غريبة أخرى.
5. لا تحتاج عملية التجفيف الصناعي إلى وقت طويل بل تتم خلال ساعات محددة.
6. لا تشغل أفران التجفيف مساحات واسعة من الحقل بل تصمم الأفران في حجرات ملحقة بالمزرعة.
7. يساعد التجفيف الصناعي على احتفاظ الأزهار والأوراق بلونها الطبيعي وأحياناً رائحتها.

وتجرى عملية التجفيف الصناعي بعدة طرق هي ما يلي:

1. استعمال النار المباشرة Direct Fire
2. استعمال أحجار ساخنة Hented Stones
3. استعمال أفران التجفيف Drying Ovens
4. التجفيف بالتجميد Freeze Drying
5. استعمال غرف التجفيف Drying Chambers
6. استعمال المواد الكيميائية Dehydrating agents

يحدد نوع العقار وطبيعة تكوينه وتركيب مكوناته الفعالة التي يتم بها تجفيفه فاستعمال المواد الكيميائية في التجفيف مثل كبريتات الصوديوم اللامائية تستخدم عند تجفيف الزيوت العطرية Volatile Oils أو ما يشابهها.

أما طريقة التجفيف بالتجفيد Lyophilization فهذه تتم عند تجفيف نباتات يخشى على مكوناتها الفعالة من استعمال الحرارة مثل النباتات المحتوية على فيتامينات Vitamines أو هرمونات Hormones فتجمد النباتات أو خلاصتها المائية ثم تبخر تحت ضغط منخفض جداً فيتحول الماء من الحالة المتجمدة إلى الحالة الغازية مباشرة تاركاً النبات أو خلاصته جافة، وتعد هذه الطريقة مكلفة جدا فلا تستعمل إلا في حالة النباتات أو المنتجات الغالية الثمن.

وتعتبر طريقة التجفيف باستعمال الأحجار المسخنة شائعة الاستعمال في مناطق زراعة الراوند الذي يتم تجفيفه بهذه الطريقة.

وطرق التجفيف الصناعي الشائعة الاستعمال في معظم حالات تجفيف النباتات الطبية في طريقة الأران وطريقة غرف التجفيف، ويكاد يكون الأخيرة أكثر شيوعاً واستخداماً. تجرى عملية التجفيف، في كثير من الأحيان فتقطع الجذور والريزومات الكبيرة إلى شرائح طولية أو عرضية أو تفرد الأوراق أو النورات في طبقات رقيقة على صواني التجفيف فتسهل عملية التخلص من الرطوبة، كما يجب أن يراعي ما إذا كانت التغييرات التي تحدث في العقار مرغوب فيها أو غير مرغوب فيها وذلك حتى يمكن إجراء التعديلات المناسبة تبعاً لذلك كالإبطاء في عملية التجفيف أو تعديل درجة الحرارة أو الإسراع في العملية، والمعروف عموماً أن التجفيف السريع يقلل من فرص تحلل المادة الفعالة في العقار ويساعد على أن يحتفظ العقار بلونه الطبيعي.

ويحتاج تحديد درجة الحرارة اللازمة لتجفيف العقار إلى خبرة خاصة إذ يجب تلافي زيادة التجفيف عن الحد المناسب حتى لا يصبح العقار هشاً ويسهل تكسره أو تقصفه إلى أجزاء صغيرة اثناء عمليات النقل والتخزين.

وقد يؤدي استعمال درجة حرارة غير مناسبة أو التهوية السريعة إلى جفاف سطح النبات دون جفاف أنسجته الداخلية مما يؤدي إلى عدم إحكام عملية التجفيف وبالتالي إلى فساد العقار وظهور العفن عند التخزين، ولذلك يجب التأكد من جفاف جميع أجزاء العقار الداخلية والخارجية قبل الانتهاء من عملية التجفيف.

المحاضرة السادسة

التغييرات التي تنتج من عملية التجفيف:

تحدث عملية التجفيف الطبيعي سواء التجفيف الطبيعي أو التجفيف الصناعي بعض التغييرات في العقاقير أو النباتات الطبية المجففة ومن هذه التغييرات ما يلي:

1. **حجم العقار ووزنه Size and Weight** عندما يتم تجفيف النبات يفقد ما به من الرطوبة التي قد تشكل بحدود 60–90% من وزنه الغض وكذلك بصغر حجمه ويقل وزنه بمقدار ما يفقده من الرطوبة.
2. **الشكل الخارجي External Features** يختلف الشكل الخارجي للنبات باختلاف تركيب الجزء المجفف وطبيعته، فيتجمد السطح الخارجي للريزومات والكورمات والسيقان، وكلما كانت كمية الرطوبة كبيرة كلما كان الجزء المجفف أكثر تجعداً وفي حالة النباتات الورقية فقد تتجعد الورقة إلى الدرجة التي تفقد معها شكلها تماماً كما في أوراق نبات الديجيتالس، وقد لا يظهر أي تغيير واضح كما في حالة أوراق الكافور Eucalyptus Leaves.
3. **المكسر Fracture** يصبح النبات بعد تجفيفه أكثر صلابة من النبات الطازج.
4. **اللون Color** تؤثر درجة الحرارة أثناء عملية التجفيف على المواد الملونة الموجودة في خلايا النبات مثل الكلوروفيل والأنثوسيانين فتحلل هذه تعطي العقار الجاف لوناً قاتماً وأحياناً لوناً اسود.

ويعد لون العقار المجفف دليلاً واضحاً على درجة العناية بعملية التجفيف وسلامة إجرائها بحيث لا تؤثر في المكونات الفعالة في النباتات.

5. **الرائحة Odour** نتيجة للتغيرات التي تحدث في مكونات النبات سواء المرغوبة منها أو غير المرغوبة أثناء عملية التجفيف يحدث تغيير في رائحة النباتات الجافة، وقد لوحظ أن أوراق نبات الديجيتالس وأوراق نبات السكران تختفي رائحتها غير المقبولة بعد عملية التجفيف وتصبح رائحتها مقبولة. وفي نبات الفانيليا Vanilla لا تظهر رائحة الفاناللين Vanillin المقبولة إلا بعد عملية التسوية Curing التي تجرى على الثمار وتتكون خلالها هذه المادة.

رابعاً: التعبئة Packaging

قد تكون عملية تعبئة النباتات الطبية الجافة عملية تجارية يتوقف عليها تسويق النباتات ولاسيما إذا كانت التعبئة لأغراض التصدير، ولكن بجانب هذا الا بد أن يراعي طبيعة النبات الحلبي عند تعبئته، فهناك نباتات تمتص الرطوبة من الجو وتتعفن مثل نبات البابونج وهذه عند تعبئتها لا بد من مراعاة وضع مواد تمتص الرطوبة في عبواتها بعض النباتات تصاب بالحشرات بسهولة فتجب وضع مبيدات حشرية لا تؤثر على العقار بحيث توضع في أماكن منفصلة عن العقار داخل العبوة المستعملة. وعلى وجه العموم تختلف طرق التعبئة باختلاف الغرض منها، فعند تعبئة العقاقير لتصديرها يفضل أن توضع في عبوات كبيرة الحجم

لتتحمل الشحن ومحكمة لا تتسرب إليها الرطوبة ومضغوطة بحيث تشغل أقل حجم ممكن. ولذلك تختار صناديق خشبية أو بالات من مواد صناعية أو براميل من المعدن أو الورق المقوى أو صفائح من الزنك.
عند تعبئة النباتات الطبية للتسويق المحلي توضع في أكياس من النايلون أو صناديق من الورق المقوى صغير الحجم وذات شكل جميل أو في علب من الصفيح لأن المظهر في هذه الحالة عامل مهم من عوامل التسويق.

خامساً: التخزين Storage

تأتي عملية التخزين في أخر مرحلة من إعداد النباتات الطبية للتسويق وعناية التخزين لا تقل في أهميتها بأي حال من الأحوال عن أي عملية من العمليات السابقة فإذا فقد النبات الطبي قيمته الطبية أثناء تخزينه نتيجة لعدم مراعاة ما قد يحدث من تفاعلات غير مرغوبة تغير من المكونات أو تقلل منها. فان هذا يعني ضياع كل الجهود التي بذلت والتكاليف التي أنفقت منذ زراعة بدء المحصول حتى مرحلة التخزين ويصبح المحصول مهما كانت كميته عديم الفائدة لا قيمة له.
من العقاقير التي تفسد عادة وتقل قيمتها بالتخزين العقاقير المحتوية على مواد كلوكوسيدية مثل نبات الديجيتالس، لان الكلوكوسيدات تتحلل بطول مدة التخزين، كذلك العقاقير أو النباتات المحتوية على زيوت طيارة، إذ تنص دساتير الأدوية المختلفة على مدة تخزين كل نبات، وتحذر من استخدام أي مادة بعد تخزينها لمدة أطول من المدة المسموح بها.
بالنسبة للمواد الفعالة مثل القلويات والكلوكوسيدات والفينولات الموجودة في الأعضاء النباتية. النباتات الطبية مثل الديجيتالس والأدونس والسكران والأتروبا والكولا والشاي والبن، يمكن إطالة مدة التخزين هذه الأعضاء النباتية مع المحافظة على محتوياتها من المواد الفعالة بتثبيتها داخل أنسجة وخلايا الأجزاء النباتية دون أي تلف أو ضرر يذكر مع عدم تحللها أو اختفائها أثناء معاملتها بطرق التثبيت Stabilization وتتلخص كما يلي:

أ. **طريقة المذيبات العضوية:** وتتم بتعريض الأعضاء النباتية سواء كانت بذوراً أو أوراقاً أو جذوراً للأبخرة المتطايرة والصاعدة لبعض المذيبات العضوية داخل أوعية وأجهزة خاصة منها أبخرة كحول الايثانول والميثانول وتراي كلورواثيلين بشرط ألا تغمس الأعضاء النباتية في محاليل المذيبات، وتستمر عملية

التعريض لمدة 15 دقيقة لتتشبع خلايا الأنسجة النباتية بالأبخرة دون حدوث تكثيف المذيبات على السطح الخارجي لها، وأهم الأعضاء النباتية المستعملة هي بذور الكولا والخردل.

ب. **طريقة البخار**: ويتم تعريض الأجزاء النباتية لبخار الماء ذو الحرارة المرتفعة التي تتراوح ما بين ١١٠–١٢٠مْ لمده 15–10 دقيقة، ثم تجفف بالهواء الساخن لسرعة التجفيف أو تترك في الهواء الطلق حتى تجف تماماً. ومن أهم الأجزاء النباتية المستخدمة القرفة والسيدر (الأرز).

ت. **طريقة الهواء الساخن**: بعد قطف الأعضاء النباتية مثل الأوراق لنبات الشاي والبراعم الزهرية لنبات القرنفل Cloves وأوراق الحناء، يمكن تعريضها لتيار من الهواء الساخن لمدة ١٥–٢٠ دقيقة عند درجة حرارة بين 120–125مْ بعدها تترك الاعضاء النباتية لتجف طبيعياً.

ث. **طريقة المواد الحافظة**: وتشمل السكر وملح الطعاك وملح بنزوات الصوديوم والمواد البكتينية وتعد هذه المواد من اهم المواد الحافظة لبعض المواد العضوية للمنتجات الطبيعية سواء كانت زيت ثابت او زيت عطري او قلويدات او كلوكوسيدات، وعلى سبيل المثال، بعد قطف اوراق الديجيتالس او الاوراق نبات الدفلة وكذلك اقتلاع بصل العنصل، يمكن اضافة مادة كبريتات الامونيوم اللامائية في صورة صلبة على الاجزاء النباتية للنباتات السابقة الذكر لإيقاف اي نشاء انزيمي محلل للمواد الكلوكوسيدية الاولية الى الكلوكوسيدات ثانوية نظراً لأهميتها العلاجية لأمراض القلب وذلك بعد تحويلها الى عصير خلوي.

المحاضرة السابعة

عمليات التحضير والاستخلاص:

ان الهدف من عمليات الاستخلاص هو سحب المجموعة او المركب النقي من العقار الخام بهدف تنقيته ومعرفة تركيزه، تجرى هذه العمليات بعد عمليات التجفيف لأغلب المركبات المطلوب استخلاصها وقبل لا تجفف اذا كان الهدف هو استخلاص الزيوت الطيارة (مع ان بعض طرق استخلاص الزيوت الطيارة تعتمد على المادة الجافة)، إذ تمر العينات بعدة مراحل من التحضيرات واستخدام بعض المذيبات للحصول على المجاميع او المركبات المطلوبة، ان عملية الاستخلاص تكون بأحد الصيغ الاتية:

- الاستخلاص بالماء البارد.
- الاستخلاص بالماء الحار.
- الاستخلاص بالمذيبات الباردة.

- الاستخلاص بالمذيبات الحارة.

بعده تستخدم عملية الترشيح او الفصل بقمع الفصل او استخدام المبخر الدوار (حسب الحال) وبعد الحصول على العينة المستخلصة النقية يمكن تقدير مكوناتها بالاعتماد على أجهزة الكروماتوكرافيا المختلفة التي سيرد ذكرها لاحقاً.

استخلاص الزيوت الطيارة: هناك طرق عدة لاستخلاص هذه الزيوت منها:

- الاستخلاص بالتقطير (طريقة كلافنجر).
- الاستخلاص بالدهن.
- الاستخلاص بالمذيبات العضوية.
- الاستخلاص بالوخز.
- الاستخلاص بطريقة الرش.

استخلاص والزيوت النباتية الثابتة Extraction of fixed oils: هناك طرق عدة لاستخلاص الزيوت الثابتة منها:

اولاً: طريقة العصر البارد: تعتمد على استخدام الضغط العالي على العينات بعد تنظيفها وتعطي أفضل جودة.

ثانياً: طريقة العصر الحار: بعد تنظيف العينات تستخلص اثناء التسخين بعملية الضغط وهنا المستخلص يفقد جزء من قيمته وخصوصاً بعض الفيتاميات وغيرها.

ثالثاً: طريقة السكسليت Soxhlet

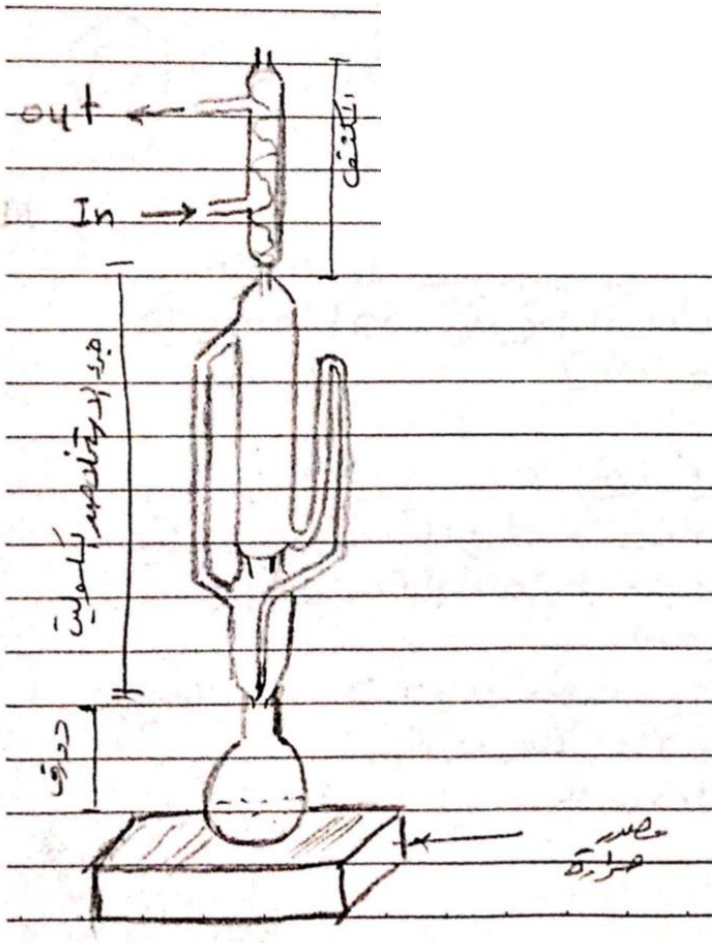
- تحضر العينة وتنظف وتجفف وتطحن.
- اخذ جزء من العينة النباتية وتوضع في غشاء خاص يسمى الكشتبان.
- توضع العينة في الجهاز لمدة عدة ساعات–عدة دورات الزيت وطبيعته.
- تعتبر طريقة اقتصادية لان المذيب المستخدم لا يفقد ولا تضيع (المذيب غالي نوعا ما) Not Loss the Solvent
- يوضع حجر الغليان في الدورق قبل التشغيل.

- حجم العينة مع الكشتبان يجب ان لا يكون كبيراً.
- توقف الاستخلاص عند اختفاء الصيغة من العينة، واجراء اختبار البقعة الزيتية.

الانتباه الى درجات الحرارة والمذيب المستخدم لان الحرارة العالية تحدث تحطيم للمركبات الطبية.

1. اخذ وزن معين من النسيج النباتي المراد استخلاص الزيت منه ويعتمد هذا الوزن على الكمية المتوقعة للزيت فيه فإذا كانت كمية الزيت كبيرة يؤخذ وزن قليل والكلي بالعكس.
2. تخفف هذه الانسجة ثم تطحن.
3. تأخذ وزن 1–2 غم في حالة النباتات المادية على كمية كبيرة من الزيت او أكثر من ذلك اذ كانت نسبة الزيت في النبات قليلة.
4. نضع النسيج الجاف المطحون في الكشتيات او في ورق الترشيح، ونأخذ وزنه (وزن النموذج النباتي + وزن ورق الترشيح).
5. نجهز ونحضر جهاز استخلاص الزيت "جهاز السكسوليت" ونقوم بتنظيف اجزاءه.
6. نأخذ وزن دورق الاستقبال بعد تنظيفه وتجفيفه.
7. نضع النموذج النباتي في جزء الاستخلاص ونركب الجهاز ونضع المذيب المناسب عادة نستخدم الايثر البترولي 40–60، ونشغل الجهاز بدرجة حرارة المذيب بين 40 و60 درجة مئوية. ونربط انابيب الماء ونوصلها بمصدر الماء وبالمكثف. سوف نلاحظ ان المذيب يبدأ بالغليان ثم يبدأ بالتبخر من دورق الاستقبال صعودا إلى الاعلى باتجاه المكثف تم يتكاثف الى قطرات وينزل الى جزء الاستخلاص (على النموذج) وهكذا.
8. بعد فترة نلاحظ ان مستوى المذيب المتكاثف في جزء الاستخلاص سوف يصل الى مستوى معين ثم تحدث دورة "سيفون" Cerculation التي تؤدي الى نزول المذيب والمذاب "الزيت" من جزء الاستخلاص دورق الاستقبال. وتستمر عملية التبخر والتكاثف فيرتفع مستوى المذيب ومعهُ المذاب مرة اخرى في جزء استخلاص حتى حدوث عملية سيفون مرة ثانية وهكذا. بعد حدوث حوالي 5 – 6 دورات، "سيفون" 11 سوف نلاحظ ان اللون للمذيب والمذاب في جزء الاستخلاص والمستخلص من النموذج قد انخفضت نسبته او قد يكون المذيب استخلص جميع الزيت الموجود في النموذج. وللتأكد من هذا نجري اختبار البقعة الزيتية وهي اخذ قطرات من المحلول من جزء الاستخلاص وقريبة من النموذج بواسطة ماصة وتضعها على ورق الترشيح وتتركها في درجة حرارة المختبر فاذا تبخر المذيب وبقيت بقعة زيتية بعد

عدة دقائق معنى ذلك ان عملية الاستخلاص لم تكتمل وتستمر بعملية الاستخلاص، اما إذا لم تبقى أي بقعة على ورق الترشيح معنى ذلك ان عملية الاستخلاص قد اكتملت فنطفئ الجهاز ونأخذ دورق الاستقبال الذي يحتوي على المذيب والمذاب ونبخر المذيب ونبقي المذاب فقط "الزيت" ويمكن معرفة وزنه من فرق وزن الدورق قبل وبعد عملية الاستخلاص، او من حساب فرق الوزن للنموذج قبل وبعد الاستخلاص. ان سبب عدم تبخر الزيت من دورة الاستقبال هو درجة غليانه العالية التي تصل الى حدود $350C°$ في حين درجة تبخر المذيب هي حدو $50C°$.



المحاضرة الثامنة

فساد النباتات الطبية Deterioration of Medicinal Plants

تفسد النباتات الطبية أو معظمها أثناء عملية التخزين، وترجع أسباب فسادها إلى عوامل كثيرة ومختلفة أهمها:

أولا: عوامل طبيعية Natural Factors

1. الرطوبة Moisture: تعمل الإنزيمات أثناء عملية التخزين على تحلل المكونات الفعالة بالنبات وبالتالي تفقد هذه النباتات قيمتها الطبية وتفسد. ويتوقف عمل الإنزيمات ونشاطها على وجود الماء في الخلايا النباتية، لذلك يجب التخلص من الرطوبة تماماً أثناء عملية التخزين لوقف مفعول الإنزيمات، وقد تصل الرطوبة إلى النباتات الطبية أثناء التخزين إما عن طريق امتصاصها من الجو ولاسيما إذا كانت النباتات محبة للماء أو نتيجة لعدم كفاية عملية التجفيف، فضلاً عن نشاط الإنزيمات بوجود الرطوبة فان الكائنات الحية الدقيقة تجد أيضاً مجالاً لنموها بوجود الرطوبة، وتسبب الكائنات الحية الدقيقة فساد النباتات الطبية أيضاً.
2. درجة الحرارة Temperature: يؤثر الارتفاع في درجات الحرارة إلى حد معين أثناء عملية التخزين على نشاط الإنزيمات وزيادة التفاعلات الكيميائية ونمو الكائنات الحية الدقيقة، كما أن درجة الحرارة تؤثر في النباتات المحتوية على زيوت طيارة مثل نورات البابونج وثمار نباتات العائلة الخيمية مثل الينسون والكراوية فتفقدها محتوياتها من هذه الزيوت كلياً أو جزئياً.
3. الأوكسجين Oxygen: يؤثر الأوكسجين الموجود في الجو في أكسدة بعض مكونات النباتات الطبية أثناء عملية التخزين ولاسيما النباتات المحتوية على زيوت طيارة مثل زيت الليمون أو زيوت ثابتة مثل زيت الزيتون الذي يتزنخ بتعرضه للجو، وبالتالي تتغير الخواص الطبيعية والكيميائية لهذه النباتات مما يقلل من قيمتها الطبية ثم قيمتها التجارية، ولهذا يتم تخزين كثير من الزيوت أو العقاقير المحتوية عليها بمعزل عن الهواء أو في وجود غاز خامل مثل غاز النتروجين.
4. الضوء Light: يؤثر وجود الضوء أثناء عملية التخزين في كثير من النباتات الطبية فيتغير من لونها الطبيعي أو اللون الناتج بعد عملية التجفيف وتغيير اللون يقلل من القيمة التجارية للنبات حتى في حالة عدم تأثيره على المادة الفعالة الموجودة في النبات، ومن النباتات التي يؤثر الضوء في لونها نبات الورد والكركديه وبعض النباتات الورقية مثل السكران والبلادونا والداتورا.

وقد يكون تغير اللون ناتجاً عن تغيير في المكونات الفعالة نفسها كما في حالة الشيح البلدي إذ تتغير مادة السانتونين Santonin الصفراء اللون إلى اللون البرتقالي ثم الأسود، لذلك يجب مراعاة تخزين هذه النباتات الطبية بعيداً عن الضوء أو في أماكن مظلمة، وفي حالة الكميات الصغيرة تستعمل زجاجات أو عبوات ملونة أو معتمة.

ثانياً: عوامل بيولوجية(حياتية) Biological Factors

وهذه تنتج من الإصابة بالفطريات أو البكتريا أو الحشرات أثناء عملية التخزين، ويقلل من هذه الإصابة التخزين عند درجة حرارة منخفضة ونسبة رطوبة حدود 5-10% من وزن النبات الجاف، مع ملاحظة أن يوضع في الاعتبار ما تسببه الإصابة بالحشرات من فتك بالنباتات حتى تلك التي تعبأ في عبوات محكمة القفل، إذ نجد في بعض الأحيان بويضات الحشرات أو أجزاء منها ملتصقة بالعقار وعادة ما تكون الإصابة بهذه الحشرات أثناء المعاملات التي تتم في المنشر أو المخازن بأرض الحقل فإذا لم تتخذ الترتيبات اللازمة للتخلص من هذه البويضات فإنها تفقس داخل إناء التخزين وتخرج منها الحشرة التي تقضي على العقار المخزون. وعندما يتم التخزين في المخزن مباشرة أي بدون أواني أو صفائح مقفلة فقد تنتقل الحشرات بسهولة إلى باقي أنواع العقاقير الأخرى الموجودة في المخزن وتقضي عليها. ولهذا يجب عمل اللازم نحو القضاء على هذه الحشرات في أطوار نموها المختلفة وعادة تجرى عملية التبخير للمخازن مرة أو أكثر على فترات متقاربة بمواد كيميائية، بشرط ألا تترك هذه المواد أي أثار سامة على العقاقير المخزونة، ومن الكيميائيات المستخدمة في أغراض التبخير رابع كلوريد الكاربون Carbon tetrachloride والكلوروفورم Chloroform وثاني كبريتوز الكاربون Carbon disulphide والباراثيون Barathon ويجب ملاحظة مكافحة الحيوانات القارضة مثل الفئران وغيرها، إذ تسبب خسائر جسيمة في المحصول فضلاً عن أنها تترك إفرازاتها وبقاياها مختلطة بالعقار وقد تكون ظاهرة يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وقد تكتشف أثناء الاختبارات المجهرية أو الكيميائية التي تجرى عادة عند تقييم العقار ويؤدي وجود مثل هذه المواد الغريبة والضارة إلى رفض المستهلك أو المستورد لصفقة العقار.

المحاضرة التاسعة

الكروماتوگرافيا Chramatography

هي عملية فصل المركبات المختلفة ذات الطبيعة الواحدة عن بعضها على شكل مجموعات او مراحل او مواقع محددة في وسط مسامي منتظم بناءاً على خواصها المختلفة (الكيميائية والفيزيائية) وخاصة مدى استقطابها polarity ووزنها الجزيئي molecular weight.

يمتاز التحليل الكروماتوگرافي بوجود وسطين أحدهما ثابت (Stationary phase) والثاني المتحرك (Mobile phase) وتعتمد اساسية فصل المركبات الكيميائية المختلفة ذات الطبيعة الواحدة على حركة الوسط المتحرك خلال الوسط الثابت وايضا على امكانية توزيعها بين الوسطين.

بعض خصائص الوسط الثابت:

1. ان يكون عديم الذوبان في المحاليل المستخدمة.
2. ان يكون خاملاً بالنسبة للمركبات المراد فصلها.
3. يفضل ان يكون عديم اللون خصوصا إذا كانت المواد المراد فصلها ملونة.

وتقسم هذه الاوساط الماصة (الثابتة) الى:

1. مواد ضعيفة الامتصاص مثل Starch - Sugar
2. مواد معتدلة الامتصاص (متوسطة) ومن امثلتها:
   Magnesia – Calcium – phosplate - Carbonate
3. مواد شديدة الامتصاص مثل:
   Silica Gel - Alomena Gel - Carbon

- في حالة استخدام مادة Silica Gel فأن تجزئة النموذج سوف تعتمد على الوزن الجزيئي حيث ان المادة ذات الوزن الجزيئي الأعلى تكون قريبة من المذيب والمادة ذات الوزن الجزيئي الاقل يذهب بعيداً عن المذيب.
- عند استخدام مادة Alomina Gel فان تجزئة النموذج سوف تعتمد على القطبية.

تقسيم المذيبات وترتيبها: ترتيب السوائل المذيبة اعتماداً على استقطابها وامكانية تكوينها لأواصر الهيدروجين وبشكل تنازلي كالاتي:

1. water

2. Formamide
3. methanol
4. acetic acid
5. ethanol
6. Iso propanol
7. Acetone
8. Tertiary Butanol
9. Phynol
10. N-Butanol
11. N-Amyl Alcohol
12. ethylene acetat
13. ether
14. N-Butyl Acetat
15. chloroform
16. Benzene
17. Toluene
18. cyclohexane
19. petrolium
20. petrolium
21. paraffin

بعض انواع الكروماتوگرافيا:

1.	T.L.C	Thin layer chromatography
2.	G.L.C	Gas liquid chromatography
3.	G.S.C	Gas Solid chromatography
4.	LSC	Liquid Solid Chromatography
5.	G.C	Gas Chromatography
6.	H.P.L.C	High Performance Liquid Chromatography
7.	PC	Paper Chromatography
8.	CC	Column Chromatography
9.	PaC	Partition Chromatography

Thin layer chromatography: كروماتوكرانيا الطبقة الرقيقة الجهاز عبارة عن صندوق الزجاج يحتوي على غطاء وتحكم الغلق ويحتوي على رفوف عمودية توضع فيها الصفائح. الصفائح زجاجية بأبعاد معينة حسب ابعاد الجهاز وتوضع على هذه الصفائح طبقة رقيقة جداً من مادة السيلكا جل silica gel او مادة

الالومينا، وتغطى بها هذه الصفائح الزجاجية ثم تجفف. ثم توضع نقاط من المستخلصات النباتية المخضرة مسبقاً بإحدى طرق الاستخلاص وحسب المواد المراد معرفتها وتوضع النقاط على الصفيحة في الجهة السفلية وبمسافة بحدود 24سم عن الحد السفلي وتفع قرب كل نقطة للمستخلص نقطة اخرى ثم توضع هذه الصفيحة في الجهاز وبشكل مائل. علماً بان الجهاز قد وضع فيه المذيب المناسب واغلق الغطاء حتى نتيشيش نجار المذيب في الجهاز. تم نضع هذه الصفيحة في الجهاز وبعد فترة معينة نلاحظ ان نقطة المستخلص سوف تحرر المواد والمركبات التي فيها وهذه التي تظهر بشكل نقاط أخرى فوق نقطة المستخلص وان مدى ارتفاعها "المسافة" التي بينها وبين نقطة المستخلص تعتمد على استقطابها وعلى وزنها الجزيئي. وان كل نقطة متحررة جديدة تمثل مركب معين ضمن هذا المستخلص والمادة القياسية سوف تظهر بارتفاع معين والمادة النقطية المتحررة من المستخلص التي هي بنفس مستوى الارتفاع لظهور نقطة المادة القياسية تمثل نفس تلك المادة القياسية. ولذلك يمكننا معرفة وجود او عدم وجود مادة معينة في مستخلص ما بهذه الطريقة اعتماداً على المادة القياسية. المذيب الذي يوضع في الجهاز لا يتجاوز ارتفاعه عن واحد سم أسفل الجهاز.

المحاضرة العاشرة

بعض الأمثلة على النباتات الطبية والعطرية

(الاسم – العائلة – الوصف النباتي – الجزء المستخدم – المركبات الفعالة)

اولاً: نبات الحبة السوداء.

ثانياً: نبات الحبة الحلوة.

ثالثاً: نبات الحلبة.

رابعاً: نبات الكجرات.

خامساً: نبات الجرجير.

سادساً: نبات البابونج.

سابعاً: نبات الكمون.

ثامناً: نبات الشبنت.

تاسعاً: نبات الداتورا.

عاشراً: نبات الدارسين.