## محاضرة رقم (4)

**B – عملة التنظيف و الفرز و الغربلة :** تختلف هذه العمليات حسب الجزء المستعمل,

عملية التنظيف بعد الجمع هي ازالة بقايا التربة و الشوائب الغريبة و خاصة في حالة الجذور و الرايزومات.

عمليات الفرز تتم بعزل النباتات الغريبة الموجودة مع العقار النباتي و ازالة الاجزاء النباتية المصابة .

الغربلة تهدف الى تصنيف الاجزاء النباتية باحجام مختلفة و خاصة في حالة البذور او الثمار . و يتم خلالها التقاط الاجزاء الغريبة بعناية حتى يسهل تخزينها باحجام متجانسة و نقية .

**C- حفظ النباتات الطبية :** لا بد من عمليات لحفظ النباتات بعد عملية الجني و اهم هذه العمليات : التجفيف DESICCATION و التثبيت stabilization و ذلك للأسباب التالية :

- وجود انزيمات في النبات الحي يمكن ان تخرب المكونات الفعالة بعد جني النبات
- محتوى النباتات الغضة لا يبقى نفسه بعد التجفيف لان النبات يستمر بالعيش مدة من الزمن يستهلك خلالها قسما مما ادخره .
- وجود الماء مع الانزيمات في النبات الحي يخلق صعوبة كبيرة في عمليات حفظ النبات لذلك من الضروري بعد جني النبات العمل على ايقاف الفعل الحيوي فيه و بالتالي حفظ المكونات الفعالة من الفساد و التخرب .

**1 – تجفيف النباتات الطبية :** التجفيف هو عملية يقصد بها تقليل محتوى الرطوبة بالعقار وذلك بهدف الحفاظ على العقار وعدم تلفه أثناء التخزين. وتحتوي الأجزاء النباتية المختلفة على كميات من الرطوبة تختلف باختلاف الجزء النباتي .

الغرض من إجراء عملية التجفيف :

١- خفض المحتوي المائي في الأجزاء النباتية عقب حصادها وذلك بغرض إمكانية حفظها أو تخزينها مدة طويلة دون أن تتأثر ، ومنع نمو الفطريات والعفن .

٢- وقف النشاط الأنزيمي داخل الأنسجة النباتية والتي تؤدي إلى التحلل المائي مما يؤدي إلى هدم أو إبطال مفعول المركبات الكيماوية المختلفة في العقار خاصة النباتات التي تحتوي على الجليكوسيدات .

٣- منع النشاط الميكروبي داخل الأنسجة النباتية أثناء عملية التخزين .

٤- تقليل الوزن وسهولة شحن ونقل العقار .

٥- يساعد التجفيف على سهولة طحن أو جرش العقار مما يسهل عملية استخلاص المادة الفعالة وزيادة نسبتها المئوية.

هذا ويجب الإسراع في إجراء عملية التجفيف عقب الجمع أو الحصاد مباشرة وبسرعة وذلك بغرض إيقاف عملية التحلل المائي والأنزيمي .

و اهم طرق التجفيف :

أ- التجفيف الطبيعي: ويشمل:

- التجفيف بالهواء الطلق او تحت اشعة الشمس : طريقة سهلة و رخيصة خاصة في البلاد الحارة و الجافة . ينصح باستعمالها في تجفيف جميع الاشنيات و الشيبيات البحرية . ولكن لا ينصح باستعمالها لتجفيف الازهار

التي يتغير لونها باشعة الشمس و لا العقاقير التي تحتوي على مركبات عطرية حتى لا يضيع قسم كبير من هذه المواد .

- التجفيف بالظل : تتم في غرف خاصة مزودة بفتحات تسمح بدخول الهواء بشكل مستمر . و هي من افضل الطرق المتبعة في التجفيف . الا انها تتم ببطء شديد مما يؤدي الى المواد الفعالة الموجودة في النبات . تناسب هذه الطريقة الازهار و النباتات الحاوية على زيوت عطرية .

وقد أثبتت الأبحاث أن الكثير من النباتات الطبية والعطرية تفقد كمية كبيرة من المواد الفعالة عند تعريضها لأشعة الشمس المباشرة مثل أ(وراق الداتورا ، أوراق البلادونا ، الريحان ، النعناع ، حشيشة الليمون ، سبلات الكركديه) .وتستخدم مناشر مصنوعة من الجريد أو الخشب .

إلا أن طريقة التجفيف الطبيعي لها بعض العيوب مثل الآتى :

١. عدم التحكم في درجة الحرارة ، إذ تختلف هذه الدرجة باختلاف الوقت من السنة وباختلاف الوقت من النهار .

٢. عدم التحكم في العوامل الجوية الأخرى الطبيعية مثل درجة الرطوبة الجوية والرياح والأمطار والندى .

٣. درجة التحكم في نظافة المحصول تكون أقل منها في التجفيف الصناعي .

٤. تشغل المناشر الطبيعية مساحات كبيرة من أرض الحقل بعكس التجفيف الصناعي .

٥. يحتاج التجفيف الطبيعي إلى عدة أيام حتى تمام التجفيف .

ثانيا : التجفيف الصناعي

تعتبر طريقة التجفيف الصناعي هي الطريقة المثلي للتجفيف إذا ما أُجريت بمهارة بحيث لا تؤثر على المكونات الفعالة أو المظهر الخارجي للعقار .

ومن مميزات طريقة التجفيف الصناعي ما يلي :

١. التحكم في درجة الحرارة التي يتم عندها التجفيف وبذلك نضمن عدم تأثير الحرارة على المكونات الفعالة للنبات .

٢. سرعة وقف مفعول الإنزيمات الموجودة في بعض النباتات الطبية وخاصة المحتوية على جليكوسيدات ، فإذا لم يتوقف نشاط الإنزيمات فقد يؤدي إلى تحلل الجليكوسيدات وبالتالي تقلل من قيمة وفعالية العقار .

٣. التحكم في درجة الرطوبة في النباتات المجففة وذلك بالتخلص من الهواء المشبع بالرطوبة بواسطة مراوح التهوية المصممة في أجهزة التجفيف .

٤. التحكم في نظافة النباتات المجففة وعدم اختلاطها بالأتربة والغبار وأوراق الأشجار والنباتات الأخرى .

٥. لا تحتاج عملية التجفيف الصناعي إلى وقت طويل بل تتم خلال ساعات محددة .

وتجري عملية التجفيف الصناعي بعدة طرق منها :

١. الأحجار الساخنة .

٢. سيور التجفيف .

٣. غرف (أنفاق) التجفيف .

٤. التجفيف بالتجميد (التجفيد) .

٥. المواد الكيماوية .

- التجفيف باستخدام الأحجار ا لساخنة : وتستعمل في الأماكن التي يزرع بها نبات الراوند والذي يتم تجفيفه بهذه الطريقة وذلك بوضع الأجزاء النباتية على أحجار ساخنة للتخلص من الرطوبة الموجودة بها .
- التجفيف باستخدام سيور التجفيف : هذه الطريقة تستخدم في محطات التجفيف الحديثة ، وهي عبارة عن سيور حلزونية الحركة حيث يتم وضع الأجزاء النباتية فوقها في طبقات خفيفة ، وخلال حركتها يتم فقد كميات كبيرة من الرطوبة من الأجزاء النباتية بحيث تصل في نهاية الدورة بالمنتج الجاف . وتتراوح مدة التجفيف ما بين (2-8) ساعات حسب الجزء النباتي المراد تجفيفه وطريقة تجهيزه ، كما يمكن استخدام اسطوانات التجفيف ولو أنها تستخدم في نطاق محدود .
- التجفيف باستخدام غرف (أنفاق) التجفيف : وهما من أكثر طرق التجفيف شيوعاً واستخداماً في تجفيف معظم النباتات الطبية والعطرية ، وهي عبارة عن غرف نظيفة مجهزة بأجهزة لتنظيم درجات الحرارة حيث يتم إدخال أو دفع الهواء الساخن من أسفل الحجرة بحيث يتخلل الأجزاء النباتية المراد تجفيفها ، كما تكون الغرف مزودة بمراوح شفط لسحب الهواء المحمل ببخار الماء إلى خارج الغرف ، وتوضع الأجزاء النباتية في صواني أبعادها (80x80 سم) موضوعة على حوامل حيث يتم دفع الهواء الساخن الذي يتخلل الأجزاء النباتية ويستمر دفع الهواء الساخن حتى تمام التجفيف . وتوجد طريقة أخرى حيث توضع المادة النباتية في صواني محمولة على عربات تتحرك داخل أنفاق ساخنة للدرجة المطلوبة عن طريق دفع الهواء الساخن داخل هذه الأنفاق ، ويتم سحب الهواء المحمل بالرطوبة عن طريق مراوح شفط موجودة أعلى النفق ، ثم تخرج العربات المحملة بالأجزاء النباتية من نهاية النفق بعد تمام عملية التجفيف .

- التجفيف بتيار من الهواء الساخن و الجاف : و ذلك باستعمال افران خاصة و هذه الطريق مفيدة في البلاد الماطرة و الرطبة رغم كلفتها العالية .
- التجفيف بالتجميد و الخلاء ( التجميد ) : هذه الطريقة تتم عند تجفيف النباتات التي يخشى على مكوناتها الفعالة من استعمال الحرارة مثل النباتات التي تحتوي على فيتامينات أو هرمونات حيث تتأثر هذه المواد عند استخدام الحرارة في عملية التجفيف , تتم على مرحلتين يتم اولا تجميد الماء داخل الخلايا النباتية بسرعة و بدرجة حرارة منخفضة يتبع ذلك بمرحلة الخلاء حيث تتم تخلية الهواء فيتصعد الجليد و يتحول الى بخار الماء مباشرة ( طبقت هذه الطريقة في تجفيف بعض العقاقير و خاصة الداتورا و اللفاح و البابونج ) . وتعتبر هذه الطريقة من الطرق المكلفة جداً فلا تستعمل إلا في حالة النباتات أو المنتجات الغالية الثمن .
- التجفيف باستخدام مواد كيميائية ماصة للرطوبة مثل كبريتات الصوديوم اللامائية . تستخدم هذه الطريقة عند تجفيف النباتات الحاوية على زيوت طيارة .

**2 – تثبيت النباتات الطبية :** تهدف الى ايقاف عمل الانزيمات بوضع النبات في وسط غير ملائم لنشاطها و التثبيت عملية غير قابلة للعكس . تحتفظ النباتات بمكوناته الفعالة على الشكل الذي كانت عليه في النبات الغض و الحي . و اهم الطرق المتبعة في التثبيت :

- تغيير PH الوسط نحو الوسط الحمضي و ذلك بمعاملة النبات الطبي حديث الجني بمحلول حمض الخل الممدد بنسبة 5% . ولكن هذه الطريقة غير مناسبة للنباتات الحاوية على مركبات تتخرب بالوسط الحمضي مثل الغليكوزيدات التي تتحلل عن طريق الاماهة في وسط حمضي .
- استعمال مواد مثبطة لعمل الانزيمات مثل املاح الفلور ( NaF – KF ) و ثاني كبريتيت الصوديوم .
- طريقة التمليح تعتمد على اضافة كبريتات الامونيوم عند سحق النباتات الغضة و خاصة الحاوية على غلوكوزيدات .
- التثبيت بالحرارة الجافة و هي من اكثر الطرق المستعملة في التثبيت لايقاف عمل الانزيمات التي يبطل عملها عندما تبلغ نسبة الماء داخل الخلايا 5 – 10 % و تتم بتعريض النبات الغض لدرجة حرارة لا تتجاوز 100

ضمن مكان معزول عن النور و مجهز بنظام نهوية قوي على ان تنجز العملية بسرعة كبيرة . تختلف مدة تعريض النبات للحرارة السريعة باختلاف القسم المستعمل منه و هذا يعود لاختلاف نسبة الماء باختلاف الاعضاء النباتية . و تعد الازهار اغنى الاعضاء النباتية بالماء ( 90 % ) اما البذور ( 5- 10 % ) . و لكن هذه الطريقة مكلفة نسبيا .

- التثبيت بالحرارة الرطبة باستعمال الماء المغلي او الكحول الساخن بوجود فحمات الكالسيوم وهي طريقة عنيفة لا تطبق على العقاقير سريعة التخرب مثل الازهار و الاوراق و ينحصر استعمالها في تثبيت الخشب و القشور و البذور و الجذور .
- التثبيت باستعمال ابخرة الكحول في ضغط منخفض و خاصة لتثبيت الازهار و الاوراق .

**تخزين النباتات الطبية :**

لا ينصح بتخزين العقاقير النباتية لفترة طويلة و بشكل عام لا يفضل تخزين العقاقير النباتية لاكثر من عام كحد اقصى لانه من الثابت ان محتوى النبات من المواد الفعالة يتناقص عند خزنها نتيجة تعرضها للرطوبة و الحرارة و الجراثيم و الحشرات . عند تخزين العقاقير النباتية يجب مراعاة ما يلي :

- ان يكون المكان جاف و بارد و مظلم
- ان توضع النباتات في اوعية مسدودة و مملوءة جيدا
- التخلص من الحشرات الضارة و الفطور و الجراثيم

**فساد النباتات الطبية Deterioratian of Medicinal Plants**

تفسد النباتات الطبية أثناء عملية التخزين وترجع للعوامل الآتية:

ا- الرطوبة = Moisture تعمل الانزيمات أثناء عملية التخزين على تحلل المكونات الفعالة وبالتالى تفقد هذه النبته قيمتها الطبية. وعمل الانزيمات ونشاطها يعتمد على وجود الماء في خلايا النبات. ولذلك يجب أن يتم التخلص من الرطوبة تماماً اثناء عملية التخزين، وذلك لوقف مفعول الانزيمات بالاضافة الى ذلك فإن الكائنات الحية الدقيقة تجد مجالاً للنمو فى وجود الرطوبة حيث تسبب فساد النبات.

2- درجة الحرارة = Tempecature يؤثر الارتفاع فى درجات الحرارة الى درجات معينة أثناء عملية التخزين على نشاط الانزيمات وزيادة التفاعلات الكيميائية، كما أن الحرارة تؤثر على النباتات المحتوية على زيوت طيارة مثل نورات البابونج وثمار نباتات الفصيلة الخيمية مثل الينسون والكراوية فتفقد محتوياتها من هذه الزيوت كلياً او جزئياً.

3- الأكسجين = يؤثر الاكسجين على اكسدة بعض مكونات النباتات الطبيعية أثناء عملية التخزين خصوصاً التي تحتوي على زيوت طيارة مثل زيت الليمون او زيوت ثابتة مثل زيت الزيتون الذي يتزنخ بتعرضه للجو، حيث يجب تخزين هذه الزيوت المحتوية عليها بمعزل عن الهواء او فى وجود غاز خامل مثل النيتروجين.

4-الضوء= Light الضوء يغير من لون النباتات الطبية من لونها الطبيعى او اللون الناتج بعد عملية التجفيف وتغير اللون يقلل من القيمة التجارية. مثل نبات الورد- الكركديه. وتغيير اللون يمكن أن يكور ناتجاً عن تغيير في المكونات الفعالة نفسها مثل الشيح البلدي - إذ تتغير مادة السانتونين Santonin الصفراء اللون الى اللون البرتقالي ئم الاسود.

**جودة النباتات الطبية :** يعتبر النبات الطبي دستوري عندما تتوفر فيه الشروط المطلوبة في دساتير الادوية العالمية . و لتقدير جودة النباتات الخام و العقاقير النباتية يؤخذ بعين الاعتبار :

- اصدار شهادة تحليل للمواد الخام النباتية و شهادة بالمنتج النهائي .
- تقدير مدى فعالية النباتات الطبية
- تقدير مدى التلوث بالبكتيريا للنباتات الخام و العقاقير النباتية

- استخدام تقنيات التحليل المختلفة لتقدير المحتوى الكيميائي للانواع المختلفة من النباتات
- الاختلاف بين الانواع النباتية حيث يتميز كلا منها بمحتوى كيميائي يختلف عن الانواع الاخرى حتى و لو كانت تابعة لنفس الجنس .

**و اهم العوامل التي تؤثر على جودة النباتات الطبية :**

- عمليات الغش و تكون اما باضافة نباتات اخرى مشابهة للنبات الحقيقي بالصفات المورفولوجية او اضافة بعض الشوائب الاخرى . او استبدال نوع النبات بنوع آخر ارخص ثمنا و متوفر اكثر و في هذه الحالة يكتب الاسم الشائع بدلا من الاسم اللاتيني .
- التعريف الخاطيء للنباتات الطبية ( التصنيف النباتي )
- عدم كفاية معايرة النباتات الطبية : ان معايرة النباتات الطبية تهدف للتاكد من توحيد مصادر النباتات الطبية المجمعة من حيث المواد الفعالة و تركيزها و فعاليتها و جودتها . و لكن هناك مشكلة في معايرة المواد الخام النباتية و ذلك لاختلاف المواد الغعالة من نبات الى نبات من نفس النوع و خاصة في حال اختلاف مصادرها و طرق تجميعها . و لذلك يمكن ان توجد صعوبة في ايجاد الطريقة الدقيقة للمعايرة لمعرفة تركيز كل مادة فعالة .
- ظاهرة الاطوار الكيميائية : و تنتشر خاصة في النباتات الطبية التي تحتوي على زيوت طيارة و هي تعني امكانية الحصول على اكثر من زيت عطري من نفس المصدر النباتي مع الاختلاف في التركيب الكيميائي .

و ضع بطاقة تعريف غير كاملة على النباتات الطبية المجمعة و يمكن ان يسبب ذلك مشاكل في تداخل النباتات الطبية من حيث النوع او الجنس للنبات او المصدر .