ان اهم الخطوات التي يمر بها النبات الطبي بعد زراعته حتى تسويقه هي:

أولا:الجمعHarvesting

ان هناك نوعين من النباتات :

أ - النباتات البرية : وهي النباتات التي تنمو طبيعيا في مناطق تواجدها دون تدخل الانسان في زراعتها . وان جمع هذه النباتات يتوقف الى حد كبير على نوعية النبات الطبي وخبرة الأشخاص الذين يقومون بجمع العينات ، وعلى مناطق نمو النبات والنباتات الاخرى التي قد تنمو وتختلط به. وان عدم معرفة شكل النبات وانواعه واصنافه يؤدي الى جمع نباتات أخرى مشابه لها لكن تختلف عن النبات المقصود المراد جمعه فهذا يؤدي الى ان يكون المحصول مخالفا للمطلوب او به نسبة من النباتات الغريبة غير مرغوبة مما يقلل من القيمة الطبية والتجارية للنبات المطلوب. لذا لا تعتبر النباتات الطبية البرية مصدرا موثوقا به في المجال الطبي الابعد التعرف عليه من قبل مختصين في مجال علم تقسيم وتصنيف النبات لغرض تشخيصه وفصل ماقد يختلط به من نباتات أخرى.

ب - النباتات الطبية المزروعة : هي النباتات التي تزرع في الحقل بعد اختيار دقيق للبذور او الشتلات بحيث تكون معروفة الجنس والنوع والصنف .

وطرق جمع وحصاد النبات الطبي تختلف تبعا-:

1- الجزء المستعمل والمراد جمعه من النبات

2- العوامل الاقتصادية التي تحدد طريقة الحصاد.

أنواع الحصاد

أ - الحصاد اليدوي : هناك بعض النباتات يتم حصادها يدويا اذ يستحيل استعمال الات الميكانيكية مثل المحاصيل لورقية الديجتاليس والداتوراه والتبغ وتجمع يدويا مهما زادت

.التكاليف

ب الحصاد الميكانيكي: ويستخدم للنباتات التي التي تحتوي على الزيوت الطيارة والتي تستخدم طريقة التقطير للحصول على زيتها مثل النعناع الفلفلي والنعناع البلدي والبردقوش بواسطة الات الحش اذ بعد انتهاء حصاد النبات تترك في الحقل لتجف جزئيا ثم تنقل الى .أجهزة التقطير وإذ اريد الحصول على الاوراق فقط فتجفف النباتات ثم تفصل عن السيقان

ثانيا:-التنظيف والغربلة Cleaning and screening

المقصود بالتنظيف هو تخليص النبات الطبي من الشوائب العالقة به خاصة النباتات التي تستعمل اجزاءها الأرضية كالجذور والرايزومات والتي يلتصق بها التراب بعد الحصاد ويتم إزالة هذه الشوائب والاتربة بهز النبات او ضربه بقطع من الخشب فيتفتت الطين الملتصق بها او تغسل الجذور بوضعها في تيار ماء جاري او تزال القشرة الخارجية بما عليها من الطين مثل نبات اللحلاح والراوند ومن النباتات التي تزال قشرتها عرق السوس والزنجبيل

اما النباتات التي تستعمل اوراقها او ثمارها او اجزاؤها الخضرية النامية فوق سطح التربة فهي لا تحتاج الى تنظيف مثل الجذور والرايزومات ولكن يتم الاكتفاء بإزالة الأشياء الغريبة

المختلطة بالعقار مثل فصل أوراق الحناء او السنامكي عن السيقان التابعة لها او فصل الاغصان والأوراق لنبات البابونج عن النورات الزهرية.

اما عملية الغربلة تجرى لبعض النباتات الطبية التي تختلط ثمارها بالحصى او كتل الطين في ارض المنشر بعد فصلها من النبات وهذه الثمار لا تغسل ولكن تجرى عليها عملية غربلة التي بواسطتها يتم التخلص من المواد الغريبة عن العقار المطلوب بعد ذلك تجرى على النباتات التي خضعت للتنظيف والغربلة اختبارات فحص نسبة المواد الغريبة في العقار وفق نسب تحددها دساتير الأدوية العالمية.

ثالثا :- التجفيف Drying :

وهي العملية التي تعقب عملية التنظيف والغسل وعادة النباتات التي تستعمل طازجة تحتوي كمية من الرطوبة تكون غير مؤثرة أو ضارة . ولكن عملية تخزين النبات اوطحنه او

اعداده للتسويق التجاري فان الرطوبة تؤدي الى اضرار أهمها :-

1- ان الرطوبة العالية في النبات تساعد على نمو الفطريات مما يؤدي الى تعفنه.

2- تساعد الرطوبة على نشاط فعالية الانزيمات وعملية التحلل المائي التي تؤدي الى تغييير غير مرغوب في مكونات النبات الفعالة **وان فوائد عملية التجفيف تكمن في** :

1-تسهيل عملية سحق العقار 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.

طرق التجفيف :-

تختلف طرق التجفيف ومدتها باختلاف-:

أ- نوع العقار مثلا الهليون يحتاج من 4 -6 ساعات ليجف .
ب-التركيب التشريحي للعقار .
ج- المكونات الفعالة التي تحتويه وأماكن تواجدها.
د- نسبة الرطوبة بالعقار

يوجد نوعين من التجفيف للنبات الطبي

أولا:-التجفيف الطبيعي

وتتم طريقة التجفيف الطبيعي بمناشر ملحقة بالحقل ويفضل ان تكون بعيدة عن حظائر الحيوانات وأماكن الأسمدة وخاصة السماد البلدي (الحيواني) والتي تؤثر على نظافة العقاقير التي تجفف وتكون أرضية المنشر 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 شتاءا، 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-:

1-عدم وضع النباتات في طبقات كثيفة فوق بعضها وان تقلب بين فترة وأخرى لغرض تعريض كل النباتات لعملية التجفيف وان لا تتعفن الطبقة السفلى غير المعرضة للشمس او الهواء.

2- النباتات التي تحتاج الى عملية تجفيفها أكثر من يوم فيفضل تغطية النباتات مساءا بغطاء يقيها من قطرات الندى او المطر أي تمنع وصول الرطوبة اليها حتى لا تتعفن .

شكل (2)

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 في المنشر للمحاصيل التي تجفف اوراقها بتعليقها 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

شكل (3)

5- يتم تجفيف النباتات الطبية التي تتأثر بارتفاع درجة الحرارة والتي توفرها الطبية التي طريقة التجفيف الصناعي .

عيوب التجفيف الطبيعي :

1-عدم التحكم في درجة حرارة التجفيف اذ تختلف هذه الدرجة باختلاف الوقت من السنة والوقت من النهار.
2- عدم التحكم بالعوامل الجوية الأخرى كالرطوبة والرياح والامطار.
3-درجة التحكم بنظافة المحصول تكون اقل بالتجفيف الطبيعي مقارنة بالصناعي وذلك لتعرض المحصول بالتجفيف الطبيعي للاختلاط بالاتربة والغبار والنباتات الأخرى التي سبق تجفيفها في نفس المنشر.
4-تشغل المناشر مساحة اكبر من ارض الحقل عكس افران التجفيف.
5- تحتاج عملية التجفيف الى فترة زمنية أطول من الفترة المتاحة للتجفيف الصناعي .

6- ان التجفيف بالشمس يقلل من كمية المكونات الفعالة في النبات مثل الداتورا والبلادونا والسولانم.
7- تفقد النباتات الطبية الغنية بالزيوت الطيارة كمية من زيتها بتعرضها لاشعة الشمس .
مميزات طريقة التجفيف الطبيعي انها قليلة التكاليف من الناحية الاقتصادية.

ثانيا:- التجفيف الصناعي

وهي طريقة لتجفيف النبات الطبي باستعمال طرق صناعية وتعتبر مثالية اذا ما اجريت بمهارة بحيث لا تؤثر 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- سرعة وقف عمل الانزيمات الموجودة بالنبات الطبي خصوصا النباتات المحتوية على الجليكوسيدات بطريقة تقلل من قيمة وفاعلية النبات.

3- يمكن التحكم بالرطوبة في 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 العضو النباتي فالاوراق تحتاج (6-8) ساعات والازهار(4-6) ساعات و العشب الأخضر (10) 12 ساعة و البذور(2-3) ساعات.

6- لا تشغل افران التجفيف مساحة كبيرة من الحقل

7- هذه الطريقة تحافظ على الازهار والأوراق بالاحتفاظ بلونها الطبيعي ورائحتها.

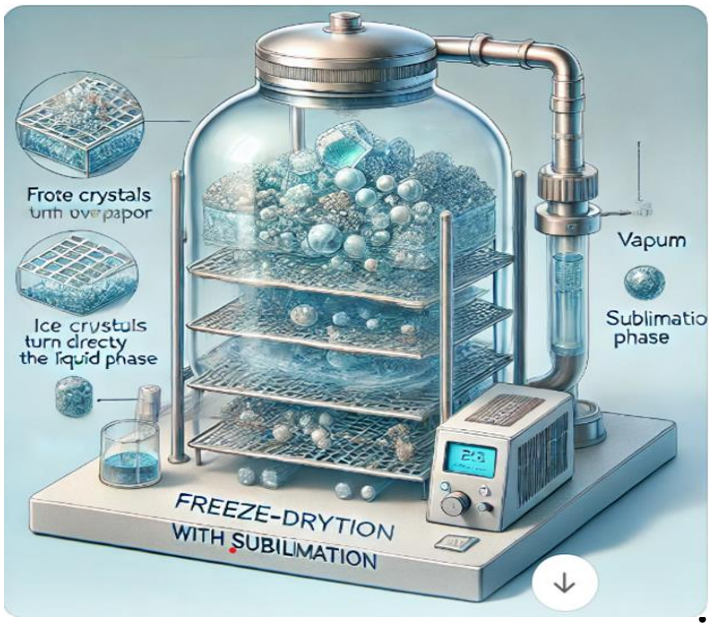
طرق التجفيف الصناعي:

1- استعمال النار المباشرة : يجمع العقار بهيئة حزم ووضعه حول النار.

2- استعمال احجار ساخنة : تسخين الحصى بالنار ثم توضع العقار فوقه وهي طريقة قديمة استعملت من قبل الهنود الحمر في أمريكا لتجفيف أوراق التبغ.

3- استعمال افران التجفيف : استعمال تيار الهواء الساخن

4- **التجفيف بالتجفيد** : تستخدم هذه الطريقة للنباتات التي يخشى على مكوناتها الفعالة من استعمال الحرارة مثل النباتات المحتوية على الفيتامينات او الهرمونات 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 لا تستعمل الافي حالة النباتات او المنتجات غالية الثمن وان طريقتي الافران وغرف التجفيف هي من اهم طرق التجفيف الصناعي شائعة الاستعمال.



وتجرى عملية التجفيف بالطرق التالية .

1- تقطيع الأجزاء النباتية الكبيرة الى شرائح طولية او عرضية او يتم فصل الأوراق عن الازهار في طبقات رفيعة على صواني التجفيف لتسهيل عملية التخلص من الرطوبة.

2- تعديل درجات الحرارة وذلك للابطاء في عملية التجفيف او الإسراع في عملية الإسراع في التجفيف **وان التجفيف السريع يحقق غرضين:-**

أ – الاحتفاظ بالمادة الفعالة دون فقد او تحلل او تحول.

ب - الاحتفاظ بلون العقار الطبيعي دون تحوله الى اللون الداكن غير المرغوب وبصفة عامة تجفف الأوراق والازهار والاعشاب في مدى من درجات الحرارة بين (20 - 40م) اما القشور والجذور والرايزومات والبذور فهي تجفف في مدى (20 - 65م)

التغيرات التي تصاحب عملية التجفيف-:

1- الرائحة : كثير من النباتات الطبية والعطرية تحتوي على زيوت طيارة عطرية تفقد اثناء عملية التجفيف.

أ - أوراق نبات الديجتاليس والسكران والداتورة تفقد رائحتها غير المقبولة بعد تجفيفها ولا يؤثر على الفقد على المادة الفعالة الاصلية

ب- رايزومات نبات الايرس تتغير رائحتها من الرائحة غير المقبولة الى الرائحة المقبولة بعد التجفيف .

ج- ثمار نبات الفانيليا تكون عديمة الرائحة وهي طازجة ولكنها بعد التجفيف تصبح ذات رائحة زكية نتيجة تحرر او انطلاق مادة الفانيللين من الصورة الجليكوسيدية.

2- الطعم او المذاق او النكهة :

يؤدي تجفيف بعض النباتات الطبية والعطرية الى تغير طعم هذه العقاقير نتيجة حدوث تحولات كيمياوية تؤدي الى تحرر مواد ينتج عنها هذا تغير الطعم. او قد يحدث اتحاد كيميائي بين المركبات المختلفة بفعل الحرارة الى حدوث هذا التغير فمثلا جذور نبات الجنطيانا الطازجة مرة الطعم ولكنها بعد التجفيف تتحول الى المذاق السكري والسبب يعزي لوجود الجليكوسيدات تتحلل بفعل الحرارة الى المكونات الأولية وبينها السكر المصاحب للاجليكون والذي يسبب المذاق الحلو.

توضح الصور في ادناها نوعين من النبات الجنطيانا الأزرق والاصفر وجذوره

الجنطيانا الأزرق

الجنطيانا الاصفر

جذور نبات الجنطيانا