

تأثیر فرایندهای پس از برداشت بر گیاهان دارویی

دکتر رضا امیدبیگی

متخصص تولید گیاهان دارویی

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

با برداشت گیاهان دارویی کار به اتمام نمی‌رسد (برخلاف میوه‌جات و سبزیجات)، بلکه پس از برداشت، اندامهای جمع‌آوری شده را باید تحت تأثیر فرایندهای مناسبی قرار داد تا به صورت قابل استفاده درآیند.

بسیاری از متخصصین گیاهان دارویی معتقدند که اهمیت فرایندهای پس از برداشت این دسته از گیاهان به مراتب بیش از مراحل کاشت، داشت و برداشت آنها می‌باشد. به طوری که اعمال غیرعلمی و همچنین غفلت در این مرحله نقش عمده‌ای در کاهش کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی دارد.

اندامهای مورد نظر گیاه حاوی ماده مؤثره (ریشه، ساقه، برگ، میوه و...) پس از جمع‌آوری از مقادیر زیادی رطوبت برخوردار می‌باشند.

رطوبت برای رشد و توسعه عوامل زیانبخش مناسب می‌باشد. به همین دلیل نگهداری اندامهای جمع‌آوری شده را حتی برای مدت زمان کوتاه غیرممکن می‌سازد (۳).

از آنجایی که اندامهای جمع‌آوری شده را باید گاهی برای مدت نسبتاً طولانی انبار نمود و نیز از آنجایی که پس از برداشت واکنشهای مضر بیوشیمیایی - بیولوژیکی صرفاً در اندامهای مرطوب انجام می‌پذیرد، از این رو خشک کردن اندامهای حاوی مواد مؤثره به شکل علمی و صحیح یکی از مهمترین فرایندهای پس از برداشت تلقی می‌شود.

خشک کردن (DRYING):

خشک کردن عبارت است از کاهش مقدار رطوبت در اندامهای مورد نظر گیاه به طوری که بتوان بدون هیچ خطری برای مواد مؤثره، آنها را برای مدتی نگهداری نمود.

روشهای مربوط به خشک کردن متفاوت بوده و بستگی به اندام گیاه، میزان و نوع رطوبت (از نظر پیوند شیمیایی) موجود در آن دارد. رطوبت ممکن است از نظر پیوند شیمیایی به صور مختلف وجود داشته باشد که عبارتند از: رطوبت شیمیایی (Chemical Bound Water):

به این رطوبت، رطوبت ملکولی نیز گفته می‌شود. انرژی موجود بین ملکولهای آب در این نوع رطوبت بسیار زیاد بوده و تنها با تلاشی کردن ملکولهای ماده مذکور می‌توان آنرا از پیکر موجود خارج نمود. هنگام خشک کردن اندام مورد نظر، خارج کردن این نوع

رطوبت مورد نظر نبوده و امکان پذیر نیز نمی باشد.

● خشک کردن عبارت است از کاهش مقدار رطوبت در اندامهای مورد نظر گیاه، بطوری که بتوان بدون هیچ خطری برای مواد مؤثره، آنها را برای مدتی نگهداری نمود.

رطوبت فیزیکی - شیمیایی (Physico-Chimically Bound Water):

این رطوبت برحسب میزان انرژی موجود بین پیوندهای آب به دو نوع رطوبت چسبنده (ADHESION) و پیوسته (COHESION) تقسیم می شود. انرژی بین پیوندهای آب چسبنده بسیار زیاد می باشد و هنگام خشک کردن نمی توان آنرا از اندام مورد نظر خارج نمود در حالی که آب پیوسته در سطح خارجی سلول قرار داشته و انرژی بین پیوند حاکم می باشد (۴). رطوبت مکانیکی (Mechanically Bound Water):

رطوبت مذکور توسط لوله های مؤین گیاهان از محیط اطراف جذب گشته و در گیاه ذخیره می شود. مقدار رطوبت مکانیکی متفاوت می باشد. به طوری که، اختلاف غلظت بین اندام مورد نظر و محیط خارج و همچنین درجه حرارت محیط در جذب این نوع رطوبت نقش عمده ای دارد. دو فاکتور مذکور (غلظت و درجه حرارت) نیز نقش عمده ای در کاهش رطوبت اندام گیاه ایفا می کنند. به طوری که، رطوبت همواره از نقاط مرطوبتر به مناطق خشکتر

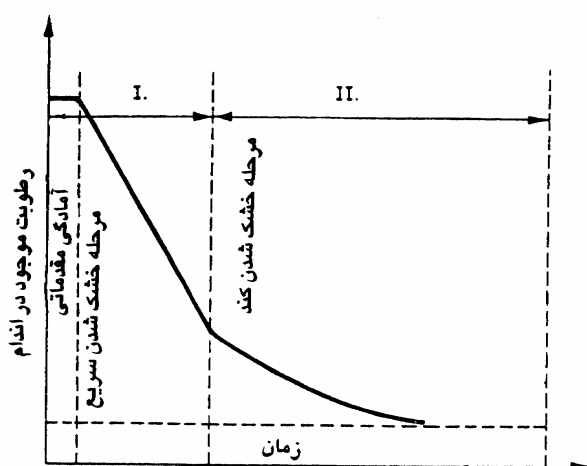
حرکت می کند.

تأثیر درجه حرارت نیز بر اندام گیاه متفاوت است. رطوبت همواره از مناطق گرمتر به طرف مناطقی که دما پائین تر است جابجایی شود. هنگام خشک کردن اندام حاوی ماده مؤثره، تنها باید اقدام به خارج نمودن رطوبت پیوسته و مکانیکی از آن نمود. سرعت خارج شدن این رطوبتها به مقدار رطوبت و میزان کاربرد درجه حرارت بستگی دارد. فاکتورهای یاد شده (رطوبت و دما) هر دو همزمان بر اندام گیاه مورد نظر جهت خشک شدن مؤثر می باشند. (۲)

هنگام خشک کردن اندام، رطوبت همواره از قسمتهای مرطوبتر به قسمتهایی که از مقدار کمتری رطوبت برخوردار است جابجایی شود. از این رو چنانچه گیاهان به طور یکنواخت تحت تأثیر درجه حرارت قرار نگیرد، رطوبت از قسمتهایی که از درجه حرارت بیشتری برخوردار است به قسمتهای سردتر حرکت کرده و در آنجا باقی می ماند.

شکل (۱)، رابطه بین سرعت خشک شدن اندام و زمان لازم را نشان می دهد. همانطور که در این منحنی مشاهده می شود خشک شدن اندام شامل دو مرحله می باشد: مرحله اول که با یک آمادگی مقدماتی مختصر انجام می پذیرد، بسیار سریع است و مرحله دوم که مرحله خشک شدن کند نام دارد از سرعت کمتری برخوردار است.

در مرحله اول تمام آب مکانیکی و مقداری از رطوبت پیوسته از گیاه خارج می گردد. در مرحله دوم اندام تنها حاوی مقدار کمی آب پیوسته است که به کندی از آن خارج می گردد.



شکل ۱، منحنی مربوط به خشک شدن گیاه (۴)

معمولاً مواد مؤثره گیاهان دارویی نسبت به درجه حرارت‌های بالا حساس هستند. لذا درجه حرارت‌های بالا سبب تغییراتی در مواد دارویی آنها می‌شود. از این رو معمولاً از درجه حرارت‌های بالا برای خشک کردن آنها استفاده نمی‌شود.

● اگر گیاهان به صورت دم کردنی یا به عنوان ادویه مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید هنگام خشک کردن کاملاً متوجه بود که هیچگونه تغییری در مزه، رنگ و بوی آنها ایجاد نشود.

چنانچه از درجه حرارت‌های بالا و همچنین تهویه‌های سریع برای خشک کردن اندام‌های گیاهی استفاده شود آب موجود در قسمت‌های بیرونی اندام‌های مذکور به سرعت خارج گشته و سبب بسته شدن لوله‌های موئین می‌گردد. در این صورت، رطوبت قسمت‌های میانی اندام قادر به خارج شدن نبوده و در همانجا باقی می‌ماند.

در مرحله دوم، در زمان مناسبی باید اقدام به خارج نمودن دستگاه نمود زیرا وجود مقادیر مناسبی رطوبت که بستگی به نوع اندام دارد ضروری به نظر می‌رسد و مقدار آن در اندام‌های مختلف متفاوت می‌باشد. چنانچه میزان رطوبت اندام‌های خشک شده کمتر از حد مطلوب باشد کیفیت مواد مؤثره را نیز کاهش داده و استخراج مواد دارویی چنین اندام‌هایی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود. مدت زمان لازم برای خشک کردن اندام گیاه متغیر بوده و بستگی به رطوبت اندام، درجه حرارت دستگاه، سیستم تهویه و همچنین نوع اندام حاوی ماده مؤثره دارد. مثلاً چنانچه ماده مؤثره اسانس به صورت درونزا (Endogen) در اندام وجود داشته باشد (مانند اسانس موجود در ریشه، میوه و ساقه‌ها) به درجه حرارت و مدت زمان بیشتری در مقایسه با نوع بیرونزا (Exogen) در اندام (مانند اسانس موجود در گلها و برگها) نیاز دارد. (۱)

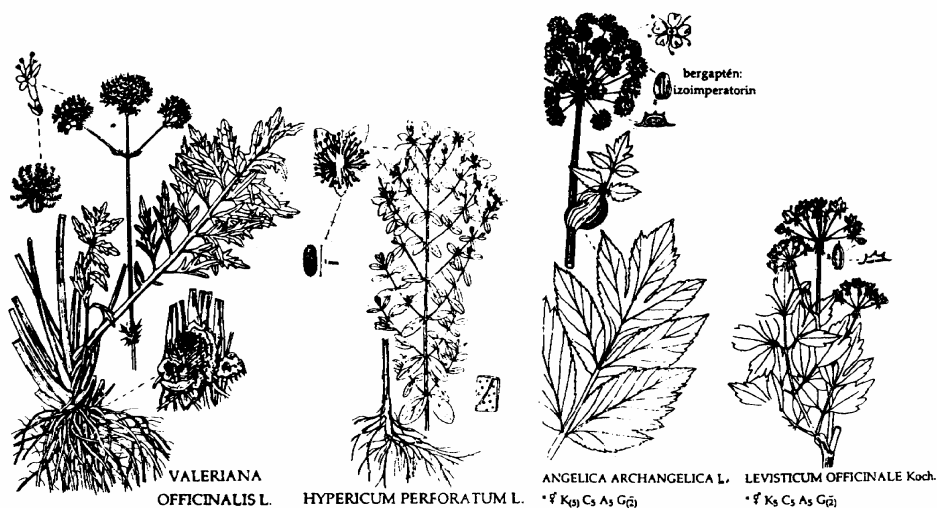
پلی‌میریزاسیون در مواد مؤثره شده و به نحو بارزی سبب کاهش و یا تغییر شکل آن مواد می‌گردد. این واکنشها نه تنها سبب تغییر شکل مواد مؤثره می‌گردد بلکه سبب تغییراتی در رنگ، بو و طعم آنها می‌شود. از این رو خشک کردن اندامهای حاوی مواد مؤثره یکی از مهمترین فرآیندهای پس از برداشت این دسته از گیاهان محسوب می‌شود.

● **تأثیر درجه حرارت نیز بر اندام گیاه متفاوت است. رطوبت همواره از مناطق گرمتر به طرف مناطقی که دما پائین‌تر است جابجا می‌شود.**

اگر گیاهان به صورت دم‌کردنی یا به عنوان ادویه مورد استفاده قرار می‌گیرند باید هنگام خشک کردن کاملاً متوجه بود که هیچگونه تغییری در مزه، رنگ و بوی آنها ایجاد نشود. (۲۱)

در این حالت قسمتهای بیرونی اندام به صورت قهوه‌ای و برشته درآمده و رطوبت موجود در قسمتهای میانی اندام سبب تجزیه و فاسد شدن مواد مؤثره موجود در آن می‌گردد.

همانطور که بیان گردید اندامهای مختلف گیاهان حاوی مواد دارویی پس از جمع‌آوری از مقادیر فراوان رطوبت (بین ۶۰ تا ۸۰ درصد) برخوردارند. در این حالت فعالیتهای فیزیولوژیکی گیاهان پس از جمع‌آوری متوقف نشده بلکه از فعالیت کند و بطئی تحت عنوان متابولیسم حالت ضعیف (Starving Metabolism) برخوردار می‌باشند. از این رو چنانچه گیاهان جمع‌آوری شده برای مدت کم و بیش زیادی انبار گردند (بدون اینکه رطوبت آنها کاهش یابد) رطوبت موجود سبب بروز صدمات جبران‌ناپذیر بیولوژیکی، باکتریایی، قارچی و آنزیمی در آنها شده و نه تنها تغییراتی در رنگ آنها ایجاد می‌شود بلکه سبب بروز واکنشهای شیمیایی نظیر اکسیداسیون یا



به طور کلی در خشک کردن گیاهان دارویی، سه فاکتور مهم و اساسی همواره باید مد نظر باشد، این سه فاکتور عبارتند از: عدم تغییر در میزان مواد مؤثره موجود در گیاهان، عدم تغییر در صفات خارجی نظیر رنگ، بو و طعم گیاه و آخرین فاکتور عبارت است از عدم تأثیر نامطلوب اقتصادی بر محصول.

اندامهای حاوی مواد دارویی پس از خشک شدن باید رطوبتی بین ۱۰ تا ۱۴ درصد داشته باشند. با این مقدار رطوبت می‌توان اقدام به نگهداری آنها حتی برای مدت نسبتاً طولانی نمود بدون اینکه آسیبی به مواد مؤثره و دیگر خصوصیات آنها وارد آید.

وجود رطوبت کمتر از مقدار ذکر شده (خشک کردن بیشتر گیاهان)، نه تنها مضر بوده و سبب کاهش مواد مؤثره آنها می‌گردد بلکه استفاده از چنین گیاهانی در صنایع مدرن دارویی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود.

در این رابطه، کاهش رطوبت بذرو گیاه ماری تیغال (*Silybum Marianum*) بیش از حد مجاز (نه درصد) به شدت سبب کاهش مواد مؤثره سیلی بین (*Silybine*)، سیلی دیانین (*Silydianine*) و سیلی کریستین (*Silychristine*) می‌گردد.

طبق تحقیقات انجام شده، خشک کردن نامناسب پیکر رویشی حاوی ماده دارویی گیاه گل راعی (*Hypericum Perforatum*) و تغییر رنگ اندام‌های هوایی از رنگ سبز به رنگ‌های دیگر سبب تجزیه و در نتیجه کاهش ماده مؤثره هیپریسین (*Hypericine*) می‌گردد (۱ و ۵).

رطوبت بیشتر نیز مضر بوده و احتمال کپک زدن گیاهان و سایر عوارض نامطلوب را در آنها افزایش می‌دهد. از آنجایی که اندامهای خشک شده شدیداً جاذب الرطوبه می‌باشند، از این رو جهت نگهداری همواره باید از اماکن کاملاً خشک استفاده نمود.

آماده نمودن گیاهان دارویی قبل از خشک کردن:

پس از جمع‌آوری اندامهای مورد نظر در زمان مناسب، آنها را برای خشک کردن آماده می‌نمایند. آماده کردن گیاهان نه تنها سبب تسریع در خشک شدن آنها می‌شود، بلکه در کیفیت خشک شدن نیز تأثیر مثبت دارد. در این رابطه قسمتهایی را که مد نظر نمی‌باشد جدا کرده و قسمتهای مورد نظر را به قطعات مناسبی تقسیم می‌نمایند. در اینصورت نه تنها انرژی کمتری را برای خشک شدن مصرف می‌نمایند، بلکه سبب تسریع در خشک شدن اندامهای مورد نظر می‌گردد.

پس از آن اقدام به تمیز و جدا کردن سایر قسمتهای نامناسب (ممکن است با گیاهان دیگری مخلوط شده باشند) می‌نمایند. در صورتی که اقدام به خشک کردن ریشه‌ها یا ریزومها می‌گردد نظیر ریشه گیاه سنبل‌الطیب (*Valeriana officinalis*) و ریشه گیاه سنبل ختابی (*Angelica Archangelica*) باید قبل از خشک کردن آنها را کاملاً شست به طوری که گل و لای آنها جدا شود (برای اینکار بهتر است جهت عدم حل مواد مؤثره آنها در آب، اندامهای مذکور را در ظروف آبکش مانند متحرک قرار

درجه حرارت‌های بیشتر به نحو چشمگیری سبب کاهش اسانس می‌گردد.

ب: آلکالوئیدها از حساسیت کمتری در مقابل درجه حرارت برخوردارند. درجه حرارت مطلوب برای خشک کردن آن دسته از اندامهایی که حاوی آلکالوئید می‌باشند ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتیگراد می‌باشد (برای خشک کردن بعضی اقسام چون *Datura Spp.*، گونه‌ای تاجریزی *Solanum Laciniatum* و پروانش صغیر *Vinca Minor*، می‌توان از جریانهای هوای داغ نیز استفاده نمود).

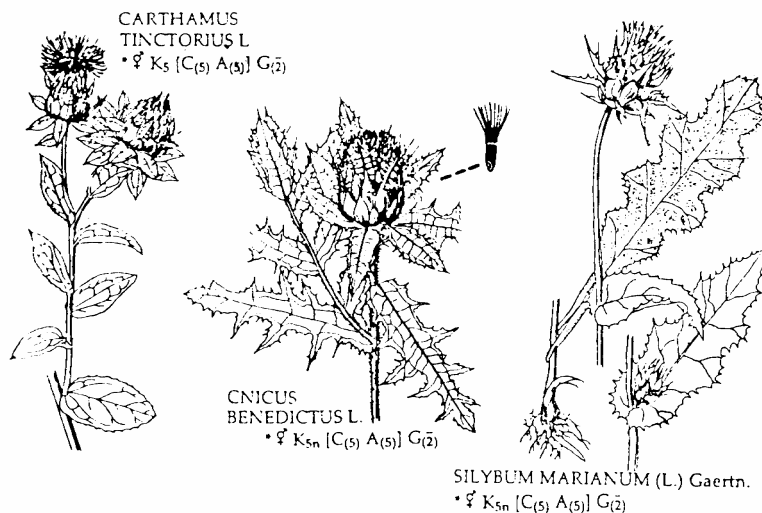
ج: درجه حرارت مناسب برای خشک کردن اندامهایی که حاوی گلیکوزید می‌باشد حدود ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد ذکر شده است.

د: درجه حرارت مطلوب برای خشک کردن اندامهایی که حاوی ویتامین می‌باشد حداکثر ۸۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است. استفاده از درجه حرارت‌های بیشتر از ۸۰ درجه سانتیگراد سبب تجزیه ویتامین‌ها و تجزیه کلروفیل و تغییر رنگ طبیعی آنها به رنگ

داده سپس با فشار آب شسته شوند)، سپس اقدام به جدا کردن پوست ریشه‌هایی که فاقد ماده مؤثره می‌باشند می‌نمایند مانند ریشه گل صابونی (*Saponaria Officinalis*) و ریشه شیرین بیان (*Glycyrrhiza Glabra*)، بعد از آن ریشه‌ها را به اندازه مناسب قطعه قطعه می‌نمایند. در صورتی که ریشه‌ها ضخیم باشند (نظیر ریشه شیرین بیان) باید از ناحیه طولی آنها را به دو یا چهار قسمت تقسیم نمود. چنانچه مواد دارویی در برگهای گیاه باشد، باید قبل از خشک کردن در حالی که گیاه تازه می‌باشد برگها را از سایر قسمت‌های گیاه جدا نمود. در این صورت برگها پس از خشک شدن از کیفیت بسیار مناسبی برخوردار خواهند شد.

هنگام خشک کردن گیاهان دارویی موارد زیر را همواره باید مد نظر داشت:

الف: درجه حرارت مطلوب برای خشک کردن اندامهایی که حاوی اسانس می‌باشند ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد می‌باشد. استفاده از



قهوه‌ای می‌شود(۴).

تأثیر خشک کردن بر گیاهان دارویی:

خشک کردن سبب بروز تغییراتی در اندامهای مختلف گیاه می‌گردد. یکی از تغییرات مهم و آشکار کاهش آب موجود در اندام و در نتیجه کاهش زیاد وزن اندام گیاه می‌باشد. کاهش وزن ناشی از خشک شدن، در اندامهای مختلف یکسان نیست.

مسئولین مربوطه جهت محاسبات اقتصادی همواره باید میزان تقریبی نسبت وزن تازه به خشک اندام را بدانند تا در تصمیم‌گیریهای مربوط به میزان مورد نیاز تولید بتوانند محاسبات لازم را انجام دهند.

تحقیقات و تجربیات چندساله همواره نشان می‌دهد که از هر ۵ تا ۸ کیلوگرم وزن تازه گل، هر ۵ تا ۶ کیلوگرم وزن تازه برگ، هر ۴ تا ۵ کیلوگرم وزن تازه پیکر رویشی (شاخه‌های دارای برگ و گل)، ۳ تا ۴ کیلوگرم وزن تازه ریشه و بالاخره از هر ۱/۲ تا ۱/۵ کیلوگرم میوه تازه پس از خشک شدن، تنها یک کیلوگرم از هر کدام حاصل می‌گردد.

کاهش جدی آب سبب بروز واکنشهایی (غیرمفید) در مواد مؤثره گیاهان می‌گردد. به طوری که بر کیفیت و کمیت مواد مؤثره تأثیر منفی می‌گذارد. ولی در صورتی که از روشهای علمی مناسب برای خشک کردن اندامها استفاده شود، تغییرات جدی نامطلوبی در مواد مؤثره حاصل نخواهد شد ولی استفاده از روشهای نامناسب (نظیر درجه حرارت زیاد) سبب تجزیه مواد دارویی می‌گردد.

خشک کردن سبب تغییراتی در اجزاء

تشکیل دهنده ماده مؤثره گیاهان می‌گردد که برخی از آنها مفید بوده و سبب افزایش کیفیت مواد دارویی می‌گردد به طوری که میزان گلیکوزیدهای محرک قلب در برگهای گل انگشتانه (DIGITALLANATA, D. PURPUREA) پس از خشک شدن افزایش می‌یابد. پوست تازه گیاه سیاه توسه (FRANGULA ALNUS syn. (FRANGULA RHAMNUS FRANGULA) بواسطه وجود برخی ترکیبات شیمیایی پروتئینی، تهوع‌آور می‌باشد ولی پس از خشک شدن، ترکیبات مذکور تجزیه شده و ماده گیاهی مسهل و ملین می‌گردد. از مثالهای دیگر می‌توان از شاببیزک (ATROPA BELLADONNA) نام برد. برگهای تازه این گیاه حاوی مقادیر فراوانی آلکالوئید هیوسیامین (HYOCSYAMIN) است که پس از خشک شدن به آتروپین (ATROPIN) تغییر شکل می‌دهد. به طور کلی خشک شدن سبب تغییراتی در رنگ، مزه، بو و طعم و اندام می‌گردد. و اندام گیاهی خشک شده جهت عرضه مواد به بازار از نظر خصوصیات مذکور باید مورد آزمایشهای متعدد تعیین کیفیت قرار گیرد و در صورت تأیید به بازار عرضه گردد(۴).

منابع:

1. Danos, B. IN: Knowing of Medicinal plants, Medical University of semmelweis publication Vol,I,II,III. 1992.
2. Hornok, L. IN: GYÓGYNÖVÉNY TERMESZTÉSI KAR, 27-62. 1988
3. HORNIK, L. IN: GYÓGYNÖVÉNYEK TERMESZTÉSE ÉS FELDOLGOZASA, MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ. BUDAPEST. 74-94, 1978.
4. HORNOK, L. IN: GYÓGYNÖVÉNYEK TERMESZTÉSE ÉS FELDOLGOZASA. MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ. BUDAPEST. 1990.
5. Tyler, V. E et al: IN: Pharmacognosy, 9th edition. Lea and Febiger, Philadelphia, 1988.