

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# تولید و آماده سازی گیاهان دارویی

رشته امور باغی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: تولید و آماده‌سازی گیاهان دارویی - ۲۱۱۳۳۵

پدیدآورنده:

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

جلیل تاجیک، سعیده‌السادات کرمانی پوربقای، مجید ریسمانچیان، هوشنگ سرداربنده، صدیقه صادقی، داود جمشیدی، مهدی فردوسی‌زاده، محمد جهانگیری، محمد دهقانی‌پور و اراز محمد جلالی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

مدیریت آماده‌سازی هنری:

سیدسلام سجادی، محمدحسین میرجلیلی و میرزاحسین رشنو (اعضای گروه تألیف)

شناسه افزوده آماده‌سازی:

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

گاتاضیاءتبری (صفحه‌آرا)

نشانی سازمان:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبگاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

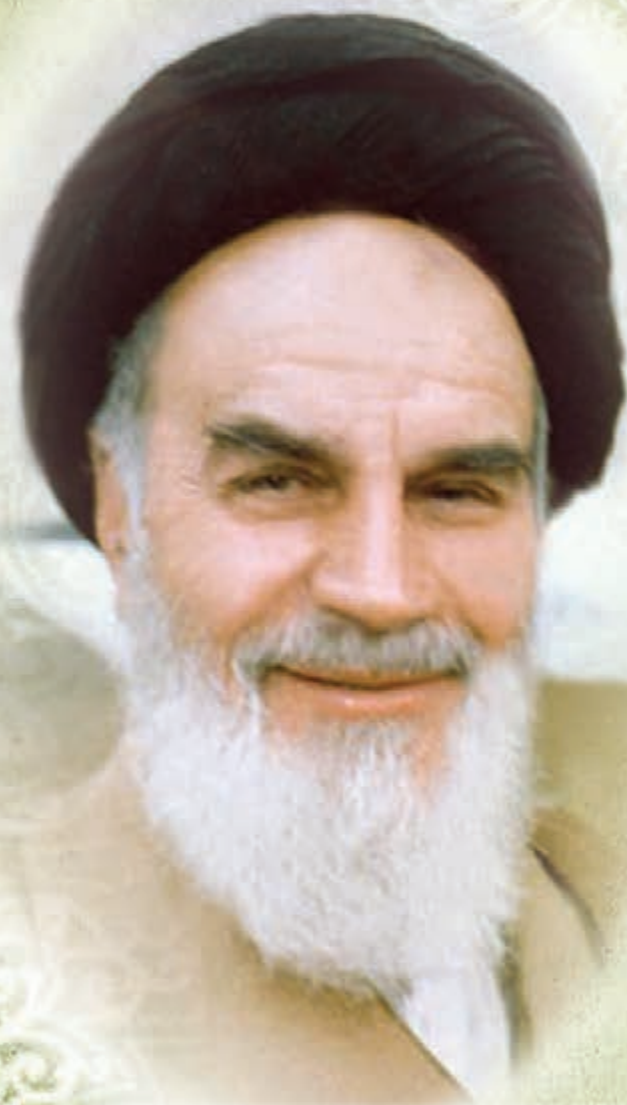
چاپخانه:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ:

چاپ ششم ۱۴۰۱

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین  
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و  
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی «قُدَسِ سرُّه»

### پودمان اول

۱ ..... –آماده سازی زمین گیاهان دارویی

### پودمان دوم

۳۹ ..... – تکثیر به روش خوابانیدن

### پودمان سوم

۷۹ ..... – تکثیر گیاهان با پاجوش

### پودمان چهارم

۱۱۷ ..... – تکثیر گیاهان دارویی با بذر

### پودمان پنجم

۱۶۷ ..... – بذرگیری گیاهان دارویی

۲۰۷ ..... منابع ■

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

- ۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تولید و آماده سازی گیاهان دارویی
- ۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
- ۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر  
بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

۵- این درس، سومین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته‌های اموری در پایه یازدهم تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

۶- کتاب درسی تولید و آماده سازی گیاهان دارویی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد. در صورت احراز نشدن شایستگی پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی مجدد تا آخر سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان و دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی برای هر پودمان خواهد



بود و اگر در یکی از پودمان‌ها نمره قبولی را کسب نکردید، تنها در همان پودمان لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و پودمان‌های قبول شده در مرحله اول ارزشیابی مورد تأیید و لازم به ارزشیابی مجدد نمی‌باشد. همچنین این درس دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود به نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است؛ لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است را در انجام کارها جدی بگیرید. امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

## سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته امور باغی، طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال یازدهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می‌باشد که در پایان هر پودمان، شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید. لازم به یادآوری است، کارنامه صادر شده در سال تحصیلی قبل بر اساس نمره ۵ پودمان بوده است در هنگام آموزش و سنجش و ارزشیابی پودمان‌ها و شایستگی‌ها، می‌بایست به استاندارد ارزشیابی پیشرفت تحصیلی منتشر شده توسط سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی مراجعه گردد. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیر فنی و مراحل کلیدی بر اساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند. همچنین برای هنرجویان تبیین شود که این درس با ضریب ۸ در معدل کل محاسبه می‌شود و دارای تأثیر زیادی است.

کتاب شامل پودمان‌های زیر است:

**پودمان اول:** مهارت آماده‌سازی زمین برای تولید و پرورش گیاهان دارویی و عوامل مؤثر بر آن را مورد بررسی قرار می‌دهد.

**پودمان دوم:** در این پودمان به روش‌های خوابانیدن و قلمه‌زدن گیاهان دارویی برای تکثیر گیاهان دارویی پرداخته شده است.

**پودمان سوم:** در این پودمان به آموزش ازدیاد گیاهان دارویی از طریق پاجوش، غده، ریزوم و پیاز پرداخته شده است. **پودمان چهارم:** نشای کار به‌جز گل و تکثیر گیاهان دارویی با بذر نام دارد که روش‌های پوشاندن گلخانه (موقت) و تکثیر گیاهان دارویی با بذر آموزش داده شده است.

**پودمان پنجم:** با عنوان جمع‌کننده گیاهان دارویی و برداشت گیاهان دارویی می‌باشد که در آن هنرجویان با بذرگیری گیاهان دارویی و برداشت گیاهان دارویی آشنا می‌شوند.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش







## پودمان ۱

# آماده سازی زمین گیاهان دارویی



در بسیاری از موارد، زمین برای شروع عملیات تهیه بستر و کاشت حاضر و آماده نیست. ممکن است در سطح زمین ناخالصی‌های متعدد و متنوع وجود داشته باشد که مانع از یکنواختی کار با ماشین‌های کشاورزی گردد. آگاهی از وضعیت زمین در مواردی مانند شیب زمین، بقایای گیاهی کشت قبلی، پستی و بلندی‌های مزرعه، به کشاورز در آماده‌سازی مزرعه کمک می‌کند. در مواردی ممکن است مزرعه نیاز به کار اصلاحی داشته باشد؛ مثلاً ممکن است نفوذپذیری زمین خیلی کم یا زیاد باشد، مشکل شوری یا اسیدیته داشته باشد و ... . از این رو کشاورز باید قبل از هر چیز به بررسی، اندازه‌گیری، رفع و اصلاح این موارد اقدام نماید.

# واحد یادگیری ۱

## آماده‌سازی زمین گیاهان دارویی

آیا می‌دانید



- روش آماده‌سازی زمین برای گیاهان مختلف، متفاوت است.
- گیاهان مختلف عمق ریشه متفاوت دارند و توسعه ریشه آنها در خاک به عمق خاک و روش آماده‌سازی زمین بستگی دارد.
- عملیات آماده‌سازی زمین مراحل مختلف دارد.

گیاهان دارویی معمولاً در همه جا سبز می‌شوند؛ ولی میزان تولید آنها به عوامل مختلفی بستگی دارد. برخی قسمت‌های زمین کلوخه و در برخی از قسمت‌های دیگر سنگ و سنگ‌ریزه وجود دارد. افتادن بذرها در زیر کلوخه، سنگ و سنگ‌ریزه شرایط را برای سبز شدن بذر از بین می‌برد. بنابراین زمین زراعی بایستی آماده شود. آماده‌سازی ممکن است در زمین‌هایی انجام شود که قبلاً زیر کشت هیچ نوع گیاهی نبوده‌اند و یا زمین‌هایی هستند که به دلایل مختلف از حیز ارتفاع خارج شده باشند؛ بنابراین لازم است که عوارض و پستی و بلندی‌های زمین از بین برده شوند. زمین ممکن است قبلاً زیر کشت گیاه دیگری باشد و لازم است بقایای گیاهی مدیریت شود و در صورت امکان آنها را زیر خاک نمود و یا از مزرعه به خارج برده شوند. علاوه بر اقدامات اولیه مانند رفع عوارض زمین، مدیریت بقایا و اصلاح برخی از ویژگی‌های خاک، لازم است زمین شخم زده شود تا عمق خاک شخم خورده با توجه به عمق نفوذ ریشه مشخص شود. دانه‌بندی خاک نقش مهمی در سبز شدن بذر گیاه دارویی دارد.

### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب آب و هوایی هنرجو بتواند با تراکتور یک هکتار زمین یا با ابزار دستی بیست مترمربع را برای کاشت گیاهان دارویی آماده نماید.

## فرق گیاه دارویی با گیاهان دیگر چیست؟

### کلیاتی در مورد گیاهان دارویی

- گاهی اوقات با دیدن گیاهان وحشی و زیبا در دامن طبیعت به این فکر می افتیم که؛
- آیا این گیاهان به جز زیبایی چشم نوازشان استفاده خاصیت دارویی و خوراکی بعضی از این گیاهان به دیگری هم دارند؟
- آیا ترکیبات درون این گیاهان مشابه یکدیگر هستند؟
- دردرون این گیاهان چه ماده مؤثره ای یافت می شود؟
- چه دلیل می باشد؟

آیا این گیاهان را در صحرا دیده اید؟



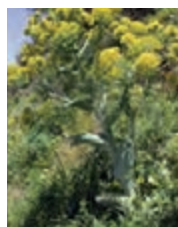
کاسنی



پنیرک



گل گندم



باریجه



بومادران

این گیاهان در تأمین سلامت جوامع بشری به عنوان طعم دهنده ها، نوشیدنی ها، شیرین کننده ها، رنگ های طبیعی و حتی حشره کش ها و همچنین به عنوان ماده اولیه محصولات آرایشی و بهداشتی کاربرد زیادی دارد. رویکرد روزافزون استفاده از گیاهان دارویی و فراورده های حاصله از آنها نقش این گیاهان را در چرخه اقتصاد جهانی پررنگ تر کرده است.

### موقعیت گیاهان دارویی در کشور ایران

کشور ایران با داشتن ۱۱ اقلیم آب و هوایی مختلف، در حال حاضر با داشتن بیش از ۷۵۰۰ گونه گیاهی و حدود ۲۳۰۰ گونه گیاهان دارویی یکی از بهترین مناطق جهان در زمینه رشد گیاهان دارویی می باشد. دانشمندان ایرانی مانند ابوریحان، ابن سینا، رازی و دیگران، کتاب های مفصلی درباره گیاهان دارویی نوشته اند که مورد توجه جهانیان قرار گرفته است. با کشت گیاهان دارویی به صورت مکانیزه می توان علاوه بر اشتغال زایی و رونق بخشیدن به اقتصاد داخلی، زمینه افزایش صادرات غیر نفتی و حضور در بازارهای جهانی را فراهم ساخت.

### گیاه دارویی

گیاه و مواد خام گیاهی شامل برگ، گل، میوه، بذر، ساقه، پوست، چوب، ریشه، ریزوم و سایر بخش های گیاهی می باشد که ممکن است به صورت کامل، پودر شده و یا به صورت جزء جزء مصرف شود.

## مواد گیاهی دارویی

شامل گیاه کامل، شیرۀ تازه، صمغ، روغن‌های ثابت، روغن‌های فزّار، رزین‌ها و پودرهای گیاهی است. این مواد ممکن است توسط برخی از تولیدکننده‌های محلی با استفاده از برخی روش‌ها مانند بخاردادن، برشته کردن، تفت دادن و مخلوط کردن با عسل و یا سایر موارد، فراوری شوند.

## تعریف گیاهان دارویی

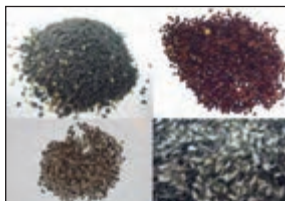
گیاهانی هستند که بخشی یا تمام اندام‌های آن شامل گل، میوه، بذر، ساقه، برگ و ریشه دارای خواص دارویی می‌باشد. همچنین کاشت، داشت و برداشت این گیاهان به منظور استفاده از ماده مؤثرۀ آنها انجام می‌شود.



آلونه‌ورا



اسطوخدوس



بذر ریحان کوهی (تخم شربتی)



تخمه کدو

## ترکیبات گیاهان دارویی

به طور کلی مواد طبیعی گیاهی را به دو دسته مواد اولیه و مواد ثانویه تقسیم می‌کنند.

- ۱** مواد اولیه: این مواد حاصل از سوخت‌وساز اولیه و در عمل فتوسنتز به وجود می‌آیند، برای رشد گیاه ضروری بوده و در بین همه گیاهان مشترک می‌باشند؛ مانند: کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، اسیدهای آمینه و ... .
- ۲** مواد ثانویه (مواد مؤثره): ترکیباتی هستند که تنها در گیاهان دارویی به وجود آمده و مستقیماً در رشد و نمو گیاه ضروری نمی‌باشند و در اثر شرایط نامساعد محیطی مانند انواع تنش‌ها به وجود می‌آیند. این مواد بر روی بدن موجود زنده اثرات فیزیولوژیکی بر جای گذاشته و در درمان بیماری‌ها به کار برده می‌شوند.

## گیاهان دارویی برحسب نوع کاربرد

اساساً از گیاهان حاوی مواد مؤثره استفاده‌های مختلفی به عمل می‌آید و این گیاهان در سه گروه اصلی شامل: گیاهان طبی، گیاهان ادویه‌ای و گیاهان عطری طبقه بندی می‌شوند.

### گیاه طبی

مواد مؤثره موجود در این گیاهان به صورت مستقیم یا غیرمستقیم اثر درمانی دارند و به عنوان دارو مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مانند: ریشه شیرین بیان، گل بابونه، گل ختمی و... .



ختمی



ریشه شیرین بیان



خارشتر



بابونه

### گیاهان ادویه‌ای

از این گیاهان به عنوان ادویه در انواع غذاها استفاده می‌شود؛ ازجمله: زردچوبه، زعفران، زنجبیل و زیره



زیره



زردچوبه



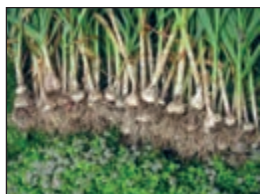
تمر هندی



زنجبیل

### گیاهان عطری و طعم دهنده:

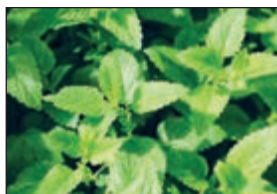
اندام‌های خاصی در این گیاهان حاوی اسانس‌اند و برای معطر نمودن خوراک از آنها استفاده می‌شود مانند: رزماری، آویشن، نعناع و سیر



سیر



پونه کوهی



ملیس (بادرنجبویه)



رزماری



کاربرد دیگر گیاهان دارویی: استفاده از آنها در تهیه و تولید سموم آلی است. تهیه این سموم توسط گیاهان دارویی در کشاورزی پایدار نقش بسزایی ایفا می‌کند که با اکوسیستم تطابق نزدیکی دارد و کمترین خسارت را به محیط زیست وارد می‌کند؛ به طوری که حتی می‌توان از دود یا جوشانده آنها نیز استفاده نمود.

### اندام‌های قابل استفاده در گیاهان دارویی

گیاهان دارویی را با توجه به بخش‌های قابل استفاده طبقه‌بندی می‌کنند. در این روش از اندام مشخص گیاهی مانند: ریشه، ریزوم، غده، برگ، گل و بذر بهره‌برداری می‌شود و براساس اندام یا اندام‌های قابل مصرف، گیاهان دارویی را به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱- گیاهان دارویی دانه‌ای: مانند سماق، انیسون، سیاه‌دانه، کرچک، اسفرزه، خارمریم (ماریتیغال)، زیره و....



زیره



خارمریم



سیاه‌دانه



سماق

۲- گیاهان دارویی برگ‌ی: مانند گردو، گزنه، مورد، انواع آویشن و....



رزماری



دارچین



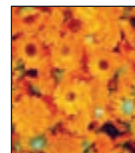
ختمی



گاوزبان



پنیرک



همیشه‌بهار

۳- اندام ساقه‌ای قابل استفاده در گیاهان دارویی: مانند بید، رزماری، دارچین و....

۴- اندام زیرزمینی قابل استفاده در گیاهان دارویی: مانند شیرین‌بیان، گزنه، سنبل‌الطیب، زردچوبه و....

۵- گل‌های گیاهان دارویی: مانند بابونه، گاوزبان، همیشه‌بهار، ختمی، پنیرک و....





صمغ گیاه سقر

۶- میوه‌های قابل استفاده در گیاهان دارویی: مانند گل ساعتی، زیتون تلخ، زرشک، عناب و....

۷- صمغ ترشح شده در گیاهان دارویی: باریجه، آنغوزه، سقز، شیرخشت، ترنجبین، کتیرا و... (شکل مقابل).

### انواع گیاهان دارویی براساس چرخه زندگی

گیاهان دارویی براساس چرخه زندگی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱ گیاهان دارویی یک‌ساله: این گیاهان دوره رویشی و زایشی خود را در یک فصل زراعی تکمیل می‌نمایند، مانند: زنیان، مرزه، بابونه، اسفرزه و....

۲ گیاهان دارویی دوساله: گیاهانی هستند که زندگی خود را در دو فصل زراعی طی می‌کنند. این گیاهان در سال اول رشد رویشی انجام داده و بعد از گذراندن یک دوره سرما در فصل دوم زراعی همراه با طولیل شدن ساقه گل دهنده، گل و بذر می‌دهند؛ مانند: باب‌آدم، گل مغربی و....

۳ گیاهان دارویی چندساله: گیاهانی هستند که اغلب بوته‌ای و درختچه‌ای هستند و زندگی خود را در چند فصل زراعی سپری می‌کنند. معمولاً بیشتر این گیاهان در تمام فصل زنده و پوشیده از برگ هستند اما برخی از آنها با فرارسیدن فصل زمستان به خواب زمستانی می‌روند؛ مانند باد رنجبویه، نعناع، مریم‌گلی، به‌لیمو، عناب، زعفران، زیتون و زرشک.

گیاهان چندساله به گیاهان چندساله علفی و گیاهان چندساله چوبی تقسیم می‌شوند. گیاهان چندساله علفی دارای اندام‌های زمینی پایا بوده و اندام‌های هوایی آنها همه‌ساله تجدید می‌شوند؛ مانند: گیاهان دارویی نعناع، پونه، زنبق و ریواس. گیاهان چوبی چندساله نیز خود به دو گروه گیاهان چوبی خزان‌پذیر مانند عناب، سنجد و گیاهان دارویی چوبی دائم سبز مانند اکالیپتوس و زیتون تقسیم می‌شوند.



باریجه



آنغوزه



شیرخشت



زعفران گیاه دارویی چندساله



گل مغربی گیاه دارویی دوساله



بابونه گیاه دارویی یک‌ساله

## ضرورت کشت گیاهان دارویی

روند رو به افزایش مصرف گیاهان دارویی بدون توسعه روش‌های مناسب کاشت و مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح، پیامدی نگران‌کننده یعنی تخریب طبیعت را در بر خواهد داشت. اگرچه قیمت گیاهان جمع‌آوری شده از منشأ طبیعی و وحشی بسیار ارزان است، ولی به دلایلی مانند نابودی عرصه‌های طبیعی و همچنین ناکافی بودن آنها در عرصه طبیعی و در بعضی موارد کیفیت پایین آنها، باید به منظور پاسخ‌گویی به نیاز صنایع دارویی و دیگر صنایع وابسته به گیاهان دارویی نسبت به کاشت، داشت و برداشت آنها به صورت گسترده اقدام کرد. همچنین فراوری صنعتی آنها توسط متخصصان مربوط می‌بایست به صورت گسترده‌تری صورت گیرد؛ البته باید از منابع طبیعی به‌عنوان الگو و مدل به‌منظور تولید انبوه مواد دارویی در کشت و صنعت بهره‌برداری گردد.

در این راستا بررسی عملیات زراعی مانند زمان و نحوه کاشت، نحوه تکثیر، نحوه برداشت، تغذیه و مدیریت آن، زمان برداشت و مراقبت‌های پس از برداشت در خصوص گیاهان دارویی، نقش مهمی را در افزایش محصول و کیفیت آن خواهد داشت. توجه نکردن به هریک از موارد فوق، خسارت‌های جبران‌ناپذیری را متوجه تولیدکننده گیاهان دارویی خواهد نمود؛ برای مثال برداشت گیاهان دارویی در زمان نامناسب نه تنها میزان محصول به دست آمده را کاهش می‌دهد، بلکه محصول برداشت شده نیز از کیفیت مطلوبی برخوردار نخواهد بود؛ زیرا عملکرد اندام موردنظر و همچنین میزان متابولیت‌های ثانویه یک گیاه دارویی، در مراحل مختلف رشد و نمو گیاه متفاوت است.

کدام یک از گیاهان دارویی بومی منطقه شما در اثر برداشت بی‌رویه در خطر انقراض و نابودی قرار دارد؟

تحقیق کنید



به یاد داشته باشید زمانی که می‌خواهید از یک گیاه دارویی به عنوان یک ماده درمانی استفاده کنید، حتماً قبل از استفاده با پزشک متخصص طب سنتی و یا متخصصان گیاهان دارویی مشورت کنید، زیرا گیاهان دارویی، حاوی ترکیبات فعالی هستند که امکان دارد روی درمان شما و داروهایی که میل می‌کنید تأثیر بگذارند و در نتیجه عوارض جبران‌ناپذیری بر روی بدنتان بر جای بگذارند.

## محدودیت‌های استفاده از گیاهان دارویی خودرو

- ۱ گیاهان دارویی در مناطق مختلف کشور به‌طور وسیع رشد می‌کنند و تولید مواد مؤثره آنها تابع شرایط آب و هوایی منطقه و میزان تشعشعات خورشیدی وارده به منطقه و سایر عوامل می‌باشد.
- ۲ دسترسی به تعدادی از آنها مشکل است و در نتیجه جمع‌آوری آنها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست.
- ۳ گیاهان دارویی خودرو معمولاً همراه گیاهان روییده شده در منطقه جمع‌آوری می‌شوند و امکان مخلوط شدن گیاه دارویی با گیاهان مشابه افزایش می‌یابد.
- ۴ ممکن است میزان گیاه موردنظر در طبیعت کافی نباشد.
- ۵ احتمال آسیب به منابع طبیعی و محیط‌زیست وجود دارد و خیلی از گیاهان ممکن است به خاطر برداشت بی‌رویه از پوشش گیاهی حذف شوند.



ماربیتغال

## کشت گیاهان دارویی

کمک به اشتغال، صیانت از مراتع و تأمین نیاز صنایع وابسته به گیاهان دارویی

### مزایای کاشت و اهلی کردن گیاهان دارویی:

- ۱ کاهش خطر انقراض تعدادی از گیاهان دارویی که برداشت آنها توسط انسان از طبیعت زیاد صورت می گیرد.
- ۲ تولید مقدار زیادی از گیاهان دارویی را در یک مساحت محدود امکان پذیر می کند.
- ۳ کمیت و کیفیت مواد مؤثره با کشت نژادها و بذره‌های اصلاح شده افزایش پیدا می کند.
- ۴ اشتغال زایی و صادرات غیرنفتی را به همراه خواهد داشت.
- ۵ حفظ استانداردهای کیفیت محصول به آسانی امکان پذیر است.
- ۶ فرایندهای پس از برداشت قابل کنترل هستند.
- ۷ امکان کشت ارگانیک وجود دارد.

### عوامل مؤثر و کلیدی در زمینه تصمیم گیری اولیه جهت کشت گیاهان دارویی

- ۱ شناخت دقیق گیاه دارویی موردنظر برای کاشت ۲ انتخاب منطقه مناسب جهت کاشت ۳ مشخصات اکولوژیکی منطقه ۴ قابلیت خاک و آب ۵ مساحت و تنوع بازار فروش
- در واقع در کشت گیاهان دارویی باید به چهار سؤال زیر پاسخ داد:
- ۱ کدام یک از گیاهان دارویی منطقه دارای توجیه اقتصادی بوده و جهت کشت مناسب می باشد؟
- ۲ چه منطقه ای مناسب ترین مکان جهت کشت گیاه دارویی می باشد؟
- ۳ چه روشی جهت تکثیر، تولید و آماده سازی گیاه دارویی به کار گرفته می شود؟
- ۴ چه کسی متقاضی خرید و بهره برداری از گیاه دارویی است؟



از گیاهان دارویی پرمصرف و نحوه استفاده و همچنین هدف از مصرف آنها در منطقه خود گزارشی تهیه و در کلاس درس ارائه دهید.

## عوامل محیطی مؤثر بر رشد و مواد مؤثره گیاهان دارویی

شرایط جغرافیایی و وضعیت اکولوژیکی محل رویش، بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی تأثیرگذار است، به طوری که عوامل محیطی سبب تغییراتی در رشد گیاهان دارویی و نیز در مقدار و کیفیت مواد مؤثره آنها می‌گردد. از مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر رشد و نمو و تولید گیاهان دارویی می‌توان نور، دما، آبیاری، ارتفاع محل رویش از سطح دریا، خاک و موجودات زنده پیرامون گیاه را برشمرد. گیاهان دارویی برخلاف عموم محصولات زراعی و باغی ممکن است در اثر تنش‌های محیطی باعث افزایش مواد مؤثره گردد. برپایه تحقیقات انجام شده، عوامل محیطی محل رویش گیاهان دارویی در سه محور زیر می‌تواند براین گیاهان تأثیرگذار باشد:

۱ تأثیر بر مقدار کلی ماده مؤثره ۲ تأثیر بر عناصر تشکیل دهنده مواد مؤثره ۳ تأثیر بر مقدار تولید وزن خشک گیاه.

از موارد دیگری که باعث کاهش اثربخشی گیاهان دارویی می‌گردد، عبارت‌اند از: کشت در زمینی که از نظر مواد خاص مورد نیاز گیاه، دچار کمبود باشد، عدم مبارزه صحیح با آفات و بیماری‌های گیاهان دارویی کشت شده، رعایت نکردن زمان مناسب برداشت، خشک کردن گیاه در شرایط نامناسب، عدم نگهداری صحیح و بسته‌بندی نامناسب و ... .

به منظور افزایش اثربخشی گیاهان دارویی، باید نحوه آماده‌سازی گیاهان دارویی تا تحویل آنها به مصرف‌کننده به روش صحیح انجام گیرد.

## نگهداری و حفاظت از گیاه دارویی

ویژگی‌های رشد و نمو گیاهان دارویی و نیز اندام‌های مورد استفاده آنها باید در عملیات مدیریت زراعی مدنظر قرار گیرند. استفاده از روش‌هایی مانند سرزنی، حذف جوانه‌ها، هرس و سایه‌اندازی در طول زمان ممکن است برای کنترل رشد و نمو گیاه و افزایش و بهبود کیفیت و کمیت گیاهان دارویی تولید شده، لازم باشد.

استفاده از هر نوع ماده شیمیایی زراعی در کنترل آفات و امراض و حفاظت از گیاهان و همچنین افزایش تولید فقط زمانی مجاز است که جایگزین دیگری برای آن وجود نداشته باشد.

در صورت الزام به استفاده از آفت کش ها، فقط از آفت کش های ثبت شده طبق آخرین ویرایش «فهرست سموم مجاز کشور» و براساس اطلاعات مندرج بر روی برچسب و بسته بندی آنها یا مطابق با قوانین کشور تولیدکننده و مصرف کننده نهایی، می توان استفاده کرد. تنها کارکنان آموزش دیده با استفاده از تجهیزات مناسب اجازه استفاده از آفت کش ها را دارند. تمامی موارد کاربرد آفت کش ها باید به طور دقیق ثبت شوند. حداقل فاصله زمانی مجاز بین استفاده از آفت کش ها و برداشت محصول (دوره کارنس)، باید بر اساس اطلاعات مندرج در برچسب و بسته بندی آنها رعایت شود. هرگونه استفاده از این مواد باید با نظر خریدار گیاهان دارویی انجام گیرد.

## آماده سازی زمین گیاهان دارویی

### مقدمه

ویژگی های خاک و بستر رشد گیاهان از لحاظ خواص فیزیکی (بافت، ساختمان، نفوذپذیری و...)، شیمیایی (EC، pH)، واکنش خاک و املاح خاک) و بیولوژیکی (میکروارگانیسم ها) از عوامل مهم و تأثیرگذار بر چگونگی رشد و نمو و مقدار ماده مؤثره گیاهان دارویی هستند. برخی از گیاهان دارویی به خاک سنگین و برخی به خاک های نسبتاً سبک نیاز دارند. عمق خاک زراعی، عناصر غذایی آن، ذرات تشکیل دهنده خاک ها و ده ها عامل دیگر در کمیت و کیفیت گیاهان دارویی تأثیرگذارند. اگر خاکی دارای خصوصیات خوب برای کشت گیاهان دارویی نباشد، باید به روش صحیح و اصولی اصلاح شده و بعد مورد کشت قرار بگیرد. بدین منظور بعد از انتخاب زمین مناسب، خاک آن را باید از سه جنبه مکانیکی یا فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای بستر گیاه آماده سازی نمود.

استاندارد عملکرد: آماده سازی یک هکتار زمین با استفاده از تراکتور برای کاشت یک گیاه دارویی و یک صد مترمربع با ابزار دستی برای یک روز کاری

آیا نوع زمین و خاک برای کشت گیاه دارویی با سایر گیاهان باید تفاوت داشته باشد؟

### آماده سازی زمین گیاهان دارویی

خاک از دیدگاه جهانی پس از آب و هوا، سومین جزء عمده محیط زیست تلقی می شود. خاک مادر تولیدات گیاهی است و محل استقرار و استحکام گیاه و نیز محل تجمع و ذخیره غذا، آب و هوا برای گیاه است. خاک حاصل خیز یکی از عوامل بسیار مهم در رشد و نمو و افزایش ماده مؤثره در گیاهان دارویی تلقی می شود. در ضمن میکروارگانیسم های متعددی از گروه باکتری ها و قارچ ها نیز در خاک وجود دارند که از لحاظ کشاورزی برای کشت و کار گیاهان دارویی اهمیت فراوانی دارند.



## انتخاب زمین

پرورش دهندگان گیاهان دارویی باید در انتخاب زمین از نظر آلودگی دقت داشته باشند؛ زیرا بعضی از خاک‌ها بر اثر فعالیت‌های مختلف انسانی، دچار آلودگی می‌شود. آلودگی خاک عبارت است از وجود، پخش یا آمیختن یک یا چند ماده خارجی به خاک به طوری که کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن را برای انسان یا سایر موجودات زنده به صورت زیان‌آور تغییر دهد.



آماده‌سازی زمین



آب و خاک آلوده

## عوامل آلودگی خاک

عوامل متعدد و مختلفی در آلودگی خاک دخالت دارند که اهم آنها شامل استفاده بیش از حد مجاز سموم و کودهای شیمیایی و آبیاری مزارع با فاضلاب‌های آلوده، از عوامل کشاورزی مؤثر در آلودگی خاک است. فاضلاب کارخانه‌های صنعتی، شیمیایی، پتروشیمی، نساجی و معادن به دلیل وجود فلزات سنگین از جمله وجود سرب، جیوه، نیکل و کبالت در آنها از مهم‌ترین آلوده‌کنندگان محیط زیست و به خصوص خاک می‌باشند. از اثرات زیان‌بار فلزات سنگین در خاک می‌توان اختلال در فعالیت‌های بیولوژیک خاک را نام برد. این فلزات همچنین اثرات سمی بر گیاهان و اثرات زیان‌باری بر انسان در اثر ورود مواد به زنجیره غذایی دارند.



حمل و نقل یا ذخیره سازی مواد نفتی و مشتقات آنها ممکن است موجب آلودگی خاک شود. هر قدر مواد نفتی به عمق بیشتری از خاک نفوذ کنند، رفع آن آلودگی مشکل تر خواهد بود. یکی از مهم ترین منابع آلوده کننده خاک ها، زباله ها می باشند. شیرابه زباله ها می تواند به داخل زمین نفوذ کرده و منابع آبی را نیز آلوده کند. البته زباله ها را طلای کثیف می نامند و با بازیافت و تولید کمپوست به مواد با ارزش تبدیل می شوند. پتانسیل آلودگی زباله ها و ضایعات شهری یا روستایی زیاد بوده و می تواند به عنوان یکی از عوامل مؤثر آلوده کننده منابع آب، خاک و در شرایطی هوا به شمار آید. عوامل آلودگی خاک و در نهایت خاک آلوده برای گیاهان خطرهای عمده ای محسوب می شوند، لذا در انتخاب زمین بدون آلودگی برای کاشت گیاهان باید دقت زیادی کرد.



دلایل پاک سازی را به طور کلی مورد بحث قرار دهید.

بحث کنید



## پاک سازی زمین

در بسیاری از موارد، زمین برای شروع عملیات تهیه زمین و کاشت، آماده نیست. ممکن است در سطح زمین موانع و عوارضی نظیر سنگ، چوب و زباله های شهری، پستی و بلندی و بقایای گیاهان قبلی موجود باشد. این موانع، اجرای عملیات شخم را مشکل یا غیرممکن خواهد کرد. لذا باید قبل از شخم، این موانع را رفع نمود.



پستی و بلندی‌های سطح زمین



جمع‌آوری ناخالصی‌ها از سطح زمین زراعی

### از بین بردن عوارض زمین به صورت زیر انجام می‌گیرد:

- ۱ جمع کردن بقایای غیرگیاهی مانند سنگ‌ها، قطعات فلزی، پلاستیک و ... .
- ۲ از بین بردن بقایای محصول سال قبل: با توجه به ارزش بقایای گیاهی انواع محصولات کشاورزی در بهبود خواص فیزیکی خاک، امروزه توصیه می‌شود از بین بردن آنها البته با برگرداندن و دفن نمودن بقایای گیاهی در زیر خاک و همچنین در صورتی که این بقایا مانع کشت گیاه دارویی موردنظر باشد بایستی آنها را از مزرعه خارج کرد.
- ۳ از بین بردن نه‌رها و جوی و پشته‌های موجود در سطح زمین.

منشأ ناخالصی‌های مزرعه شما از کجاست؟ چگونه می‌توان مانع از ورود آنها به مزرعه شد؟

فکر کنید





### رفع ناخالصی‌های غیرمعمول از سطح زمین

وسایل مورد نیاز: بیل، کلنگ، فرغون، چهار شاخ، تریلی، تراکتور.

#### شرح عملیات:

۱. لباس کار خود را پوشیده و وسایل لازم را زیرنظر هنرآموز خود از انبار تحویل بگیرید. ۲. زمین موردنظر را بین اعضای گروه تقسیم کنید. ۳. با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی همراه هنرآموز وارد زمین شوید. ۴. در صورتی که مزرعه کوچک و ناخالصی‌ها اندک باشد با فرغون و در سطوح وسیع از تراکتور و یدک کش استفاده کنید. ۵. ناخالصی‌ها را به مکانی که هنرآموز تعیین نموده، منتقل نمایید.



### رفع عوارض ناشی از کشت قبلی

ابزار و وسایل مورد نیاز: بیل، فرغون، کلنگ، لباس کار مناسب، ماسک و زمین در حالت گاورو.

#### مراحل انجام کار:

۱. همراه هنرآموز خود با ابزار و وسایل لازم به مزرعه بروید.
۲. هنجویان با هم گروه‌های خود مساحت معینی را تعیین نمایید.
۳. با نظارت هنرآموز خود پستی و بلندی‌های کرت را تراز نمایید.
۴. در صورت وجود سنگ در کرت‌ها، آنها را از مزرعه خارج نمایید.
۵. خاک داخل کرت را با بیل خرد کنید و با شن کش آن را هموار نمایید.

### اصلاح خاک و کوددهی

خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک از مهم‌ترین عوامل برای رشد و نمو گیاهان دارویی و تولید و افزایش ماده مؤثره در این گیاهان می‌باشد. علت اختلاف میزان ماده مؤثره در یک گونه که در دو منطقه با خاک یکسان کشت شده‌اند، عوامل محیطی است.



خصوصیات فیزیکی خاک شامل چه مواردی می‌باشد؟

## خصوصیات فیزیکی خاک

هنگام کاشت گیاهان دارویی دائمی در زمین، ابتدا باید به مطالعه بافت خاک پرداخته و گیاه دارویی مناسب را با توجه به نوع خاک انتخاب نمود. سپس به مطالعه درصد مواد آلی و عناصر موجود در آن پرداخت.

نوع بافت خاک برای رشد و نمو بهتر گیاهان دارویی که اندام‌های زیر زمینی آنها مورد بهره برداری قرار می‌گیرد مانند: سنبل الطیب، شیرین بیان و زنجبیل اهمیت فراوانی دارد. به عبارت دیگر، خاک‌های سبک شنی در مقایسه با خاک‌های سنگین رسی برای رشد و تولید این گیاهان اهمیت ویژه‌ای دارند.

خصوصیات شیمیایی خاک شامل چه مواردی می‌باشد؟

فکر کنید



## خصوصیات شیمیایی خاک

خصوصیات شیمیایی خاک مانند واکنش اسیدیته خاک (pH) و شوری خاک (EC) در رابطه با کشت و پرورش گیاهان دارویی همواره باید مورد نظر باشد. تعیین اسیدیته خاک در تشخیص اختلالات مربوط به رشد گیاه بسیار حائز اهمیت است و مهم‌ترین تأثیر آن از نظر تغذیه گیاه می‌باشد. بیشتر گیاهان دارویی بدون هیچ‌گونه زیانی به مواد مؤثره و رشد خود می‌توانند تغییرات حدود ۱/۵ تا ۲ درجه pH را به خوبی تحمل و به رشد و نمو خود ادامه دهند. به طور مثال pH مناسب خاک از نظر کاشت برای گیاه دارویی بابونه ۷/۳ تا ۸/۱ و شیرین بیان ۵/۵ تا ۸ می‌باشد. از میان خاک‌های اسیدی، قلیایی و خنثی می‌توان گفت: خاک‌های خنثی برای رشد گیاهان دارویی مناسب‌تر هستند. شوری خاک نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد و نمو گیاهان دارویی دارد. اکثر گیاهان دارویی به شوری حساس هستند؛ اما گروه کوچکی از گیاهان می‌توانند شوری را تا حدی تحمل نمایند. خاک‌ها با شوری کمتر از ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر، غیرشور و خاک‌ها با شوری بین ۲-۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر کمی شور و خاک‌های با شوری ۴-۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر شوری متوسط و خاک‌های با شوری ۸-۱۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر خاک خیلی شور می‌باشند. شوری خاک بر میزان تجمع مواد مؤثره گیاهان دارویی تأثیر گذار می‌باشد. لذا تعیین میزان شوری خاک در انتخاب گیاه دارویی نقش مؤثری ایفا می‌کند.

میلی موس بر سانتی‌متر، واحد اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (EC) عصاره گرفته شده از خاک می‌باشد.

نکته



## حاصل خیزی

خاک حاصل خیز خاکی است که بتواند کلیه نیازهای غذایی گیاه دارویی را در طول رشد تأمین نماید و این در صورتی است که درجه حرارت، رطوبت و سایر عوامل، مناسب باشند. عناصر غذایی با تأثیری که بر رشد رویشی و زایشی گیاهان دارند، باعث تغییراتی در عملکرد محصول می شوند و کمیت و کیفیت مواد مؤثره را تحت تأثیر قرار می دهند.

### کمبود عناصر غذایی موجود در خاک به دو صورت اتفاق می افتد:

الف) کمبود کمی یعنی مقدار عناصر در خاک کم است. ب) کمبود کیفی: یعنی عناصر قابل استفاده گیاه نیستند.

### از دلایل کمبود کمی و کیفی عناصر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱ عنصر موردنظر در خاک وجود دارد ولی به لحاظ شرایط فیزیکی و شیمیایی قابل استفاده نیست.
- ۲ رقابت بین گیاه و میکروارگانیسم ها برای ادامه حیات
- ۳ رقابت بین عناصر برای جذب توسط گیاه که بالا بودن مقدار یک عنصر مانع از جذب دیگری می شود.

توصیه کودی یکی از اساسی ترین روش ها در رفع نیاز عناصر غذایی در گیاهان است که باید با در نظر گرفتن موارد فوق صورت گیرد.

## تعریف کود

هر نوع موادی را که چه از نظر کیفی و چه از نظر کمی باعث تقویت و بالا بردن حاصل خیزی خاک و همچنین باعث افزایش عملکرد محصول می شود، کود می گویند.



### کودهای آلی یا ارگانیک:



به کودهایی اطلاق می‌شود که منشأ طبیعی دارند. ضمن افزایش مقدار عناصر مغذی خاک، ساختمان خاک را نیز اصلاح و پایدار نموده که به این ترتیب روی بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اثر مثبت دارد. کودهای آلی شامل کودهای دامی، کمپوست و کود سبز می‌باشند.



تهیه کمپوست

### کودهای سبز:

به معنای وسیع کلمه، کود سبز به زیر خاک کردن محصولات زراعی مختلف جهت بالابردن مواد آلی خاک و حفظ و افزایش فعالیت بیولوژیکی خاک اطلاق می‌شود. با این حال از نگاهی دیگر کود سبز محصولی است که قبل از رسیدن و در زمانی که محصول هنوز سبز است و وارد مرحله گل‌دهی نشده است به وسیله شخم زیر خاک می‌رود. برخی از کودهای سبز، به عنوان محصولات محافظ خاک به کار برده می‌شوند. محصولات محافظ، گیاهانی هستند که برای جلوگیری از فرسایش و آبشویی خاک کشت و استفاده می‌شوند. بعد از کاشت و رسیدن این محصولات به اندازه موردنظر، جهت بهبود خاک، این گیاهان به وسیله شخم به زیر خاک برده می‌شوند.

### تأثیر کود سبز در میزان محصول

اولین تأثیر کود سبز افزایش محصول به وسیله افزودن مواد آلی و ازت یا هردو به خاک است. ازت موجود در بقولاتی که زیر خاک می‌رود شامل ازت گرفته شده از هوا و خاک است. مقدار ازت گرفته شده از هر دو منبع با نوع بقولات کشت شده و حاصل خیزی خاک تغییر می‌کند. به طور کلی ثابت شده است که دوسوم ازت موجود در لگوم‌ها از هوا جذب شده و یک سوم باقیمانده از خاک گرفته شده است. مقدار ازت موجود در خاک بر میزان ازت تثبیت شده توسط لگوم از هوا تأثیر می‌گذارد. در خاک‌هایی که دارای مقدار زیادی ازت هستند یا مقدار کود ازت داده شده به محصول قبل، زیاد بوده و مقدار زیادی از آن در خاک باقی مانده است، غالباً گیاهان بقولات مقدار ازت بیشتری از خاک گرفته و مقدار ازت تثبیت شده از هوا در آنها کم می‌شود.



## انتخاب کود سبز

گیاهانی که به عنوان کود سبز استفاده می شوند به دو دسته تقسیم می شوند: ۱- بقولات ۲- غیربقولات. نتایج به دست آمده از تحقیقات تقریباً افزایش اساسی محصول را به دنبال کشت بقولات به عنوان کود سبز نشان داده است. با این حال وقتی از غیربقولات بدین منظور استفاده شده است نتایج حاصله از ثبات کمتری برخوردار بوده اند. معمولاً غیربقولات مانند گیاهان چمنی مخصوصاً در مراحل پیشرفته رشد دارای یک چهارم ازتی هستند که در بقولات یافت می شوند. برای پوسیده شدن مواد آلی خاک و ادامه رشد، باکتری ها بایستی ذخیره زیاد ازت در اختیار داشته باشند. در صورتی که این مقدار در بقایای گیاهی موجود نباشد، این باکتری ها به طرف ازت ذخیره موجود در خاک روی می آورند. بنابراین ازت خاک به طور موقت به فرمی در می آید که برای گیاه قابل استفاده نیست. بنابراین وقتی غیربقولات به خصوص در مراحل پیشرفته رشد زیر خاک می شوند میزان محصول گیاه بعدی کاهش می یابد؛ زیرا مقدار ازت کافی در خاک در دسترس نیست. غالباً نتایج استفاده از غیربقولات به عنوان کود سبز زمانی بهتر می شود که: الف) آنها را در مراحل جوان بودن زیر خاک نمود ب) برای پوسیدن خوب بقایای گیاهی مقدار ۲۵ تا ۴۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار به آنها اضافه نمود. گیاهان انتخاب شده برای کود سبز باید دارای چهار خاصیت اصلی باشند که عبارتند از:

۱) سریع رشد کنند. ۲) شاخ و برگ فراوان و آبدار داشته باشند. ۳) سریع تجزیه شوند. ۴) در خاک های فقیر رشد خوبی داشته باشند و بافت های آنها غنی از مواد غذایی باشند؛  
یک هکتار کود سبز معمولاً ۵۰-۲۵ تن شاخ و برگ و بافت های گیاهی وارد خاک می کند که معادل ۲۰-۱۰ تن کود حیوانی بوده و می تواند ۱-۲ تن هوموس به خاک اضافه کند. وقتی مسئله کمبود کود دامی وجود داشته باشد، تنها راه جبران تلفات مواد آلی خاک، دادن کود سبز است. انواع گیاهانی که به عنوان کود سبز کاشت می شوند در جدول زیر آمده است:

بقولات		غیربقولات	
زمستانه	تابستانه	زمستانه	تابستانه
لوبیای زمستانه اتریشی	یونجه	جو	گندم سیاه
یونجه یک ساله	انواع شبدر آلیسیک	یولاف زمستانه	چاودار
شبدر کریمسون	شبدر قرمز	چاودار	یولاف بهاره
شبدر ایرانی	باقلا	گندم زمستانه	ارزن
خلر	شبدر شیرین	جو بهاره	
شبدر شیرین	سویا		
ماش	لوبیا چیتی	سودان گراس	

اکثر محصولاتى که برای کود سبز استفاده مى‌شوند برای علوفه خشک، سیلو یا مرتع‌دارى دارای ارزش زیادى هستند. بنابراین اغلب کشاورزان در تصمیم‌گیرى با این مسئله روبه‌رو مى‌شوند که آیا این محصول را به‌عنوان کود سبز زیر خاک کنند یا به منظور علوفه مورد استفاده قرار دهند.

تفاوت‌های یک گیاه از تیره بقولات و یک گیاه از خانواده غلات را از منابع علمى بررسى نموده و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت عملی



### کشت گیاه جهت تولید کودسبز و تأمین علوفه خشک

**وسایل موردنیاز:** لباس مناسب کار، کفش مخصوص، دستکش، تراکتور، سه خیشه، دیسک، فاروئر (شیارساز)، بیل و بذر گیاه.

#### شرح عملیات:

- ۱ با کمک هنرآموز خود به‌گروه‌های ۳ تا ۵ نفره تقسیم شوید.
- ۲ با هماهنگی هنرآموز، قطعه‌ای از زمین هنرستان را جهت کشت کود سبز و قطعه‌ای را برای تأمین علوفه خشک در نظر بگیرید.
- ۳ وسایل و ادوات موردنیاز خود را از کارگاه تحویل بگیرید.
- ۴ زمین را در حالت گاورو با نظارت هنرآموز خود و با رعایت اصول ایمنى و بهداشتی شخم زده و اقدام به کشت زمین نمایید.
- ۵ گیاهی را که به‌عنوان کودسبز در نظر گرفته‌اید، پس از رشد در زمین برگردانید و گیاه دیگر را که برای تأمین علوفه خشک انتخاب نموده‌اید، بعد از سپری شده رشد آن، برداشت کرده و پس از خشک شدن، به‌عنوان علوفه خشک به مصرف دام‌های هنرستان برسانید (در صورت نبود دام در هنرستان، می‌توانید اقدام به فروش علوفه نمایید).
- ۶ هر گروه به‌طور جداگانه و با کمک هنرآموز خود، برآورد نماید که کشت کودسبز از نظر اقتصادی توجیه مناسب‌تری دارد یا تولید علوفه خشک؟
- ۷ گزارشی از فعالیت خود به همراه عکس تهیه کرده و در قالب نرم‌افزار پاورپوینت در کلاس ارائه دهید.

### نکات مهم در کاربرد کود سبز

- ۱ برخی از گیاهان در نواحی مرطوب کاربرد بیشتری دارند و قادر نیستند در مناطق خشک فعالیت مناسبی داشته باشند.
- ۲ انتخاب دو گیاه برای کود سبز (لگوم و غیرلگوم) و کاشت آنها به‌صورت هم‌زمان مناسب‌تر است؛ مانند یولاف، چاودار به همراه نخود.
- ۳ در نواحی خشک، کاشت کود سبز بسیار گران تمام می‌شود.
- ۴ هزینه‌های کاشت گیاهان به‌عنوان کود سبز را بایستی بررسى نمود و در صورتی که از نظر اقتصادی به‌صرفه باشد، کاشته شوند.
- ۵ در صورتی که کشت گیاهان به‌عنوان کود سبز از نظر اقتصادی به‌صرفه و منطقی باشد؛ حتماً باید

آن را در تناوب زراعی گنجانید تا بتوان مقدار مواد آلی خاک را ثابت نگه داشت.  
۶ برگردانیدن گیاه به خاک بایستی زمانی صورت گیرد که گیاه به مقدار کافی شاخ و برگ تولید نموده و مواد گیاهی آن چوبی نشده باشد (مرحله قبل از گل دهی).

محدودیت استفاده از کودهای سبز چیست؟ آیا کودهای سبز به تنهایی برای افزایش عملکرد محصولات زراعی کافی هستند؟

تحقیق کنید



### کودهای بیولوژیک یا زیستی:

کودهای زیستی، میکروارگانیسم‌هایی هستند که قادرند عناصر غذایی خاک را در یک فرایند زیستی تبدیل به مواد مغذی همچون ویتامین‌ها و دیگر مواد معدنی کرده و به ریشه گیاه برسانند. مصرف کودهای زیستی کم‌هزینه‌تر است و در اکوسیستم نیز آلودگی به وجود نمی‌آورند. امروزه با توجه به ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی و بهداشتی که از مصرف کودهای شیمیایی حاصل می‌شود، متخصصین را بر آن داشته که هرچه بیشتر از موجودات زنده خاک در جهت تأمین نیازهای غذایی گیاه کمک بگیرند، به این ترتیب تولید و مصرف کودهای بیولوژیکی به عنوان مهم‌ترین تحول در زمینه کشاورزی به‌شمار رفته و مورد توجه سرمایه‌گذاران بخش کشاورزی در سطح جهان قرار می‌گیرد.

### کود ورمی کمپوست:

عبارت است از کود آلی بیولوژیکی که در اثر عبور مداوم مواد آلی از دستگاه گوارش کرم‌ها و دفع این مواد از بدنشان حاصل می‌شود. این فناوری شامل استفاده از انواع خاصی از کرم‌های خاکی است که این کرم‌ها با داشتن توان رشد و تکثیر بسیار سریع، انواع مواد آلی زاید، مزاحم و آلوده‌کننده محیط را به یک کود آلی و با کیفیت ممتاز تبدیل می‌کنند. این کود نسبت به سایر کودها چندین برابر غنی شده است و می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی برای کودهای شیمیایی باشد.



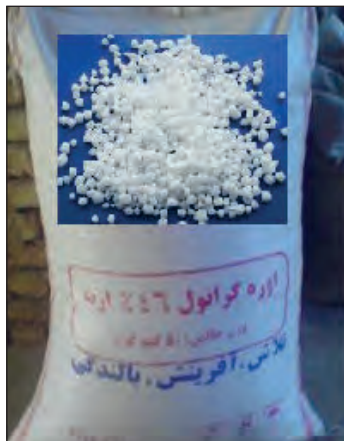
## کودهای شیمیایی

به مواد معدنی که دارای یک یا چند عنصر لازم برای تغذیه گیاهان هستند، کود شیمیایی گفته می‌شود. کودهای شیمیایی را براساس نوع عنصر تقسیم‌بندی می‌کنند.

### مهم‌ترین کودهای شیمیایی عبارت‌اند از:



**۱ کودهای ازته:** ازت ازجمله موادی است که در تمام دوره‌های رشد و نمو گیاهان مورد نیاز است. کودهای ازته تأثیر عمده‌ای در ساقه‌زایی، برگ‌زایی و جوانه‌زنی گیاهان دارند و به‌طور کلی رشد رویشی گیاهان را سرعت می‌دهند. کود ازت را معمولاً در چند مرحله، یک مرحله به‌صورت کود پایه و دو مرحله به‌صورت کود سرک مصرف می‌کنند. ازت را به‌صورت کودهای اوره، نیتрат آمونیوم و سولفات آمونیوم در اختیار گیاهان قرار می‌دهند.



**۲ کودهای فسفاته:** فسفات در ریشه‌زایی و رشدزایی (تولید گل، میوه و بذر) نقش اساسی دارد. این کود از حلالیت کمی برخوردار است، به همین خاطر باید قبل از کاشت به زمین داده شود تا در مرحله گل‌دهی در اختیار گیاه قرار گیرد. همچنین وجود فسفر باعث سهولت در جذب ازت از سوی گیاهان می‌شود. فسفر را به‌صورت‌های سوپرفسفات معمولی، سوپرفسفات تریپل و فسفات آمونیوم در دسترس گیاهان قرار می‌دهند.



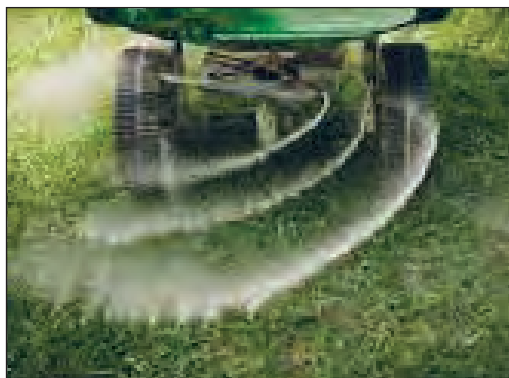
**۳ کودهای پتاسه:** پتاسیم تقریباً در تمام فرایندهای متعدد فیزیولوژیک رشد گیاه نقش دارد. این عنصر همچنین باعث افزایش مقاومت گیاهان در برابر کم‌آبی، سرمازدگی، آفات و بیماری‌ها می‌گردد. پتاسیم به‌صورت‌های مختلف مانند: سولفات دو پتاس و کلروپتاس در دسترس گیاهان قرار می‌گیرد.

اگر یک کود همه عناصر را با هم و به نسبت متناسب داشته باشد، اصطلاحاً کود کامل نامیده می‌شود.

### مقدار مصرف کودهای شیمیایی

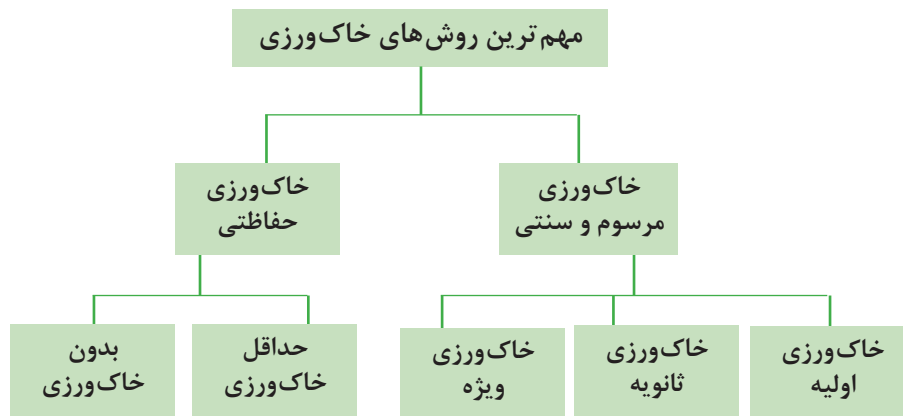
به طور کلی کودهای شیمیایی در دو زمان قبل و بعد از کاشت مصرف می گردند و عواملی از قبیل نوع کود، آب و هوای منطقه، نوع گیاه دارویی و هدف از تولید آن و... زمان دادن کود را مشخص می کند. باید دانست که مصرف کمتر از حد مطلوب کود نتیجه رضایت بخش نداشته و مصرف بیش از حد آن نه تنها باعث افزایش عملکرد نمی گردد؛ بلکه برعکس سبب بروز خسارت و گاهی از بین رفتن محصول می شود و به علاوه آلودگی محیط زیست و نیز هدررفت سرمایه را موجب می شود.

موارد بی شماری در رابطه با کاربرد کودهای بیولوژیک و دامی در مقایسه با کودهای شیمیایی برای افزایش عملکرد کمی و تا حد بسیار زیادی بر کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی، گزارش شده است. از آنجایی که در گیاهان دارویی تأکید روی مقدار ماده مؤثره و از همه مهم تر کیفیت مواد مؤثره می باشد؛ بنابراین در به کار بردن سموم و کودهای شیمیایی، همیشه باید شرط احتیاط مدنظر قرار بگیرد و تا حد امکان از سموم و کودهای بیولوژیک استفاده گردد که این امر در گیاهان دارویی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. امروزه استفاده از گیاهان دارویی ارگانیک، عدم کاربرد نهاده های شیمیایی به ویژه در کشورهای توسعه یافته به دلیل عدم وجود بقایای سموم در آنها، از ارزش خاصی برخوردار است.



پخش کود دامی و زیر خاک کردن کود

به آن دسته تلاش‌های مکانیکی که برای به‌هم‌زدن خاک در راستای آماده‌سازی بستر برای کاشت گیاهان زراعی و باغی انجام می‌گیرد، خاک‌ورزی می‌گویند. خاک‌ورزی را به منظورهای مختلفی چون تهیه بستر بذر، افزایش نفوذپذیری آب و هوا در خاک، مدفون کردن بقایای گیاهی در زیر خاک، مخلوط کردن انواع کودها با خاک، از بین بردن علف‌های هرز، کنترل و کاهش جمعیت آفات و بیماری‌ها، شکستن سله خاک، شکستن لایه‌های محدودکننده رشد ریشه، حفظ رطوبت خاک و... انجام می‌دهند. عملیات خاک‌ورزی باید به‌طور صحیح و در زمان مناسب انجام گیرد.



### خاک‌ورزی اولیه:

خاک‌ورزی اولیه عملیاتی مانند زیرورو کردن خاک است که برای شکستن مقاومت خاک در مقابل استقرار و جوانه‌زنی بذر صورت می‌گیرد. این نوع خاک‌ورزی، شامل عملیاتی مانند شخم است که نسبتاً عمیق بوده و معمولاً سطح خاک پس از خاک‌ورزی اولیه ناهموار باقی می‌ماند. با اجرای شخم اهدافی شامل: بریدن و متلاشی نمودن خاک، دفن بقایای گیاهی و علف هرز، مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک زراعی، افزایش نفوذپذیری خاک و... تأمین می‌شود. در اجرای عملیات شخم علاوه بر توجه به تناسب ماشین با نوع زمین، خاک و گیاه، زمان و نحوه انجام نیز بسیار مهم است. شخم حتماً باید در حالت گاورو بودن خاک صورت گیرد. پس از رسیدن خاک به رطوبت مناسب (به اصطلاح زمین گاورو شود)، به وسیله گاواهن برگردان دار شخم زده شود.

به چه زمینی گاورو می‌گویند؟

بحث کنید







عملیات شخم معمولاً در سطوح کم و اراضی کوچک با ابزار و ادوات دستی و یا با استفاده از نیروی حیوانات و خیش و درسطوح وسیع تر به صورت مکانیزه با استفاده از ادوات و ماشین هایی مانند: تراکتور و انواع گاوآهن انجام می گیرد.



شخم در سطح کوچک با استفاده از بیل



شخم زدن

عمق خاکی که گاواهن زیرورو می کند بسیار مهم است و بسته به جنس زمین، عمق خاک زراعی و عمق نفوذ ریشه در یکی از چهار گروه زیر قرار می گیرد:

۱ شخم سطحی (۱۵ تا ۲۰ سانتی متر): فقط قسمتی از سطح زمین را شخم می زنند و معمولاً برای از بین بردن علف های هرز که ریشه های سطحی دارند و زیر خاک کردن کودهای شیمیایی استفاده می شود.

۲ متوسط (۲۰ تا ۲۵ سانتی متر): فقط دوسوم سطح الارض را شامل شده و مکمل شخم عمیق است و برای زیر خاک کردن کودهای آلی استفاده می شود. در بهار نیز این شخم قابل اجرا می باشد.

۳ عمیق (۲۵ تا ۳۰ سانتی متر): شخمی که تمام خاک سطح الارض را زیرورو می کند. این شخم نیز عمدتاً در پاییز زده می شود.

۴ خیلی عمیق (بیشتر از ۳۰ سانتی متر): این نوع شخم علاوه بر خاک سطح الارض، بخشی از خاک تحت الارض را نیز شامل می شود. این شخم هر ۲-۴ سال یک بار بر حسب نیاز انجام می شود. در این روش شش ماه قبل از کشت در فصل پاییز، شخم عمیق زده می شود تا در طول زمستان آب کافی در زمین ذخیره و خاک نشست کند و در بهار آماده کشت گردد.



### اجرای شخم معمولی با بیل

وسایل مورد نیاز: لباس کار، دستکش و بیل.

#### شرح عملیات:

- ۱ لباس کار خود را پوشیده و وسایل لازم را زیر نظر هنرآموز از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ زمین موردنظر را بین اعضای گروه تقسیم نموده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی همراه هنرآموز وارد زمین شوید.
- ۳ به جهت تابش خورشید دقت کرده و طوری بایستید که نور به صورت شما نتابد.
- ۴ پس از اطمینان از سالم بودن بیل، از نقطه واقع در ابتدای عرض قطعه زمین خود، شروع به کار کنید.
- ۵ بالای زانوی خود را به عنوان تکیه گاه قرار داده، با فشار به انتهای بیل، خاک را بکنید.
- ۶ خاک کنده شده را با چرخش ۱۸۰ درجه ای بیل حدود ۳۰ سانتی متر جلوتر بریزید.
- ۷ این عمل را تا پایان عرض قطعه ادامه دهید.



چیزل پیلر



گاوا آهن بشقابی



گاوا آهن برگردان دار



گاوا آهن فلمی

### خاک ورزی ثانویه:

پس از انجام عملیات اولیه تهیه زمین، یک سری عملیات تکمیلی مانند: خرد کردن کلوخه ها، نرم کردن خاک، تسطیح زمین، ریشه کن نمودن علف های هرز، مخلوط کردن کودهای آلی و معدنی، سله شکنی و... بر خاک انجام می پذیرد که به آن خاک ورزی ثانویه می گویند. برای انجام این عملیات از ادواتی مانند: دیسک، هرس یا دندانه، غلتک، ماله، کولتیواتور، شیارکن، نهرکن، مرزبند و... استفاده می شود.

## اهداف خاک‌ورزی ثانویه

نرم کردن بیشتر خاک و اصلاح بستر بذر، تسطیح و فشردن خاک سطحی، کنترل علف‌های هرز، مخلوط کردن کودهای پایه با خاک، شکل دادن سطح زمین و... می‌باشد.

### رعایت نکات لازم در خاک‌ورزی ثانویه:

- ۱ از نرم کردن بیش از حد خاک جداً پرهیز کنید.
- ۲ عملیات خاک‌ورزی ثانویه را باید زمانی انجام داد که به محض اتمام آن، اقدام به کاشت نمود تا خطر فرسایش به حداقل برسد.
- ۳ از عملیات خاک‌ورزی در زمان وزش باد یا احتمال بارش شدید جداً پرهیزید.
- ۴ خاک‌ورزی ثانویه یک اقدام ضروری یا الزامی برای کاشت تمام گیاهان نمی‌باشد. لذا می‌توان در بسیاری از مواقع از بخشی از این عملیات صرف‌نظر کرد.

## رایج‌ترین ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه عبارت‌اند از:

**الف) دیسک‌ها:** از مهم‌ترین و رایج‌ترین ماشین‌های نرم‌کننده خاک هستند. دیسک‌ها بهترین وسیله برای تسطیح زمین شخم‌خورده و خرد و نرم کردن کلوخه‌ها می‌باشند.







**ب) هرس‌ها (دندانه‌ها):** برای نرم کردن خاک استفاده می‌شود؛ اما عمق و نیروی کار آن زیاد نیست و نمی‌تواند در خرد کردن کلوخه‌های بزرگ، خشک و مقاوم مؤثر باشد. در صورتی که کلوخه‌های ایجاد شده پس از شخم، کوچک و ضعیف باشد، می‌توان از آن استفاده کرد.



**ج) کولتیواتورهای مزرعه:** برای نرم کردن خاک و خراش دادن زمین، شکستن سله و وجین علف‌های هرز بین ردیف‌های کاشت استفاده می‌شود. کولتیواتور از یک شاسی و تعدادی تیغه‌های فولادی به شکل‌ها و اندازه‌های مختلف (فنری، پنجه‌غازی و دوار) ساخته شده و تیغه‌ها قابل تعویض می‌باشند.

**د) روتیواتور:** برای نرم کردن خاک در کشت گیاهان علوفه‌ای که بذر بسیار ریزی دارند و تماس کامل ذرات خاک با بذر بسیار مهم است، استفاده می‌شود. روتیواتور، خاک را به شدت پودر می‌کند و به همین علت در مواقع بسیار ضروری استفاده می‌شود.





**هـ) ماله‌ها:** از این نوع ماشین‌ها برای جابه‌جایی، نرم کردن خاک سطحی و تسطیح مزارع استفاده می‌شود.

### خاک‌ورزی ویژه

به مجموعه اقداماتی که پس از آماده‌سازی بستر بذر؛ به منظور تکمیل بسترسازی و تسطیح زمین و آبیاری زمین انجام می‌گیرد «خاک‌ورزی ویژه» می‌گویند. از مهم‌ترین ادوات خاک‌ورزی ویژه می‌توان نهرکن‌ها، شیارکش‌ها و مرزکش‌ها را نام برد.

### نهرکن‌ها



نهرکن وسیله‌ای است جهت احداث جوی و نهرهای اصلی آبیاری که در مزرعه استفاده می‌شود.

### شیارکش‌ها

از این ماشین‌ها به منظور ایجاد شیارهای آبیاری در کاشت محصولات ردیفی که به صورت نشتی آبیاری می‌شوند، استفاده می‌شود.



## مرزکشی‌ها

مرزکشی یکی از ماشین‌های خاک‌ورزی ثانویه است که برای کربندی زراعت‌های فاریاب و یا به منظور قطعه‌بندی زمین زراعتی استفاده می‌شود.

فعالیت عملی



## شکل‌دهی به زمین با ایجاد جوی و پشته به روش دستی

وسایل مورد نیاز: لباس کار، دستکش، بیل، مرزکشی (کلدر) شن‌کش، فوکا (کج بیل) و قطعه زمین خاک‌ورزی شده

## شرح عملیات:

- ۱ لباس کار خود را پوشیده، وسایل لازم را زیر نظر هنرآموز از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ زمین موردنظر را بین اعضای گروه تقسیم نموده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی همراه هنرآموز وارد زمین شوید.
- ۳ در دوطرف زمین (بالا و پایین) قطعه‌ای به عرض ۱ تا ۲ متر برای احداث انهار آبیاری و زهکشی رها کنید.
- ۴ ابتدا و انتهای هر جوی را تعیین، چهار گوشه آن را میخ‌کوبی کنید.
- ۵ بین میخ‌ها طوری نخ‌کشی کنید که هر پشته، در داخل مستطیلی از نخ که عرض آن عرض پشته و طول آن طول پشته است، قرارگیرد.
- ۶ خاک بخشی از زمین را که قرار است جوی شود به عمق مورد سفارش پابیل کرده، به تناوب به سمت چپ و راست بریزید.
- ۷ دیواره جوی را به صورت مایل با زاویه حدود ۴۵ درجه ایجاد کنید.
- ۸ کف جوی‌ها را بدون شیب صاف و هموار کنید.
- ۹ با پشت بیل به سطح دیواره جوی‌ها و سطح پشته بکوبید و آنها را محکم کنید.
- ۱۰ احداث جوی و پشته را تا پایان عرض قطعه زمین، به ترتیب مذکور ادامه دهید.

بدین منظور استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی روشی نوین و تحولی شگرف در زمینه سیستم‌های خاک‌ورزی است. از رایج‌ترین ماشین‌های به کاررفته در خاک‌ورزی حفاظتی انواع گاواهن‌های قلمی و پنجه‌غازی و انواع دیسک‌ها می‌باشند.

## از اهداف کلی خاک‌ورزی حفاظتی:

کاهش مصرف انرژی و نیروی کارگری و مصرف نهاده‌ها، افزایش بازده مصرف آب، باقی ماندن رطوبت در خاک و افزایش باروری خاک.

### مزایای خاک‌ورزی حفاظتی:

- الف) کاهش تردد وسایل و ادوات کشاورزی بر روی خاک به منظور جلوگیری از فشردن خاک
- ب) بازگرداندن بقایای گیاهی به خاک به منظور افزایش مواد آلی خاک
- ج) اجتناب از برگرداندن خاک به منظور حفظ رطوبت، بهبود فعالیت بیولوژیکی و جلوگیری از فرسایش خاک

### مهم‌ترین انواع خاک‌ورزی حفاظتی

بدون خاک‌ورزی، حداقل خاک‌ورزی و شخم حفاظتی (شخم با حضور ۳۰ درصد بقایا) است.

### ماشین‌های مرکب



امروزه استفاده از ماشین‌های مرکب در سیستم‌های خاک‌ورزی جدید یک ضرورت محسوب می‌شود؛ زیرا به منظور اجرای عملیات آماده‌سازی زمین، ماشین‌های کشاورزی مجبورند چندین مرتبه وارد زمین شوند. تکرار حرکت آنها ممکن است فشردگی خاک را سبب شود که در این حالت ساختمان فیزیکی خاک آسیب دیده، ذخیره رطوبت و هوا

در خاک کاهش و در مراحل بعدی دستیابی به یک شخم یکنواخت را ناممکن می‌سازد و در بعضی موارد موجب نرمی بیش از حد خاک شده و در نتیجه عوارض منفی همچون فرسایش شدید خاک، از هم پاشیدگی ساختمان خاک و بروز سله شدید بعد از آبیاری را به دنبال خواهد داشت. برای جلوگیری از این تأثیرات منفی از ماشین‌های مرکب استفاده می‌شود. از خصوصیات ماشین‌های مرکب انجام هم‌زمان چند عمل از عملیات خاک‌ورزی اولیه، ثانویه و کاشت می‌باشد.

### شکل‌دهی زمین:

در برخی شرایط با توجه به نوع گیاه دارویی و نوع استفاده از اندام موردنظر آن، نوع آبیاری، شرایط منطقه، رسم و عادات کشاورزان، عملیات دیگری برای آماده شدن زمین جهت کاشت باید انجام گیرد. برخی از این عملیات عبارت‌اند از: ایجاد شیار، ایجاد جوی و پشته، کرت‌بندی و....

### ایجاد شیار:

در این روش، تمام سطح زیر کشت به جوی‌های کوچک و پشته‌های کوچک بین جوی‌ها تقسیم می‌شود که به آنها شیار یا فارو می‌گویند. از مزایای این روش، مکانیزه‌بودن عملیات داشت و برداشت، تلفات کمتر آب، توانایی تغییر دادن شیب زمین با تغییر دادن جهت فاروها، سله نبستن زمین به خصوص موقع سبز شدن بذر و... می‌باشد.



این روش مناسب کاشت گیاهان دارویی مانند: آویشن، نعنای فلفلی، سنبل الطیب، مریم‌گلی، رزماری، رازیانه، اسطوخدوس و... می‌باشد. برای ایجاد شیارها بر روی زمین در سطوح کوچک از شیارساز دستی و در سطوح بزرگ از ماشین شیارساز چندردیفه یا فاروئر استفاده می‌گردد. فاروئر در حقیقت نهرکن کوچکی است که برای ایجاد شیارهای لازم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ایجاد جوی و پشته:

شیارهای نسبتاً عمیقی که در خاک ایجاد می‌شوند و محل عبور آب هستند را جوی گویند. خاک بالا آمده در طرفین دو جوی را پشته و فاصله بین وسط دو جوی ایجاد شده را عرض پشته می‌نامند. در کشت جوی و پشته، خاک‌ورزی پشته‌ای بهترین انتخاب محسوب می‌شود. کاشت اغلب گیاهان دارویی و زراعی که دارای بوته‌ای حجیم و یا گسترده هستند در بسیاری از مواقع به روش جوی و پشته انجام می‌گیرد؛ برای مثال گیاهان دارویی مانند کدو طبی و گل همیشه بهار را با این روش می‌توان کشت نمود. در این روش ممکن است در سطح مزرعه و همچنین پس از صاف و هموار کردن و یا نرم کردن، و همچنین پس از شخم و بدون نیاز به نرم و هموار کردن، اقدام به احداث جوی و پشته نمایند. عرض جوی، عمق جوی و فواصل بین دو جوی مجاور (پشته‌ها) برحسب نوع خاک، نوع گیاه، شرایط آب و هوایی منطقه و وسایل کاشت، داشت و برداشت و مسائل آبیاری، متفاوت است.





کشت گیاه به روش جوی و پشته

فعالیت عملی



شکل دهی به زمین با ایجاد جوی و پشته به روش دستی

### کرت بندی:



در این روش سطح مزرعه به قطعات معمولاً به شکل مربع و یا اغلب مستطیل به نام کرت تقسیم و به طور جداگانه تسطیح می شود و اطراف آن توسط پشته کوچکی از خاک مزرعه به نام مرز احاطه می شود. سطح زمین در داخل کرت مسطح است یعنی فاقد شیب می باشد؛ به طوری که وقتی آب وارد آن می شود، داخل

کرت حالت غرقابی به خود می گیرد تا به تدریج آب به داخل خاک نفوذ کند. هرچه آب در داخل کرت یکنواخت تر حرکت نماید، راندمان الگوی توزیع آب بیشتر خواهد شد. سیستم کرتی تقریباً برای کاشت انواع گیاهان دارویی مناسب است. زارعین به تجربه دریافته اند که اگر مقدار جریان آب کم باشد سیستم آبیاری کرتی مناسب ترین روش آبیاری زمین است. اندازه و ابعاد کرت ها به نوع زمین، شیب زمین، نفوذپذیری خاک، نوع گیاه، مقدار و جریان آب موجود و... بستگی دارد.



به طور کلی هرچه شیب زمین کمتر، بافت خاک سنگین تر و مقدار آب بیشتر باشد، ابعاد کرت بزرگ تر است.

وقتی خاک شنی باشد آب به سرعت در آن نفوذ می کند. این بدان معنا است که بایستی کرت ها کوچک باشند تا آب سریعاً توزیع شود؛ حتی زمانی که مقدار جریان آب زیاد است. وقتی خاک رسی باشد آب به کندی در آن نفوذ می کند و توزیع آب روی سطح خاک زمان بیشتری لازم دارد، پس کرت ها می توانند بزرگ باشند، حتی زمانی که مقدار جریان کم است. به منظور افزایش عمق نفوذ آب لازم است زمان تماس طولانی باشد. اگر اندازه کرت زیاد باشد زمان بیشتری برای توزیع آب روی سطح خاک لازم است و عمق نفوذ بیشتر خواهد شد.

در بسیاری از مزارع کوچک، اغلب در یک زمان انواع محصولات کاشته می شود و تمام مراحل شخم، کاشت و برداشت محصول با دست انجام می شود. برای این نوع زراعت، اغلب از کرت های کوچک استفاده می کنند. کرت های کوچک به سادگی با دست و ابزارهای دستی هموار می شوند. در مزارع مکانیزه بزرگ، کانال ها و پشته های خاکی اطراف کرت ها مانع حرکت ماشین ها هستند.



در این موارد لازم است کرت ها آن قدر بزرگ باشند که ماشین بتواند به سادگی دور بزند و طول کرت ها نیز بایستی به حدی باشد که دفعات دورزدن ماشین زیاد نشود. وقتی زمین هموار است یا شیب یکنواختی دارد، کرت ها می توانند مستطیل شکل باشند. اگر کرت ها مستطیل شکل باشند کار ایجاد کانال، زهکش و جاده اطراف مزرعه برای تردد ماشین در مزرعه آسان تر صورت می گیرد. اگر زمین ناهموار باشد کرت را می توان مطابق کنتور زمین ساخت. این گونه کرت ها را کرت های کنتوری می نامند و شکل آنها بسیار نامنظم است. در بعضی از طرح ها زمین ناهموار را صاف می کنند و به شکل یک دشت وسیع و مسطح درمی آورند تا در آن کرت های مستطیل شکل بسازند.



کرت‌های مستطیل‌شکل معمولاً طویل و باریک هستند و عرض آنها در امتداد کانال قرار دارد. با این کار تعداد کانال‌های مزرعه کاهش می‌یابد و در نتیجه هزینه‌های دستمزد کارگر و نگهداری نیز کم می‌شود، از طرفی راهیابی وسایل نقلیه به مزرعه نیز ساده‌تر صورت می‌گیرد. در بعضی مزارع امکان آبیاری کرتی از دو طرف کانال نیز وجود دارد که با این کار از تعداد کانال‌ها کاسته می‌شود. در ابعاد کوچک و در زراعت سنتی، کرت‌ها با ابزارهای ساده‌ای به نام کلدر (نوعی بیل با پهنهٔ عریض) ایجاد می‌شود، ولی در روش‌های مکانیزه برای احداث کرت از ماشین‌های مرزکش استفاده می‌شود.

در منطقهٔ شما، روش کرت‌بندی را در مورد کاشت کدام یک از گیاهان دارویی به کار می‌برند؟

تحقیق کنید



فعالیت عملی



### شکل‌دهی به زمین با ایجاد جوی و پشته به روش دستی و مکانیزه

**وسایل مورد نیاز:** لباس کار، دستکش، بیل، تراکتور، مرزکش، قطعه زمین خاک‌ورزی شده، کلاه، ماسک و ادوات شکل‌دهی زمین.

#### شرح عملیات:

- ۱ لباس کار خود را پوشیده و وسایل لازم را زیر نظر هنرآموز از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ زمین موردنظر را بین اعضای گروه تقسیم کرد و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی همراه هنرآموز وارد زمین شوید.
- ۳ در دوطرف زمین (بالا و پایین) قطعه‌ای به عرض ۱ تا ۲ متر برای احداث انهار آبیاری و زهکشی در نظر بگیرید.
- ۴ ابتدا و انتهای هر جوی را تعیین، چهارگوشهٔ آن را میخکوبی کنید.
- ۵ بین میخ‌ها طوری نخ‌کشی کنید که هر پشته، در داخل مستطیلی از نخ که عرض آن عرض پشته و طول آن طول پشته است، قرار گیرد.
- ۶ با تراکتور که کارهای آماده‌سازی آن توسط مربی یا هنرآموز و یا متصدی ماشین‌های هنرستان انجام گرفته، وارد زمین شوید.
- ۷ به کمک تراکتور و دنباله‌بندها زمین مورد کشت را قطعه‌بندی و مرزکشی نمایید.
- ۸ گزارش کار تهیه نمایید و به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۹ در صورت امکان با واحد سمعی و بصری هنرستان هماهنگی نموده و در مراحل انجام کار، فیلم و عکس تهیه نمایید.



## ارزشیابی پایانی: آماده سازی زمین گیاهان دارویی

## شرح کار:

آماده سازی زمین شامل جمع آوری بقایای گیاهی کشت قبل، شخم، دیسک، هموارسازی، قطعه بندی هر هکتار زمین با نظارت بر کار تراکتور در شرایط مساعد جوی و گاورو بودن زمین

**استاندارد عملکرد:** آماده سازی زمین با ابزار دستی به مساحت ۱۰۰ مترمربع با تجهیزات ماشینی، یک هکتار در یک روز کاری

## شاخص ها:

۱- سطح زمین مورد کار با کیفیت نداشتن کلوخه بزرگ تر از فندق در حدود ۸۰ درصد زمین و همواربودن در حد سهولت آبیاری ثقیل با توالرانس سرعت کار ۲۰۰۰ مترمربع در روز و در صورت آماده سازی دستی ۱۰۰ مترمربع در روز

## شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار  
ابزار و تجهیزات: تراکتور - گاواهن - دیسک - لولر - بیل - مرزکش - نه رکن - شن کش

## معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	پاک سازی زمین	۱	
۲	کوددهی	۱	
۳	شخم زدن	۲	
۴	دیسک زدن	۲	
۵	صاف و هموار کردن	۲	
۶	قطعه بندی و شکل دهی زمین	۲	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست			
میانگین نمرات			
			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.





## پودمان ۲

# تکثیر به روش خوابانیدن



برای تکثیر گیاهان، روش‌های مختلفی وجود دارد. اما همیشه همه روش‌ها برای تکثیر یک گیاه مناسب نیستند. خوابانیدن یک شاخه در زمین زمانی امکان‌پذیر است که شاخه از انعطاف لازم برخوردار باشد و در اثر خم شدن شکسته نشود. در این روش از یک درخت یا بوته، تعداد معدودی گیاه جدید به دست می‌آید. این گیاهان جدید بعد از ریشه‌دار شدن به مکان جدیدی یا گلدان منتقل می‌شوند و گیاهان جدید دارای همه خصوصیات پایه‌ای هستند که از آن به وجود آمده‌اند.

## واحد یادگیری ۲

### تکثیر به روش خوابانیدن

- که از یک درخت یا بوته می‌توان چندین بوته جدید تولید نمود؟
- گیاهان مختلف به روش‌های مختلف تکثیر می‌یابند؟
- ساقه‌ای که برای خوابانیدن انتخاب می‌شود باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟

آیا می‌دانید



برخی از گیاهان را می‌توان از طریق عمل خوابانیدن تکثیر کرد. در این روش، ساقه جوان و سالمی را از گیاه مادری انتخاب کنید و در حالی که ساقه به پایه اصلی متصل است، آن را به روی سطح خاک گلدان دیگری می‌خوابانید. در این روش ساقه جوان، مواد غذایی مورد نیاز خود را از پایه مادری دریافت کرده ولی مستقلاً ریشه داده و رشد می‌کند. تا زمان ریشه‌دهی کامل، ارتباط بین ساقه و گیاه مادری ادامه دارد. پس از ریشه‌دهی کامل، ساقه جوان را از پایه مادری جدا می‌کنیم تا گیاه جوان به‌طور مستقل به رشد خود ادامه دهد.

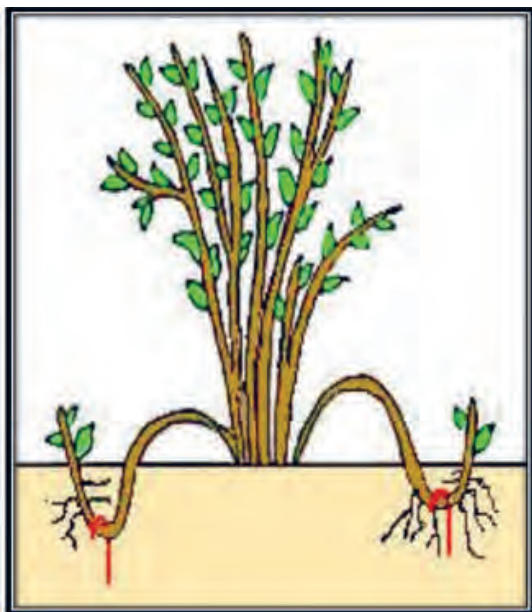
### استاندارد عملکرد

یک هنرجو بتواند در شرایط مناسب از یک درخت یا بوته، تعداد حداقل ۵۰ گیاه به روش خوابانیدن تکثیر نماید.



آیا تاکنون در محلی که زندگی می‌کنید، تکثیر به روش خوابانیدن را مشاهده کرده‌اید؟

## تکثیر به روش خوابانیدن



یکی دیگر از روش‌های تکثیر غیرجنسی گیاهان، روش خوابانیدن شاخه است. در این روش، بخشی از شاخه یا ساقه موردنظر را قبل از جداکردن از پایه مادری، در محیط کشت ریشه‌دار نموده، سپس ارتباط میان قسمت ریشه‌دار و گیاه مادری را قطع می‌کنند و قسمت ریشه‌دار شده را به عنوان گیاه جدید مورد استفاده قرار می‌دهند.

در بعضی از مکان‌ها جهت ازدیاد می‌توان گلدان‌های کوچکی تهیه و در کنار گلدان مادری قرار داد و سپس ساقه‌های رونده را در گلدان کنار گیاه مادری کاشت نمود و پس از شروع رشد در آنها گیاهک‌ها را از مادر جدا کرد.



تکثیر به روش خوابانیدن شاخه

به یاد داشته باشید که تکثیر به روش خوابانیدن همیشه در سطح تجاری قابل استفاده نیست.



پایه‌هایی که برای تکثیر به روش خوابانیدن انتخاب می‌شوند بایستی دارای شرایط زیر باشند:

۱ سالم و فاقد عوامل بیماری‌زای گیاهی باشند.  
۲ دارای ذخیره انرژی و مواد غذایی لازم نظیر کربوهیدرات‌ها باشد تا شاخه خوابیده شده توان لازم برای تولید ریشه را داشته باشد.

۳ شرایط فیزیولوژیکی پایه برای انتخاب آن اهمیت دارد. انگیزش ریشه ممکن است با شرایط خاصی در شاخه خوابانیده شده همراه باشد که مربوط به آن زمان از سال است؛ مثلاً در اواخر

یک چرخه فصلی رشد، مواد آلی از بالای پایه به سمت پایین آن حرکت می‌کنند و در تولید ریشه نقش دارند.

عوامل مؤثر در ریشه‌زایی به روش خوابانیدن عبارت‌اند از:

۱ **مواد غذایی:** چون در هنگام ریشه‌زایی، ساقه به گیاه مادری متصل است، آب و مواد غذایی کافی را از طریق آوند چوبی دریافت می‌کند.

۲ **تیمارهای ساقه:** تولید ریشه‌های نابجا توسط چندین عامل که روی ساقه تأثیر می‌گذارند، تسهیل می‌گردد. این عوامل باعث اختلال در حرکت مواد آلی از بالا (برگ‌ها) به پایین (انتهای ساقه) می‌شوند. در نتیجه مواد آلی در محل موردنظر جمع شده و باعث ریشه‌زایی می‌گردد. این تیمارها شامل برش دادن، شکافتن، پوست‌برداری و استفاده از هورمون‌های گیاهی مانند ایندول بوتیریک اسید (IBA) است، این مواد را می‌توان روی بخش‌هایی که پوست‌برداری شده، همراه با خمیر لانولین به صورت محلول در الکل ۵۰ درصد به کار برد.

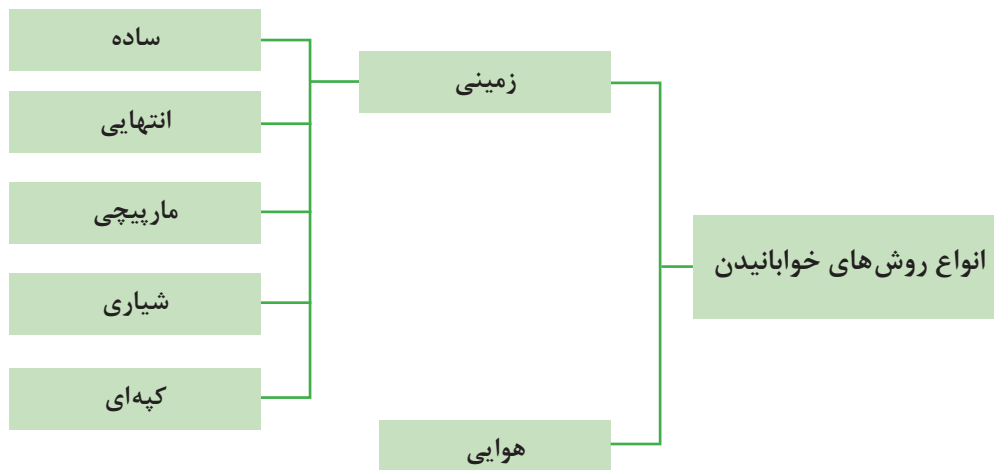
۳ **حذف نور:** حذف نور در محلی از ساقه که ریشه‌ها می‌بایستی در آنجا تشکیل شوند، از ویژگی‌های روش‌های مختلف خوابانیدن است.

مزایا و معایب تکثیر به روش خوابانیدن را نسبت به روش قلمه‌زدن بیان کنید.

فکر کنید







## خوابانیدن زمینی

روش خوابانیدن زمینی اغلب برای گیاهانی مناسب است که شاخه‌های نرم، آویزان و قابل انعطافی دارند، یعنی خم کردن شاخه موجب شکستن آنها نمی‌شود. در این روش شاخه بلند و نرمی از گیاه را که نزدیک‌تر به



روش خوابانیدن زمینی

زمین قرار گرفته است، خم کرده، یک میخ یا دوشاخه U شکل را از بالای آن طوری در زمین نصب می‌کنند که شاخه را در تماس با محیط کشت در زمین نگه دارد. هرگونه برگ موجود روی آن قسمت از شاخه را که در زیر محیط کشت خواهد ماند، با قیچی یا دست جدا می‌کنند. برای اینکه شاخه در محل تماس با خاک زودتر و آسان‌تر ریشه دهد، در آن ناحیه از شاخه، خراشی روی پوست شاخه می‌زنند و یا بخش کوچکی از پوست را برمی‌دارند.

## انواع روش‌های خوابانیدن زمینی عبارت‌اند از

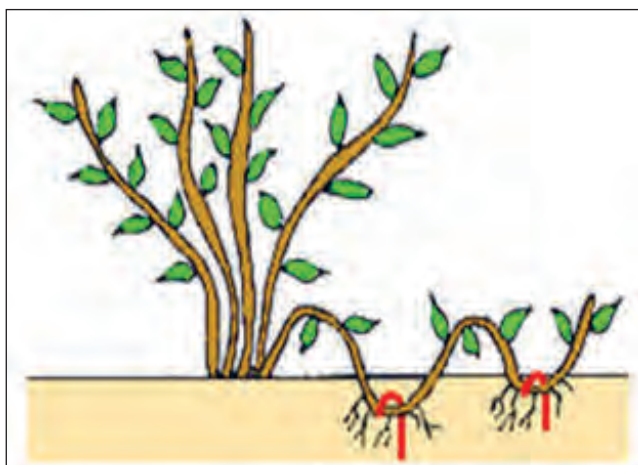
### الف) خوابانیدن ساده و خوابانیدن مارپیچی

در این روش شاخه‌های گیاه مادری را خم می‌کنند تا قسمتی از آن با خاک پوشیده شود و انتهایی شاخه از خاک بیرون باشد. قسمت زیرزمینی شاخه ایجاد ریشه و قسمت بیرون آمده از خاک تولید شاخه و برگ جدید می‌کند. اگر قسمتی از شاخه که در زیر زمین قرار دارد زخمی شود، ریشه‌دهی

آسان خواهد بود. در خوابانیدن ساده از شاخه‌های یک‌ساله در طی دوره استراحت پایه‌های مادری یعنی در اواخر پاییز و یا اوایل بهار استفاده می‌شود. در طی فصل رشد، جوانه‌های نوک شاخه بیدار شده و شاخساره‌های جدید حاصل می‌شود. از این روش برای تکثیر یاسمن، دافنه، نسترن، بلوط، آق‌طی، سنجید، انگور و برخی از درختان میوه و زینتی استفاده می‌شود. در روش خوابانیدن ساده، از هر شاخه خوابانیده شده فقط یک گیاه حاصل می‌شود. این روش می‌تواند برای برخی گیاهان آپارتمانی و همچنین تعدادی از گیاهان چوبی استفاده شود. روش خوابانیدن ساده به‌خصوص برای گیاهانی مناسب است که به سختی ریشه از قلمه ساقه و یا برگ آنها تولید می‌شود. بر خلاف قلمه ساقه که از گیاه مادری جدا می‌شود، روش خوابانیدن به ساقه اجازه می‌دهد تا تولید و توسعه ریشه بر روی ساقه‌ای انجام شود که هنوز به پایه مادری متصل می‌باشد. در این روش فرض اساسی این است که قسمتی از ساقه که در تماس نزدیک با خاک قرار می‌گیرد تولید ریشه می‌نماید. این روش در برخی از گیاهان چوبی مانند تمشک، رز بالارونده و ویستریا و برخی از گیاهان آپارتمانی مانند فیلودندرون، درخت کریسمس و برخی از گیاهان زینتی بوته‌ای مانند یاس بنفش، کارایی بالایی دارد. خوابانیدن مارپیچی شبیه خوابانیدن ساده هست، با این تفاوت که ساقه خوابانیده شده در چند نقطه زیر خاک برده می‌شود.



روش خوابانیدن ساده



روش خوابانیدن مرکب



## تکثیر گیاهان به روش خوابانیدن ساده

**وسایل لازم:** لباس کار، دستکش، قیچی، چاقو، بیلچه، گلدان خالی، گیاه موجود در هنرستان، ماسه، خاک برگ، خاک باغچه، آبپاش، قارچ کش، هورمون ریشه زایی (ایندول بوتیریک اسید) یا (IBA).

### شرح عملیات:

- ۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار بپوشید و مواد و وسایل لازم را به محل موردنظر منتقل نمایید.
- ۲ یکی از درختان یا بوته های موردنظر در باغ را انتخاب نمایید.
- ۳ یکی از شاخه های تازه سالم (عاری از بیماری)، دارای بنیه بالا و قابل انعطاف را انتخاب نمایید.
- ۴ به آرامی و با دقت لازم ساقه را به سمت پایین خم نمایید تا حدود ۲۰ تا ۲۸ سانتی متر از ساقه در تماس مستقیم با زمین قرار گیرد.
- ۵ گودالی به عمق ۷ تا ۱۰ سانتی متر در زیر قسمتی از ساقه که می خواهد در تماس با خاک قرار گیرد، ایجاد نمایید.
- ۶ زیر محل تماس ساقه را با ماسه، پیت و یا خاک باغچه و ماسه آماده نمایید.
- ۷ برگ های زیر شاخه را در آن قسمتی که محل تولید ریشه است، حذف نمایید.
- ۸ چاقو را با محلول قارچ کش ضد عفونی نمایید و در سطح زیرین ساقه، زخم کم عمقی ایجاد کنید.
- ۹ محل زخم شده را با هورمون ریشه زایی رقیق شده (میزان رقیق شدگی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ پی پی ام)، تیمار نمایید.
- ۱۰ ساقه موردنظر، داخل گودال کنده شده خوابانیده شود و قاب U شکلی را در چند نقطه روی ساقه خوابانیده شده قرار دهید و نوک ساقه را به سمت بالا و بیرون از گودال قرار دهید. می توان از شاخه های V شکل درختان نیز استفاده نمود.
- ۱۱ روی ساقه را که داخل گودال جهت ریشه زایی قرار داده شده است، با خاک مناسب بپوشانید.
- ۱۲ در طول دوره ریشه زایی ساقه، خاک را مرتب خیس نمایید (از دادن آب زیاد خودداری کنید).
- ۱۳ زمانی که ریشه های شاخه در طول یک سال قابل رؤیت شدند و توسعه پیدا نمودند، با چاقوی تیز و ضد عفونی شده شاخه را از بوته مادری جدا کنید و به مدت ۲ تا ۳ هفته اجازه دهید تا بوته جدید کاملاً مستقل شود.
- ۱۴ گیاه جدید به شدت نیازمند مراقبت از نظر آب، مواد غذایی و آفات و بیماری ها می باشد.

محل قرار گرفته شده در خاک، ریشه ایجاد می‌کند و یک گیاه جدید تولید می‌شود که پس از ایجاد ریشه از گیاه مادری جدا می‌شود. این روش برای گیاهان رونده با رشد رویشی زیاد، شاخه‌های بلند و خمش‌پذیر مانند پیچ‌ها قابل استفاده است.

### ب) خوابانیدن شیاری



در این روش شاخه‌های جوانی را از پایه مادری در یک شیار طولی کم عمق قرار داده و نوک شاخه را بیرون از زمین قرار می‌دهند. جوانه‌های با جهت روبه پایین را حذف ولی جوانه‌هایی که سمت آنها روبه بالا است را نگه می‌دارند. همچنین به فواصل روی شاخه خوابیده شده، زخم‌زنی می‌کنند تا از محل زخم، ریشه‌های جدید حاصل شود. پس از اینکه شاخه خوابیده شده در محل جوانه‌ها تولید ساقه و در محل زخم تولید ریشه کردند آنها را بریده و به محل کشت جدید انتقال می‌دهند. از این روش در تکثیر بعضی از گونه‌های گل‌رز، اسپیره و بسیاری از درختچه‌های خزان‌دار استفاده می‌شود.



روش خوابانیدن شیاری

### ج) خوابانیدن کپه‌ای



این روش هنگامی کاربرد دارد که نتوان شاخه را خم نمود یا اینکه تعداد زیادی از گیاه برای تکثیر مدنظر باشد. برای این کار در بهار و پیش از آغاز رشد، ابتدا پایه مادری هرس شدید



می‌شود، به‌طوری که فقط چندجوانه نزدیک طوقه نگهداری می‌شود. در طی فصل رشد، جوانه‌ها بیدار شده و شاخساره‌های جدید می‌دهند. به تدریج که شاخساره‌های جدید رشد می‌کنند در طی یک یا دو نوبت پای بوته خاک داده می‌شود؛ یعنی ارتفاع کپه به ۲۰ سانتی‌متر می‌رسد. در کشت وسیع و تولید انبوه پایه‌های درختان میوه، خاک بوته‌ها کنار زده می‌شود و شاخه‌های ریشه‌دار شده از محل پایین ریشه‌ها قطع و به عنوان نهال‌های جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند. این روش به ویژه در درختان سیب، برخی درختان میوه مانند: گیلان، به و برخی گیاهان مانند تمشک قابل اجراست.



روش خوابانیدن کپه‌ای



پایه رویشی سیب در بستر خوابانیدن (خاک اره)



تکثیر پایه رویشی سیب به روش خوابانیدن کپه‌ای



روش خوابانیدن هوایی

این روش در شاخه‌های یک‌ساله در بهار و یا در شاخه‌های فصل جاری در اواخر تابستان انجام می‌گیرد. برای این منظور با استفاده از یک چاقوی تیز، پوست شاخه را به فاصله ۲ تا ۲/۵ سانتی‌متر به صورت حلقه برمی‌دارند، روی محل زخم را باید با خزه مرطوب پوشانند. سپس روی خزه مرطوب را با نایلون پلی‌اتیلن کاملاً پوشانند و سر و ته نایلون باید محکم بسته شود. از شاخه‌های ضخیم نباید برای انجام عمل خوابانیدن استفاده کرد، چون به آسانی ریشه نمی‌دهند. قطر مناسب شاخه حدود ۵ سانتی‌متر است. گاهی قسمتی را که پوستش کنده شده به هورمون ریشه‌زا آغشته می‌کنند. ریشه‌دار

شدن شاخه حدود ۲-۵ ماه طول می‌کشد. در طی این مدت هر هفته یک‌بار قسمت بالای پلاستیک را باز نموده و محیط کشت را مرطوب می‌کنند. پس از ریشه‌دار شدن ناحیه‌ای که بسته شده، نایلون و خزه را باز، آن قسمت از شاخه ریشه‌دار شده را به کمک قیچی تیز از بقیه گیاه مادری جدا کرده و به عنوان گیاه جدید مورد استفاده قرار می‌دهند. از این روش برای گیاهانی استفاده می‌شود که سخت ریشه داده و شاخه آنها خم نمی‌شود. این روش برای گیاهانی نظیر فیکوس، دیفن باخیا، کروتون، برگ‌انجیری، یاس خوشه‌ای، میخک هندی و... به کار برده می‌شود.

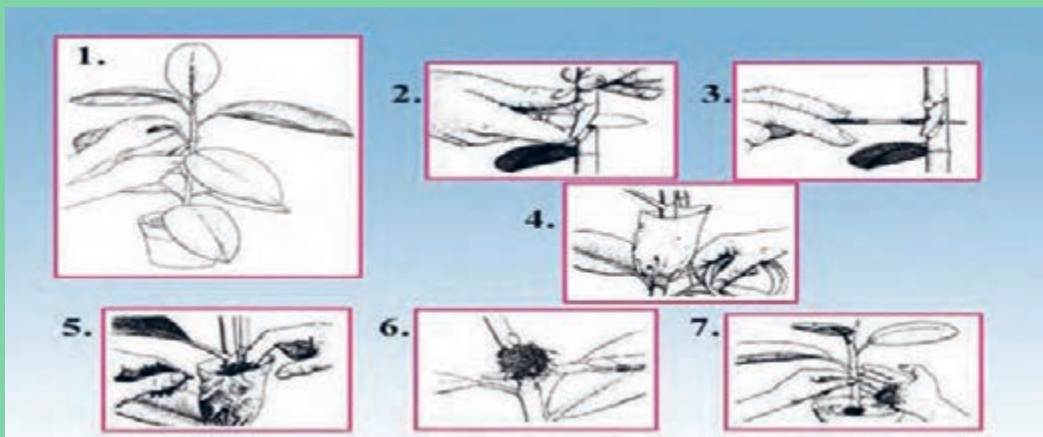






### تکثیر گیاهان به روش خوابانیدن هوایی

- ۱ شاخه‌های یک‌ساله (حاوی برگ) با قطر ۵/۰ تا ۲ سانتی‌متر را انتخاب کنید و محل تولید ریشه را مشخص نمایید.
- ۲ برگ‌های موجود در محل تولید ریشه را حذف نمایید و یک حلقه از پوست محل را به عرض تقریباً یک میلی‌متر جدا کنید.
- ۳ محل زخمی شده را با کمک پلاستیک روشن بپوشانید.
- ۴ داخل پلاستیک به ویژه بخش پایینی ساقه زخم شده را با کمک پیت یا خزه اسفاگنوم پوشش دهید.
- ۵ محیط اطراف محل زخمی شده که حامل خزه اسفاگنوم می‌باشد را مرطوب کنید.
- ۶ اگر گیاه استفاده شده جزو گیاهان آپارتمانی هست، آن را در مقابل نور مستقیم خورشید قرار ندهید.
- ۷ اگر گیاه خشبی هست به‌طور مرتب محیط خزه را مرطوب نمایید و از خشک شدن محیط اطراف و محیط اطراف ریشه اجتناب نمایید.
- ۸ برای گیاهان آپارتمانی طول دوره به‌وجود آمدن ریشه ۶-۸ هفته پس از شروع فعالیت می‌باشد. برای گیاهان خشبی نیاز به گذراندن یک‌سال می‌باشد تا ریشه‌های سفید رنگ توسعه یافته را ببینید.
- ۹ گیاه جدید به‌وجود آمده را جدا کنید و به محل مناسب منتقل نمایید. اگر گیاه آپارتمانی است آن را به داخل گلدان منتقل کنید و اگر گیاه چوبی است آن را به داخل منطقه حفاظت شده انتقال دهید و برای مدت ۳ تا ۴ ماه در گلدان یا آن مکان، مراقبت نمایید.
- ۱۰ از گیاه جدید به‌وجود آمده به دقت مواظبت نمایید.



پرسش



شاخه انتخاب شده برای تکثیر به روش خوابانیدن باید دارای چه ویژگی‌هایی باشد؟

پرسش



کدام ساقه‌ها برای تکثیر به روش خوابانیدن مناسب‌ترند؟

## خوابانیدن هوایی

ساقه‌هایی که برای خوابانیدن انتخاب می‌شوند دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

- ۱ ساقه یک‌ساله باشد و در زمان مناسب اقدام به خوابانیدن آن شود.
- ۲ دارای بافت نرم و غیرخشبی باشند و در محل اتصال به خاک در قسمت زیرین ساقه، در آن ایجاد زخم و آغشته به هورمون ریشه‌زا نمود.
- ۳ عاری از بیماری‌های قارچی و باکتریایی باشند.
- ۴ از طول کافی برای خوابانیدن زمینی برخوردار باشند.
- ۵ ساقه از پایه مناسب انتخاب شده باشد.
- ۶ ساقه از پایه‌ای انتخاب شده باشد که حساس به بیماری یا آفت خاصی نباشد.

## زمان خوابانیدن ساقه

خوابانیدن ساقه به‌طور معمول در اواخر زمستان یا اوایل بهار انجام می‌شود، ولی شاخه برخی از گیاهان در اواخر تابستان یا اوایل پاییز نیز خوابانیده می‌شوند. مدت لازم برای خوابانیدن شاخه، یک فصل رشد است. برای مثال شاخه‌هایی را که در اوایل بهار خوابانده شده‌اند در اواخر پاییز از پایه مادری جدا می‌نمایند. گاهی برای اینکه سرمای زمستان و یخبندان به گیاهان جدید آسیب نزنند، آن را تا بهار سال بعد، از پایه مادری جدا نمی‌کنند. در درختان انجیر و انار شاخه خوابانده را باید حداقل ۱۲ ماه در زمین باقی گذاشت تا ریشه کافی تولید کند و قوی شود.

پرسش



خاک باید در زمان خوابانیدن، چه کیفیتی داشته باشد؟

پرسش



چه ترکیب خاکی برای خوابانیدن شاخه مناسب‌تر است؟

## محیط رشد گیاهان

محیط رشد گیاهان شامل ۳ بخش عمده خاک، هوا یا اکسیژن و تشعشعات خورشیدی می باشد. وظیفه خاک نگهداری گیاه در خاک و تأمین آب و مواد غذایی مورد نیاز گیاه می باشد. برخی از عوامل محیطی برای انسان قابل تغییر و برخی نیز غیرقابل تغییر می باشند. برای مثال می توان کمبود آب و ضعف حاصل خیزی خاک را با آبیاری و مصرف کود جبران نمود؛ اما تنظیم دما فقط در شرایط محدود گلخانه ها امکان پذیر می باشد و خاک آمیخته ای از مواد مغذی، آلی و جانداران زنده می باشد که منبع اصلی تأمین آب و مواد غذایی مورد نیاز گیاه است.

خاک از اجزایی مانند مواد کانی، مواد آلی، هوا، آب و موجودات زنده خاکزی تشکیل شده است و به طور کلی خاک از دو بخش زیرین و زیرین تشکیل شده است. خاک زیرین دارای رنگ تیره تر و نرم تر می باشد و خاک زیرین دارای رنگ روشن تر و مواد معدنی بیشتری می باشد. عمل خوابانیدن ساقه در خاک زیرین انجام می شود که بایستی ترکیبات خاک از نظر مواد آلی و تأمین عناصر غذایی مورد توجه قرار گیرد.

میزان رطوبت خاک در زمان خوابانیدن ساقه در خاک در ریشه زایی ساقه نقشی اساسی دارد؛ به طوری که می توان گفت ساقه های خوابانیده شده در خاک خشک ریشه دار نمی شوند. معمولاً باغبان ها ترکیبی از پیت خزه و سایر مواد را برای ایجاد بستر مناسبی که شاخه در آن خوابانیده می شود، در محل آماده می کنند. میزان مواد آلی خاک و اندازه ذرات نقش مهمی در قدرت نگهداری آب و مواد غذایی ایفا می کنند و هرچه مواد آلی خاکی بیشتر و اندازه ذرات خاک کوچک تر باشد، قدرت نگهداری آب و مواد غذایی بیشتر است.

توجه به تهویه خاک برای عمل خوابانیدن نیز اهمیت فراوان دارد. هوا برای تنفس ریشه های گیاه مورد نیاز است. در خاک های شنی فضاهای خالی و بزرگ بین ذرات، بیشتر و تهویه راحت تر صورت می گیرد، اما در خاک های رسی و سنگین این فضاها کمتر و تهویه به سختی انجام می شود؛ بنابراین خاک مناسب برای خوابانیدن بایستی ترکیبی از شن، رس و مواد آلی باشد تا بتواند هم رطوبت و مواد غذایی مورد نیاز گیاه را فراهم نماید و هم تهویه لازم برای رشد ریشه های به وجود آمده را تأمین نماید. میزان اسیدیته خاک نیز نقش ویژه ای در تداوم رشد ریشه شاخه خوابانیده شده دارد. به استثنای برخی از گیاهان مانند زغال اخته، بیشتر گیاهان باغبانی بین اسیدیته ۶ تا ۷ رشد مناسبی دارند.

بایستی توجه داشت که ساقه خوابانیده شده فقط مدت محدودی مهمان پایه مادری می باشد و بعد از گذشت زمان لازم برای ریشه دار شدن، از پایه مادری جدا می شود و پس از اطمینان از استقرار آن، به گلدان یا زمین اصلی منتقل می شود. اما بهتر است که گیاه جدید را به گلدان منتقل نمود و مواد غذایی و آب را برای آن تأمین کرد تا رشد خوبی داشته باشد و سپس آن را به زمین اصلی منتقل نمود.



در تکثیر به روش خوابانیدن، شاخه چگونه باید با خاک تماس داشته باشد؟



مدت زمان لازم برای خوابانیدن شاخه در خاک چقدر است؟

خوابانیدن، عملی برای گسترش گیاهان است؛ به طوری که بخش هوایی ساقه رشد می‌کند و تا زمان رشد ریشه گیاه، همچنان به گیاه مادری متصل است. پس از ریشه زدن، آن را از گیاه مادری جدا می‌کنند تا گیاه مستقلی را تشکیل دهد. خوابانیدن روشی برای گسترش گیاه و همچنین توسعه گونه‌های متعدد طبیعی می‌باشد. موقعی که بر روی شاخه، خاک می‌ریزند تولید اکتسابی ریشه به وجود می‌آید. پس از مرحله قطع ارتباط گیاه با پایه مادری، گیاه جدید مستقل از مادر به وجود می‌آید.



چه نکاتی باید در زمان جدا کردن ساقه از پایه مادری رعایت گردد؟

### مشخصات ساقه جدا شده از پایه مادری

برای تکثیر به روش خوابانیدن، ابتدا پایه مادری را انتخاب می‌کنند. گیاهان برتر و پررشد اساس کار می‌باشند، در غیر این صورت تمامی کوشش‌ها بی‌ثمر خواهد ماند و سپس ساقه‌های یک‌ساله نرم و آبدار و باریک را که از یک سمت به پایه مادری متصل است و قابلیت خم شدن دارد را انتخاب می‌نمایند. این ساقه باید بتواند کلیه نیازهای خود مانند مواد غذایی، هورمون و آب را از گیاه مادری دریافت نماید. مدت زمان لازم معمولاً یک فصل رشد می‌باشد. در روش خوابانیدن، ساقه را در بستر مناسب قرار می‌دهند و ساقه انتخاب شده را از قسمت پایین که در خاک قرار داده می‌شود، عاری از برگ می‌نمایند و روی آن ساقه را گیره U شکل به صورت معکوس قرار می‌دهند تا زمان لازم که اغلب یک سال زراعی می‌باشد، سپری شود. در بهار ساقه ریشه‌دار شده و از محل اتصال به خاک، ساقه بالا می‌آید و ساقه بالا آمده بایستی شاداب و دارای برگ‌های زیاد و جوانه لازم بوده و عاری از آفات و بیماری‌ها باشد.

## ارزشیابی پایانی: تکثیر به روش خوابانیدن

## شرح کار:

رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در کار- انتخاب پایه مناسب - انتخاب شاخه مناسب (از نظر طول، قطر و قابلیت انعطاف)- عبور دادن شاخه (مقدار و دفعات مناسب) از زیر خاک یا پوشاندن محل شاخه با خاک - ثابت نگهداشتن شاخه در داخل خاک - رعایت رطوبت مناسب خاک - جدا کردن به موقع شاخه ریشه دار از پایه مادری - کشف گیاه جدید در عمق و فاصله مناسب

استاندارد عملکرد: خوابانیدن ۲۰۰ شاخه در هر روز

## شاخص‌ها:

مناسب بودن شرایط جوی برای کار- آماده بودن ابزار برای کار - وجود پایه مناسب - آماده بودن ظروف یا زمین اصلی برای کشت

## شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار  
لباس کار- دستکش - بیل - بیلچه - قیچی - چاقو - ظروف کشت - فرغون - خاک گلدانی مرغوب

## معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب پایه	۱	
۲	انتخاب روش خوابانیدن	۱	
۳	آماده کردن ساقه رونده	۲	
۴	آماده کردن خاک	۲	
۵	انجام عمل خوابانیدن	۲	
۶	جدا کردن ساقه از پایه مادری	۲	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست		۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

## واحد یادگیری ۳

### تکثیر با قلمه

یکی از روش‌های تکثیر گیاهان روش قلمه‌زدن می‌باشد. این روش برای بسیاری از گیاهان مناسب‌تر است و می‌توان از یک گیاه، تعداد زیادی قلمه تهیه کرد و در شرایط مناسب ریشه‌دار نمود و سپس نسبت به کاشت آنها اقدام کرد. در روش قلمه‌زنی در مساحت ۴۰ مترمربع توانایی تولید قلمه برای یک هکتار وجود دارد.

- که از یک درخت می‌توان صدها درخت جدید تولید نمود؟
- از یک درخت مقاوم به خشکی، بیماری و آفت می‌توان صدها درخت مقاوم را تولید و تکثیر نمود؟
- قلمه‌ها در چه شرایطی ریشه‌دار می‌شوند؟

آیا می‌دانید



یک راه معمول برای تکثیر گیاهان، قلمه زدن آنها و قرار دادن قلمه در آب به منظور ریشه‌زایی است. این کار معمولاً به عنوان «ریشه‌زایی گیاه» و یا «رشد دادن قلمه‌ها» شناخته می‌شود. می‌توان بسیاری از گیاهان آپارتمانی، بوته‌ها و درختچه‌ها را با همین روش تکثیر نمود. در مورد بوته‌ها و درختچه‌ها، در صورتی که چوبشان نرم باشد امکان تکثیر آنها با قلمه وجود دارد. قلمه‌ها از ساقه، برگ و ریشه گرفته می‌شوند. نوک دمبرگ‌ها و ساقه‌ها را در پودر **هورمون ریشه‌زایی** غوطه‌ور کنید و سپس قلمه‌ها را در گلدانی با خاک قلمه قرار دهید. در این شرایط به راحتی قلمه برگی یا قلمه ساقه و یا ریشه، ریشه‌دار می‌شود.

### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب هنرجو بتواند تعداد ۲۰۰۰ قلمه را در خزانه کشت نماید.





آیا تاکنون ازدیاد گیاه را با قلمه مشاهده نموده‌اید؟ آیا می‌توانید در رابطه با آن توضیح دهید؟

به نظر شما چرا از قلمه به جای دانه در برخی از گیاهان استفاده می‌شود؟

قبل از شرح تکثیر گیاهان دارویی به وسیله قلمه، لازم است ابتدا در مورد ازدیاد غیرجنسی (رویشی) گیاهان دارویی مطالبی را بدانیم.

### اهمیت و ضرورت تکثیر گیاهان دارویی



صنعت داروسازی و گیاه‌درمانی در گذشته برای جدا کردن مواد مؤثره دارویی از گیاهان دارویی که در طبیعت وجود دارند، استفاده کرده است اما امروزه به دلیل افزایش جمعیت جهان و عوارض مضر جانبی داروهای شیمیایی، استفاده از گیاهان دارویی افزایش یافته است و لازم است که این گیاهان در سطح وسیع کاشته شوند. بنابراین، تولید انبوه اندام تکثیر جنسی (زایشی) و غیرجنسی (رویشی) ضرورت می‌یابد.



لازم به ذکر است در سال‌های پیش از انقلاب اسلامی حدود ۳۰ درصد از داروهای موردنیاز کشور در داخل تولید می‌شود و ۷۰ درصد دیگر به‌صورت واردات تأمین می‌شد. در اواخر سال ۱۳۵۷ و اوایل سال ۱۳۵۸ تولید دارو از طریق ۱۴ کارخانه که با سرمایه‌گذاری خارجی تأسیس شده بودند و محصولات مربوط به خود را با فرمولاسیون و مشخصات دریافتی از کارخانه مادر و با نام برند تجاری آنها می‌ساختند، تأمین می‌شد؛ ولی پس از انقلاب اسلامی تاکنون براساس اعلام مسئولان سازمان غذا و دارو در طی ۴۰ سال اجرای نظام نوین دارویی کشور حدود ۱۷۰ کارخانه داروسازی در تولید داروهای شیمیایی و بیولوژیک فعالیت دارند که ۹۷ درصد داروهای موردنیاز کشور را به لحاظ عددی تولید می‌کنند.

ساخت واکسن ایرانی کرونا؛ تجلی اراده و وحدت ملت ایران

در حال حاضر نیز با شیوع بیماری منحوس کرونا و ویروس ناشناخته کووید ۱۹، متخصصین ایرانی پس از هشت ماه از شروع این بیماری در کشور، اقدام به ساخت داروهایی برای پیشگیری و درمان این بیماری نمودند که برخی از این داروها برپایه چند گیاه با خاصیت دارویی و با شیوه‌های نوین ساخته شده است.

### ازدیاد غیرجنسی (رویشی) گیاهان دارویی



برخی از گیاهان دارویی مهم با روش‌های رویشی بسیار آسان‌تر و راحت‌تر و حتی اقتصادی‌تر از ازدیاد به وسیله بذر، تکثیر می‌شوند، در این روش گیاهان حاصله مشابه گیاه مادری خواهند بود. برای تکثیر رویشی (غیرجنسی)، از روش‌های مختلفی مانند قلمه زدن، خوابانیدن، استفاده از پیاز، ریزوم و... استفاده می‌شود.

تکثیر رویشی یکی از روش‌های ازدیاد و تکثیر گیاهان می‌باشد که قادر است در مقایسه با تکثیر جنسی در مدت کوتاه‌تری به تولید گیاهانی بینجامد که همانند پایه مادری خود می‌باشند. از این رو این روش تکثیر در حفظ واریته‌های مطلوب مادری نقش مهمی دارد. تکثیر غیرجنسی از طریق اندام‌های مختلفی از قبیل پیاز، ساقه غده‌ای، ریزوم، پاجوش و... انجام می‌گیرد.

### تکثیر غیرجنسی (رویشی)

تکثیر رویشی یا غیرجنسی یعنی از یک سلول، بافت و یا اندام یک گیاه اولیه، یک گیاه جدید تولید شود. این روش درمورد برخی از گیاهان دارویی مانند: گل محمدی، مریم گلی، بادرنجبویه، گل ساعتی، بهارنارنج، زرشک، رزماری، اسطوخدوس، به‌لیمو، حنا، آویشن، صبرزرد، زعفران، زردچوبه و... که بذر کمتر تولید می‌کنند و یا از تکثیر این گیاهان با بذر، گیاهان متفاوت با گونه اولیه تولید می‌شود، مطرح می‌باشد.

### مزایای ازدیاد غیرجنسی (رویشی)

- ۱ حذف دوره نونهالی و زودتر به بار نشستن گیاهان حاصل از تکثیر غیرجنسی؛
- ۲ امکان تولید گیاهان عاری از ویروس؛
- ۳ تولید تعداد زیادی گیاهان یکنواخت و مانند هم؛
- ۴ ازدیاد تعدادی از گیاهان که به راحتی بذر تولید نمی‌کنند؛

## ضرورت تکثیر با قلمه

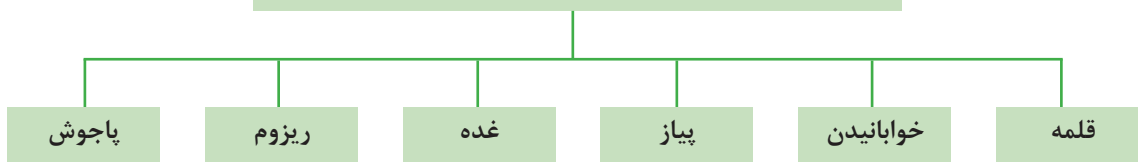


تکثیر گیاهان دارویی به روش قلمه زنی

تکثیر گیاهان دارویی به دو روش جنسی و غیر جنسی انجام می‌شود. در تکثیر جنسی گیاه توسط بذر زیاد می‌شود که بذر از تلاقی گامت نر (دانه گرده درون کیسه پرچم) و گامت ماده (سلول تخم درون تخمدان) به دست می‌آید. در تکثیر جنسی هر بذر دارای نیمی از کروموزوم‌های والد مادری و نیمی از کروموزوم‌های والد پدری می‌باشد. بنابراین، بذر ممکن است صفات یا ویژگی‌های نامطلوبی را از

یکی از والدین به ارث برده باشد که مناسب نباشد. تکثیر غیر جنسی ازدیاد گیاه از طریق اندام‌های رویشی شامل ریشه، ساقه، برگ و... می‌باشد. قلمه زدن یکی از روش‌های تکثیر غیر جنسی در گیاهان دارویی و باغی می‌باشد. در تکثیر غیر جنسی انتقال صفات مطلوب آسان‌تر از تکثیر جنسی می‌باشد. برخی از گیاهان دارویی مهم با روش‌های رویشی بسیار آسان‌تر و راحت‌تر و حتی اقتصادی‌تر از ازدیاد به وسیله بذر، تکثیر می‌شوند. تکثیر به روش قلمه زنی در شرایط گلخانه مناسب‌تر از تکثیر در فضای آزاد می‌باشد.

### برخی از روش‌های ازدیاد غیر جنسی گیاهان دارویی



## عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه

عوامل مؤثر در ریشه‌زایی قلمه به دو دسته عوامل درونی (فیزیولوژیکی) و عوامل بیرونی (شرایط محیطی) تقسیم می‌شوند.

### عوامل درونی یا عوامل فیزیولوژیکی مؤثر بر ریشه‌زایی قلمه

**ماهیت ژنتیکی گیاه:** برخی از گیاهان به دلیل قابلیت توارثی توان ریشه‌دهی در قلمه‌های آنها وجود ندارد. **مواد قابل حمل در گیاه:**

این مواد در جوانه‌ها و برگ‌های گیاه ساخته می‌شوند و شامل مواد قندی، هورمون‌های گروه اکسین، ترکیبات نیتروژن‌دار و برخی از ویتامین‌ها می‌باشد. این عوامل به‌طور کامل مشخص نیستند؛ زیرا برخی از گیاهان دارویی مانند بلوط، ریشه‌زایی در آن امکان‌پذیر نیست. **بنیه گیاه:** مقدار و نوع مواد ذخیره‌ای و توزیع مواد در شاخه‌ها بر قدرت ریشه‌دار شدن قلمه‌ها مؤثر است.

### سن، نوع بافت قلمه و زمان قلمه گرفتن:

برخی از گیاهان در مرحله نو نهالی قدرت ریشه‌زایی بالایی دارند و زمانی که وارد مرحله گل‌دهی می‌شوند، ریشه‌زایی آنها کاهش می‌یابد (عشقه و سیب). در برخی از گیاهان، قلمه‌های نرم و در برخی از گیاهان قلمه‌های سخت و یا حالاتی بین این دو برای ریشه‌دهی مناسب‌ترند. بافت قلمه و زمان قلمه گرفتن در ریشه‌دار شدن قلمه نقش مهمی دارد. هرگاه قلمه چوب نرم در اوایل بهار گرفته شود بهتر از هر زمان دیگری ریشه می‌دهد، در حالی که در برخی دیگر از گیاهان همیشه سبز پهن برگ، مناسب‌ترین زمان برای گرفتن قلمه اواخر بهار تا اوایل پاییز می‌باشد. در اکیل (کوهی (رزماری) قلمه‌های جوان گیاهان مسن در فصل بهار بهتر ریشه‌دار می‌شوند، همچنین قلمه‌های نرم گیاهان خزان‌دار که در بهار تا تابستان گرفته می‌شوند؛ بهتر از قلمه‌های خشبی که در زمستان گرفته می‌شوند، ریشه می‌دهند.

### مرحله رشد گیاه

گیاهانی مانند عشقه، سیب و بسیاری از سوزنی‌برگان هنگامی که در مرحله نونهالی قرار دارند (یعنی جوان بوده و به گل‌دهی و میوه‌دهی نرسیده‌اند)، توانایی ریشه‌زایی زیادی دارند ولی زمانی که گیاه به مرحله گل‌دهی رسید، ریشه‌زایی آن بسیار مشکل می‌شود.

### محل ساقه روی قلمه

محلی از ساقه که از آن قسمت قلمه تهیه می‌شود بر ریشه‌زایی اثر می‌گذارد. به‌طور کلی شاخه‌های جانبی بهتر از شاخه‌های انتهایی ریشه می‌دهند و همچنین شاخه‌های در حال رشد رویشی بهتر از شاخه‌های گل‌دار و حاوی میوه ریشه تولید می‌کنند.

### اندازه قلمه

اندازه قلمه بر ریشه‌زایی اثر دارد. به‌طور معمول قلمه‌ها، از انتهای شاخه‌ها به طول ۸ تا ۱۵ سانتی‌متر گرفته می‌شوند و برگ‌های پایین آن برداشته می‌شوند و برگ‌های بالای قلمه را حذف نمی‌کنند تا فتوسنتز نمایند و مواد غذایی به منطقه تولید ریشه برسد. طول قلمه‌های علفی را ۷ تا ۱۲ سانتی‌متر انتخاب می‌کنند و آن را در شرایطی مانند آنچه برای قلمه‌های چوبی لازم است، قرار می‌دهند.

### عوامل بیرونی یا محیطی

#### ■ رطوبت

محیط خشک سبب از دست رفتن رطوبت قلمه در اوایل کاشت می‌شود. بنابراین محیط را معمولاً زیر سیستم مه‌پاش قرار می‌دهند تا رطوبت نسبی محیط مناسب باشد. همچنین برگ‌های اضافی روی قلمه را تا حد ممکن حذف می‌نمایند؛ اما از حذف برگ‌های جوان انتهایی قلمه خودداری می‌شود.

#### ■ دما

دما در ریشه‌دار شدن قلمه نقش اساسی دارد. در قلمه‌ها لازم است که ریشه‌دار شدن و توسعه ریشه‌ها قبل از رشد شاخه‌ها صورت گیرد. اگر دمای محیط قلمه بالا باشد، قبل از آنکه ریشه روی قلمه تشکیل شود جوانه‌های روی شاخه رشد می‌کنند و سبب کاهش آب قلمه می‌شود. بنابراین دمای قسمت پایین قلمه بایستی بیشتر از بخش هوایی باشد. مناسب‌ترین دما برای اکثر گونه‌های گیاهی جهت قلمه زدن ۲۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد در روز و ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد در شب می‌باشد. معمولاً دمای پایین قلمه‌ها حدود ۲۷-۲۴ درجه سانتی‌گراد باید باشد تا تقسیم سلولی را در محیط تولید ریشه تحریک نماید و در همین شرایط قسمت بالای قلمه بایستی در دمای پایین‌تری نسبت به پایین قلمه قرار داده شود تا تبخیر و تعرق و تنفس آن کاهش یابد.



## ■ نور

عدم حضور نور (تاریکی) در ریشه دهی قلمه مؤثر است. قلمه گیاهان خزان دار که دارای ذخیره کافی هستند در تاریکی بهتر رشد می نمایند؛ اما قلمه های علفی به نور واکنش نشان می دهند؛ زیرا نور در فرایند فتوسنتز و تولید کربوهیدرات ها نقش دارد.

## ■ اکسیژن

اکسیژن سبب تحریک ریشه دهی قلمه می شود. در اثر وجود اکسیژن بافت پینه ای قلمه ها زودتر ظاهر می شود و سطح زخم خورده قلمه نیز زودتر التیام می یابد. به همین دلیل سطح قلمه را به صورت مورب برش می دهند تا سطح تماس بیشتری با هوا داشته باشد و لایه زاینده در انتهای قلمه که مسئولیت تولید بافت پینه ای و نهایتاً ریشه را برعهده دارد، زخم بیشتری در آن ایجاد شود و ریشه زایی سریع تر و بهتر اتفاق افتد.

## تکثیر به روش قلمه زدن

قلمه قسمتی از گیاه است که معمولاً حاوی جوانه بوده و بعد از جداکردن از گیاه مادری در شرایط مساعد محیط کشت، ریشه دار می گردد. قلمه زدن معمولی ترین روش ازدیاد غیرجنسی بوده که آسان تر و ارزان تر از دیگر روش های غیرجنسی می باشد. گیاهان دارویی مانند اسطوخدوس، مرزنجوش، رزماری، مریم گلی، به لیمو، آویشن، گل محمدی و... را می توان با قلمه زدن تکثیر نمود.



تهیه قلمه از ساقه

طریقه کشت قلمه در خاک

ریشه دار شدن قلمه ساقه

پایه مادری برای گرفتن قلمه باید دارای چه مشخصاتی باشد؟

پرسش





## نحوه گزینش قلمه از گیاهان مادری

گیاهان مادری که برای قلمه‌گیری در نظر گرفته شده‌اند، می‌بایست دارای مشخصات زیر باشند:

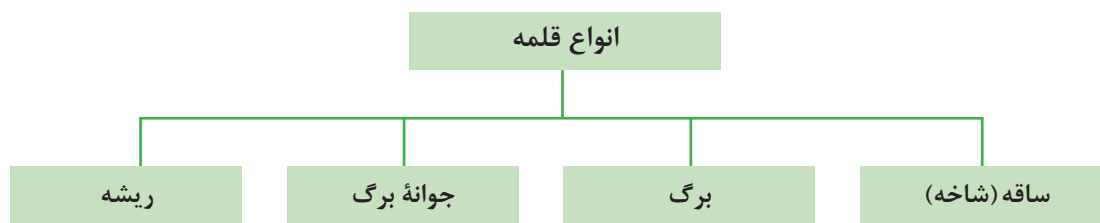
- ۱ در طول دوره رشد، آب کافی در اختیار داشته باشند.
- ۲ عاری از هرگونه آفت و بیماری باشند.
- ۳ از خشکی یا یخبندان آسیب ندیده باشند.
- ۴ دارای رشد متعادل باشند.
- ۵ جوان و شاداب باشند و به کفایت از نور خورشید بهره برده باشند.
- ۶ هویت آنها معلوم و شبیه به گونه موردنظر باشد.
- ۷ برگ‌های تغییر شکل یافته نداشته باشند.
- ۸ از تغذیه خوبی برخوردار باشند و علائم کمبود مواد غذایی در برگ‌های آنها مشاهده نشود.

چگونه می‌توان قلمه‌ها را تهیه کرد؟

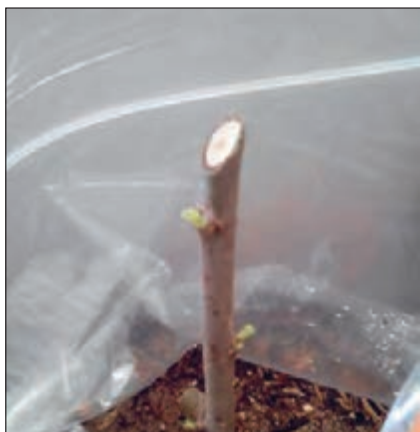
پرسش



## انواع قلمه‌ها



### قلمه ساقه (شاخه):



قلمه ساقه، متداول‌ترین نوع قلمه است. در این روش قسمتی از شاخه که دارای جوانه جانبی یا انتهایی می‌باشد، از گیاه مادری جدا و برای ریشه‌زایی در محیط مناسب قرار می‌دهند. پس از تولید ریشه، آن را به صورت مستقل می‌کارند. گیاهان دارویی مانند: گل محمدی، مریم‌گلی، بادرنجبویه، گل ساعتی، بهارنارنج، زرشک، شمعدانی معطر، رزماری، اسطوخدوس، به‌لیمو، حنا، آویشن و... توسط قلمه ساقه تکثیر می‌شوند.

## قلمه ساقه را براساس میزان رسیدگی و بلوغ چوب در چهار گروه زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

### ■ قلمه خشبی (قلمه چوب سخت):



قلمه قسمتی از گیاه است که معمولاً حاوی جوانه بوده و بعد از جداکردن از گیاه مادری درشرایط مساعد محیط کشت ریشه‌دار می‌گردد. قلمه‌زدن معمول‌ترین روش ازدیاد غیرجنسی بوده که آسان‌تر و ارزان‌تر از دیگر روش‌های غیرجنسی می‌باشد. گیاهان دارویی مانند اسطوخدوس، مرزنجوش، رزماری، مریم‌گلی، به‌لیمو، آویشن، گل محمدی و... را می‌توان با قلمه‌زدن تکثیر نمود.



در صورتی که طول چوب دوساله که در پایین قلمه قرار دارد، خیلی کم باشد، آن را قلمه پاشنه‌دار و در صورتی که طول چوب دوساله به چند سانتی‌متر برسد، آن را قلمه قنداقه‌دار گویند. معمولاً گیاهان چوبی خزان‌دار بدین طریق ازدیاد می‌یابند، اما برخی گونه‌های پهن‌برگ همیشه سبز و درختچه‌های زینتی خزان‌دار نیز با این نوع قلمه قابل تکثیر می‌باشند.

برخی از گیاهانی که با این نوع قلمه تکثیر می‌شوند عبارت‌اند از: گل رز مولتی فلورا، یاس زرد، پیچ امین‌الدوله، بید، انجیر، زیتون و انار.

به هنگام تهیه قلمه باید توجه داشت که از گیاهان مادری سالم و قوی استفاده کرد و ابزار لازم برای این کار مانند قیچی و چاقو دارای تیغه‌های تیز و عاری از عوامل بیماری‌زا باشند. معمولاً در ابتدا، شاخه‌های با رشد متوسط و میان‌گره عادی انتخاب می‌شوند تا از قسمت‌های وسط و پایین آنها برای تهیه قلمه چوب سخت استفاده شود.

### ■ قلمه نیمه‌خشبی (قلمه چوب نیمه‌سخت):

این نوع قلمه را بیشتر از درختان خزان‌دار یا همیشه سبز پهن‌برگ و از شاخه‌هایی که چوب آنها کمی سفت شده می‌گیرند. این نوع قلمه را در هر موقع از سال می‌توان گرفت، ولی اکثراً این عمل در اواخر بهار که برای ریشه‌دار کردن قلمه مساعد است و پس از آنکه گیاهان رشد سریع خود را تمام کردند، انجام می‌شود. این نوع قلمه از قسمت انتهایی شاخه و به طول ۱۵-۷ سانتی‌متر گرفته می‌شود. در قلمه‌های نیمه‌خشبی وجود برگ همیشه ضروری نیست و در صورت برگ‌دار بودن فقط چند برگ در انتهای شاخه نگه داشته، بقیه را حذف می‌کنند.

در این موقع بایستی آنها را در شرایطی نگهداری کرد که اتلاف آب از سطح برگ‌های قلمه به حداقل برسد که



در سطح وسیع و تجاری از سیستم مه‌پاش برای این منظور استفاده می‌کنند. علاوه بر آن کاربرد مواد تنظیم‌کننده رشد، یا گرما و محیط کاشت مخلوط پرلیت و پیت با نسبت یک‌به‌یک برای ریشه‌زایی بهتر در این نوع قلمه‌ها مؤثر است. از گیاهانی که با این نوع قلمه تکثیر می‌شوند می‌توان به زرشک، ختمی چینی، زیتون، مرکبات و... اشاره کرد.

### ■ قلمه چوب نرم یا سبز:

این نوع قلمه از شاخه‌های در حال رشد، نرم و آبدار و شاخه‌های بهاره گیاهان خزان‌دار یا همیشه سبز چوبی گرفته می‌شود. معمولاً قلمه چوب نرم آسان‌تر و سریع‌تر از انواع قلمه، ریشه‌دار می‌شوند؛ اما به مراقبت بیشتری نیاز دارند. قلمه چوب نرم به طول ۱۲-۷ سانتی‌متر بوده و حداقل دارای دو گره است و همانند قلمه چوب نیمه سخت فقط چند برگ در انتها دارد و اگر غنچه یا گل بر روی آن وجود دارد بایستی حذف شوند. از آنجا که چوب این نوع قلمه رشد کامل نکرده است، ذخیره مواد قندی آن کم است؛ بنابراین باید دقت کرد که برگ‌ها شاداب بمانند تا بتوانند عمل فتوسنتز را ادامه دهند. این نوع قلمه را نمی‌توان مدت زیادی در هوای آزاد نگه داشت. گیاهان دارویی مانند: خرزهره، سماق، رزماری و... را با این نوع قلمه می‌توان تکثیر کرد. شکل زیر مراحل تکثیر گیاه دارویی رزماری را به‌وسیله قلمه نشان می‌دهد.



### ■ قلمه علفی:

این قلمه‌ها از گیاهان علفی و در حال رشد که دارای ساقه نرم و آبدار می‌باشند، گرفته می‌شود. طول قلمه‌های تهیه شده ۷ تا ۱۲ سانتی‌متر می‌باشد. اکثر قلمه‌های علفی سهل ریشه‌زا می‌باشند. اگر قلمه‌های علفی از شاخه‌های انتهایی گرفته شوند یا به عبارتی دارای جوانه انتهایی باشند، درصد موفقیت و سرعت ریشه‌زایی در آنها بیشتر از قلمه‌های فاقد جوانه انتهایی خواهد بود. گیاهانی مانند: میخک، شمعدانی، حسن یوسف و... را می‌توان با قلمه علفی تکثیر کرد.



روش تهیه قلمه علفی از گیاه شمعدانی

### ■ قلمه برگ:

قلمه‌های برگ به صورت پهنک برگ همراه با دمبرگ، پهنک برگ بدون دمبرگ و یا قسمتی از پهنک تهیه می‌شود. ریشه‌های نابجا و شاخه‌های نابجا در پایین برگ تشکیل شده و سپس برگی که به عنوان قلمه برگ بوده است، از بین می‌رود. نحوه انجام و آماده‌سازی قلمه برگ متفاوت است. مثلاً در بنفشه آفریقایی و پیرومیا که قلمه برگ با دمبرگ می‌باشد، دمبرگ در ماسه قرار داده می‌شود. در بگونیا رکس، ابتدا رگبرگ‌های موجود در پشت برگ را با چاقو زخمی کرده و سپس برگ را روی محیط کشت قرار می‌دهند. برای نگه داشتن آن از سنگ‌ریزه و ریگ‌های درشت استفاده می‌کنند. استفاده از گلخانه و رطوبت بالا برای نگهداری این نوع قلمه‌ها ضروری است. در سانسوریا هر برگ را به قطعاتی به طول ۵-۸ سانتی‌متر تقسیم کرده و در محیط کشت قرار می‌دهند و گیاهان جدید از پایین هر قطعه به وجود می‌آیند. از گیاهانی که با قلمه برگ تکثیر می‌شوند می‌توان به روناس، سوسن، بنفشه آفریقایی، مرجان، سانسوریا و... اشاره کرد.



تکثیر بنفشه آفریقایی از طریق برگ



## ■ قلمه جوانه برگ:

شامل پهنک برگ، دم برگ، و قسمت کوتاهی از ساقه همراه با جوانه جانبی متصل به آن است. این نوع قلمه زمانی اهمیت دارد که در قلمه‌های برگ، ریشه تشکیل می‌شود اما شاخه تشکیل نمی‌شود. پس در چنین مواقعی بهتر است از قلمه جوانه برگ به جای قلمه برگ استفاده کرد؛ زیرا جوانه جانبی که در پایین دم برگ قرار دارد شاخه جدید را تولید می‌کند. قلمه جوانه برگ را از شاخه‌های سالم، برگ‌دار و در حال رشد تهیه می‌کنند. تیمار کردن محل بریده شده قلمه‌ها با یکی از مواد آسان‌کننده ریشه‌زایی، تولید ریشه را تحریک می‌کنند. کاربرد پاگرما و رطوبت زیاد به منظور ازدیاد موفقیت‌آمیز در این طریقه توصیه می‌شود. محیط کاشت ماسه برای رسیدن به این مقصود مناسب است. برخی از قلمه‌های جوانه برگ مانند فیکوس حاوی شیرابه می‌باشد که موجب عدم ریشه‌زایی و ورود عوامل بیماری‌زا به ساقه می‌شود. بهتر است قبل از کشت، محل بریده شده توسط پارچه خیس تمیز شود تا مواد ترش‌چی از بین بروند.

**روش انجام کار:** برای این کار شاخه‌های سال جاری را که خوب رشد کرده‌اند، از حدود ۱ سانتی‌متر بالا و ۱ سانتی‌متر پایین برگ جدا ساخته و آن را در عمق ۱/۵ سانتی‌متری در محیط کشت ریشه‌زایی



قرار داده به طوری که برگ با سطح خاک در تماس باشد. به هنگام کاشت قلمه بایستی توجه داشت که قلمه به‌طور کامل در زیر ماسه قرار گیرد و باید مراقب بود که به جوانه قلمه برگ آسیبی نرسد. گیاهانی مانند: تمشک سیاه، سیاه توت، عشقه، کاملیا و... توسط قلمه جوانه برگ ازدیاد می‌یابند.

## ■ قلمه ریشه:

معمولاً گیاهانی که توانایی تولید جوانه نابجا بر روی ریشه خود را دارند، توسط قلمه ریشه تکثیر می‌شوند. بهترین زمان تولید قلمه ریشه، اواخر پاییز و یا اوایل بهار است.

**روش کار:** هنگامی که هنوز ریشه‌دهی آغاز نشده است ریشه‌های به قطر حدود ۵/۰ سانتی‌متر را انتخاب کرده و بسته به نوع و ظرافت ریشه می‌توان آنها را به قطعاتی با طول ۱۵-۳ سانتی‌متر تقسیم کرد. مسلم است که ریشه‌های کوچک با طول کمتر و ریشه‌های بزرگ با طول بیشتری تهیه می‌شوند. سپس ریشه‌های کوچک و ظریف را باید درون جعبه کاشت و در زیر بستری از ماسه یا خاک اره به‌صورت افقی قرار داد و آنها را به گلخانه انتقال داد. باید توجه داشت که اگر قلمه‌های ریشه به‌صورت عمودی در بستر کاشت قرار گیرند باید آنها را به‌صورت سر و ته (وارونه) قرار داد، به‌عبارتی انتهای نزدیک به طوقه به طرف بالا باشد.



برخی گیاهان که با قلمه ریشه قابل تکثیر می‌باشند عبارت‌اند از: شاه بلوط هندی، عرعر، سماق، سیاه توت، تمشک قرمز و... لازم به یادآوری است که گیاهانی مانند: شقایق که استعداد پاجوش دادن را دارند، امکان تکثیر با قلمه ریشه را نیز دارند.



در انتخاب قلمه چه مواردی باید در نظر گرفته شود؟

پرسش



کدام عوامل در ریشه‌زایی قلمه‌ها مؤثر است؟

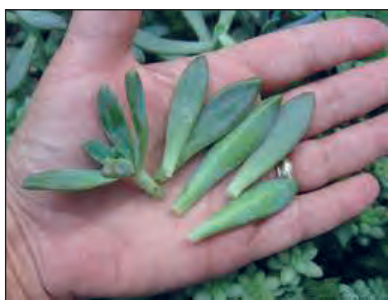
پرسش



## قلمه‌گیری

### مرحله بازرسی سرشاخه‌ها

پس از دریافت سرشاخه، ابتدا کلیه سرشاخه‌های دریافتی در مکانی که قبلاً جهت نگهداری و قلمه‌گیری انتخاب شده است (سایه و درجه حرارت پایین) قرار گرفته و تک تک سرشاخه‌ها از جهت وجود آفات و بیماری‌ها مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرد. در شاخه‌هایی که نشانه و یا هرگونه علامتی مبنی بر وجود بیماری دارند به‌خصوص خشکیدگی یک یا چند شاخه و ریزش برگ، باید کل سرشاخه‌ها، حذف شود.





### مرحله درجه‌بندی سرشاخه‌ها

بعد از حذف سرشاخه‌های آلوده که باید به دقت صورت گیرد، لازم است سرشاخه‌ها را از نظر واریته گیاه مادری، منبع تهیه سرشاخه و کیفیت سرشاخه (طراوت و رنگ برگ‌ها) و کلیه شاخص‌های ظاهری بررسی کرده و هر واریته براساس کیفیت به درجات ۱، ۲ و ۳ درجه‌بندی شود. این کار در نتیجه نهایی در رابطه با میزان بازدهی درجات مختلف بسیار مهم می‌باشد.



### جایگاه نگهداری سرشاخه و قلمه‌گیری

جایگاه نگهداری باید دارای سایه، رطوبت کافی و خنک باشد. از آنجایی که در این شرایط رشد قارچ‌ها بسیار سریع است، رعایت نکات زیر ضروری می‌باشد:

- \* قلمه‌گیری باید به سرعت انجام گیرد و محل آن نیز دور از باد باشد.
- \* سرشاخه‌های آلوده با روشی که در بند ۱ آمده است باید حذف گردند تا از افزایش بار آلودگی سرشاخه‌های دیگر جلوگیری شود.

- \* محل نگهداری از سرشاخه‌ها باید با مواد ضدعفونی‌کننده براساس حجم و وسعت مکان و قرار داشتن در معرض باد و... چندین بار ضدعفونی گردد. عمل ضدعفونی توسط پاشش محلول رقیق‌شده بر روی سرشاخه‌ها انجام می‌گیرد تا ضمن عمل ضدعفونی کردن، رطوبت سرشاخه‌ها نیز تأمین گردد. قبل از ضدعفونی باید محیط کاملاً تمیز شده و هرگونه خاک و مواد پوسیده حذف گردد.

- \* کف زمین بهتر است سیمان شده باشد، در غیر این صورت می‌توان به اندازه کافی از پوشش پلاستیکی استفاده و عمل ضدعفونی کردن را روی آن انجام داد.

- \* محل نگهداری باید مسقف بوده و از تابش نور خورشید به دور باشد. در صورتی که زمان نگهداری سرشاخه‌ها طولانی است می‌توان بر روی آنها یک پلاستیک ضدعفونی شده قرار داده و روی

سرشاخه‌ها، آب ضدعفونی شده اسپری نمود. البته در این صورت هر چند ساعت باید پلاستیک را جهت انجام تهویه کنار زد. در این رابطه استفاده از گونی یا کیسه به علت اینکه می‌تواند محیط مناسبی برای رشد قارچ‌ها باشد، توصیه نمی‌گردد.



### مرحله قلمه‌گیری

بعد از تحویل سرشاخه‌ها، عملکرد سریع سیستم که در واقع نیاز به یک برنامه حساب شده دارد از مهم‌ترین موارد به‌شمار می‌رود و در این بین سرعت عمل در قلمه‌گیری از تمامی موارد دیگر دارای اهمیت بیشتری است. در همین راستا کلیه لوازم و ادوات موردنیاز از قبیل جایگاه کار، قیچی، مواد ضدعفونی‌کننده و... باید قبل از رسیدن سرشاخه‌ها تهیه و آماده شود. کلیه لوازم کار و حتی لباس کار کارگران باید کاملاً تمیز شده و حتی ضدعفونی گردد. کلیه کارگران نیز قبل از کار باید دست‌های خود را کاملاً با مواد ضدعفونی‌کننده، آغشته و تمیز نمایند. سرشاخه‌ها باید به اندازه میزان مصرف، هر چند ساعت یک‌بار در اختیار فرد قلمه‌گیر قرار داده شود، تا از خشک شدن و از بین رفتن سرشاخه‌ها جلوگیری گردد.

### مرحله رتبه‌بندی قلمه‌ها



بهترین قلمه با قطری بین ۰/۶ تا ۱ سانتی‌متر است. طول قلمه نیز بین ۱۲ تا ۲۰ سانتی‌متر مناسب می‌باشد. کلیه قلمه‌ها بعد از مرحله تیمار بلافاصله باید در بستر کشت، کاشته شوند.  
**نکته:** سرعت عمل در اجرای عملیات نشای قلمه‌ها بلافاصله پس از قلمه‌گیری بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

### مرحله تیمار کردن قلمه‌ها

تیمار کردن قلمه‌ها شامل دو مرحله بسیار مهم به شرح ذیل می‌باشد:

✱ **مرحله ضدعفونی قلمه:** پس از دسته‌بندی قلمه‌ها، آنها را درون ظرفی که حاوی ماده ضدعفونی‌کننده می‌باشد غوطه‌ور و سپس آنها را خارج نمایید. قلمه‌ها را درون یک سبد ریخته تا آب آنها خارج شود. در هنگام دسته‌بندی، جهت قرار گرفتن قلمه‌ها بسیار مهم است.



✱ **مرحله هورمون‌زنی:** قسمت تحتانی قلمه را در هورمون ریشه‌زایی با دقت و به مدت مناسب قرار می‌دهند. مهم‌ترین ترکیبات ریشه‌زا ایندول (IBA) بوتیریک اسید و نفتالین استیک اسید (NAA) هستند. شکل تجاری این ترکیبات به صورت پودر است و در صورت استفاده از آنها باید قسمت پایین قلمه‌ها را در پودر فرو برد تا مقداری از آن به سطح بریده شده ساقه بچسبد. چنانچه از تنظیم‌کننده رشد استفاده می‌شود باید غلظت تنظیم‌کننده بین ۲۰ تا ۲۰۰ قسمت در میلیون باشد و پایین قلمه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت درون آن قرار داده و سپس بی‌درنگ در محیط ریشه‌زایی قرار می‌دهند. از تنظیم‌کنندگان رشد با غلظت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ قسمت در میلیون نیز بر حسب گونه‌ای که به کار می‌رود، می‌توان بهره جست. در این مورد پایین قلمه‌ها را به مدت ۵ ثانیه در محلول فرو برده و سپس در محیط ریشه‌زایی قرار می‌دهند.

### مرحله انتقال قلمه به داخل بستر

بلافاصله بعد از مرحله تیمار، قلمه‌ها باید به بسترهایی که قبلاً به این منظور ضدعفونی شده است، منتقل گردند. در ضمن هر فردی که وارد سوله مادر می‌شود باید از کفش و لباس ضدعفونی شده و یا حتی الامکان تمیز استفاده نماید. دست‌های فرد نشاکنده باید کاملاً تمیز



باشد. فاصله قلمه‌ها بسته به نوع و قطر آن در داخل بستر نباید کمتر از ۲ سانتی‌متر باشد. مرطوب نگه داشتن قلمه‌ها همراه با درجه حرارت پایین طی کلیه مراحل قبل از نشاء، در حفظ توانایی ریشه‌زایی قلمه بسیار مؤثر است.

## آماده‌سازی بستر قلمه

### انتخاب منبع خاک

باید منابع مناسب خاک، ماسه، کود آلی و هرگونه مواد افزودنی را جست‌وجو نموده و پس از پیدا کردن منابع خاک با کیفیت (از نظر رنگ، بافت خاک، میزان ماسه و کلوخه موجود در آن) اقدام به انتقال آن به نهالستان نمایید.

### آماده‌سازی خاک جهت ضد عفونی

پس از انتقال خاک و ماسه به نهالستان (لازم است خاک، ماسه و کود آلی در محلی دور از محوطه گلخانه نگهداری شود)، در صورت نیاز اقدام به سرند خاک نموده و آن را با نسبت ۱:۱:۱ شامل خاک مرغوب + ماسه یک‌دست + ماده آلی (کود دامی کاملاً پوسیده یا خاک برگ کاملاً پوسیده) با یکدیگر ترکیب کرده و سپس به جایگاه ضد عفونی خاک منتقل نمایید. قطر لایه خاک در جایگاه ضد عفونی بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر نباشد و نیز افزودن ترکیبات غنی شده بسته به نوع خاک صورت پذیرد.

### ضد عفونی مخلوط خاک

برای ضد عفونی خاک می‌توان از مواد مناسب براساس توصیه سازمان حفظ نباتات یا توصیه کارخانه سازنده استفاده نمود. یک ضد عفونی کننده باید برای انسان و محیط زیست ایمن باشد. ابتدا ضد عفونی کننده را طبق دستورالعمل به غلظت موردنظر رسانیده و سپس روی خاک آب‌پاشی کنید و خاک را به خوبی با آن مخلوط نمایید تا زمانی که از توزیع یکنواخت اطمینان حاصل شود. سپس از خاک حاصل (با کمک ابزار آلات ضد عفونی شده) جهت پر کردن گلدان‌ها استفاده کنید.



هنرجویان لیستی از مواد ضد عفونی کننده را از سازمان حفظ نباتات یا فروشگاههای کشاورزی منطقه تهیه و برچسب روی ظروف را به دقت مطالعه نمایند.

پژوهش



بستر مناسب برای کاشت قلمه‌ها باید دارای چه خصوصیات باشد؟

پرسش



## بستر مناسب برای کاشت قلمه



بستر کشت قلمه، مکانی است که برای حفظ رطوبت قلمه و ایجاد شرایط مناسب برای رشد ریشه، از آن استفاده می‌کنند. قلمه‌ها پس از جدا شدن از گیاه اصلی، به‌منظور ریشه‌دار شدن باید در بستر مناسب قرار گیرند. یک محیط کشت مناسب قلمه، باید دارای قدرت نگهداری آب کافی، نفوذپذیری برای اکسیژن، ایجاد یک محیط تاریک در ته قلمه و عاری از آفات و امراض باشد. نوع محیط کشت به گونه‌های گیاهی، فصل و سیستم ازدیاد بستگی دارد. قلمه‌های تهیه شده از پایه‌های مادری که مواد غذایی کافی دارند، برای آغازیدن ریشه مناسب می‌باشند. با شروع ریشه‌زایی، اضافه کردن کود مایع به محیط کشت افزایش قابل توجهی در ریشه‌زایی دارد. از محیط‌های کشت مختلف مانند: خاک، ماسه، تورب، ورمی‌کولیت، پرلیت و آب و یا مخلوط آنها در ریشه‌زایی قلمه‌ها استفاده می‌شود. یکی از محیط‌های پرکاربرد، محیط کشت ماسه است که برای ریشه‌دار کردن گیاهان ارزش خاص دارد.

## مراقبت از قلمه‌های در حال ریشه‌زایی

تغذیه کافی گیاهان مادری موجب افزایش ریشه‌زایی قلمه‌های تهیه شده می‌گردد. در ضمن افزودن کود مایع به محیط کشت بعد از آغازیدن ریشه‌ها سبب تقویت ریشه‌زایی می‌شود. قلمه‌های چوب سخت که در هوای آزاد ریشه‌دار شده‌اند به مراقبت‌های معمولی از جمله حفظ رطوبت کافی، عاری بودن محیط کشت از علف‌های هرز، آفات و امراض و محل آفتاب‌گیر نیاز دارند. قلمه‌های چوب نرم و نیمه‌خشبی برگ‌دار و قلمه‌های جوانه برگ که در رطوبت زیاد ریشه‌دار شده‌اند به توجه زیاد در حین ریشه‌زایی نیاز دارند و دما باید با دقت کنترل شود. کنترل دمای تحتانی بستر نیز اهمیت فراوانی دارد و دمای بیش از حد محیط کشت منجر به خشک شدن قلمه‌ها می‌شود. در صورت عدم وجود دستگاه مه‌پاش باید در فواصل معین به ویژه در ساعات گرم روز روی برگ‌ها آب پاشی شود. زهکشی کافی محیط کشت از عوامل دیگری می‌باشد که باید انجام گیرد. برگ‌های ریخته شده از قلمه‌ها باید از روی بستر کشت جمع‌آوری شوند و علف‌های هرز نیز کنترل گردند.

چگونه باید قلمه‌ها را برای کاشت آماده کرد؟

پرسش



## آماده کردن قلمه برای کاشت

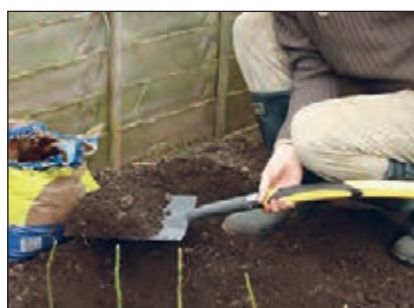
بعد از جدا کردن شاخه مناسب از پایه مادری، که بایستی سالم، عاری از آفت، بیماری و زخم باشد و دارای فاصله میان گره‌های یکسان و رنگ پوست براق باشند، قلمه را با توجه به نوع آن در اندازه‌های مناسب با یک قیچی تمیز، از قبل ضدعفونی شده و تیز، برش می‌دهیم. برای آغاز فعالیت بهتر گیاه، لازم است برش پایینی نیم سانتی‌متر پایین‌تر از یک جوانه قوی باشد. برش به‌صورت آریب زده شود تا سطح تماس بیشتری بین شاخه و بستر کاشت ایجاد شود و سر و ته قلمه به آسانی قابل تشخیص باشد و هنگام فرو کردن در بستر کاشت، به آسانی فرو رود. برش بالایی را از فاصله میان گره دو سانتی‌متر

بالای آخرین جوانه می‌زنیم. هنگام قرار دادن قلمه در خاک، دقت کنید آن قسمت از شاخه که روی پایه مادری به طرف جوانه انتهایی است، همچنان به طرف بالا باشد. در صورتی که قسمت انتهایی فوقانی قلمه در زیر خاک قرار داده شود و بخش تحتانی آن در بالا قرار گیرد، ریشه‌دار شدن قلمه دچار مشکل می‌شود.





### کاشت گل محمدی به روش قلمه زدن



گیاهان متعلق به جنس رز (Rose) از قدیمی ترین گیاهان مورد استفاده بشر می باشند. گل محمدی یکی از قدیمی ترین، زیباترین و مهم ترین رزهای جهان است. گل محمدی در ابتدا به صورت وحشی بوده اما کاشت آن بعد از قرن ها آغاز و هنوز ادامه و گسترش یافته است. بوعلی سینا، دانشمند ایرانی در قرن چهارم هجری، از این گیاه گلاب استخراج کرده و مورد استفاده دارویی قرار داده است. به گزارش تاریخ نگاران، گلاب یکی از اقلام تجاری ایران بوده که به کشورهای چین و هند صادر شده است. از اوایل قرن دهم میلادی صنایع مربوط به فراوری گل محمدی در ایران متمرکز گردید. صنعت گلاب گیری به تدریج از ایران به سایر کشورهای اروپایی و آفریقایی منتقل شد.

### تکثیر گل محمدی

گل محمدی را می توان به روش های مختلفی از جمله خوابانیدن، پیوند، قلمه و پاجوش تکثیر نمود. ولیکن روش تکثیر با قلمه توصیه می شود. در روش تکثیر با قلمه اواخر تابستان و در طول فصل پاییز از شاخه های خشبی و یا نیمه خشبی قطعات مناسبی باید تهیه کرد. قلمه ها باید از گیاهان مادری سالم، قوی و فاقد هرگونه آفات تهیه و آنها را در بسترهای مناسبی کشت و اقدام به ریشه دار کردن آنها نمود و برای کشت در زمین اصلی باید ابتدا در پاییز، زمین به صورت عمیق شخم زده شده و در حدود ۸ تا ۱۰ تن در هر هکتار کود دامی پوسیده به خاک اضافه گردد و ردیف هایی جهت کاشت نهال گل محمدی ایجاد کنیم و به فاصله ۳ متر از یکدیگر روی پشته هایی به فاصله ۴ متر و در هر چاله به تعداد ۲-۳ نهال کاشته شوند. قبل از کاشت باید نهال های گل محمدی هرس ریشه و هرس ساقه اولیه شوند. بوته ها را می توان در دو فصل کشت نمود. یکی در زمستان و پس از برطرف شدن سرمای زمستانه در اسفندماه و یکی در پاییز نیز می توان اقدام به کشت نموده و به این صورت گیاهان کشت شده یک فصل رشد به جلو می افتند. روش کشت گل محمدی به دو صورت جوی و پشته و کرتی است که بسته به تجهیزات مورد استفاده می توان از هر کدام از این روش ها بهره برد. در مکان های مورد نظر جهت کاشت، سنگ و سنگ ریزه ها را از کف گودال برداشته و مقداری خاک نرم نم دار زیر نهال ها می ریزیم و در نهایت خاک سطحی گودال روی ریشه ها ریخته شده و آبیاری انجام می شود.



### مراقبت و نگهداری

انجام برخی عملیات مانند آبیاری منظم، حذف گیاهان خشک شده، حذف پاجوش‌های نامناسب، هرس، شکل‌دهی بوته‌ها، وجین علف‌های هرز و همچنین مبارزه با آفات و بیماری‌های گل‌محمدی ضروری است. در زمان گل‌دهی هر ۱۵ روز یک‌بار و بعد از برداشت هر ۳۰ روز یک‌بار در فصل رشد آبیاری می‌شود. مهم‌ترین بیماری که گلستان‌ها به آن مبتلا می‌شوند، سفیدک بوده و بهترین زمان مبارزه با سفیدک در اواخر تابستان و اوایل پاییز می‌باشد. علاوه بر اینها، هرس درختچه‌های گل‌محمدی و حذف شاخه‌های ضعیف تا اندازه زیادی، از بیماری‌ها و آفات به ویژه سوسک (حشره سرشاخه‌خوار) جلوگیری خواهد کرد. از سال دوم نیاز به عملیات هرس می‌باشد. از سال ششم کم‌کم میزان تولید گل کم می‌شود و در سال ششم تا هشتم بوته‌ها از فاصله ۱۰ سانتی‌متری سطح زمین کف‌بر می‌شوند تا همراه با جوان‌سازی گیاه بتوان در سال دیگر همانند یک نهال تازه رشد و نمو نماید. این چرخه پی‌درپی تکرار می‌شود.

## برداشت



گل‌ها با توجه به سن بوته و شرایط اقلیمی محل رویش معمولاً از اواسط اردیبهشت ماه به تدریج آماده برداشت می‌شوند. تأخیر در برداشت گل سبب کاهش شدید کیفیت آنها می‌شود. بهترین زمان برداشت گل بایستی از صبح زود شروع شده و حداکثر تا ساعت ۱۱ صبح به پایان برسد؛ زیرا از ساعت ۱۲ به بعد معمولاً حدود ۳۰ درصد میزان اسانس موجود کاهش می‌یابد. گل‌ها پس از برداشت باید در سبدهای خاصی که اطراف آنها باز بوده و تهویه هوا در آنها به خوبی صورت می‌گیرد، ریخته شده و از فشردن گل در این سبدها باید به شدت پرهیز کرد. چنانچه صنایع استخراج اسانس یا گلاب‌گیری نزدیک زمین‌های زراعی باشد، بدون نیاز به خشک کردن گل‌ها می‌توان برای استخراج اسانس آنها اقدام کرد. در غیر این صورت باید به روش اصولی اقدام به خشک کردن آنها نمود. حداکثر بازده گل محمدی در سال‌های چهارم، پنجم و ششم است. مقدار عملکرد (وزن تر) متفاوت و بستگی به رقم، سن گیاهان و شرایط اقلیمی محل رویش داشته و بین ۳ تا ۵ تُن در هکتار است.

## ریشه‌دار کردن قلمه گل محمدی

**وسایل لازم:** لباس کار، دستکش، قیچی، بیلچه، بوته گل محمدی، ماسه، جعبه کاشت.

## شرح عملیات:

لباس کار خود را پوشیده و دستکش را به دست کرده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیر نظر هنرآموز مربوطه، هر گروه تعدادی سرشاخه (قلمه) از بوته گل محمدی را به طول تقریبی ۲۰ سانتی‌متر با قیچی جدا نموده و برگ‌های انتهایی را از روی قلمه با دست به آرامی برداشته و سپس این قلمه‌ها را در عمق ۱۰ سانتی‌متری در جعبه کاشت یا در درون بستر مناسبی از ماسه کاشته و در محل مناسبی قرار دهید (در صورت امکان از شاسی و یا گلخانه استفاده شود، بهتر خواهد بود). با آبیاری منظم آنها، پس از ۲ الی ۳ ماه قلمه‌ها ریشه‌دار شده و آماده انتقال برای کاشت می‌شوند.

فعالیت عملی





چگونه باید قلمه‌ها را منتقل کرد؟



در انتقال قلمه‌ها چه نکاتی را باید رعایت کرد؟

## روش‌های انتقال قلمه‌ها

ابتدا تعداد قلمه‌های ریشه‌دار شده در داخل بستر و وضعیت استحکام ریشه‌ها را بررسی کرده در صورتی که نیمی از قلمه‌ها از استحکام ریشه‌ای خوبی برخوردار بودند، اقدام به خروج قلمه‌ها از بستر و انتقال آن به گلدان نمایید. قلمه‌های ریشه‌دار شده در شرایط مطلوب و گرم، برای انتقال به هوای آزاد باید قبلاً عادت‌دهی شوند. اگر قلمه‌های ریشه‌دار مدت طولانی تحت تأثیر سیستم مه‌پاش قرار گیرند، از بین می‌روند. از روش‌های مناسب انتقال، کم کردن دوره مه‌پاش می‌باشد. در شرایط آزاد می‌توان اجازه داد تا ریشه‌ها در اثر رشد از محیط کشت عبور کرده، به داخل خاک نفوذ کنند. انتقال قلمه‌های ریشه‌دار به شاسی‌های خنک از روش‌های مقاوم‌سازی می‌باشد. کشت قلمه در کیسه‌های پلاستیکی و انتقال آنها همراه با پلاستیک، آسیب کمتری به ریشه وارد می‌کند. قلمه‌های تهیه شده را می‌توان تا زمان مناسب کاشت، در انبارهای سرد با دمای ۴ تا ۸ درجه سانتی‌گراد و در شرایط مرطوب نگهداری نمود. امکان نگهداری قلمه‌های ریشه‌دار در طی زمستان در دمای ۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد در کیسه‌های پلاستیکی وجود دارد. قلمه‌های گونه‌های خزان‌پذیر را می‌توان پس از خزان کردن برگ‌ها بیرون آورد و به محل اصلی انتقال داد. نگهداری قلمه‌ها قبل از خزان کردن، هنگامی امکان‌پذیر می‌باشد که برگ‌های آنها حذف شوند و روی ریشه‌های عریان توسط چوب رنده شده و مرطوب پوشانده شده و در مکان خنک نگهداری شوند. قلمه‌های ریشه‌دار که حاوی برگ می‌باشند به ویژه گیاهان همیشه سبز همراه با ریشه در داخل پلاستیک‌ها، گونی یا پارچه پیچیده شده و سپس انتقال داده می‌شوند.

## ارزشیابی پایانی: تکثیر به وسیله قلمه

## شرح کار:

- ۱- انتخاب ابزار مناسب و بُرنده ۲- انتخاب رقم و گیاه موردنظر ۳- بُرش قلمه ۴- بسته‌بندی برای حفظ قطبیت
- ۵- انتقال به محل کاشت ۶- کاشت در بستر با رعایت فاصله مناسب

استاندارد عملکرد: تهیه ۱۶۰۰ قلمه در یک روز کاری

## شاخص‌ها:

- ۱- سرعت عملکرد ۲- تناسب اندازه قلمه با گیاه (قطر- طول و...) ۳- رعایت فاصله کاشت قلمه گیاه

## شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار  
 قیچی تیز - چاقوی باغبانی - برچسب - ریسمان - کیسه - بیلچه - علامت گذار (مارکر) - متر

## معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب پایه	۱	
۲	انتخاب روش قلمه زدن	۱	
۳	قلمه گیری	۲	
۴	آماده کردن خاک	۲	
۵	قلمه زدن	۲	
۶	انتقال قلمه	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست		۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.







## پودمان ۳

# تکثیر گیاهان با پاجوش



از کناره ریشه برخی از گیاهان، گیاهچه جدیدی ایجاد می شود که بسیار شبیه به پایه ای است که از آن به وجود آمده است. این گیاهچه دارای سیستم ریشه ای می باشد که در صورت جداشدن آن از گیاه مادر می تواند به طور مستقل زندگی کند. گیاهان مانند کاکتوس و آلوئه ورا به این روش تکثیر می یابند. تعداد پاجوش ها زیاد است و همه پاجوش ها قابلیت ایجاد گیاه جدید را دارند.

## واحد یادگیری ۴

### تکثیر گیاهان دارویی با پاجوش

- پاجوش‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟ گیاهان مختلف به روش‌های مختلف تکثیر می‌یابند؟
- یک پاجوش توانایی ایجاد گیاه جدیدی را دارد.
- همه گیاهان پاجوش تولید نمی‌کنند؟

آیا می‌دانید



پاجوش‌ها در اطراف ریشه گیاه به صورت توده‌ای تشکیل می‌گردند، که در صورت عدم جداسازی پاجوش‌ها از گیاه مادری، آنها به تکثیر و تولید پاجوش‌های جدیدتر ادامه داده و مجموعه‌ای از پاجوش‌ها اطراف گیاه مادری را فراخواهند گرفت. برای تکثیر گیاه آلوئه‌ورا به روش پاجوش باید پاجوش را از گیاهان مسن در فصل بهار جدا نموده و در خاک شنی با زهکشی مطلوب قرار داد. در بسیاری از موارد، تقریباً هر بوته آلوئه‌ورا می‌تواند ده‌ها پاجوش تولید نماید.

یکی از روش‌های آسان تکثیر کاکتوس، جداکردن پاجوش آن است. پاجوش کاکتوس نسخه کوچک‌تر کاکتوس است که از کنار گیاه مادر جوانه می‌زند. بیشتر پاجوش‌ها در قاعده گیاه شکل می‌گیرند اما برخی نیز در طول ساقه یا حتی در روی برگ تشکیل می‌شوند. همه انواع این پاجوش‌ها را می‌توانید جدا کنید و بگذارید ریشه تولید کرده و یک گیاه جدید تشکیل بدهد. بسیاری از گونه‌های کاکتوس به تولید پاجوش شهرت دارند. پاجوش مشخصات مشابه گیاه مادری را بروز می‌دهد و تفرق صفاتی که در کاشت بذر رخ می‌دهد و موجب ایجاد گیاهی با ویژگی‌های متفاوت از مادر می‌شود، را ندارد.

#### استاندارد عملکرد

هنرجو بتواند در شرایط مناسب ۲۰۰ پاجوش را جداسازی و کشت نماید.

تکثیر با پاجوش چه تفاوتی با سایر روش‌های تکثیر دارد؟

پرسش



چگونه از پاجوش در تکثیر گیاهان دارویی استفاده می‌شود؟

پرسش



کدام زمان برای استفاده از پاجوش در تکثیر مناسب نمی‌باشد؟

پرسش



## تکثیر با پاجوش

روی ریشه بعضی از گیاهان، جوانه‌های نابجایی درون خاک ایجاد می‌شود و پس از رشد، تولید شاخه‌هایی می‌کنند که از خاک بیرون آمده و پاجوش نامیده می‌شوند. می‌توان خاک را کنار زد و آنها را با مقداری ریشه خارج کرد و به‌طور مستقل پرورش داد. برخی از درختان، درختچه‌ها و گیاهان دارویی مانند: انار، انجیر، حنا، سماق، عناب، بیدمشک، رازک و آلوئه‌ورا طی فصل رشد از ریشه و طوقه آنها گیاهچه‌های کوچکی به نام پاجوش تشکیل می‌شود که تا پایان فصل رشد به اندازه کافی رشد نموده و دارای ریشه کافی می‌شوند. با جدا کردن این گیاهچه‌ها از گیاه مادری می‌توان آنها را به عنوان گیاه جدید در بستر آماده کشت نمود. اکثر پاجوش‌هایی که مستقیماً روی ریشه‌های سطحی تولید می‌شوند، خود دارای ریشه کافی هستند. اما برخی مانند درخت خرما پاجوش‌هایی تولید می‌کنند که روی تنه نزدیک طوقه تشکیل می‌گردد که به آنها تنه‌جوش یا ساقه‌جوش می‌گویند. در این موقع برای ریشه‌دار کردن این تنه جوش‌ها ابتدا با ایجاد کپه خاک نرم و مرطوب، در اطراف پایه مادر اقدام به ریشه‌دار کردن آنها کرده و سپس از پایه مادر جدا کرده و به عنوان گیاه جدید مورد استفاده قرار می‌دهند. موقع جدا کردن پاجوش‌ها در پاییز یا بهار است. در نواحی سردسیر بهتر است در بهار انجام شود که نهال‌های جوان در اثر سرما آسیب نبینند. البته دقت کنید که همراه با ریشه باشند و بهتر است پاجوش‌های سالم و عمودی را برای تکثیر انتخاب کنید. کلید موفقیت در این روش این است که هرگز پاجوش‌های خیلی جوان را انتخاب نکنید و عمل تکثیر را دقیق و درست انجام دهید.

## جدا ساختن پاجوش از گیاه مادری و کشت آن در محیط کشت

**وسایل لازم:** گلدان حاوی یک گیاه مانند آلوئه‌ورا همراه با پاجوش، بیلچه، گلدان خالی، خاک مناسب گلدان (ماسه و خاک برگ)، چاقوی مخصوص.

### شرح عملیات:

لباس کار خود را پوشیده و سرگروه‌ها زیر نظر هنرآموز مربوطه وسایل لازم را از انبار تحویل بگیرند. ابتدا زهکش‌هایی در گلدان کاشت ایجاد نموده و سپس مقداری سنگ‌ریزه در کف آن

فعالیت عملی



ریخته و بعد از مخلوط کردن مقداری ماسه و خاک برگ، آن را در گلدان تقریباً تا نصف بریزید. با کمک مربی خود و یک چاقوی تمیز پاجوش را از گیاه مادری همراه با ریشه جدا کنید و در گلدان آماده شده بکارید. گلدان را در محیط مناسب و نور غیرمستقیم قرار دهید و به فاصله هر ۱۲ تا ۱۴ روز یکبار آن را آبیاری نمایید. بهترین حالت برای آبیاری آلوهورا زمانی است که خاک آن کاملاً خشک باشد.



## کشت گیاه آلوهورا

آلوهورا یا صبرزرد، یکی از قدیمی‌ترین گیاهان دارویی است که در روزگاران قدیم تا امروز مورد استفاده بشر بوده است. ارسطو از مشاوران الکساندر کبیر ارزش خاصی برای صبرزرد قائل بود. وی الکساندر را متقاعد کرد تا جزایر سوکوترا واقع در اقیانوس هند را تصرف کند چراکه در آن زمان از این گیاه برای معالجه زخم‌های سربازان سپاه الکساندر کبیر استفاده می‌شده و این جزیره به خاطر رویش فراوان گیاه صبرزرد از شهرت جهانی برخوردار بوده است.



## گیاه شناسی آلوئه ورا



صبرزرد یا آلوئه ورا با نام علمی Aloe vera گیاهی گوشتی، چند ساله و همیشه سبز است. این گیاه متعلق به تیره لاله می باشد. ساقه این گیاه کم و بیش چوبی و ضخامت آن ۵ تا ۲۰ سانتی متر است. برگ ها، نیزه ای شکل و مقعر است که مستقیماً و بدون دمبرگ به ساقه متصل هستند. رنگ برگ ها سبز روشن ولی در فصل سرما به رنگ قرمز متمایل شده و گاهی بر اثر شدت سرما خاکستری می شوند. این گیاه از سیستم ریشه ای سطحی و ضعیفی برخوردار است. گل ها به رنگ زرد و یا زرد متمایل به سبز، معمولاً بدون بو و دارای مقدار زیادی شهد است.

## کاربرد و خواص آلوئه ورا

از این گیاه در صنایع داروسازی و پزشکی برای درمان زخم معده، در بیماری برگشت محتویات اسیدی معده به مری، در درمان بیماری های پوستی و در تهیه لوسیون ها، مواد آرایشی و شامپوها به منظور تقویت پوست و مو، استفاده می شود. همچنین به عنوان یک ماده مغذی، دارای انواعی از ویتامین ها و اسیدهای آمینه ضروری مورد نیاز بدن بوده و در صنایع غذایی هم مصرف دارد.





## نیازهای اکولوژیکی

صبرزرد را در اقلیم‌های گرم و خشک و همچنین گرم و مرطوب در هوای آزاد کشت می‌کنند. گونه‌های مختلف صبر زرد، گیاهانی مقاوم به گرما، خشکی و حتی شوری هستند. این گیاه به سرما بسیار حساس است؛ به‌طوری که رشد آن در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد متوقف می‌شود، از این‌رو در اقلیم‌های سرد این گیاه را در شرایط گلخانه تولید می‌کنند. اگرچه صبر زرد دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد را به خوبی تحمل می‌کند ولی دمای مناسب برای رویش این گیاه ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. صبر زرد را در هر نوع خاکی می‌توان کشت کرد ولی خاک‌های سبک که از زهکشی مناسبی برخوردار باشند، برای کشت این گیاه توصیه می‌شود. خاک‌های هوموسی و خاک‌هایی که از مقدار فراوانی مواد آلی برخوردار باشند، برای کشت صبرزرد توصیه نمی‌شوند.

## آماده سازی خاک

زمین‌هایی که در آن صبرزرد کشت می‌شود باید سبک بوده و از زهکشی مناسب برخوردار باشند. این خاک‌ها باید کم و بیش حاصل‌خیز باشند. در این شرایط پس از برداشت محصول سال قبل، شخم متوسطی باید زده شود. سپس اواخر زمستان زمین را تسطیح و بستر خاک را برای کشت این گیاه آماده می‌کنند. گیاه صبرزرد به آب ایستایی بسیار حساس می‌باشد. از این‌رو زمین‌هایی که برای کشت این گیاه اختصاص می‌یابد، باید کاملاً صاف و فاقد هرگونه پستی و بلندی باشند. چنانچه این گیاه در اقلیم‌های گرم و مرطوب کشت شود و خاک از نظر زهکش مشکل داشته باشد، در مرحله آماده‌سازی زمین برای بهبود در امر زهکش خاک، احداث کانال‌های مناسب ضروری است.

### کاشت

ازدیاد گیاه صبرزرد به دو روش جنسی توسط بذر و غیرجنسی از طریق پاجوش می‌باشد. کاشت این گیاه توسط بذر به دلیل دگرگرده‌افشان بودن شدید آن و تفرق زیاد، روش مناسبی برای ازدیاد نمی‌باشد. از این‌رو ازدیاد این گیاه به‌صورت جنسی تنها در برخی از امور تحقیقاتی استفاده می‌شود.



معمولی‌ترین روش ازدیاد غیرجنسی گیاه صبرزرد، از طریق پاجوش می‌باشد. در این روش پاجوش‌های سالم و شاداب که به رنگ سبز روشن و به ارتفاع ۵/۲۵ تا ۲۰ سانتی‌متر می‌باشند را برای تکثیر انتخاب کرده و پس از جداکردن از پایه مادری به‌منظور خشک‌شدن شیره جاری شده از آنها، مدتی (حدود ۲۴ ساعت)، در محل کشت نگهداری می‌کنند. سپس آنها را در محیط

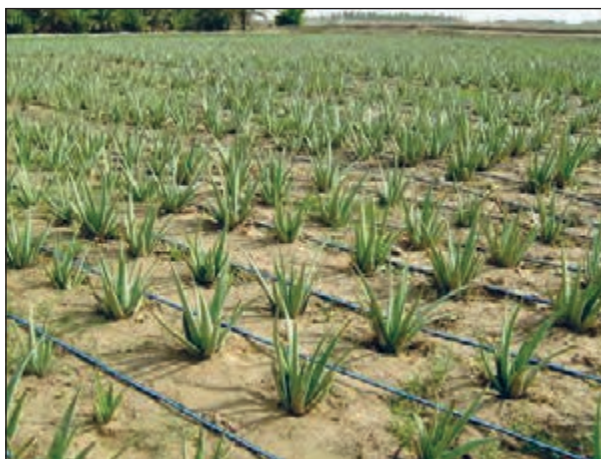


گلخانه (پاجوش‌های ۵/۲۵ تا ۵ سانتی‌متری) یا در فضای آزاد (پاجوش‌های ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری) به‌طور معمول در ردیف‌هایی به فاصله ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر و فاصله دو بوته در طول ردیف ۵۰ تا ۸۰ سانتی‌متر کشت می‌کنند.



### مراقبت و نگهداری

صبر زرد به رطوبت بالا، آب ایستایی و آبیاری زیاد حساس است؛ از این رو آبیاری گیاهان باید زمانی انجام شود که خاک کاملاً خشک باشد. اگر هدف از کشت این گیاه تولید پاجوش برای تکثیر باشد، دوره‌های آبیاری کوتاه‌تر (با توجه به شرایط اقلیمی هر ۷ تا ۱۰ روز یک‌بار) توصیه می‌شود. چنانچه هدف از کشت تولید ژل برای مصارف مختلف باشد هر ۱۴ روز و یا حتی ۲۰ تا ۳۰ روز یک‌بار (با توجه به شرایط اقلیمی محل رویش) گیاهان باید تحت آبیاری قرار گیرند. چنانچه این گیاه در مناطق گرم و خشک کشت گردد، باید تحت آبیاری به‌موقع قرار گیرد.



## برداشت محصول

با توجه به شرایط اقلیمی منطقه، برگ‌ها را می‌توان از سال دوم یا سوم رویش برداشت کرد. چنانچه گیاهان در هوای آزاد کشت شده باشند از شهریورماه می‌توان به برداشت برگ‌ها اقدام نمود. اگر این گیاهان در گلخانه کشت شده باشند، از آنجایی که گیاهانی همیشه سبز هستند، در تمام طول سال می‌توان برگ‌ها را برداشت کرد. برداشت برگ‌های صبرزرد باید کاملاً علمی و منطقی صورت گیرد. عده‌ای از محققین برداشت برگ‌های این گیاه را نوعی هنر می‌دانند. بی‌دقتی در برداشت، سبب از بین رفتن بوته‌های صبرزرد خواهد شد. معمولاً برگ‌ها را با دست و توسط چاقوهای مخصوص برداشت می‌کنند و در سطح وسیع نیز از ماشین‌های مخصوص برداشت برگ صبرزرد استفاده می‌کنند. برگ‌های جوان‌تر در مرکز گیاه قرار داشته که توصیه می‌شود این برگ‌ها برداشت نشوند. زیرا نه تنها امکان رشد مجدد گیاه فراهم نمی‌شود، بلکه گیاهان زیبایی خود را نیز از دست می‌دهند. برگ‌های مسن‌تر برگ‌هایی هستند که در قسمت بیرونی گیاه واقع شده و به سطح زمین نزدیک‌ترند. این برگ‌ها از کیفیت مناسب‌تری برخوردارند. زیرا حاوی ژل بیشتری بوده و با قطع آنها امکان رشد دوباره گیاه و تولید برگ‌های جدید نیز وجود دارد. پس از برداشت خارهای اطراف، برگ را توسط چاقویی تمیز کرده و سپس در لفاف‌های مناسب قرار داده و در سردخانه نگهداری می‌کنند. در طول سال، با توجه به شرایط اقلیم منطقه چهار تا پنج مرتبه می‌توان برگ‌ها را برداشت کرد. معمولاً در طول دوره برداشت از هر گیاه ۱۲ برگ را می‌توان جدا کرد. چنانچه در هر هکتار ۱۰۰۰۰ بوته کشت شده باشد، عملکرد برگ تازه ۱۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار خواهد بود.



در نقاط مختلفی از ریشه بعضی از گیاهان جوانه‌هایی ایجاد می‌شود که اگر رشد کنند، گیاهان کوچکی در کنار مادر سر از خاک بیرون می‌آورند. می‌توان این قسمت‌ها را در شرایطی که کمی از ریشه گیاه مادری را دارند، به گلدان جدید منتقل کرد. نحوه جدا کردن پاجوش اهمیت فراوانی دارد.



### کف‌بُر کردن و خاک‌دهی پای بوته‌ها

وسایل لازم: گلدان حاوی یک گیاه مانند آلوئه‌ورا همراه با پاجوش، بیلچه، گلدان خالی، خاک مناسب گلدان (ماسه و خاک برگ)، چاقوی مخصوص.

#### شرح عملیات:

- ۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار پوشیده و به محل تولید آلوئه‌ورا بروید.
- ۲ گلدان آلوئه‌ورا حاوی پاجوش‌ها را جدا نمایید و پاجوش‌ها را مشخص نمایید.
- ۳ گلدان جدید را آماده نموده و بستر لازم را به گلدان اضافه نمایید.
- ۴ با چاقوی باغبانی به آرامی پاجوش را جدا نمایید.
- ۵ پاجوش را به گلدان جدید منتقل نمایید.
- ۶ به آرامی پای پاجوش خاک اضافه نمایید.
- ۷ گلدان مادر را بازسازی نمایید و روی ریشه خاک اضافه کنید و محل جوانه‌ها را بپوشانید.

### جداکردن پاجوش از گیاه مادری آلوئه‌ورا

اولین قدم این است که بدانید چگونه پاجوش را از گیاه مادری جدا کنید. چاقوی بسیار تیزی انتخاب کنید و تیغه آن را با الکل یا محلول ۱۰ درصد مایع سفیدکننده تمیز نمایید. با این کار میکروب‌ها وارد محل برش نمی‌شوند. پاجوش را با زاویه ۴۵ درجه ببرید. شیب‌دار بودن سطح برش در گیاه مادر موجب انحراف مسیر آب شده و کمک می‌کند این ناحیه پیش از اینکه کال ببندد، دچار پوسیدگی نشود. برخی توصیه می‌کنند که انتهای بریده شده پاجوش را پودر سولفور (گوگرد) بپاشند تا مانع از مشکلات قارچی و پوسیدگی شوند. این کار در بیشتر مواقع ضرورتی ندارد به شرطی که انتهای بریده شده قلمه، کاملاً خشک شود. ممکن است چند هفته یا حتی چند ماه این فرایند طول بکشد. در این زمان انتهای بریده شده باید خشک و سفت شده و کمی چروکیده و تا حدی مایل به سفید شود. زمان جداکردن پاجوش از پایه مادری دارای اهمیت زیادی می‌باشد. فصل مناسب برای جداسازی پاجوش‌های گیاهی مانند آلوئه‌ورا فصل بهار می‌باشد.



پس از جداکردن پاجوش از کاکتوس و تشکیل کال در انتهای بریده شده آن، زمان آن می‌رسد که پاجوش را بکارید. بهترین مکان برای کاشت پاجوش کاکتوس، خاک با زهکشی خوب و ریگ‌دار است و یا اینکه خودتان با ترکیب ۵۰ درصد پرلیت و ۵۰ درصد پیت یا کمپوست آن را درست کنید.

برای کاشت پاجوش کاکتوس، از گلدانی استفاده کنید که تنها کمی بزرگ‌تر از قطر قاعده آن باشد. یک‌سوم یا نیمی از قاعده گیاه را با خاک بپوشانید تا گیاه نیفتد. پاجوش را در محیطی روشن با نور غیرمستقیم قرار دهید و خاک را کمی مرطوب نگهدارید.

بیشتر کاکتوس‌ها ظرف ۶-۴ هفته ریشه می‌دهند، اما در برخی نیز ممکن است چند ماه فرایند ریشه‌دهی به طول انجامد.

**توجه:** به گیاه دقت کنید تا رشد هرگونه جوانه جدید را در آن متوجه شوید. رشد جوانه نشان‌دهنده تولید و رشد ریشه است. در این زمان گیاه جوان می‌تواند مواد مغذی و آب را دریافت کند.

## ارزشیابی پایانی: تکثیر با پاجوش

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در حین خاک‌دهی و سایر عملیات - استفاده از ابزار تیز و مناسب - وارد نکردن زخم به گیاه مادری و پاجوش - رعایت صحیح زمان تکثیر - انتخاب پایه مادری و پاجوش مناسب - بسته‌بندی صحیح پاجوش و حمل و نقل درست آن - کاشت پاجوش در عمق و فواصل مناسب</p>																																							
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> کاشت ۷۰ اصله پاجوش یکی از گیاهان دارویی در هر روز</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>۱- خاک‌دهی در چند نوبت ۲- انتخاب پایه مناسب ۳- انجام عملیات خاص مانند کف‌برکردن ۴- جداکردن پاجوش ۵- بسته‌بندی پاجوش ۶- حمل پاجوش ۷- آماده‌کردن ظرف کشت یا زمین اصلی ۸- کاشت پاجوش</p>																																							
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار</p> <p>بیل - بیلچه - فرغون - لباس کار - دستکش - پایه مناسب و به تعداد کافی - وسایل بسته‌بندی (گونی، نایلون، طناب) - ظروف کشت</p>																																							
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>پاک‌سازی زمین</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>کوددهی</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>شخم‌زدن</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>دیسک‌زدن</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۵</td><td>صاف و هموار کردن</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td>۶</td><td>قطعه‌بندی و شکل‌دهی زمین</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3">شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3">میانگین نمرات</td><td>*</td></tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	پاک‌سازی زمین	۱		۲	کوددهی	۱		۳	شخم‌زدن	۲		۴	دیسک‌زدن	۲		۵	صاف و هموار کردن	۲		۶	قطعه‌بندی و شکل‌دهی زمین	۲		شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست				میانگین نمرات			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																				
۱	پاک‌سازی زمین	۱																																					
۲	کوددهی	۱																																					
۳	شخم‌زدن	۲																																					
۴	دیسک‌زدن	۲																																					
۵	صاف و هموار کردن	۲																																					
۶	قطعه‌بندی و شکل‌دهی زمین	۲																																					
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست																																							
میانگین نمرات			*																																				

## واحد یادگیری ۵

### تکثیر گیاهان دارویی با غده، ریزوم و پیاز

غده‌ها در برخی از گیاهان دارویی، اندام قابل برداشت و مورد استفاده در بخش داروهای گیاهی می‌باشند. غده‌ها دارای جوانه‌هایی هستند که هر جوانه یک گیاه جدید به وجود می‌آورد. پیازها در برخی از گیاهان مانند سیر و پیاز اندام تکثیری به شمار می‌آیند و با کاشت آنها پیازهای جدیدی به وجود می‌آیند. گیاهان دیگری مانند نعنای و زنجبیل به وسیله اندام رویشی به نام ریزوم تکثیر می‌یابند. ریزوم‌ها دارای اندوخته غذایی فراوان هستند و در گیاهان دارویی اندام قابل برداشت می‌باشند.

■ ریزوم زنجبیل برای تهیه پودر زنجبیل استفاده می‌شود؟

■ سیر و پیاز سبب افزایش مقاومت بدن در مقابل بیماری‌ها می‌شوند؟

■ به وسیله غده، پیاز و ریزوم می‌توان برخی از گیاهان را تکثیر و تولید نمود؟

آیا می‌دانید



پیازها و غده‌ها ساقه‌های تغییر شکل یافته‌ای هستند که اندام تکثیری برخی از گیاهان دارویی محسوب می‌شوند و از طرفی دارای ارزش دارویی می‌باشند و همچنین برای تکثیر و تولید گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در گیاهان دارویی که با پیاز تکثیر می‌یابند از کنار پیاز اصلی پیازهای کوچکی به وجود می‌آید که در سال بعد رشد و نمو می‌کنند و سبب تولید گیاهچه جدیدی می‌شوند. پیازها را بعد از برداشت در شرایط مناسب نگهداری می‌کنند و برای استخراج مواد مؤثره دارویی مورد استفاده قرار می‌دهند. پیازهای بذری نیز در شرایط مناسب نگهداری شده و در زمان مناسب برای تکثیر و کاشت استفاده می‌شوند. غده‌ها دارای اندام‌هایی به نام چشم هستند که واحد تکثیر شونده گیاهان غده‌ای می‌باشد. غده‌ها پس از برداشت در شرایط مناسب نگهداری و به عنوان غده‌های بذری و یا جهت استفاده از مواد مؤثره دارویی استفاده می‌شوند.

### استاندارد عملکرد

هر هنرجو بتواند در شرایط آب و هوایی مناسب ۵۰ کیلوگرم پیاز یکی از گیاهان دارویی را کشت نماید.





آیا گیاهی را که از طریق پیاز، ریزوم و یا غده تکثیر و کشت می‌شود، می‌شناسید؟



به نظر شما تکثیر گیاه با پیاز، ریزوم و یا غده آسان‌تر است یا با بذر؟

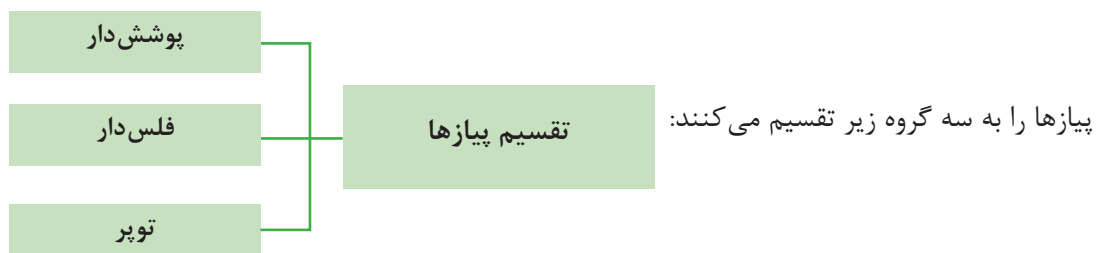
## از دیاد به وسیله اندام‌های رویشی

برخی از گیاهان نظیر گیاهان دارویی دارای ساختارهای ویژه رویشی می‌باشند که می‌توان گیاه مورد نظر را توسط این نوع ساختارها، زیاد کرد. ساختار این نوع گیاهان اغلب منشأ ساقه و یا ریشه دارند. برخی از این ساختارها عبارت‌اند از:

- ۱ پیاز، در گیاهان دارویی مانند: زعفران و سیر؛
- ۲ غده، در گیاهانی مانند: سیب‌زمینی ترشی؛
- ۳ ریزوم، در گیاهان دارویی مانند: زنجبیل، زردچوبه، نعنای؛

### ۱- پیاز

ساقه تغییر شکل یافته‌ای است که شامل یک محور کوتاه رشد با نقطه رویشی است که توسط فلس‌های گوشتی احاطه می‌شود. در قسمت پایین پیاز، طبقی است که از زیر آن ریشه تولید می‌شود و در قسمت بالا فلس‌ها و در مرکز، مریستم مرکزی وجود دارد. فلس‌های بیرونی پیاز خشک بوده و نقش حفاظتی بر عهده دارند. در بعضی از گیاهان پیازدار از نقاط مریستمی پایین فلس‌ها پیازهای کوچکی ایجاد می‌شود که به پیازچه موسوم است. پیازچه پس از رشد به پیاز کامل تبدیل و برای تکثیر گیاه به کار می‌رود. گاهی در برخی از پیازها ساقه گل‌دهنده به جای گل، پیاز هوایی تولید می‌کند. هر پیاز در چرخه زندگی خود دو مرحله رویشی و زایشی را سپری می‌کند. در مرحله رویشی پیاز به اندازه کافی رشد کرده و به حداکثر وزن خود می‌رسد. مرحله زایشی هم با انگیزش گل شروع شده و در پی آن متمایز شدن اجزای گل، طویل شدن ساقه گل‌دهنده و گل‌دهی می‌باشد که در نهایت منجر به تشکیل بذر می‌گردد.



#### ■ پیازهای پوشش دار:

در این نوع پیازها، فلس‌ها به صورت دایره متحدالمرکز در اطراف محور رشد قرار می‌گیرند و فلس‌های بیرونی خشک شده وظیفه حفاظت از قسمت‌های داخلی پیاز را به عهده می‌گیرند. همه قسمت‌های فوق روی طبق پیاز قرار می‌گیرند. سیر و پیاز خوراکی دارای پیاز پوشش دار می‌باشند.



### ■ پیازهای فلس دار:

در این نوع پیازها فلس‌های پیاز روی هم قرار نگرفته و فلس‌های خارجی خشک را ندارند، بلکه فلس‌ها به طور جداگانه به قسمت تحتانی پیاز چسبیده‌اند. این پیازها در حین نگهداری باید دائماً مرطوب نگه داشته شوند و گرنه خشک شده و صدمه می‌بینند. تکثیر در این نوع پیازها به وسیلهٔ هریک از فلس‌های ضخیم و گوشتی صورت می‌گیرد. گیاه سوسن دارای پیاز فلس دار می‌باشد.



### ■ پیازهای توپر (کورم یا پداژه):

این نوع پیاز، ساقهٔ تغییر شکل یافته‌ای است که تمام قسمت‌های درونی آن پر بوده و به صورت یکنواخت از یک نوع بافت پارانشیم ذخیره‌ای تشکیل شده است و دارای یک یا چند جوانه در انتها می‌باشد. جوانهٔ انتهایی پیاز با رشد خود برگ و شاخهٔ گل‌دهنده را حاصل می‌کند و اگر به دلیلی جوانهٔ انتهایی از بین برود، جوانه‌های جانبی قادر به رشد بوده و شاخساره تولید می‌کنند. طی فصل رشد، در کنار پیاز مادری، پیازچه‌های کوچک حاصل می‌شوند که برای ازدیاد می‌توان آنها را جدا و کشت نمود. زعفران، گل حسرت و گلایول دارای پیازهای توپر می‌باشند.



## ۲- غده:

غده (ژوخه) ساقهٔ زیرزمینی و متورم شده‌ای است که دارای جوانه (چشمک) می‌باشد. این اندام محل ذخیرهٔ مواد غذایی گیاه است که برای ازدیاد گیاه از آن استفاده می‌شود. گیاهانی مانند سیب‌زمینی، سیب‌زمینی ترشی، برای ازدیاد این گیاهان کافی است که یک غدهٔ کوچک یا بخشی از غده شامل چشمک را که رکود آن پایان یافته، در شرایط مساعد در بستر کشت نماییم. از هریک از این چشمک‌ها ابتدا ساقهٔ هوایی و ریشه و سپس ساقهٔ زیرزمینی تولید می‌شود که روی آنها غده‌های جدیدی تشکیل می‌گردد. برای برطرف کردن رکود، کافی است به مدت چند هفته چشمک غده را در شرایط تاریکی و در محیطی گرم و مرطوب قرار دهیم تا چشمک‌ها شروع به رشد نمایند.



### وادر نمودن غده سیب زمینی به ریشه زایی

با راهنمایی هنرآموز یک غده سیب زمینی را در منزل ریشه دار نمایید و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

فعالیت عملی



### ۳ - ریزوم (نیساگ)

ریزوم ساقه ای است تغییر شکل یافته، گوشتی و زیرزمینی که معمولاً به صورت افقی در زیر زمین رشد می کند و دارای تعدادی گره، میان گره و جوانه های جانبی است و با بریدن آن می توان ریزوم های جدید و کوچک تری را به دست آورد که با کشت آنها گیاهان جدیدی حاصل می شوند. قسمت های میان گره ریزوم، صاف و بدون انشعاب است و این شاخص، وجه تمایز آن از ریشه است. ریشه های نابجا در تمام طول ریزوم، روی سطح زیرین تشکیل می شوند. از گیاهان ریزوم دار می توان به زردچوبه، سنبل الطیب، زنجبیل، زنبق، مارچوبه، شیپوری و اختر اشاره کرد.



سنبل الطیب



اختر



زنبق



زنجبیل



زرد چوبه



### دو گروه ریزوم‌ها

ریزوم‌ها را به دو گروه ضخیم و باریک ریخت تقسیم می‌کنند. ریزوم‌های ضخیم مانند زنجبیل، توده‌ای هستند و رشد طولی آن‌چنانی ندارند. اما ریزوم‌های باریک ریخت مانند گیاه گل برف، دارای ساقهٔ باریک و میان‌گره‌های طولانی و رشد نامحدود هستند. این نوع ریزوم‌ها تولید توده نمی‌کنند و رشد طولی در این نوع ریزوم‌ها بر اثر فعالیت جوانهٔ انتهایی ریزوم تأمین می‌شود و ساقهٔ هوایی را جوانه‌های جانبی به‌وجود می‌آورند. در برخی موارد روش تکثیر با ریزوم به این ترتیب است که در بهار یا پاییز، ریزوم را از زمین بیرون آورده، آن را به قطعات کوچک که حداقل دارای یک جوانهٔ جانبی باشند، تقسیم کرده و مجدداً در خاک می‌کارند.

می‌توان ریزوم‌های طویل را به قطعات کوچک‌تری تقسیم و هر قطعه را به عنوان عضو تکثیرکننده استفاده کرد. به‌طور کلی گیاهان دارای این نوع ساختار، در بهار گل داده و در تابستان و پاییز رشد رویشی می‌کنند.



### تعیین زمان رسیده‌بودن پیاز، ریزوم و غده



مزرعه سیر

گیاهانی مانند پیاز و سیر از نظر فصل رشد، گیاهان دوساله می‌باشند. این گیاهان در سال اول تولید پیاز می‌نمایند و شاخساره یا اندام هوایی آنها خشک می‌شوند. یکی از نشانه‌های رسیده‌بودن پیازها خشک‌شدن شاخساره در سال اول می‌باشد. زمان برداشت سیر و پیاز وقتی است که بیش از ۵۰ درصد قسمت‌های هوایی بوته‌ها شروع به افتادن و زردشدن بنمایند. تجربه نشان داده است که وقتی ۲۵ درصد بوته‌ها شروع به زردشدن و افتادن ساقه نمودند، باید برداشت پیاز را شروع کنیم. البته در مناطق سردسیر بهتر است در زمانی که ۹۰ درصد برگ‌ها خم شده باشند، برداشت صورت گیرد.



### تشخیص زمان رسیده بودن پیاز و سیر

وسایل مورد نیاز: بیل، بیلچه، دستکش، کیسه پلاستیکی.

- ۱ به همراه هنرآموز خود با در دست داشتن وسایل مورد نیاز به مزرعه سیر یا پیاز بروید.
- ۲ یک ردیف از مزرعه را به طور تصادفی انتخاب نمایید و تعداد ۲۰ گیاه پیاز را مشخص کنید.
- ۳ تمام ۲۰ نمونه را با بیل یا بیلچه از خاک خارج نمایید.
- ۴ غده های پیاز و سیرچه های تشکیل شده را به دقت بررسی نمایید.
- ۵ گیاهان پیازی را که برگ های آنها در حال زرد شدن می باشند، جدا نمایید و به غده های آنها دقت کنید.
- ۶ قسمت شماره ۵ را درخصوص سیر نیز تکرار کنید و سیرچه های تشکیل شده را بررسی نمایید.
- ۷ به ارتباط بین برگ های خشک شده سیر و پیاز و غده های تشکیل شده آنها توجه نمایید.
- ۸ سیرهای رسیده و پیازهای رسیده را جدا کنید.
- ۹ درصد رسیده شدن آنها را تعیین نمایید و به هنرآموز خود گزارش کنید.

زمان رسیدن و یا موقع برداشت سیب زمینی با پژمرده شدن برگ ها، سفت شدن پوست غده و به راحتی جدا شدن آن از استولونها مشخص می شود. علاوه بر این، عوامل مؤثر دیگری مانند رقم سیب زمینی مورد کاشت، زمان کاشت و شرایط آب و هوایی نیز در تعیین زمان برداشت دخالت دارند. به طور کلی سیب زمینی دیررس را باید قبل از شروع به سرما برداشت کرد. در مورد ارقام زودرس و در



مناطق گرم باید قبل از شروع گرما محصول را جمع آوری نمود. تجربه نشان داده است که اگر سیب زمینی پس از خشکیده شدن شاخ و برگ ها برداشت گردد، محصول دارای مرغوبیت و خاصیت انباری بیشتری خواهد شد.



### تشخیص زمان رسیدن غده های سیب زمینی

وسایل مورد نیاز: دستکش، بیل، بیلچه، کیسه پلاستیکی و لباس کار.

- ۱ به مزرعه سیب زمینی بروید و گل دهی بوته ها را بررسی نمایید.
- ۲ ۳ تا ۴ هفته بعد از مرحله گل دهی بوته ها، مجدداً به مزرعه بروید.



۳ با بیل به آرامی از ناحیه زیر بوته و با رعایت فاصله از پایین بوته، غده‌ها را بیرون آورید.

۴ غده‌های هر بوته را به آرامی از بوته جدا کنید.

۵ پوسته غده‌ها را به دقت نگاه کنید و به نازکی و ضخامت آنها توجه کنید.

۶ غده‌ها را وزن نمایید.

۷ غده‌های رسیده بایستی دارای وزنی بین ۶۰ تا ۸۰ گرم باشند.

**توجه:** غده‌ها اندام رویشی سیب‌زمینی می‌باشند اما غده‌های دارای وزن مناسب برای کاشت (سیب‌زمینی بذری) و مصرف خوراکی مناسب‌تر می‌باشند.

## آماده‌کردن پیاز، ریزوم و غده

پیازها و ریزوم‌ها بعد از برداشت بایستی در شرایطی قرار گیرند تا آب موجود در آنها کاهش یابد. پیازها را برای مدت ۲۴ ساعت در همان شرایط روی زمین رها می‌کنند تا مقدار آب آنها کاهش یابد. غده‌هایی نظیر سیب‌زمینی نیز به‌منظور ضخیم‌شدن پوسته نازک غده، مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت روی سطح زمین رها شده و سپس برداشت و به انبار منتقل می‌شوند. شرایط انبار برای نگهداری باید به گونه‌ای باشد که یک دوره خواب طولانی برای آنها فراهم نماید. این شرایط با دمای کم و گاز کربنیک بیشتر فراهم می‌گردد. محصول سیر و پیاز که کاملاً خشک شده باشد؛ می‌تواند در حرارت معمولی اتاق با تهویه مطلوب برای مدتی نگهداری شود. در شرایط یاد شده تقلیل وزن محصول در حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد صورت می‌گیرد. محصول سیر را می‌توان در انبارهای سرد در درجه حرارت ۰ تا ۳ درجه سانتی‌گراد با ۶۰ درصد رطوبت نسبی به‌صورت مطلوب‌تر نگهداری نمود.

برای آماده‌سازی حبه‌های سیر، پیاز یا غده‌های سیب‌زمینی جهت کاشت، با جعبه‌های مخصوص که از تهویه لازم برخوردار باشند، محصول را به کنار مزرعه منتقل می‌نمایند و با کمک کارگر محصول را آماده می‌سازند. در صورت کشت مکانیزه ماشین کاشت را آماده می‌کنند و محصول را به‌وسیله ماشین کاشت می‌کارند.

## آماده‌سازی غده‌ها و کاشت غده

**وسایل لازم:** چاقوی تیز، محلول قارچ‌کش، غده‌های سیب‌زمینی ۱۰ کیلوگرم، سبد بزرگ، ترازو، بیل و بیلچه.

۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار بپوشید و وسایل و تجهیزات را به کنار مزرعه منتقل نمایید.

۲ غده‌های سیب‌زمینی را بر اساس وزن مرتب نمایید.

۳ غده‌های ۶۰ گرمی را جدا کنید.

فعالیت عملی



۴ غده‌های بالای ۶۰ گرم را تعیین نمایید و چشم‌های غده را مشخص کنید.

۵ چاقو را در محلول قارچ‌کش فرو نمایید تا ضدعفونی شود و غده‌های بزرگ را به‌صورتی برش دهید که هر قطعه جداشده دارای یک چشم باشد.

۶ غده‌های ۶۰ گرمی و قطعات جداشده دارای چشم را در فواصل ۲۰ سانتی‌متر داخل شیار قرار دهید.

۷ روی غده‌ها را با خاک نرم بپوشانید.

۸ ردیف بعدی را به فاصله ۵۰ سانتی‌متر ایجاد نمایید و به همان روش قبل کشت نمایید.

۹ ردیف‌ها را آبیاری نمایید.



کاشت دستی



کاشت مکانیزه

بستر کاشت پیاز، غده و ریزوم باید دارای چه مشخصاتی باشند؟

پرسش



چه رابطه‌ای بین آماده‌سازی و حاصل‌خیزی وجود دارد؟

پرسش



## آماده‌سازی بستر کاشت غده، ریزوم و پیاز

برای تهیه بستر کشت گیاهان غده‌ای و پیازها مانند سیب‌زمینی، سیر و پیاز عمق شخم از اهمیت بالایی برخوردار است. به همین منظور ابتدا از عمق‌های ۲۰-۴۰ و ۲۰-۵۰ سانتی‌متری خاک زمین موردنظر نمونه‌برداری انجام می‌شود و برای تعیین خواص فیزیکی (بافت، ساختمان، درصد مواد آلی خاک و...) و خواص شیمیایی خاک نظیر (اسیدیته خاک، شوری خاک، مقدار عناصر غذایی خاک به‌ویژه N.P.K و عناصر ریزمغذی) به آزمایشگاه خاک ارسال می‌شود و با توصیه کارشناس اقدام به آماده‌سازی شیمیایی خاک و تأمین مواد آلی خاک می‌نماییم. اگر میزان مواد آلی خاک کمتر از ۱ درصد باشد، مقدار ۲۰-۳۰ تن در هکتار کود حیوانی پوسیده به زمین اضافه می‌کنیم و با دیسک یا چپزل به عمق ۲۵-۲۰ سانتی‌متری خاک قرار می‌دهیم.

بعد از انجام عمل شخم عمیق (۳۰ سانتی‌متر عمق) زمین را تسطیح می‌نماییم و با توجه به توصیه کارشناسان آزمایشگاه خاک و هنرآموز خود مقدار لازم فسفر و پتاسیم را قبل از کاشت گیاه به زمین اضافه می‌کنیم. بعد از این مرحله با کمک ماشین (کاشت مکانیزه) اقدام به کاشت غده‌های سیب‌زمینی و سیر می‌نماییم.

برای کشت پیاز علاوه بر روش جوی و پشته و کشت ردیفی آن، کشت کرتی نیز مرسوم است. به این منظور بعد از آماده‌سازی زمین و انجام عمل شخم و عملیات تسطیح با کمک مرزبند مزرعه را کرت‌بندی می‌کنیم و نقشه آبیاری را مشخص نموده و نهادهای اصلی و فرعی که آب را به درون کرت‌ها هدایت می‌نمایند، ایجاد می‌کنیم.

بعد از این مرحله کود حیوانی پوسیده را در سطح کرت‌ها تقسیم و پخش می‌کنیم و با کمک کارگر کود حیوانی را با چنگک با خاک مخلوط می‌نماییم و پس از آن عملیات بذرپاشی به‌صورت ردیفی یا تصادفی روی سطح خاک انجام می‌شود و به دنبال آن روی بذر مقداری کود حیوانی پوسیده یا خاک (در کشت ردیفی داخل کرت) پاشیده می‌شود.

### تهیه بستر کشت سیر

برای تهیه بستر کشت ابتدا خاک مورد کاشت، بایستی کاملاً تسطیح شده و زهکش‌دار شود. زمین با شخم، دیسک و هرس بایستی به‌صورت کامل آماده کاشت شود. در دوره آماده‌سازی خاک، بقایای زراعت قبلی بایستی جمع‌آوری و سوزانیده شود. دو تا سه هفته قبل از کاشت، کود حیوانی پوسیده به میزان ۲۵ تا ۳۰ تن در هر هکتار در زمین زراعی استفاده شده و با خاک مخلوط می‌شود. در مناطق خشک نسبت به نوع آبیاری که جوی و پشته یا کرت‌بندی است، آن را باید آماده نمود.

### مواد و عناصر غذایی موردنیاز

سیر در طول رویش به مواد و عناصر غذایی زیادی نیاز دارد. لذا پس از برداشت سیر، زمین تهی از مواد غذایی خواهد شد. این گیاه در طول رویش به مقدار زیادی پتاس و فسفر نیازمند است. ترکیب‌های حاوی گوگرد نقش عمده‌ای بر رشد، نمو، عملکرد و بهبود کیفیت مواد مؤثره آن دارد. در فصل پاییز قبل از کشت باید ۱۰۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار پتاس و ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار فسفر به زمین داده شود. فصل بهار هم مقدار ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت به صورت سرک در سه مرحله پس از سبز شدن و به ترتیب چهار و شش هفته پس از سبز شدن در اختیار گیاه قرار گیرد.

### آماده نمودن زمین زعفران

قبل از کاشت زعفران و آماده‌سازی زمین، افزودن کود حیوانی کاملاً پوسیده نقش مؤثری در افزایش عملکرد زعفران دارد. پس از افزودن کودهای حیوانی موردنظر به خاک به مقدار ۳۰ تا ۵۰ تُن در هکتار، در فصل پاییز زمین را شخم عمیقی زده و در صورت نیاز به فسفر و پتاس، آنها را نیز باید به خاک اضافه کرد. اوایل بهار کلوخه‌ها را به وسیله دیسک شکسته، زمین را تسطیح و برای کشت به صورت کرتی آماده می‌کنند.

### آماده‌سازی خاک برای کاشت زنجبیل

نیاز غذایی زنجبیل در طول رویش بسیار زیاد است. از این رو اضافه کردن صحیح و علمی مواد و عناصر غذایی به زمین‌هایی که زنجبیل کشت می‌شود؛ ضرورت دارد. کودهای حیوانی و سایر مواد آلی مانند کودهای برگی نقش مهمی در افزایش عملکرد و همچنین بهبود کیفیت محصول دارد. لذا توصیه می‌شود قبل از کاشت زنجبیل مقدار ۷۵ تا ۱۲۰ تُن در هکتار کودهای حیوانی به زمین اضافه شود. پس از اضافه کردن کودهای آلی و شیمیایی مورد نیاز، زمین باید به عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر شخم زده شود. آماده‌سازی زمین می‌بایست متناسب با روش کشت (کرتی یا جوی و پشته‌ای) انجام شود. از آنجا که زنجبیل به آب ایستایی به شدت حساس است؛ لذا هنگام آماده‌ساختن زمین باید سطح خاک کاملاً صاف باشد تا دچار آب ایستایی نگردد.



چه روش‌هایی برای کاشت پیاز، غده و ریزوم وجود دارد؟

پرسش



مناسب‌ترین روش کاشت پیاز، غده و ریزوم کدام است؟

پرسش

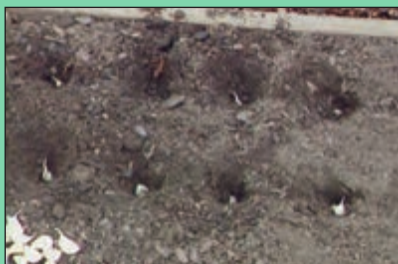


## کاشت

گیاه پیاز دو نوبت در سال، در بهار و پاییز کشت می‌شود. به منظور کشت بهاره، زمین را در پاییز آماده می‌سازند و کود کافی می‌دهند و در کشت پاییزه، در بهار عملیات آماده‌سازی زمین انجام می‌پذیرد.

به همین دلیل هر اندازه فاصلهٔ بوته‌های پیاز با یکدیگر کمتر باشد پیازها کوچک‌تر و هر اندازه فاصله آنها از یکدیگر بیشتر باشد پیازها درشت‌تر خواهند شد. بهترین روش کشت پیاز، نوع خطی (ردیف‌کاری) می‌باشد که فاصله بین خطوط ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها روی خطوط ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر باشد.

پیاز نیازمند خاک نیمه‌سنگین، حاصل‌خیز با زهکش مناسب و فاقد سله است. خاک‌های شنی لومی بهترین خاک برای نفوذ ریشه و توسعهٔ غده می‌باشند؛ اما چنانچه خیلی سبک باشند باید با



کود دامی و شیمیایی آنها را تقویت نمود و هوموس آنها را بالا برد. پیاز در خاک‌هایی با دمای ملایم و نسبتاً گرم به خوبی رشد می‌کند. پیاز نسبت به اسیدی بودن خاک بسیار حساس است و اسیدیته مناسب برای آن ۶/۸-۶ می‌باشد. این گیاه نیازمند تأمین مداوم مواد غذایی است. از آنجا که پیاز دارای ریشه سطحی است، مواد غذایی مورد نیاز گیاه مثل ازت، فسفر و پتاس باید در محدوده دسترس ریشه‌ها قرار گیرد. پیازها در مقابل کمبود عناصر نیز واکنش نشان می‌دهند و این کمبود در انبارداری آنها نیز بسیار مؤثر خواهد بود. زمینی که کشت گیاه در آن صورت می‌گیرد، باید مسطح باشد. برای کشت پیاز به شخم خیلی عمیق احتیاج نیست. استفاده از کودهای دامی پوسیده (۲۰ تا ۳۰ تُن در هکتار) در افزایش عملکرد و تولید محصول با کیفیت خوب مؤثر است. بهتر است عملیات کوددهی قبل از کاشت گیاه و بر اساس نتایج آزمایش خاک انجام گیرد. در کاشت پیاز باید دقت شود که پیازهای خریداری شده باید رسیده، سفت و سنگین باشند. پیازها آفت زده، مریض و معیوب نباشند و خاکی که قبلاً در آن پیاز کشت شده است، مورد استفاده مجدد قرار نگیرد.



### جابه جایی پیازها



عموماً گیاهان پیازی چند ماه از سال را در حال استراحت بسر می‌برند. در این موقع سوخ‌ها عاری از ریشه، ساقه و برگ می‌شوند. همین زمان برای زیاد کردن یا جابه‌جا کردن یا انتقال پیازها به نقاط دیگر زمان مناسبی خواهد بود.

به‌طور معمول سوخ‌ها و پیازها را می‌توان زمان استراحت بیرون آورده، خشک کرده و چند ماه خارج از زمین در محل هواگیر و خشک نگهداری کرده یا به نقاط دیگر منتقل کرد. ولی برای بعضی از پیازها مانند زنبق‌دشتی این کار عملی نیست؛ زیرا فلس‌های سوخ آن از خشکی صدمه دیده و خیلی زود خراب شده و از بین می‌رود.

### کاشت سیر

سیر از گیاهان علفی است و در بین گیاهان پیازی از لحاظ تولید جهانی پس از پیاز خوراکی قرار دارد که به آسانی انبار می‌شود و مصارف غذایی و دارویی دارد. در گذشته ایران یکی از صادرکنندگان سیر به کشورهای اروپایی بوده که متأسفانه به‌علت بی‌توجهی به این محصول، امروز سایر کشورهای جهان مانند چین، مصر، تایلند، آرژانتین و هند با عملکرد و تولید بالای این محصول و ارائه به موقع به بازار، جزو صادرکنندگان اصلی این گیاه درآمده‌اند.

سیر را در مناطقی که از زمستان‌های سرد و طولانی برخوردار است به‌صورت یک محصول بهاره کشت می‌کنند و در مناطقی با زمستان‌های ملایم‌تر به‌صورت یک محصول پاییزه در مهر و آبان کشت می‌کنند. عملکرد محصول در کشت پاییزه بهتر از کشت بهاره می‌باشد. معمولاً ازدیاد سیر به روش رویشی توسط سیرچه‌ها صورت می‌گیرد. ابتدا سیرچه را از پیاز سیر جدا کرده، معمولاً سیرچه‌ها را دست‌چین کرده سیرچه‌های بزرگ، بدون علایم بیماری و سالم را برای کاشت انتخاب می‌نمایند و سپس آنها را با یک قارچ‌کش مناسب ضدعفونی می‌کنند. فاصله خطوط کشت در حدود ۴۰-۲۵ سانتی‌متر و فاصله هر سیرچه از یکدیگر ۱۰-۷ سانتی‌متر و عمق مناسب سیر ۵-۳ سانتی‌متر می‌باشد. سیرچه را طوری در خاک قرار می‌دهند که نوک سیرچه به سمت بالا و انتهای سیرچه به سمت پایین قرار گیرد. کاشت با بیل در مقیاس کوچک و کاشت با سیرچه کار در مزارع بزرگ صورت می‌گیرد.

## مراقبت و نگهداری

وجین مکانیکی علف‌های هرز و در صورت نیاز مبارزه شیمیایی با آنها در مزارع سیر سبب افزایش عملکرد محصول می‌شود. با توجه به سطحی بودن ریشه گیاه سیر باید دقت نمود تا هنگام وجین مکانیکی علف‌های هرز، به ریشه سیر صدمه‌ای وارد نشود. آبیاری منظم و به موقع آن نقش عمده‌ای در افزایش محصول دارد.

فعالیت عملی



### کشت موسیر

**وسایل لازم:** ریسمان کار، بیلچه، بیل، شن‌کش، موسیر ۱ کیلوگرم برای هر گروه، دستکش، لباس کار، ماسک و عینک.

- ۱ لباس کار بپوشید و به همراه هنرآموز خود وسایل و تجهیزات لازم را به مزرعه منتقل نمایید.
- ۲ یک قطعه زمین به عرض ۲ و به طول ۳ متر که قبلاً کوددهی در آن انجام گرفته، انتخاب نمایید.
- ۳ با بیل، زمین را شخم‌زده و تسطیح نمایید.
- ۴ زمین را به صورت جوی و پشته در آورید (به کمک ریسمان).
- ۵ در دو سمت پشته و به فاصله ۵ سانتی‌متر در خاک چاله‌هایی به عمق ۵-۸ سانتی‌متر ایجاد کنید.
- ۶ مو سیرها را جدا کنید و آنها را در چاله‌ها قرار دهید و روی سیرچه‌ها خاک بریزید.
- ۷ مزرعه را آبیاری نمایید و اجازه دهید تا پشته‌ها کاملاً خیس شوند.

## کشت و کار زعفران

زعفران یکی از گیاهان ارزشمند است که با یک بار کشت چندین سال از آن بهره‌برداری می‌شود و به همین خاطر هزینه کاشت آن بسیار ناچیز می‌شود. زعفران از جمله گیاهانی است که ازدیاد آن از



طریق پیاز صورت می‌گیرد. به لحاظ اینکه طول دوره بهره‌برداری از گیاه زعفران معمولاً ۶-۷ سال می‌باشد، طی سال‌های بعد تنها عملیات مربوط به مراحل داشت و برداشت زعفران اجرا می‌شود و هر سال نیز بر تعداد پیاز (کورم)‌ها افزوده می‌شود و به همین خاطر برداشت محصول نیز سال به سال افزایش می‌یابد و همچنین افزایش پیاز زعفران در خاک به عنوان یک سرمایه برای کشاورز محسوب می‌شود.

## موارد مصرف و کاربرد زعفران

زعفران علاوه بر خاصیت ادویه‌ای و عطربخشی به غذا، از عطر و رنگ آن در صنایع غذایی، شیرینی‌پزی و نوشابه‌سازی استفاده می‌شود. از کلاله زعفران در بسیاری از منابع به عنوان یک ماده دارویی نام برده شده است. این ماده معطر فرح‌بخش و شادی‌آفرین است و به عنوان محرک اشتها، هضم‌کننده غذا و معالجه‌کننده دل درد و سرفه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## نیازهای اکولوژیکی

زعفران گیاهی نیمه‌گرمسیری و کم‌توقع است. در مناطقی که دارای زمستان‌های ملایم و تابستان‌های گرم و خشک باشد به خوبی می‌روید. مقاومت زعفران در مقابل سرما زیاد است ولیکن چون دوران رشد آن مصادف با پاییز و زمستان و اوایل بهار است طبعاً در این ایام به هوای مناسب و معتدلی نیاز دارد. در طول رویش به آفتاب فراوان و درجه حرارت زیاد نیاز دارد. خاک‌های غیرشور، حاصل‌خیز و با بافت متوسط، از خاک‌های مناسب برای کشت زعفران است. از نظر مصرف آب هم، گیاهی کم‌توقع بوده و دارای خواب تابستانه می‌باشد و از این نظر در مدت فصل تابستان نیاز چندانی به آبیاری ندارد؛ به همین دلیل کاشت آن در مناطق کم‌آب در صورت فراهم بودن شرایط لازم مناسب می‌باشد. طول دوره بهره‌برداری از گیاه زعفران معمولاً ۶-۷ سال می‌باشد که سال اول پیازها کاشته می‌شود و پس از چند سال تعداد آنها به ۳-۴ برابر زمان کاشت می‌رسد.

### کاشت زعفران



کاشت و تکثیر زعفران از طریق پیاز صورت می‌گیرد. زمان کاشت متفاوت و بستگی به شرایط اقلیمی محل کشت دارد. از اوایل خرداد تا اواسط مهرماه می‌توان زعفران را کشت کرد.



عمق کاشت پیاز زعفران به بافت خاک، اندازه پیاز و شرایط اقلیمی محل رویش گیاه بستگی داشته و بین ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر متفاوت است. پیازهایی که برای کاشت انتخاب می‌شوند، باید اندازه مناسب داشته، سالم، بدون زخم، شاداب و فاقد هرگونه آفت و بیماری باشند. از این رو توصیه می‌شود قبل از کاشت، پیازها را با سموم قارچ‌کش مناسب ضدعفونی کرد. بهتر است هنگام کاشت، سر پیازها رو به بالا قرار گیرد.



در حال حاضر زعفران را به سه روش زیر کشت می‌کنند:

**الف) کاشت به طریق کپه‌ای یا سنتی:** بعد از آماده‌سازی زمین، چاله‌هایی به عمق مناسب ایجاد کرده و در هر چاله چند پیاز مناسب قرار داده و روی آنها را با خاک می‌پوشانند.

**ب) کاشت به روش شیاری:** در این روش، شیارهای به عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر در زمین ایجاد کرده و پیازها را با رعایت فواصل مناسب داخل شیارها قرار می‌دهند و پس از آن شیارها را با خاک می‌پوشانند.

**ج) کاشت توسط ماشین:** پس از آماده نمودن زمین برای کاشت، توسط فاروئری که به دنبال تراکتور بسته شده، شیارهایی با عمق مناسب ایجاد و سپس کارگران ماهر پیازها را در فواصل مناسب به دنبال یکدیگر در شیارها قرار می‌دهند و یا با استفاده از ماشین‌های کارنده پیاز زعفران نیز می‌توان این کار را انجام داد.





## مراقبت و نگهداری

آبیاری یکی از مهم‌ترین مراحل کاشت گیاه زعفران است و بستگی به شرایط آب و هوایی منطقه دارد. گیاه زعفران در یک سال زراعی به چهار مرحله آبیاری نیاز داشته که هریک از آنها در زمان خاصی انجام می‌گیرد. آبیاری اول که بسیار مهم بوده از اواخر شهریور تا اوایل مهرماه انجام می‌گیرد. آبیاری دوم بلافاصله پس از پایان مرحله گل‌دهی صورت می‌گیرد. آبیاری سوم پس از وجین مزرعه و معمولاً در آذر یا اسفند انجام می‌گیرد. پس از آن معمولاً تا آخر سال بسته به وضعیت آب و هوایی و در صورت عدم بارندگی ۳-۴ بار دیگر مزرعه آبیاری می‌گردد و اگر بارندگی خوب باشد از این طریق آبیاری مزرعه انجام می‌گیرد و آبیاری چهارم به‌عنوان آخرین آبیاری است؛ آبی که در فصل بهار و معمولاً در فروردین به زمین داده می‌شود.

در فاصله ماه‌های مهر و اردیبهشت نیاز آبی زعفران مانند هر گیاه دیگر باید تأمین گردد. بعد از آبیاری اول به محض گاورو شدن زمین سطح مزرعه باید سله‌شکنی شود؛ به نحوی که پیازها صدمه نبینند. سله‌شکنی باعث می‌شود که گل‌ها به آسانی از خاک بیرون آمده و کود حیوانی با خاک مخلوط گردد. علف‌های هرز از طریق رقابت با گیاه زعفران از نظر آب و مواد غذایی و نور خورشید سبب کاهش محصول می‌شود، علاوه بر این ممکن است در مراحل کاشت و برداشت زعفران مزاحمت‌هایی ایجاد و میزبان تعدادی از بیماری‌ها و حشرات و به‌خصوص نماتد باشد. وجین مزرعه در هر موقع که علف‌های هرز رشد کردند؛ ضروری است. در مزارع زعفران اولین وجین بعد از آبیاری دوم انجام و این وجین باعث از بین رفتن علف‌های هرز مزرعه زعفران می‌گردد.

به‌طور معمول اولین وجین زعفران بعد از برداشت گل‌ها و دومین آن در صورت لزوم به فاصله در حدود یک ماه قبل از آب سوم انجام می‌شود. در مورد مبارزه شیمیایی با علف‌های مزرعه باید توجه کرد که چون اثر این علف‌کش‌ها بر روی گیاه آزمایش نشده؛ لذا باید حتی‌الامکان به هنگام رشد بوته‌های زعفران از مصرف علف‌کش‌های شیمیایی خودداری شود.

پیازهای زعفران هر سال در اثر رشد و زیاد شدن به سطح خاک نزدیک‌تر می‌گردند، به همین دلیل اضافه نمودن کود و خاک و خاکستر به زمین باعث می‌شود که سطح خاک کمی بالاتر بیاید و از

آسیب‌دیدگی پیازها جلوگیری شود. در طول مراحل داشت زعفران همه ساله قبل از بیدار شدن پیاز زعفران، عملیات سله‌شکنی و وجین علف هرز انجام می‌شود.



پس از آبیاری اول به فاصله ۲-۳ هفته گل‌های زیبای زعفران ظاهر می‌شود. دوره گل‌دهی زعفران حدود ۱۵-۲۰ روز است. هر پیاز زعفران بسته به ریز و درشت بودن آن ۱-۳ گل می‌دهد. مزرعه زعفران در سال اول، محصول قابل توجهی نخواهد داد و فقط تعدادی از غده‌هایی که درشت بوده و ذخیره غذایی کافی داشته‌اند، گل داده و تولید محصول می‌کنند.

گل‌چینی از مزرعه زعفران با دست انجام می‌گیرد. بهترین زمان گل‌چینی به‌منظور حفظ مرغوبیت و عطر و رنگ زعفران صبح خیلی زود قبل از بازشدن غنچه‌ها می‌باشد. غنچه‌های چیده شده را در پایان روز از قسمت پایین گل با ناخن می‌شکافند و زعفران را از درون آن بیرون می‌کشند.



پس از جداکردن تارهای زعفران از داخل گل، آنها را در یک جهت دسته‌بندی نموده داخل سبدی که درون آن را با پارچه نازکی پوشانده باشند در محل سایه‌ای قرار می‌دهند و هر چند روز یک‌بار دسته‌ها را بر می‌گردانند تا خشک شوند. زمانی که تارهای قرمز زعفران رنگ تیره به خود بگیرند و ضمناً با فشار دو انگشت خرد شوند دسته‌ها خشک شده‌اند. باید دقت نمود که دسته‌های زعفران را از آغاز با نخ نبندیم، چون در طول چند روز خشک‌شدن دچار کپک‌زدگی می‌گردند. اگر حرارت محیطی که دسته‌های زعفران را جهت خشک‌کردن در آن نگهداری می‌کنند، زیاد باشد رنگ زیبای زعفران دچار تیرگی می‌گردد.





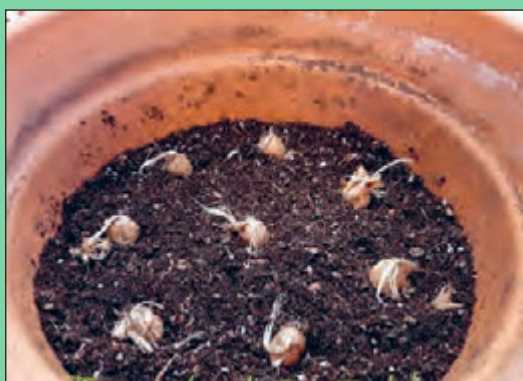


### کاشت پیاز زعفران

وسایل لازم: لباس کار، بیلچه، پیاز زعفران، جعبه کاشت یا گلدان، خاک رس، ماسه، خاک برگ.

#### شرح عملیات:

- ۱ لباس کار خود را پوشیده و سرگروه‌ها زیر نظر هنرآموز مربوطه وسایل لازم را از انبار تحویل بگیرند.
- ۲ ابتدا زهکش‌هایی در کف جعبه کاشت ایجاد نموده و سپس مقداری سنگ‌ریزه در کف آن ریخته و بعد مقداری از ترکیب خاکی با خاک رس، ماسه و خاک برگ را در جعبه کاشت بریزید.
- ۳ چند عدد پیاز زعفران را رو به بالا در جعبه کاشت قرار داده و روی آنها را با خاک مخلوط شده تا ۱۵ سانتی‌متر بپوشانید.
- ۴ جعبه را به مکانی مناسب و پر نور منتقل نمایید.
- ۵ دو روز پس از اولین آبیاری خاک روی جعبه کاشت را ناخنک بزنید (سله شکنی).
- ۶ هر ۱۰ روز یک‌بار آن را آبیاری نمایید.



### سیب زمینی ترشی





زمین مناسب برای کاشت سیب زمینی ترشی خاک‌های شنی رسی می‌باشد. غده سیب زمینی ترشی را در پاییز یا بهار می‌کارند. برای کاشت غده‌ها آنها را به چند قطعه تقسیم کرده، به طوری که هر قطعه دارای حداقل یک چشم (جوانه) باشد یا این که غده را به طور کامل می‌کارند. این غده‌ها مثل سیب زمینی جوانه زده و رشد می‌کنند. کاشت آن معمولاً به صورت خطی با فاصله خطوط ۶۰ تا ۷۵ سانتی متر و فاصله بوته روی هر خط ۴۰ سانتی متر و عمق کاشت را حدود ۱۰ سانتی متر در نظر می‌گیرند. آبیاری به موقع، وجین، سله شکنی و خاک دادن اطراف ساقه از مراقبت‌های این گیاه است. برداشت غده‌های این گیاه در پاییز می‌باشد. سیب زمینی ترشی به اندازه کافی بزرگ است اما خیلی زود رطوبت خود را از دست داده و به سادگی چروکیده می‌شود. چون در زمان برداشت تعدادی از سیب زمینی‌های کوچک در خاک باقی می‌مانند، در فصل بعد خود به خود سبز شده و تولید محصول می‌کنند؛ به ترتیبی که سال‌های متمادی محصول خواهند داد.

## ریشه گوشتی

عبارت است از ریشه گوشت داری که ظاهری شبیه غده دارد با این تفاوت که گره و میان گره ندارد. جوانه فقط در انتهای آن (در نزدیکی طوقه) و ریشه‌ها در طرف دیگر آن می‌رویند. گیاهانی نظیر کوکب دارای ریشه‌ای دوکی شکل و گوشتی هستند که هر ساله با انجام عمل تقسیم ریشه‌ها می‌توان آنها را ازدیاد کرد. روش تکثیر به وسیله ریشه گوشتی به این ترتیب است که آن را همراه با اندکی از ساقه دارای جوانه جدا کرده، در محیط کشت قرار می‌دهند. بدین صورت است که پس از خارج کردن ریشه‌ها از زمین (آبان ماه) باید آنها را در انبار یا گلخانه خنک، زیر ماسه خشک نگهداری کرد. باید توجه داشت که حداقل چند سانتی متر از ساقه با ریشه گوشتی همراه باشد. در آغاز بهار به محض متورم شدن جوانه‌های موجود بر روی ساقه باقی مانده و متصل به ریشه‌های گوشتی، باید ریشه‌ها را به طوری که هر کدام دارای تعدادی جوانه بر روی ساقه باشند، تقسیم کرد.

تکثیر گیاهان دارویی با غده، ریزوم و پیاز



## زراعت زنجبیل

زنجبیل یکی از قدیمی ترین گیاهان دارویی و ادویه ای مشرق زمین است. گیاه زنجبیل در کشورهای هند، بنگلادش، بوتان، چین، سریلانکا، جامائیکا، نیجریه، تایلند، نپال، مالزی، اندونزی و استرالیا در سطوح وسیعی کشت می شود.



## کاشت زنجبیل

زنجبیل به ندرت بذر تولید می‌کند، از این رو ازدیاد این گیاه رویشی بوده و توسط ریزوم صورت می‌گیرد. نوع ریزوم‌های بذری نقش عمده‌ای در رشد، نمو و عملکرد محصول دارد. ریزوم‌هایی که دارای جوانه‌های رویشی قوی‌تری باشند؛ نهال‌هایی استوار و قوی تولید کرده و عملکرد محصول آنها زیادتر است. زمان کاشت زنجبیل بستگی به شرایط اقلیمی محل رویش دارد. معمولاً در اوایل فروردین تا اوایل اردیبهشت و یا اواسط آذرماه تا اوایل فروردین ماه این گیاه را کشت می‌کنند. ریزوم‌های بذری در ردیف‌هایی به فاصله ۲۰ تا ۵۵ سانتی‌متر و فاصله دو بوته در طول ردیف نیز ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر کشت می‌شوند. عمق کشت ریزوم‌های بذری بستگی به اندازه آنها و همچنین نوع و میزان رطوبت خاک داشته و بین ۴ تا ۱۰ سانتی‌متر متفاوت است؛ به‌طوری که ریزوم‌های بذری بزرگ‌تر و ضخیم در عمق بیشتر و ریزوم‌های بذری کوچک‌تر در عمق کمتر کشت می‌شوند. مساعدترین درجه حرارت خاک برای جوانه‌زنی ریزوم‌های بذری این گیاه ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد و در درجه حرارت‌های کمتر، زمان بیشتری برای جوانه‌زنی لازم است.



## مراقبت و نگهداری

مهم‌ترین مراحل داشت گیاه زنجبیل مانند سایر گیاهان خانواده زنجبیل عبارت‌اند از: میزان سایه، مالچ‌دهی، مبارزه با علف‌های هرز و آبیاری مناسب و مبارزه با آفات و بیماری‌ها است. زنجبیل در مراحل اولیه رویش به نور شدید بسیار حساس است که در این روش می‌توان از کاه، شاخه‌های درختان و یا تورهای مخصوص سایه‌دهی استفاده کرد. تأثیر مالچ‌دهی بر عملکرد زنجبیل در مطالعات مختلفی به اثبات رسیده است. انجام کولتیواتور بین ردیف‌ها سبب تهویه خاک و در نتیجه رشد و توسعه مناسب‌تر ریزوم‌های زنجبیل می‌گردد. وجین علف‌های هرز به صورت مکانیکی و شیمیایی نقش مهمی در از بین بردن این گیاهان دارد. زنجبیل به علف‌کش سیمازین مقاوم است و می‌توان به صورت پیش‌رویشی از آن استفاده کرد. از آنجا که زنجبیل دارای ریزوم‌های سطحی، کوتاه و گوشتی است و قادر به جذب رطوبت از اعماق خاک نیست؛ لذا آبیاری مناسب گیاهان ضروری است. زنجبیل در طول رویش ممکن

است تحت تأثیر بیماری‌های قارچی یا ویروسی مانند بیماری پوسیدگی ریزوم و یا زردی برگ‌ها قرار گیرد. آفات نیز می‌توانند صدمات زیادی به محصول وارد کنند. با انجام عملیات به‌زراعی و استفاده از سموم مناسب می‌توان این بیماری و آفات را تا حدود زیادی کنترل نمود.



## برداشت زنجبیل

زمان برداشت محصول متفاوت است و بستگی به رقم و شرایط اقلیمی محل کشت دارد. معمولاً ۹ تا ۱۲ ماه پس از کشت می‌توان محصول را برداشت کرد. در زمانی که قسمت هوایی گیاه در پایان دوره رشد شروع به خشک شدن کرد، ریزوم‌ها آماده برداشت می‌باشند. ریزوم‌ها بعد از برداشت از هم جدا می‌شوند و باید شسته شوند؛ در غیر این صورت محصول نهایی که زنجبیل سفید است، به دست نمی‌آید. در صورتی که تقاضای بازار برای زنجبیل سبز زیاد باشد، زنجبیل را باید زودتر از موعد مقرر (۱۵ تا ۲۰ روز قبل از رسیدن کامل) برداشت کنند. ریزوم‌ها در زمان برداشت حالتی کم و بیش پیچ‌خورده دارند. لذا باید با ایجاد گودال‌های مناسبی توسط کج بیل، بیل، بیلچه یا چنگک با دقت آنها را از زمین خارج نمود. پس از شستن و تمیز کردن باید آنها را خشک کرده و در انبارهای کاملاً خشک، خنک و تاریک نگهداری نمود.





## کاشت زنجبیل در گلدان

**وسایل لازم:** لباس کار، بیلچه، ریزوم تر زنجبیل، گلدان با عمق حداقل ۳۵ سانتی‌متر، ترکیب خاکی سبک با خاک رس، ماسه و کمپوست.

### شرح عملیات:



۱ لباس کار خود را پوشیده و سرگروه‌ها زیر نظر

هنرآموز مربوطه وسایل لازم را از انبار تحویل بگیرند.

۲ ابتدا زهکش‌هایی در کف گلدان ایجاد و سپس

مقداری سنگ‌ریزه در کف آن ریخته و بعد مقداری از

ترکیب خاکی سبک و مغذی را در گلدان بریزید.

۳ یک روز قبل ریزوم زنجبیل تازه و سالم را که بیش

از یک جوانه داشته را تهیه کرده (معمولاً از سبزی

فروشی‌ها) و سپس آن را به قطعات کوچک‌تری که

هر قطعه حاوی چند جوانه باشد تقسیم کنید

۴ آن را در آب ولرم به مدت یک شب قرار دهید.

۵ زنجبیل آماده شده را در گلدان در عمق ۱۰ سانتی‌متری از سطح خاک ریخته شده در گلدان،

طوری بکارید که جوانه‌ها رو به بالا باشند و خاک را مرطوب نگاه دارید (بدون اینکه آن را غرق آب

کنید). آن را در جای سایه در دمای ۲۳ تا ۴۰ درجه قرار دهید. دمای خنک‌تر باعث تعویق در رشد

گیاه خواهد شد.

۶ در ابتدا به آن کم آب دهید و سپس هنگامی که جوانه زد، آبیاری را بیشتر کنید.

۷ در زمستان آبیاری را بسیار کم کنید؛ زیرا گیاه به خواب زمستانی می‌رود.

## ارزشیابی پایانی: تکثیر گیاهان دارویی با غده، ریزوم و پیاز

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>رعایت نکات بهداشتی در قطع و جداکردن پیاز، غده یا ریزوم از پایه مادری - استفاده از ابزار تیز و مناسب - وارد کردن زخم در اندام‌های گیاه - رعایت زمان تکثیر - تهیه خاک مناسب برای کشت - تهیه ظرف مناسب کشت - در نظر گرفتن فاصله و عمق کشت مناسب</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> کاشت ۵۰۰ عدد غده، پیاز یا ریزوم در هر روز</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>۱- قطع پیاز، غده یا ریزوم از پایه مادری ۲- خشکانیدن و سیلوکردن اندام زایشی به مدت لازم ۳- تمیز، ضدعفونی، تیمار، شوک سرمایی و آماده کردن اندام زایشی برای کاشت ۴- آماده کردن ظرف یا زمین کشت ۵- کاشت اندام زایشی</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار</p> <p>لباس کار- دستکش - پیاز - غده - ریزوم - بیل - بیلچه - قیچی - چاقو - فرغون - ظروف کشت - کود شیمیایی و دامی - خاک گلدانی مرغوب</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین زمان رسیده بودن پیاز، غده، ریزوم	۱	
۲	آماده کردن پیاز، غده، ریزوم	۱	
۳	آماده سازی بستر کاشت پیاز، غده، ریزوم	۲	
۴	کاشت پیاز، غده، ریزوم	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست	۲	
میانگین نمرات			*
* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.			





## پودمان ۴

### تکثیر گیاهان دارویی با بذر



بذرهای در تکثیر و تولید مواد مؤثره گیاهان دارویی اهمیت زیادی دارند. بذر برای کاشت و تولید گیاهان دارویی استفاده می‌شود و می‌توان گفت اگر بذر نباشد ممکن است نسل بسیاری از گیاهان از بین برود. برای تولید گیاهان دارویی بایستی بذرهای را در بستر مناسب قرار داد و بعد از جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه مراقبت‌های لازم را انجام داد تا بتوانیم گیاهان دارویی تولید نماییم.

## واحد یادگیری ۶

### کاشت گیاهان دارویی با استفاده از بذر

آیا می دانید



- بذر گیاهان دارویی منبع موثره داروها می باشند؟
- بذر، اندام تکثیری گیاهان دارویی می باشد؟
- قلمه، پاجوش، ریزوم، پیاز و غده نیز نوعی بذر محسوب می شوند؟

امروزه یکی از مشکلات اساسی بشر تأمین نیازهای غذایی است. یکی از مهم ترین مسائل کشاورزی، آسیب پذیری و پایدارنبودن تولید از سالی به سال دیگر به ویژه در گیاهان زراعی مهم مانند غلات، حبوبات، گیاهان دارویی و علوفه ای است. راهکار عملی مقابله با این عارضه، استفاده از منابع ژنتیکی بومی سازگار به شرایط منطقه به منظور ایجاد ارقام با پتانسیل و پایداری عملکرد بیشتر است، همچنین تغییرات جهانی آب و هوا با مهم تر کردن این موضوع نقش کلیدی منابع ژنتیکی را در حل این مشکل بیش از پیش روشن کرده است. یکی از مهم ترین نهادهای قابل استفاده، بذر سالم و مرغوب با خلوص فیزیکی بالاست؛ بنابراین با توجه به اهمیت و ضرورت نقش بذر در کشاورزی، بایستی به شرایط تولید، نگهداری و انتقال بذر به محل کاشت توجه کافی شود.

### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب آب و هوایی هنرجو قادر باشد یک هکتار زمین زراعی را با بذر گیاهان دارویی بذرکاری کند.





## هنگام خرید بذر باید به چه ویژگی‌هایی دقت نمود؟

### بذر

در اصطلاح عام به اندام‌های تکثیرشونده گیاهی شامل دانه، حبه، قلمه، ریزوم، استولون، پاجوش و غیره بذر گفته می‌شود. اما بذر از نگاه مصرف‌کننده شامل اندام‌هایی می‌شود که توسط بشر برداشت می‌شوند و آنها منابع اصلی پروتئین، چربی و کربوهیدرات برای انسان و دام می‌باشند. در واقع هر سال حدود ۳۵۰ میلیون تُن پروتئین از دانه‌های گیاهان زراعی مهم به دست می‌آید، در حالی که این مقدار شامل بذر گیاهان زراعی دیگر و گیاهان وحشی نمی‌شود.

بذرهای ذخایر ژنتیکی گیاهان می‌باشند. اگر اندام تکثیرشونده دانه یا حبه باشد، ذخایر ژنتیکی ترکیبی از ذخایر ژنتیکی والدین می‌باشد. اما در اندام‌های تکثیری غیرجنسی نظیر قلمه، پاجوش یا پیاز، تمام ذخایر ژنتیکی گیاهچه یا نهال مربوط به والد مادری می‌باشد.

گیاهان به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شوند. در روش جنسی اندام تکثیرشونده بذر می‌باشد. بنابراین برای کاشت گیاهان دارویی مانند کرچک، گلرنگ، بادرنجبویه، زوفا، مریم‌گلی، بابونه، ماریتیغال، کدوی تخم کاغذی، حنا، زنیان، سنبل‌الطیب، روناس، مغربی، همیشه‌بهار، سرخارگل، انیسون، رازیانه، زیره سبز، زیره سیاه به وسیله بذر اقدام به تهیه بذر لازم می‌نمایند. بذر گیاهان دارویی را باید از مراکز کنترل و گواهی بذر یا از فروشگاه‌های دارای مجوز از مرکز کنترل و گواهی بذر تهیه کرد. بذر خریداری شده از مراکز مجاز دارای برچسب کنترل و گواهی می‌باشد که نشان‌دهنده محل تولید بذر، عمل‌آوری، نگهداری و چگونگی انتقال و توزیع بذر می‌باشد. ویژگی‌های بذر خریداری شده روی برچسب بذر شامل خلوص فیزیکی (میزان بذر خالص و میزان ناخالصی‌ها) و خلوص ژنتیکی (بذرهای خالص مربوط به یک رقم) و درصد جوانه‌زنی (قوه نامیه) می‌باشد.



مزرعه اسطوخدوس (تکثیر با قلمه)

در روش غیرجنسی تکثیر گیاه و کاشت آن به وسیله اندام‌های رویشی مانند قلمه، پاجوش، پیاز و گیاهان ناشی از روش خوابانیدن انجام می‌شود. برخی از گیاهان دارویی مانند اسطوخدوس به وسیله قلمه تکثیر می‌یابند. در این روش در ۴۰ متر مربع حدود ۲۲۰۰۰ قلمه را ریشه‌دار نموده و پس از حصول اطمینان از ریشه‌دار شدن، آنها را به زمین اصلی که یک هکتار است، منتقل می‌نمایند. برخی دیگر از گیاهان دیگر مانند نعناع و زردچوبه با کمک ریزوم‌ها تکثیر می‌یابند که در این روش ریزوم‌ها را در بستر مناسب کاشت قرار می‌دهند و اقدام به آبیاری می‌نمایند. تعداد دیگری از گیاهان دارویی مانند پیاز خوراکی، سیر، سیب‌زمینی و... به وسیله پیازها و غده‌ها تکثیر می‌یابند. در واقع بذر آنها پیاز، غده یا کورم می‌باشد.

### خصوصیات و نشانه‌های بذر خوب برای کاشت

- ۱ بذر باید از ارقام مناسب بوده و دوره رشد گیاه آن مطابق با آب و هوای زراعی و نظام‌های کشت محل باشد.
- ۲ بذر باید از نظر نوع و رقم خالص باشد (خلوص ژنتیکی داشته باشد).
- ۳ اندوخته غذایی کافی داشته باشد (چروکیده نباشد).
- ۴ بذر باید یکنواخت از نظر شکل، رنگ، ترکیب و وزن هزار دانه باشد.
- ۵ بذر باید پاک بوده و عاری از بذر علف‌های هرز، سنگ‌ریزه، تخم‌های حشرات و... باشد.
- ۶ بذر بایستی سالم، نشکسته و له نشده باشد.
- ۷ بذر بایستی تا حد امکان تازه بوده و کهنه نباشد.
- ۸ بذر بایستی حاوی مقدار مناسبی رطوبت باشد.

#### کاشت گیاهان دارویی

کاشت گیاهان دارویی به دو روش انجام می‌شود:

- ۱ کاشت گیاهان دارویی با کمک بذر انجام می‌شود.
- ۲ کاشت گیاهان دارویی به وسیله اندام‌های رویشی گیاه مانند قلمه، پیاز، غده، استولون، ریزوم‌ها و کورم‌ها انجام می‌شود.

#### کاشت گیاهان دارویی با کمک بذر

در این روش بذر به دو صورت در زمین کاشته می‌شود.

##### ۱- کشت در سینی‌های کاشت یا خزانه:

کشت در خزانه:

بذر گیاهان دارویی که بسیار ریز و دارای وزن هزار دانه کم (مانند بابونه) و حدود ۵-۲ گرم می‌باشند

ابتدا در خزانه کاشته می‌شوند و پس از تولید گیاهچه در سینی‌های کاشت، گیاهچه‌ها را در شرایط مناسب به زمین اصلی منتقل می‌نمایند.

### آماده‌سازی سینی‌های کاشت

ابتدا بستر مناسب مانند پیت خزه، کود حیوانی و خاک را مخلوط می‌نمایند و در سینی‌های کاشت می‌ریزند و با آب پاش بستر را مرطوب می‌نمایند (آب زیاد ریخته نشود) و در مرحله بعد بذرها را به تعداد مناسب ۲-۳ بذر در هر خانه در عمق ۱-۲ سانتی‌متری قرار می‌دهند. در طول روز ۳-۴ نوبت با کمک آب پاش سینی‌ها آبیاری می‌شوند.



### آماده‌سازی زمین اصلی و کاشت

- ۱ ابتدا زمین اصلی را آماده می‌نمایند. به همین منظور زمین اصلی با گاوآهن برگردان دار، دیسک یا چیزل شخم زده می‌شود.
- ۲ سپس زمین را با لولر یا ماله تسطیح می‌کنند.
- ۳ لوله‌های اصلی و فرعی را جهت آبیاری قطره‌ای در زمین طراحی و اجرا می‌کنند. فاصله قطره‌چکان‌ها روی یک ردیف ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بین ردیف‌ها ۷۵-۵۰ سانتی‌متر در نظر می‌گیرند و فلکة لوله‌های اصلی و فرعی را باز می‌کنند تا محل نشاها مرطوب شوند.

۴ نشاها را در زمین اصلی منتقل و در محل قطره چکان ها می کارند.

۵ بعد از کاشتن نشاها با توجه به بافت خاک به فاصله ۱-۲ روز آبیاری انجام می شود تا نشاها در زمین اصلی مستقر شوند.

**توجه:** میزان زنده ماننی نشای گیاهان دارویی کم می باشد و بایستی در مراحل اولیه رشد در آبیاری نشاها دقت زیادی شود و قطره چکان ها مرتب کنترل شوند.

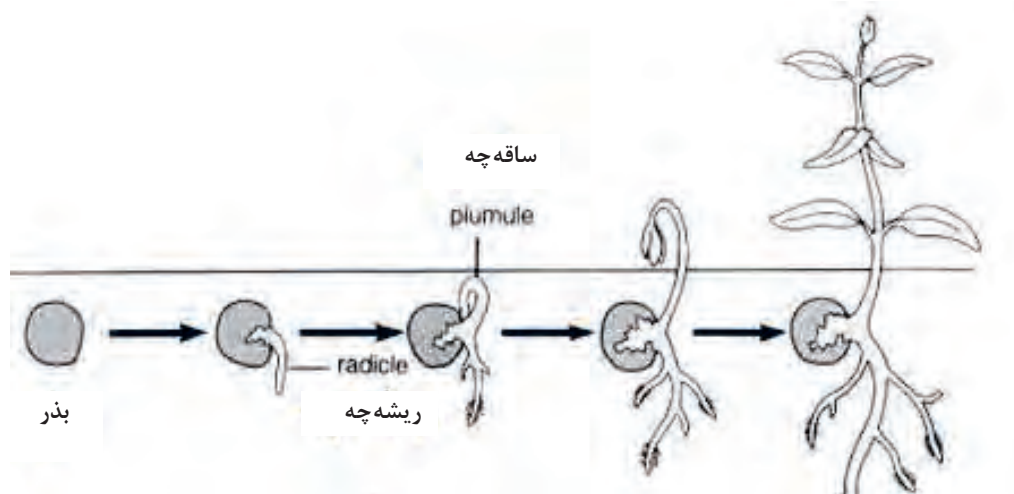


## ۲- کاشت مستقیم بذر در زمین اصلی

در کاشت گیاهان دارویی با بذر، زمان مناسب کاشت اهمیت زیادی دارد. بذرها در زمان مناسب به صورت ردیفی در زمین اصلی کشت می شوند. مقدار مصرف بذر برای هر گیاه دارویی بر اساس ویژگی های بذر (جوانه زنی، خلوص، شرایط مزرعه، زمان کاشت) و توصیه کارشناسان محلی تعیین می شود. مقدار بذر در هکتار برای گیاه دارویی مریم گلی ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم، گلپر ۴ تا ۵ کیلوگرم، زیره سیاه ۱۲ تا ۱۵ کیلوگرم می باشد که در فواصل مشخص کاشته می شوند.



▼ مراحل سبز شدن بذر گیاه دارویی به صورت زیر است:



### کاشت گیاه دارویی با بذر

فعالیت



### آماده سازی زمین اصلی

- ۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار بپوشید و به زمین زراعی هنرستان بروید.
- ۲ زمین اصلی را آبیاری و آماده نمایید.
- ۳ مقدار ۱۰-۲۰ تن کود دامی در هکتار به زمین اصلی اضافه کنید و با دیسک یا چیزل زیر خاک نمایید.
- ۴ زمین را شخم زده و تسطیح کنید و با جوی پشته زن، زمین را شکل دهید.
- ۵ بذرها را با فواصل منظم روی پشته بکارید.
- ۶ مراقبت کنید تا بذرها با رطوبت موجود در خاک سبز شوند و گیاهچه‌ها مستقر شوند.
- ۷ سپس زمین را به روش غرقابی آبیاری نمایید.



### ۳- کاشت گیاهان دارویی با اندام‌های رویشی مانند قلمه، پیاز، ریزوم، استولون و غده

تکثیر به روش غیرجنسی یا رویشی: تکثیر غیرجنسی یعنی از یک سلول، بافت و یا اندام یک گیاه اولیه، یک گیاه جدید تولید شود و یا به بیان ساده‌تر از یک قطعه کوچک از یک گیاه دارویی نظیر برگ، ساقه، جوانه، ریشه و... گیاه جدید تولید شود. از روش‌های مختلف تکثیر غیرجنسی گیاهان دارویی می‌توان به قلمه زدن، خوابانیدن شاخه، پاجوش و... اشاره کرد که در پودمان‌های بعد روش‌های انجام این نوع تکثیر را یاد خواهید گرفت.

#### فعالیت



#### آماده‌سازی زمین اصلی برای کشت قلمه اسطوخدوس

##### وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای یک گروه ۴ نفره:

بیلچه ۴ عدد، لباس کار، عینک، دستکش ۴ عدد، نخ به طول ۱۰ متر، متر ۵۰ متری، ماژیک قرمز، کاغذ و خودکار

##### فعالیت: کاشت قلمه اسطوخدوس

- ۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار بپوشید و به گروه‌های ۴ نفره تقسیم شوید.
- ۲ زمین اصلی را آبیاری نمایید و پس از گاوآهن شدن، با گاوآهن برگردان‌دار شخم بزنید و سپس تسطیح نمایید.
- ۳ هر قطعه زمین را به مساحت ۱۰۰ مترمربع جدا نمایید و هر گروه یک قطعه تحویل بگیرد.
- ۴ نخ‌هایی به طول ۱۰ متر در نظر بگیرید و با کمک میخ چوبی با رعایت ۷۵ سانتی‌متر از حاشیه، در زمین مستقر نمایید.
- ۵ طول نخ‌ها را به فاصله ۵۰ سانتی‌متر با ماژیک قرمز مشخص نمایید تا فاصله دو بوته روی ردیف تعیین شود.
- ۶ در محل‌های تعیین شده چاله‌ای به عمق ۲۰ سانتی‌متر حفر کنید.
- ۷ قلمه‌های ریشه‌دار شده را تا دوسوم طول قلمه، در چاله قرار دهید و اطراف آن را خاک مرطوب بریزید و آبیاری نمایید.
- ۸ ردیف‌های بعدی را نیز با فاصله ۷۵ سانتی‌متر ایجاد نمایید و تمام مساحت تعیین شده برای گروه را قلمه بزنید.
- ۹ محاسبه نمایید در ۱۰۰ مترمربع چند قلمه اسطوخدوس کاشته شده است.
- ۱۰ قلمه‌ها را آبیاری نمایید و هر روز از مرطوب‌بودن خاک اطراف قلمه مطمئن شوید.
- ۱۱ گزارش کار تهیه نمایید و به هنرآموز خود تحویل دهید.
- ۱۲ از تمام مراحل عکس بگیرید و مستندسازی نمایید.

روش کاشت سیر و نعنای را بررسی نمایید و در صورت امکان در فصل مناسب در مزرعه هنرستان بکارید.

#### تحقیق کنید



## خرید و تهیه بذر گیاهان دارویی

بذر عامل مهمی جهت پرورش گیاهان دارویی می‌باشد. در کشت گیاهان دارویی در کشاورزی صنعتی تأکید بر این است که فقط از بذرهای استاندارد و اصلاح شده، استفاده شود. توجه به ارقام و گونه بسیار مهم است؛ زیرا ممکن است گیاه دارویی موردنظر برای مصارف دارویی و... باشد که میزان مواد مؤثر در گونه‌ها متفاوت است و از این دیدگاه باید بذر انتخاب شده از گونه موردنظر باشد. دسترسی به بذر ارقام اصلاح شده گیاهان دارویی و دارای کیفیت بالا در کنار ماشین‌آلات مدرن و انجام روش‌های درست آماده‌سازی زمین و مراحل کاشت، داشت و برداشت صحیح و اصولی در شرایط محیطی مناسب، محصولی با کیفیت را می‌تواند تضمین نماید. از اهداف اصلی گواهی بذر، حفظ صفات ژنتیکی و خلوص بذر رقم‌های اصلاح شده، محصول‌هایی است که مشخصات بهتری نسبت به محصول‌های مشابه خود دارند.



## جمع‌آوری بذر گیاهان دارویی منطقه‌ای

فعالیت



به مقدار ۵ تا ۱۰ گرم از ۱۰ نمونه بذر گیاهان دارویی را در منطقه جمع‌آوری نمایید و به ترتیب بر حسب ریزی و درشتی در شیشه‌های لوله‌ای در آزمایشگاه قرار دهید.

## قوة نامیه بذر چه تأثیری در تولید گیاه دارویی دارد؟

پرسش



## به کدام اقدامات، تیمار بذر می‌گویند؟

پرسش



## خلوص فیزیکی بذر

بذر مرغوب باید تمیز و عاری از مواد خارجی باشد. معمولاً همراه با بذر مواد خارجی از قبیل: مواد جامد (کاه، شن، خاک و...)، بذر علف‌های هرز، بذرهای شکسته، بذر ارقام و گونه‌های دیگر گیاهان و... یافت می‌شود. هرچه درصد ناخالصی‌ها بیشتر باشد ارزش آن بذر از نظر تجاری و زراعی کاسته می‌شود. وقتی درصد خلوص فیزیکی بذر کمتر از ۹۸ درصد باشد، آن بذر ارزش کاشت را ندارد. بذرهای انتخاب شده برای کاشت باید دارای تأییده مراکز کنترل و گواهی بذر باشند و در صورت استفاده از ارقام بومی عملیات بوجاری توسط زارع انجام شده باشد.



فعالیت عملی



### تعیین درصد خلوص فیزیکی بذر

وسایل لازم: چند نمونه بذر گیاه دارویی، ترازو، لوپ دستی، بینوکولر.

#### مراحل انجام کار:

- ۱ سرگروه‌ها به طور تصادفی مقداری از بذر گیاه دارویی را انتخاب کرده و سپس آنها را وزن کنند.
- ۲ هرگروه مواد خارجی مانند کاه و کلش، بذر علف‌های هرز، بذرهای شکسته همان گونه و بذر سایر گونه‌ها را جدا نمایند و وزن کنند. برای دقت بیشتر می‌توانید از لوپ یا بینوکولر استفاده نمایید.
- ۳ وزن ناخالصی‌های جدا شده در بند شماره ۲ را از وزن اولیه کم نمایید و وزن خالص را محاسبه کنید.
- ۴ درصد بذور خالص را از طریق زیر محاسبه کنید:

$$\text{درصد خلوص بذر} = \frac{\text{وزن بذور خالص}}{\text{وزن کل بذرهای قبل از جداکردن ناخالصی‌ها}} \times 100$$

- ۵ درصد ناخالصی را نیز محاسبه کنید.

درصد خلوص بذر - ۱۰۰ = درصد ناخالصی

## اندازهٔ بذر

اغلب مشاهده می‌شود که بذرهای ریز و ضعیف در مجموعه‌ای از بذر مشخص، دارای قوهٔ نامیه کمتری می‌باشند و بوته‌های ضعیف، محصول کمتری تولید می‌کنند. بذرهای ریز رویان کوچک و مواد ذخیره‌ای کمتری دارند و گیاهچه‌های کوچکی تولید می‌کنند، در صورتی که بذرهای درشت‌تر قابلیت کاشت عمیق‌تر و تحمل شرایط سخت‌تری را داشته و گیاهچه‌های سالم و قوی‌تری تولید می‌کنند. بنابراین درشتی بذر یکی از عوامل مرغوبیت بذر شناخته شده است و در آزمایشگاه با شمارش هزار دانه از بذر و وزن کردن آن درشتی بذر را مشخص می‌کنند. درشتی بذر در یک گونه، میزان ذخایر بذر را نشان می‌دهد و فقط در تعیین عمق کاشت بذر مؤثر است. در یک گونه مشخص بذرهای ریزتر نسبت به وزن خشک خود درصد آب کمتری برای شروع جوانه‌زنی نیاز دارند. بنابراین بذرهای ریزتر نسبت به بذرهای درشت‌تر در عمق مناسب و یکسان زودتر جوانه می‌زنند.

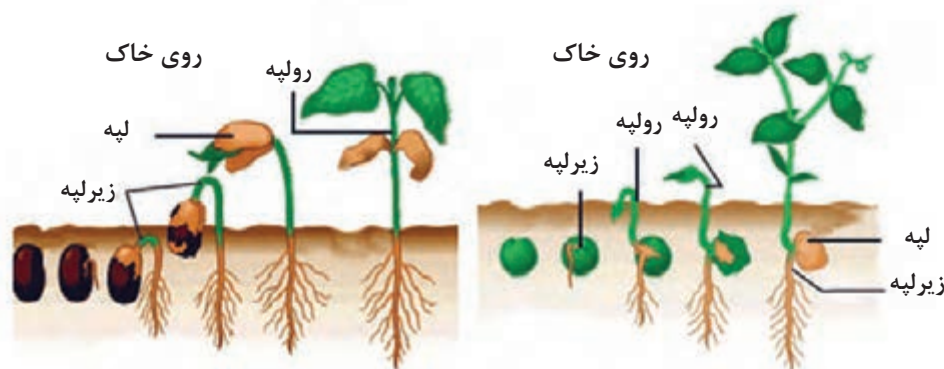
اما مقایسهٔ گونه‌های مختلف با اندازهٔ بذر مختلف واکنش متفاوتی نسبت به جوانه‌زنی و سبز شدن نشان می‌دهند؛ زیرا نحوهٔ سبز شدن بذر (برون زمینی یا درون زمینی) و اندوخته‌های بذر، بر جوانه‌زنی و ظهور آن نقش دارند.

## رشد درون زمینی و برون زمینی

در برخی از گیاهان مانند لوبیا، آفتابگردان و خیار، پوستهٔ بذر به سطح خاک رانده می‌شود و برگ‌های لپه‌ای بیرون از سطح خاک باز می‌شوند که به این نوع رشد، رشد برون زمینی گفته می‌شود. در این گیاهان گیاهچه‌ها در قسمت انتهایی ساقچه به صورت قلاب در می‌آیند و با نیروی بیشتری خاک را می‌شکافند.

در برخی دیگر از گیاهان مانند ذرت و نخود پوستهٔ بذر زیر خاک باقی می‌ماند و برگ‌های لپه‌ای درون خاک می‌مانند. به این نوع رشد، رشد درون زمینی گفته می‌شود. گیاهان با رشد درون زمینی را نمی‌توان عمیق‌تر کاشت.

تفاوت‌ها در شکل زیر نشان داده شده است:





## تعیین وزن هزار دانه

وسایل لازم: نمونهٔ بذر خالص یک گیاه دارویی، ترازوی حساس دیجیتالی.

### مراحل انجام کار:

- ۱ هر یک از اعضای گروه دقیقاً ۱۰۰ عدد بذر را به روش تصادفی جدا کنند.
- ۲ هریک از اعضا، بذرها را با ترازو به دقت وزن کنند.
- ۳ سرگروه‌ها اعداد مربوط به وزن هریک از اعضا را یادداشت نموده و میانگین آنها را به دست آورد.
- ۴ سرگروه میانگین به دست آمده از اعضای گروه را در عدد ۱۰ ضرب نماید تا وزن هزار دانه به دست آید.
- ۵ وزن هزار دانهٔ به دست آمده را با وزن هزار دانهٔ جدول استاندارد بذر موردنظر مطابقت دهید.

## قوه نامیهٔ بذر:

قوهٔ نامیه، درصد جوانه‌زنی را در تعداد معینی از بذر نشان می‌دهد. درصد جوانه‌زنی بیشتر، نشانگر کیفیت بالای بذر می‌باشد. معمولاً در شرایط آزمایشگاهی درصد جوانه‌زنی بذر بیشتر از شرایط مزرعه می‌باشد. زیرا در محیط کنترل شده، شرایط مطلوب موجب فراهم شدن عوامل مؤثر در جوانه‌زنی می‌شود. بذرها را از لحاظ قوهٔ نامیه به سه گروه زیر تقسیم می‌کنند:

- ۱- **بذره‌های کوتاه عمر:** این نوع بذرها قوهٔ نامیهٔ خود را در عرض چند روز یا چند ماه از دست می‌دهند؛ مانند: بذره‌های بید، افرا، قهوه، انبه و گیاهان دارویی که دارای بذر روغنی هستند.
  - ۲- **بذره‌های متوسط عمر:** این بذرها بین ۲ الی ۵ سال و حداکثر تا ۱۵ سال قوهٔ نامیه خود را حفظ می‌کنند. بذر اکثر گیاهان دارویی، در این دسته قرار می‌گیرند. به عنوان مثال: بذر گیاه دارویی مریم‌گلی در شرایط مناسب، قوهٔ نامیهٔ خود را تا ۷ سال حفظ می‌کند.
  - ۳- **بذره‌های طویل العمر:** این نوع بذرها طول عمر زیادی دارند و قادرند به مدت ۱۵ الی ۲۰ سال قوهٔ نامیه خود را حفظ نمایند؛ مانند: بذر برخی از علف‌های هرز.
- عوامل مهم برای جوانه‌زنی بذر گیاهان شامل درجه حرارت، رطوبت، اکسیژن و در برخی از گیاهان نور می‌باشد. دمای مناسب برای آزمایش جوانه‌زنی برای گونه‌های مختلف متفاوت است و براساس انجمن بین‌المللی بذر می‌باشد (ISTA).

اگر در کنار درصد جوانه‌زنی بذر، عامل زمان نیز همراه باشد و تعداد بذرهایی که در مدت معین جوانه می‌زنند مشخص شود، قدرت نامیه به دست می‌آید. بنابراین قدرت نامیه بذر توسط سرعت جوانه‌زنی تعیین می‌گردد. بنیهٔ بذر شامل مجموعه ویژگی‌های گیاه می‌باشد که سبب جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهیچه در سطح خاک می‌شود. بذر به ویژه در شرایط مزرعه تحت تأثیر عوامل متعدد از جمله نوسانات رطوبت، دما، حملهٔ قارچ‌ها و حشرات قرار می‌گیرد و هرچه جوانه‌زنی بذر سریع‌تر باشد، شانس تولید گیاهیچهٔ جدید افزایش می‌یابد. در مورد تعیین قوهٔ نامیهٔ بذر، مدت معین (روز) برای پاره‌شدن پوستهٔ بذر و ظاهر شدن ۲ میلی‌متر از ریشه‌چه موردنظر می‌باشد، که سرعت جوانه‌زنی را مشخص می‌کند.





### تعیین قوه نامیه بذر

**وسایل لازم:** پتری دیش، کاغذ صافی، آبفشان، قیچی، بذر گیاهان دارویی، لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی (دستکش و ماسک).

**توجه:** انتخاب تعداد بذر برای تعیین قوه نامیه، بستگی به ریزی و درشتی بذر دارد. این تعداد در بذر گیاهان دانه ریز ۱۰۰ عدد، گیاهان دانه متوسط ۵۰ عدد و گیاهان دانه درشت ۲۵ عدد می باشد.

### مراحل انجام کار

- ۱ چهار عدد پتری دیش انتخاب نمایید و ضدعفونی کنید.
- ۲ کاغذ صافی ها را در کف پتری دیش ها قرار داده و آن را با قارچ کش مرطوب نمایید.
- ۳ ۵۰ عدد بذر را شمارش نموده و با آب مقطر شست و شو داده و ضدعفونی کنید، سپس در روی کاغذ صافی ها با فاصله منظم قرار دهید.
- ۴ کاغذ صافی دیگری را روی بذرها قرار داده و مرطوب نمایید.
- ۵ آنها را در محلی از آزمایشگاه که دمای آن حدود ۲۰-۳۰ درجه سانتی گراد است، قرار دهید.
- ۶ از نمونه های خود به طور مرتب بازدید کنید و تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز را بشمارید تا روزی که مطمئن شوید بقیه بذرها جوانه نخواهد زد.
- ۷ میانگین تعداد بذرهای جوانه زده را از رابطه زیر حساب کرده و نتیجه را به مربی خود گزارش دهید.

$$\text{درصد جوانه زنی بذر} = \frac{\text{تعداد بذرهای جوانه زده}}{\text{تعداد بذرهای کاشته شده (۵۰)}} \times ۱۰۰$$



### محاسبه سرعت جوانه زنی بذر

تعداد بذرهای جوانه زده یک گیاه دارویی را هر روز در تعداد روزهای کاشت تا جوانه زنی، ضرب کنید. سپس حاصل ضرب ها را جمع و به تعداد بذر تقسیم نمایید. عدد به دست آمده سرعت جوانه زدن بذر را نشان می دهد.

#### مثال:

فرض کنید ۱۰۰ عدد بذر از یک گیاه دارویی را کاشته اید.

بعد از سه روز ۲۰ عدد بذر جوانه زده اند

بعد از چهار روز ۵۰ عدد بذر جوانه زده اند

بعد از پنج روز ۱۷ عدد بذر جوانه زده اند

بعد از هفت روز ۵ عدد بذر جوانه زده اند

بعد از ده روز ۲ عدد بذر جوانه زده اند

جمع بذرهای جوانه زده ۹۴ و جمع حاصل ضرب ها ۴۰۰ می باشد.

سرعت جوانه زدن بذر  $۴/۲۵ = ۹۴ \div ۴۰۰$

$$۲۰ \times ۳ = ۶۰$$

$$۵۰ \times ۴ = ۲۰۰$$

$$۱۷ \times ۵ = ۸۵$$

$$۵ \times ۷ = ۳۵$$

$$۲ \times ۱۰ = ۲۰$$



### ضدعفونی کردن بذر

**وسایل لازم:** بذر یک گیاه دارویی، سم ویتاواکس، مقداری آب، بشکه ضدعفونی بذر، دستکش، ماسک، روپوش، ترازوی حساس، بشر.

۱ با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیر نظر هنرآموز مربوطه یک کیلو بذر گیاه دارویی را وزن کنید و در داخل بشکه ضدعفونی بذر بریزید.

۲ مقداری آب با توجه به دستورالعمل کارخانه سازنده سم در داخل یک بشر بریزید.

۳ یک گرم از سم ویتاواکس را وزن کنید و به داخل آب بریزید.

۴ مخلوط را خوب به هم بزنید و به بذر داخل بشکه ضدعفونی اضافه کنید.

۵ درب بشکه را محکم ببندید و با استفاده از دسته، آن را بچرخانید.

۶ بعد از چند دقیقه که کاملاً بذر و سم مخلوط شد، درب بشکه را باز کنید و بدون دخالت دست بذرهای ضدعفونی شده را در داخل یک ظرف خالی کنید. ارزش مصرفی بذر را از طریق فرمول زیر محاسبه می کنند.

$$\text{ارزش مصرفی بذر} = \frac{\text{قوة نامیه} \times \text{درجه خلوص بذر}}{100}$$

### رکود و خواب بذر

رکود بذر حالتی است که بذر در صورت مهیا نشدن شرایطی مانند رطوبت، دما و اکسیژن قادر به جوانه زدن نمی باشد. اما خواب بذر شرایطی است که حتی با وجود فراهم بودن شرایط جوانه زنی، بذر قادر به جوانه زدن نخواهد بود. خواب بذر دارای دلایل مختلفی مانند: پوشش سخت بذر، وجود بازدارنده های رشد در قسمت های مختلف میوه و بذر، جنین رشد نکرده و یا جنین راکد بوده که در بذر ایجاد خواب می کنند. مثلاً در مورد گیاهان دارویی خانواده چتریان مانند: گلپر، کرفس وحشی و آوندول، سرمادهی مرطوب در دمای ۵ درجه سانتی گراد می تواند در شکستن دوره خواب و بالا رفتن درصد جوانه زنی مؤثر باشد.

برای برطرف کردن خواب بذر از روش های زیر می توان استفاده کرد:

#### ۱- خیساندن بذر در آب

خیساندن بذرها قبل از کاشت در آب که بسته به نوع بذر متفاوت می باشد؛ مانند: بذر گیاه گلرنگ به دلیل داشتن پوسته سخت، باید قبل از کاشت، ۲۴ ساعت در آب خیسانده شود.

#### ۲- خراش دهی

با استفاده از مواد شیمیایی مانند اسیدسولفوریک در بذرهایی مانند زالزالک، خراش دهی مکانیکی با کاغذ سمباده، نرم کردن، شکستن و یا سوراخ کردن پوسته بذر برای بذرهایی که دارای پوسته سخت در مقابل نفوذ آب و گازها باشند، راه های مختلفی برای برطرف کردن خواب بذر می باشد.

### ۳- چینه سرمایی

قرار دادن بذر ها در سرمای مطلوب (چینه سرمایی) مانند: بذر های گیاهان دارویی روناس و باریجه. همچنین استفاده از هورمون هایی مانند جیبرلین و سایتوکینین ها، از روش های شکستن رکود بذر ها می باشد.

### ۴- تغییرات متناوب دما

قرار دادن بذر ها در دماهای متناوب سبب تغییر در لزوجت فسفولیپید های غشای سلول ها می شود و سلول ها را نسبت به جذب آب و اکسیژن فعال می نماید.

محاسن و معایب کاشت گیاهان دارویی با ماشین چیست؟

پرسش



انتخاب نوع ماشین کاشت گیاهان دارویی به کدام عوامل بستگی دارد؟

پرسش



### ماشین های کاشت

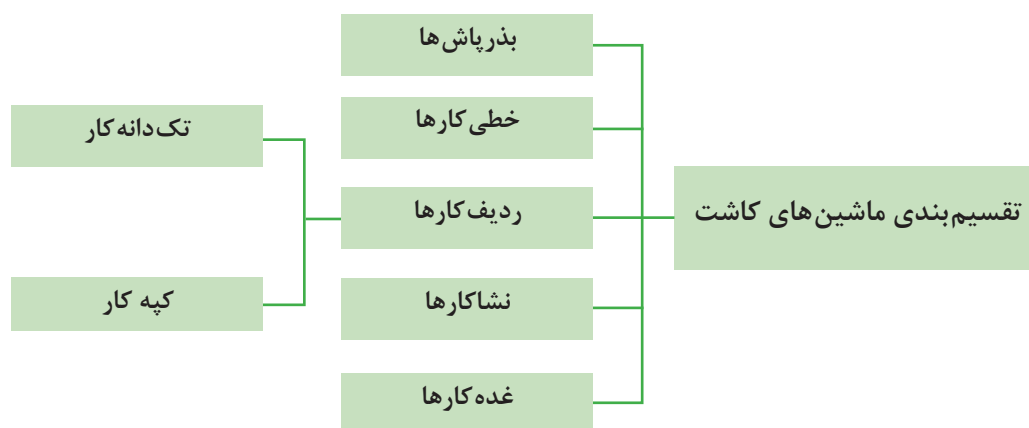
کشاورزان برای کشت بذر های گیاهان، بسته به روش کاشت، نوع محصول، خصوصیات خاک مزرعه و ابعاد مزرعه (سطح زیر کشت) از وسایل و ادوات مختلفی استفاده می کنند. در گذشته بذر به طور دست پاش بر روی زمین پاشیده می شد. این روش دارای معایبی از جمله عدم پراکندگی یکنواخت

بذر در مزرعه، افزایش بذر مصرفی، عدم قرارگیری بذر در عمق مناسب بود. با استفاده از ماشین های کاشت بذر ها در عمق مناسب و با فواصل معین نسبت به یکدیگر در روی ردیف قرار گرفته و روی آنها با خاک پوشانده و تثبیت می شوند؛ در نتیجه گیاهان به خوبی رشد کرده و از نور و رطوبت کافی برخوردار خواهند شد.



## محاسن ماشین‌های کاشت

- ۱ سرعت عمل در کاشت
- ۲ صرفه‌جویی در مقدار بذر در واحد سطح
- ۳ قابل تنظیم بودن عمق کاشت
- ۴ یکنواخت بودن کاشت
- ۵ یکنواخت بودن توزیع بذر
- ۶ یکنواخت پوشاندن بذر و میزان فشار روی آنها



## بذرپاش‌ها

همان‌طور که از نام این نوع بذرکار پیداست، بذر را به‌طور پراکنده و درهم می‌پاشد. معمولاً این ماشین‌ها از نوع دورانی بوده و بذر را در سطح مزرعه پخش می‌کنند. مزیت این ماشین‌ها نسبت به بذرآشانی با دست این است که بذر به‌طور یکنواخت‌تر و منظم‌تر با سرعت بیشتر و با نیرو و هزینه کمتر کاشته می‌شود.





## بازدید از ماشین‌های کاشت

### شرح عملیات:

- ۱ لباس کار خود را پوشیده و همراه هنرآموز خود به محل استقرار ماشین‌ها بروید.
- ۲ با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی و توصیه‌های هنرآموز ماشین کاشت را تحویل بگیرید.
- ۳ از بخش‌های مختلف ماشین کاشت بازدید نمایید.
- ۴ با نحوه کار دستگاه آشنا شوید.
- ۵ از فعالیت خود یک گزارش تهیه کنید.

### خطی کارها:

این نوع ماشین‌ها ابتدا شیارهایی در زمین باز نموده و بذرهای را به طور مسلسل به داخل این شیارها می‌ریزند و سپس روی بذرهای را می‌پوشانند. مهم‌ترین حسن استفاده از خطی کارها، صرفه‌جویی در مقدار بذر مصرفی می‌باشد. خطی کارها از شاسی، مخزن بذر، چرخ‌های حامل، سوراخ‌های خروج بذر، موزع، لوله سقوط، شیاربازکن، پوشاننده، اهرم شروع و خاتمه کار، وسایل تنظیم مقدار ریزش بذر و... تشکیل شده‌اند. بعضی از این ماشین‌ها مجهز به وسایلی هستند که توسط آنها می‌توان عمق کاشت و فاصله ردیف‌ها را نیز تغییر داد. همچنین مقدار بذر را هم می‌توان در واحد سطح تنظیم نمود.





## ردیف کارها

ردیف کارها عمدتاً برای کاشت گیاهان غده‌ای و گیاهانی که برای رشد احتیاج به فضای بیشتری دارند، به کار می‌روند. گیاهان دارویی مانند باریجه، آنغوزه، زوفا، روناس و... را می‌توان با این ماشین‌ها کشت نمود. در این روش بذرها با فاصله یکنواخت از یکدیگر روی خطوط موازی کاشته می‌شوند. نظم و ترتیبی که در بذرکاری به این روش وجود دارد، مقدار بذر مصرفی را کاهش داده و با فراهم ساختن آبیاری به روش نشتی موجب صرفه‌جویی در آب هم می‌شود. علاوه بر این امکان انجام عملیات داشت مانند: سله‌شکنی، خاک‌دادن پای بوته‌ها و وجین علف‌های هرز به کمک ادوات مکانیزه نیز فراهم می‌شود. در ضمن فاصله بذرها، غده‌ها و نشاها نیز در روی ردیف قابل تنظیم است. کپه‌کاری مانند ردیف‌کاری می‌باشد؛ به این معنی که بذرها باید با فاصله کاشته شوند و معمولاً بذرها را روی خط ولی با فاصله معین می‌کارند که در زمان کاشت، بذر را در شکاف ایجاد شده قرار داده و در هر محل به جای یک بذر چندین بذر ریخته می‌شود. در این ماشین‌ها به تعداد ردیف‌هایی که دستگاه می‌کارد، واحد کارنده وجود دارد. این واحدها روی تیرک دستگاه و به فواصل مساوی از هم سوار شده‌اند. هر واحد کارنده شامل مخزن، شیاربازکن، پوشاننده و موزع است.



### بازدید از ردیف کارها و کپه کارها

به همراه هنرآموز خود به هانگار هنرستان بروید و از ردیف کارها و کپه کارها بازدید نمایید و با نحوه کار آنها آشنا شوید.

فعالیت عملی



### غده کارها

این ماشین‌ها غده‌ها را در روی ردیف و با فواصل معین و در عمق مطلوبی در خاک قرار می‌دهند. این ماشین‌ها ممکن است دو یا چند ردیفه باشند و به دو دسته ماشین‌های غده کار خودکار و نیمه خودکار تقسیم می‌شوند. به طور کلی ساختمان غده کارها دارای یک مخزن غده با سوراخ‌هایی برای خروج غده است. غده‌ها از مخزن خارج شده و به وسیله یک چرخ یا تسمه حجره دار دریافت شده و به لوله سقوط می‌رسند و از آنجا روی خاک قرار می‌گیرند. یک جفت دیسک متقابل ضمن پوشاندن غده‌ها با خاک، روی آنها پشته‌های کوچکی ایجاد می‌کند.

### ماشین نشاکار



نشاکارها یکی دیگر از ماشین‌های مهم کاشت هستند که با این ماشین‌ها می‌توان گیاهانی را که تازه از خزانه بیرون آمده‌اند، در زمین اصلی کشت کرد. مانند گیاهان دارویی همیشه بهار، آویشن، به‌لیمو، مریم‌گلی و... این ماشین‌ها هنگام کاشت نشا نباید به نشا آسیبی وارد کنند. نشاها باید به‌طور عمودی و در عمق معینی از خاک قرار گیرند و قسمت‌های زیرزمینی گیاهان کاشته شده باید تحت فشار قرار گیرند

تا توسط خاک احاطه شوند. ماشین‌های نشاکار از یک شیاربازکن، سیستم انتقال بوته، دوچرخ فشار دهنده و لوله برای آب‌پاشی تشکیل شده است. در فرم‌های ساده‌تر، نشا توسط کارگر از مخزن برداشت شده و یک‌به‌یک به قسمت کارنده هدایت می‌شود. اما در فرم‌های پیشرفته‌تر، غیر از نفری که ماشین یا تراکتور را هدایت می‌کند، نیروی کارگری اضافی لازم نیست. برخی از نشا کارها مجهز به مخزن آب هستند که پس از فروکردن نشا در خاک، از مخزن آب برای آبیاری نشا یا قلمه کاشته شده استفاده می‌کنند.

مهم‌ترین عامل مخرب ماشین‌های کاشت گیاهان دارویی چیست؟

پرسش



چرا باید ماشین‌های کاشت گیاهان دارویی را پس از استفاده، سرویس کرد؟

پرسش



## نگهداری و تعمیر ماشین‌های کاشت

مهم‌ترین عامل مخرب این ماشین‌ها رطوبت است که باعث زنگ‌زدگی در قسمت‌های مختلف می‌شود و چون کودهای شیمیایی خاصیت جذب رطوبت را دارند، زودتر به فرسودگی می‌افتند؛ لذا در پایان کار باید موزع‌ها را تمیز کرد. محورهای موزع‌ها را که در اثر کار نکردن کمی گیر می‌کنند باید با حرکات ملایم و روغن کاری، مفصل‌های ماشین را رفع عیب کرد تا به آسانی کار کند. همچنین تمام قسمت‌هایی را که احتیاج به گریس دارند، گریس کاری کرد. توصیه می‌شود از کتابچه راهنمای ماشین هم استفاده نمود.

چنانچه کاشت بذر گیاهان دارویی در عمق مناسبی انجام نگیرد، چه اتفاقاتی ممکن است صورت گیرد؟

پرسش



چنانچه کاشت بذر گیاهان دارویی در فواصل مناسبی انجام نگیرد، چه اتفاقاتی ممکن است صورت گیرد؟

پرسش



## روش‌های تکثیر بذر در گیاهان دارویی

مانند دیگر گیاهان، روش تکثیر با استفاده از بذر در گیاهان دارویی نیز از رایج‌ترین روش‌ها است. بذر گیاهان دارویی از نظر اندازه، شکل، رنگ، قابلیت جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، پوشش بذر، تولید لعاب پس از جذب آب و موارد دیگر تنوع بسیار زیادی دارند. لذا تکثیر بذری این گیاهان به دو روش زیر انجام می‌گیرد:

**۱- تکثیر مستقیم بذر:** در این روش بذر گیاهان دارویی مستقیماً در زمین اصلی کاشته می‌شود. گیاهانی مانند کرچک، گلرنگ، بادرنجبویه، زوفا، بابونه، ماریتیغال، کدوی تخم کاغذی، انیسون، رازیانه، زیره سبز، زیره سیاه و... به راحتی با این روش تکثیر می‌شوند.

**۲- تکثیر غیرمستقیم (کاشت نشا):** در این روش گیاهانی که با قطع کلاهک ریشه حساسیتی نداشته و ریشه‌های فرعی زیادی ظاهر می‌کنند، پس از کاشت بذر آنها در خزانه، در صورتی که شرایط زمین اصلی مستعد و مهیا گردید، در هوای آزاد و در فواصل موردنظر نشاها را به زمین اصلی منتقل می‌کنند. از گیاهان دارویی نشایی می‌توان به آویشن، به لیمو، نعنا، فلفل، مریم‌گلی، استویا، علف‌چای، زوفا، مرزنجوش و سنبل‌الطیب اشاره نمود.

## خصوصیات نشای خوب جهت انتقال به زمین اصلی

- ۱ دارا بودن سه تا شش برگ
- ۲ داشتن ریشه‌های نسبتاً قوی
- ۳ شاداب، کاملاً ایستاده و بدون خمیدگی و شکستگی
- ۴ فاقد هرگونه بیماری و آفات باشد.



## مزایای نشاکاری

از مزایای این روش می‌توان پیش‌رس کردن محصول، مناسب بودن برای بذرهای ریز، کاشت بذرهای کند رشد یا با جوانه‌زنی سخت، کاهش هزینه بذر، افزایش عملکرد محصول، سهولت و راحتی عملیات داشت، محدودیت دوره رشد و نمو در منطقه، امکان تولید گیاهان مطلوب با رشد یکسان، صرفه‌جویی در وقت و هزینه، امکان استفاده حداکثر از زمین اصلی، امکان انجام عملیات به‌زراعی و... را می‌توان نام برد.

در منطقه شما از نشای کدام یک از گیاهان دارویی برای کاشت استفاده می‌کنند؟

تحقیق کنید



## روش انتقال نشاها

وقتی بذرهای کاشته شده در خزانه حداقل ۳ تا ۶ برگی شدند، نشاها قابل برداشت می‌شوند. در این زمان زمین خزانه را آبیاری نموده و پس از آنکه رطوبت زمین به حد گاورو رسید آنها را از خاک بیرون می‌آورند. برای خارج کردن نشا از خاک، بیل یا بیلچه را به‌طور کمی مورب در خاک فرو کرده، بدون صدمه زدن به ریشه نشا، آن را از زمین بیرون آورده و به زمین اصلی منتقل می‌کنند.



## روش های کاشت بذر گیاهان دارویی از نظر پخش بذر

پس از انجام شخم و عملیات تکمیلی فیزیکی و شیمیایی خاک و تسطیح آن، بذر را در بستر خاک به منظور جوانه زدن و رشد و نمو باید کاشت. بذر گیاه برای روییدن باید تحت شرایط خاصی قرار گیرد تا جوانه گیاه بتواند، رطوبت و مواد غذایی را جذب و رشد کند. بنابراین قرار گرفتن دانه در عمق معین و تماس آن با خاک برای روییدن گیاه اهمیت به سزایی دارد. چگونگی انجام کاشت بذر به عواملی مانند: جنس زمین، مقدار آب، سنت های رایج منطقه، وسایل موجود کاشت و نوع گیاه بستگی دارد. روش های کاشت بذر گیاهان دارویی از نظر پخش به سه روش زیر تقسیم می شود:

**۱- روش بذرپاشی:** این روش یکی از ساده ترین و ابتدایی ترین روش های کاشت است. در این روش، پس از تسطیح بستر مورد نظر، بذر را روی خاک می پاشند و با وسایلی مانند شن کش، دندانه و یا حتی ماله با خاک مخلوط و یا زیر خاک می کنند. پخش بذر اکثراً با دست و در صورت امکان با دستگاه بذرپاش صورت می گیرد. در این روش مقدار مصرف بذر زیاد بوده و سطح پاشش تقریباً غیریکنواخت و انجام مراقبت های زراعی مانند وجین علف های هرز مشکل است.

به چه دلیلی در روش بذرپاشی، سبز شدن و رشد بوته ها یکنواخت نیست؟

فکر کنید



### پخش بذر با روش دست پاش

**وسایل لازم:** پارچه ای با ابعاد  $1 \times 1/5$  متر، مقداری بذر یک گیاه دارویی، لباس کار  
**شرح عملیات:**

فعالیت عملی



**۱** لباس کار خود را پوشیده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیر نظر هنرآموز مربوطه وارد زمین شوید.

**۲** زمین مورد نظر را بین اعضای گروه به ابعاد  $3 \times 10$  متر تقسیم کرده و با توجه به زمین تقسیم شده، مقداری بذر مورد نظر را جدا کنید.



- ۳ پارچه‌ای را با راهنمایی‌های هنرآموز مربوطه به کمر خود بسته و بذر را داخل آن بریزید.
- ۴ با یک دست خود دو انتهای پیشبند را نگهدارید و با قرارگرفتن در ابتدای طول زمین تقسیم شده، با دست دیگر شروع به پاشش کنید.
- ۵ در طول مسیر با سرعت یکنواخت حرکت کرده و با پرتاب دست خود با سرعت یکنواخت حرکت کنید و بذر را بپاشید.
- ۶ دقت کنید که پاشش شما در تمام طول قطعه یکنواخت باشد.
- ۷ چنانچه با پایان یافتن سطح قطعه، موجودی بذر پیشبند نیز تمام شد، پاشش شما قابل قبول بوده است.



## ۲- روش خطی کاری یا بذرریزی:



در این روش بذر را با دست و یا با ماشین‌های خطی‌کار در روی ردیف‌های موازی کشت می‌کنند. فاصله ردیف‌ها از هم و فاصله بذر ها روی هر ردیف بستگی به نوع گیاه و اندازه بوته خواهد داشت. در روش ردیفی هرچند به کار بیشتر و زمان زیادتری نیاز است اما نسبت به کشت درهم مقدار بذر کمتری مصرف و انجام مراقبت‌های زراعی به راحتی انجام‌پذیر است. ماشین‌های

کاشت بذر در این روش بسته به نوع گیاه، اندازه بذر و نیرویی که ماشین بذرکار را می‌کشد، انواع مختلف دارند؛ مانند گیاهان دارویی رازیانه و ماریتیغال. از آنجا که بذرهای رازیانه از قوه رویشی مناسبی برخوردارند، کشت مستقیم در زمین اصلی نتایج خوبی دربر خواهد داشت و در اکثر کشورها از این روش استفاده می‌شود. کشت ردیفی رازیانه در روش مکانیزه با استفاده از ردیف‌کار غلات انجام می‌گیرد.

### ۳- روش بذرکاری یا ردیف کاری:

در روش کاشت ردیفی، فاصله ردیف‌ها از همدیگر و فاصله بذرهای، در روی هر ردیف کاملاً مشخص و معین است. در حالی که در کاشت خطی فاصله بذرهای روی خط رعایت نمی‌شود. یکی از روش‌های کاشت ردیفی روش کپه‌ای می‌باشد. بدین صورت که گودال‌ها یا حفره‌های کوچکی را به فواصل معین و به عمق متناسب با اندازه بذر ایجاد و تعدادی بذر (۲ تا ۳ عدد) را در آن ریخته و روی آن را با خاک می‌پوشانند. این روش در مواردی بیشتر معمول است که گیاه نسبت به تراکم زیاد خاک، سله‌بستن و تهویه خاک حساس باشد؛ مانند گیاهان دارویی باریجه و آنگوزه ولی کاشت بذر روناس، زوفا و سداب به صورت کپه‌ای نتیجه بهتری عاید می‌کند.



### روش کاشت از نظر رطوبت لازم برای جوانه‌زنی

کشت بذر با توجه به تأمین رطوبت برای جوانه‌زدن، می‌تواند به دو صورت زیر انجام شود:

**۱] هیرم کاری یا نم کاری:** در این روش، ابتدا زمین را آبیاری نموده و پس از گاورو شدن آن را شخم زده، بذر را می‌کارند. به دلیل سله بستن خاک و تأمین رطوبت یکنواخت، بذرهای به راحتی سبز شده و به سهولت به رشد خود ادامه می‌دهند. این روش کشت در زمین‌های رسی که احتمال سله بستن خاک پس از آبیاری وجود دارد؛ بسیار مناسب است.

**۲] خشکه کاری:** در این روش پس از عملیات کاشت، زمین را آبیاری می‌نمایند. در این روش معمولاً پس از آبیاری، خاک سله بسته، در نتیجه سبز شدن بذر به ویژه در روش کاشت درهم با آبیاری کرتی با مشکل مواجه می‌شود. اگر کشت به روش خطی یا ردیفی روی زمین صاف باشد، فاصله ردیف‌ها یا خطوط را می‌توان با استفاده از کولتیواتور سله‌شکنی کرد و یا با آبیاری متوالی و زود به زود، از تشکیل سله جلوگیری نمود تا خارج شدن جوانه به راحتی انجام شود. بدیهی است وقتی که کاشت بذرهای روی پشته باشد اثر سله موجب هدر رفتن رطوبت است و تأثیر چندانی در جوانه‌زنی بذرهای ندارد.

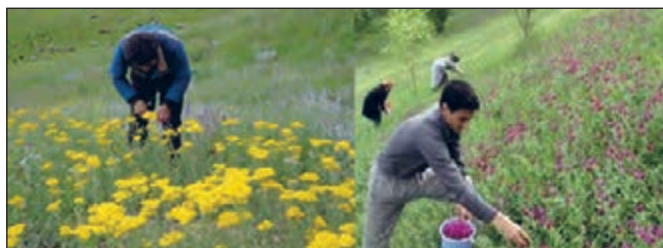
## دیم کاری در گیاهان دارویی

ایران رویشگاه اصلی بسیاری از گونه‌هایی از گیاهان دارویی با ارزش می‌باشد. این گونه‌ها در شرایط طبیعی و یا بارندگی مختصر، با کشت اصولی آنها مواد مؤثره نسبتاً بالایی تولید می‌کنند و از این رهگذر تولیدات گیاهان دارویی، مصرف داخلی و صادرات آن را افزایش می‌دهد. دیم کاری در واقع کشت و کار متکی به باران در مناطق نیمه‌خشک با بارندگی ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر با توزیع بارندگی مناسب



می‌باشد و در این مناطق گیاه در انتهای فصل رشد ممکن است در معرض تنش خشکی قرار گیرد. خشکی یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده رشد گیاهان در سرتاسر جهان و شایع‌ترین تنش محیطی است که تقریباً تولید ۲۵ درصد اراضی جهان را محدود ساخته است. در مقایسه با گیاهان دیم دیگر مثل گندم، جو و حبوبات، گیاهان دارویی مقاوم به خشکی، می‌توانند عملکرد قابل ملاحظه‌ای تولید نمایند که از نظر درآمد و اشتغال مقرون به صرفه باشند. ضمن اینکه گیاهان دارویی دیم به علت عدم استفاده یا استفاده محدود از کودهای شیمیایی و سموم مختلف، یک محصول سالم خواهد بود. در این گیاهان، کم‌آبی و تنش خشکی به عنوان عامل محرک تولید متابولیت‌های ثانویه عمل می‌کند و از این دیدگاه خشکی می‌تواند به عنوان یک عامل مثبت در افزایش تولید مواد دارویی در گیاهان دارویی تلقی شود. تعیین و تشخیص شرایط اقلیمی ویژه مناطق مختلف کشور، شناسایی گیاهان سازگار و با ارزش، ابداع لوازم و ادوات مناسب کشاورزی و نیز ابتکار روش‌های اختصاصی کشت و پرورش گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌تواند موجب شکوفایی در عرصه کشاورزی به ویژه دیم کاری در این مناطق گردد.

وجود عرصه‌های وسیع دیم‌زارهای کشور، گیاهان دارویی سازگار و با ارزش و نیاز صنایع مختلف و داروسازی، راه تولید انبوه گونه‌های گیاهی در دیم‌زارها را نشان می‌دهد. مطالعات چند دهه گذشته برای شناسایی مناطق مساعد دیم کاری گیاهان زراعی یک‌ساله گرامینه و حبوبات و تجربیات عملی کشاورزان،



بومادران دیم



خارمریم

گل محمدی

حاکمی از استعدادهای تولید کمی و کیفی محصولات دیم در کشور می باشد. انتخاب و توسعه کشت گیاهان دارویی چند ساله سازگار با شرایط دیم هر منطقه می تواند بهترین گزینه برای جایگزینی الگوی کشت فعلی باشد. استقرار گیاهان دارویی چندساله، ضمن ایجاد پوشش گیاهی، می تواند از فرسایش خاک جلوگیری نماید. توسعه و ترویج زراعت دیم گیاهان دارویی در عرصه های شیب دار و اراضی دیم می تواند در سطح وسیعی در کشور گسترش یابد. توسعه زراعت گیاهان دارویی در داخل کشور می تواند تحولی در حفظ و احیای اکوسیستم های زراعی دیم ایجاد نماید. از این رهگذر، علاوه بر اثرات مثبت زیست محیطی و حفظ خاک و آب، به دلیل ارزش افزوده گیاهان دارویی، کشاورزان و بهره برداران محلی می توانند درآمد خوبی حاصل و علاوه بر آن صنایع فراوری این گیاهان می تواند در ایجاد اشتغال، تحولی عظیم ایجاد نماید. تولید گیاهان دارویی علاوه بر امکان فروش مستقیم و یا تبدیل آنها به داروهای گیاهی و همچنین بسته بندی آنها به روش های ساده و فنی، ارزش افزوده بسیاری ایجاد می نماید. ایجاد اشتغال در بخش های مختلف تولید و فراوری محصولات گیاهان دارویی به دست آمده، عامل مهمی در تغییر شرایط اقتصادی و اجتماعی زارعین دیم کار و بهره برداران مراتع می باشد.

از مهم ترین گیاهان دارویی قابل کشت به صورت دیم کاری می توان به مریم گلی، بومادران، اسطوخدوس، مرزه، اسفرزه، زیره، ماریتیغال، گل محمدی، آویشن و زوفا اشاره کرد.

## ارزشیابی پایانی: کاشت گیاهان دارویی با استفاده از بذر

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- در بستر آماده میزان بذر تعیین شده را ریخته با خاک آماده یا مالچ می‌پوشانیم.</p> <p>۲- استفاده از ریسمان، میخ چوبی، بیل، بیلچه، میخ نشاء، شیاربازکن</p> <p>۳- پلاک‌بندی و ثبت مشخصات نوع پایه، رقم، تاریخ</p>			
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> کاشت ۱۰۰ مترمربع خزانه (بذر- قلمه - پیازچه)</p> <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <p>کاشت در فاصله‌های معین روی ردیف - رعایت فاصله بین ردیف</p>			
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p>شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار</p> <p>لباس کار - بذرها لازم - ریسمان - میخ چوبی - بیل و بیلچه - فوکا - مالچ - سرنند - شن کش</p>			
<p><b>معیار شایستگی:</b></p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین روش‌های کاشت	۱	
۲	تهیه و آماده‌سازی بذر	۱	
۳	تعیین وسایل کاشت	۲	
۴	استقرار بذر	۲	
۵	پاشش بذر	۲	
۶	نصب تابلوی کاشت	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست	۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.



## واحد یادگیری ۷

### پوشاندن گلخانه (موقت)

- گلخانه‌ها محیط مصنوعی مناسبی برای رشد و نمو گیاهان دارویی می‌باشند؟
- در گلخانه‌ها نهادهای بسیاری برای کاشت گیاهان دارویی در زمین اصلی تولید می‌شود؟
- گلخانه‌ها سبب تضمین رشد گیاه در فصل‌های نامناسب می‌شوند؟

آیا می‌دانید



رشد جمعیت و افزایش مصرف سرانه که با سطح درآمد و زندگی افراد جامعه همبستگی زیادی دارد، دو مسئله مهم در تأمین نیازهای غذایی برای افراد جوامع در حال پیشرفت از جمله ایران است و در این میان نقش استفاده مؤثر و بهینه از منابع محدود آب و خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هر یک از گیاهان برای داشتن رشد مطلوب نیاز به شرایط خاصی از نظر شدت نور، دمای روزانه، دمای شبانه، میزان رطوبت نسبی هوا و رطوبت خاک دارند. برای تولید و پرورش تجاری گیاهان با کیفیت بالا و در تمام طول سال باید شرایط محیطی مطلوبی به همراه کنترل عوامل خسارت‌زا نظیر باد، طوفان‌های ویرانگر، سرما و یخبندان و... از طریق ساختمانی بنام گلخانه فراهم آوریم که به‌عنوان محیط کنترل شده مطرح می‌گردد. با توجه به نیاز روزافزون بازار، چه از نظر تولید گل و گیاهان زینتی و چه از نظر سبزیجات و صیفی‌جات خارج از فصل و همچنین تولید گیاهان دارویی، این روش، تولید، امروزه به یکی از سودآورترین بخش‌های کشاورزی تبدیل شده‌است که البته سرمایه‌گذاری اولیه فراوانی را نیز طلب می‌کند. با توجه به سرمایه‌گذاری زیادی که در این زمینه صورت می‌گیرد، فقدان مدیریت صحیح در احداث گلخانه، انتخاب مکان، نوع گلخانه و پوشش آن باعث عدم بهره‌وری مناسب از سرمایه و امکانات خواهد شد.

### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب هنرجو بتواند یک مترمربع را در زمان پنج دقیقه پوشش دهد.

آیا گیاهان دارویی را هم می‌توان در گلخانه کشت نمود؟

پرسش



کشت گیاهان دارویی در گلخانه چه مزایایی دارد؟

پرسش



### تکثیر و نگهداری گیاهان دارویی در محیط‌های سرپوشیده

برای تولید و پرورش تجاری گیاهان با کیفیت بالا و در تمام طول سال، شرایط محیطی مطلوبی به همراه کنترل عوامل خسارت‌زا نظیر باد، طوفان، سرما، یخبندان و... در محیط‌های کنترل‌شده مطرح می‌گردند و از طرفی تکنولوژی تولید محصولات در محیط‌های سرپوشیده گلخانه‌ای منجر به افزایش چشمگیر راندمان بهره‌وری از منابع محدود آبی و خاکی گشته و اهمیت آن با توجه به اقلیم خشک و کم‌باران در اکثر نقاط کشور ما، غیرقابل انکار است.



بنابراین ایجاد محل‌های تحت کنترل و پوشیده به منظور نگهداری و پرورش گیاهان مخصوصاً برای مناطقی که خطر عوامل نامساعد جوی وجود دارد، الزامی می‌باشد. این موضوع اهدافی را به دنبال دارد که مهم‌تر از همه می‌توان تولید خارج از فصل یا پیش‌رس کردن بسیاری از محصولات و به‌دست آوردن محصولات در غیر از موطن اصلی را نام برد. کشت گیاهان، در چنین محل‌های سرپوشیده و کنترل‌شده‌ای، به آب و زمین کمتری احتیاج دارد، اما کار بیشتری می‌طلبد. هرچند که گیاهان دارویی در اغلب منابع علمی به گیاهان تنشی معروف بوده و در شرایط سخت نیز رویش داشته و مواد مؤثره تولید می‌کنند، اما برای پیش‌رس کردن، تولید نشاء، تکثیر خارج از فصل رویش، انجام تحقیقات بر روی رشد و میزان مواد مؤثره گیاهان دارویی و همچنین پرورش برخی از گیاهان دارویی وارد شده به کشور که در آب و هوای ایران نمی‌توان اقدام به کشت اقتصادی آنها نمود، نیازمند چنین مکان‌های سرپوشیده‌ای هستیم.



## دلایل افزایش کشت زیر پوشش (گلخانه‌ای) چیست؟

### پوشش‌های گلخانه

پوشش گلخانه یکی از موارد مهم می‌باشد که باید در همان آغاز طراحی گلخانه به آن توجه شود و از مهم‌ترین تصمیمات گلخانه‌داران می‌باشد و بایستی به دقت انجام گیرد.

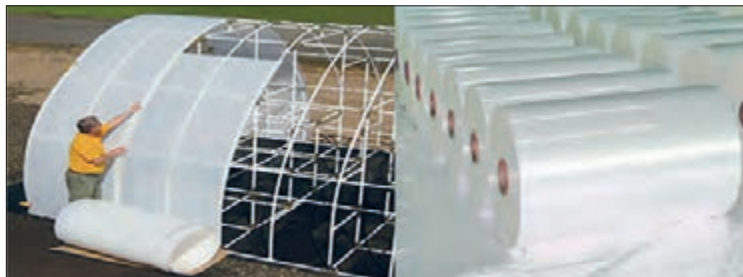
ویژگی‌های پوشش‌های مناسب گلخانه‌ای عبارت‌اند از:

- ۱ درصد عبور نور مؤثر در فتوسنتز از آنها زیاد باشد.
- ۲ کمترین اتلاف را در میزان حرارت و گرما داشته باشد.
- ۳ وزن کمتری داشته باشد.
- ۴ از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.
- ۵ عمر طولانی داشته باشد.

### رایج‌ترین پوشش‌های گلخانه عبارت‌اند از:

#### ۱- پلاستیک

امروزه برای پوشاندن گلخانه‌ها استفاده از پلاستیک در مقایسه با شیشه بسیار متداول شده است و درصد بالایی از پوشش گلخانه‌های دنیا را به خود اختصاص داده است. معمولاً این پوشش‌ها در گلخانه‌های تونلی (نیم‌دایره)، تونل‌های پلاستیکی و بعضاً در سایبان‌ها به کار می‌روند. از مزایای پوشش‌های پلاستیکی، ارزان بودن آنها و نصب آسان آنها می‌باشد. عیب پوشش‌های پلاستیکی دوام کم آنها است. چرا که اشعه ماورای بنفش خورشید باعث شکنندگی و تیرگی پلاستیک می‌شود. پوشش‌های پلاستیکی می‌تواند از جنس پلی‌اتیلن، پلی‌استر، پلی‌کلرید وینیل، پلی‌وینیل‌فلورید، فایبرگلاس (فیبر شیشه) باشد. اگرچه در پلاستیک‌های جدید پلی‌وینیل‌کلرید انتقال نور بیشتر و دارای عمر طولانی‌تر (ده سال) هستند ولی پلاستیک‌های پلی‌اتیلن بیشترین استفاده را در پوشش گلخانه‌ها دارند و اغلب پوشش‌های پلاستیکی از نوع پلی‌اتیلن بوده که معمولاً به ماده مقاوم‌کننده در مقابل اشعه ماورای بنفش آمیخته شده‌اند که در این صورت طول عمر آنها تا حدود ۳ سال قابل افزایش است و همچنین با استفاده از مواد نگهدارنده نور مادون قرمز در پوشش‌های پلاستیکی، دمای گلخانه را در شب نیز کاهش می‌دهند. بهترین موقع کشیدن پلاستیک در روزهای گرم و آفتابی است که پلاستیک نسبتاً نرم است و بهتر روی بدنه می‌ماند. در این صورت پس از سرد شدن هوا پلاستیک منقبض شده و به‌طور کامل کشیده و محکم می‌گردد.



## ۲- شیشه



امروزه گلخانه با پوشش شیشه‌ای از پرهزینه‌ترین انواع گلخانه‌ها است. اگرچه این نوع گلخانه‌ها دارای طول عمر بالا، قابلیت بالای عبور نور و حرارت هستند ولی هزینه بالای ساخت، مشکل‌تر بودن احداث آنها نسبت به نایلون‌های گلخانه‌ای، مصرف سوخت بالا و... سبب شده است که اکثر تولیدکنندگان محصولات گلخانه‌ای روی به استفاده از پوشش‌های پلاستیکی بیاورند. از

جمله این پلاستیک‌ها که به عنوان جایگزین شیشه به کار می‌روند، فایبرگلاس مقاوم (فیبر شیشه‌ای) است. این نوع پلاستیک‌ها دارای طول عمر ۱۰ تا ۲۰ ساله بوده و قیمت آنها از شیشه ارزان‌تر تمام می‌شود.

## ۳- فایبرگلاس

فایبرگلاس مقاوم (F.R.P): طول عمر آن بسته به کیفیت ماده بین ۲۰-۳۰ سال متغیر است و در انواع و درجات مختلف و در دو نوع صاف و موج‌دار (مقاوم به سرما و تگرگ) ساخته می‌شود و بیشتر برای پوشش تک لایه مورد استفاده قرار می‌گیرند. این پوشش مقاوم بوده و در برابر ضربات خارجی شکنندگی کمتری نسبت به شیشه دارد و باعث پراکندگی نور شده و شدت نور یکنواختی در گلخانه فراهم می‌کند و در نتیجه برای پرورش گیاهان گلدانی برگ‌زینتی مناسب می‌باشد. در مدت زمان کمتری خنک شده ولی از نظر گرمایی نیاز به انرژی تقریباً برابر با شیشه دارد. این پوشش معمولاً بعد از گذشت ۱۰-۸ سال تغییر رنگ داده و میزان نور عبوری از آن کاهش می‌یابد. از معایب دیگر فایبرگلاس، قابلیت اشتعال زیاد آن می‌باشد.

در باغبانی چه تأسیساتی وجود دارد؟

پرسش





کدام تأسیسات در کشت گیاهان دارویی استفاده می‌شود؟

## تأسیسات باغبانی

نور، دما، رطوبت، گازها و بسترهای کشت از مهم‌ترین عوامل محیطی کنترل‌کننده رشد و نمو گیاهان می‌باشند. منظور از تأسیسات باغبانی فراهم کردن مکان‌هایی است که در آن عوامل فوق را با توجه به نیاز هرگونه گیاهی کنترل و تغییر داده تا گیاهانی را خارج از فصل رویش و یا در آب و هوایی غیر از آنکه در آن رشد و نمو می‌کنند، پرورش داده و همچنین برخی از گیاهان را پیش‌رس و نشا آنها را برای انتقال به زمین اصلی تولید کرد.

برخی از مهم‌ترین تأسیسات باغبانی عبارت‌اند از: خزانه، سایبان، شاسی، تونل‌های پلاستیکی و گلخانه.

### خزانه هوای آزاد

خزانه هوای آزاد عبارت است از محل محدودی مانند کرت یا باغچه‌ای به اندازه‌های مختلف که دارای خاک اصلاح شده و با زهکشی مناسب باشد که ابتدا گیاهان موردنظر به صورت متراکم در آن کشت شده و بعد از طی مرحله‌ای از رشد به محل اصلی انتقال داده شوند. از خزانه برای تولید نشا، کشت برخی از قلمه گیاهان و... استفاده می‌شود. در انتخاب محل و بستر کشت خزانه باید دقت فراوان نمود؛ زیرا گیاهان موردنظر در طی ازدیاد، حساس‌ترین مرحله خود را طی می‌کنند و در صورت وجود شرایط نامناسب به نشا و نهال در حال ازدیاد خسارت وارد می‌شود. شکل‌های زیر تولید نشای گیاه دارویی گل همیشه بهار را نشان می‌دهند.





## سایبان

یکی از تأسیسات ساده در باغبانی سایبان است که از یک اسکلت چوبی یا فلزی که روی آن را با موادی مانند پلاستیک، پارچه، شاخ و برگ گیاهان و مانند آن پوشانیده‌اند، تشکیل شده است و در واقع مکانی برای حفاظت از گیاهان در مقابل تابش مستقیم نور خورشید، بارندگی، نور اضافی، حشرات و... می‌باشد. سایبان در ابعاد مختلف ساخته می‌شود.



## شاسی

شاسی محل یا جعبه‌ای است با ابعاد مشخص که عرض آن ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر، ارتفاع آن ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر و طول آن ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر می‌باشد. از شاسی برای کشت بذر و تولید نشا جهت انتقال به مزرعه، پیش‌رس کردن گیاهان، ریشه‌دار کردن قلمه‌ها، مقاوم کردن قلمه‌های ریشه‌دار شده و گیاهان تولید شده در گلخانه، استفاده می‌شود. شاسی‌ها در واقع گلخانه‌های کوچک به‌شمار می‌روند و ممکن است به‌صورت متحرک و یا ثابت باشند. از نظر حرارت موجود در شاسی دو نوع شاسی سرد و شاسی گرم وجود دارد.

### شاسی سرد:

نوعی از شاسی است که منبع حرارتی آن فقط انرژی خورشیدی می‌باشد و غیر از نور خورشید منبع حرارتی دیگری ندارد. باید توجه نمود که لبه‌های این شاسی را شیب‌دار می‌سازند تا شاسی توانایی جذب حداکثر انرژی خورشیدی را داشته باشد.

## ◀ شاسی گرم:

در این نوع از شاسی، منبع حرارتی فقط خورشید نیست، بلکه از منابع آلی مانند کود یا برگ، سیستم آب گرم، جریان هوای گرم، وسایل برقی و یا کابل‌های حرارتی نیز استفاده می‌شود.



## تونل پلاستیکی

امروزه با بهره‌گیری از تونل‌های پلاستیکی اقدام به کشت و به‌دست آوردن محصولات غیرفصل می‌کنند. ساده‌ترین تونل‌ها، تونل بسیار کوتاه یا مینی‌تونل می‌باشد که ارتفاع آن در حدود ۵۰ سانتی‌متر بوده و برای پوشش آن از نایلون پلی‌اتیلن استفاده می‌شود. از تونل‌های پلاستیکی کوتاه تا ارتفاع ۱ متر و تونل‌های بلند تا ارتفاع ۲ متر برای پیش‌رس کردن سبزی‌ها استفاده می‌کنند. برای برپا کردن تونل به فاصله هر ۳ متر، ۲ عدد مفتول آهنی یکی در زیر و دیگری در روی پوشش نایلون در زمین فرو می‌برند و پوشش نایلونی در بین این دو کمان آهنی کشیده و محکم قرار می‌گیرد و در انتهای تونل نیز بسته می‌شود.





## ساخت شاسی سرد

**وسایل و مواد لازم:** لباس کار، دستکش، بیل، بیلچه، کلنگ، فرغون، ماسه، جعبه شاسی، مقداری خاک برگ یا کود پوسیده.

### شرح عملیات:

لباس کار خود را پوشیده و دستکش را دست کرده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیر نظر هنرآموز مربوطه، در محل مناسبی از هنرستان محل تحصیل خود ابتدا نهری به عمق ۳۰ سانتی متر و عرض ۱ تا ۱/۵ متر و با طول دلخواه ایجاد کنید. سپس برای زهکشی بهتر در ته آن کمی ماسه درشت ریخته و بر روی آن خاک مرغوب همراه با کود پوسیده یا خاک برگ ضد عفونی شده بریزید و در آخر جعبه شاسی را که از قبل تهیه شده بر روی آن قرار دهید. البته می‌توانید از جعبه کشت هم استفاده کنید. برای استفاده بیشتر از نور و گرمای آفتاب، درب شیشه‌ای جعبه شاسی از شمال به جنوب شیب داده می‌شود، به طوری که طرف جنوبی جعبه دارای دیواری کوتاه به ارتفاع ۲۰ سانتی متر و طرف شمالی آن دارای دیواره بلندی به ارتفاع ۳۵ تا ۵۵ سانتی متر باشد.

برای تولید گرما بستگی به امکانات هنرستان خود می‌توان از کوش (کودهای دایمی یا مواد گیاهی استفاده کرد که در اثر فعالیت میکروارگانیسم‌ها بر روی این مواد گرما تولید می‌شود)، همچنین می‌توان با استفاده از بخاری برقی یا لوله‌های آب گرم در ته شاسی یا در دیواره‌های آن گرما را تأمین کرد. شاسی شما آماده است، می‌توان آن را به منظور ریشه‌دار کردن قلمه‌ها و یا کشت بذر برای تولید نشا و... به کار برد. هنگام کار با شاسی گرم باید به سایه دادن، تهویه و کنترل دما و رطوبت توجه زیادی کرد.

## گلخانه



گلخانه عبارت است از مکانی که با مواد شفاف پوشیده شده و در آن عوامل محیطی مختلف از قبیل دما، رطوبت نسبی، نور، میزان دی‌اکسیدکربن و تهویه قابل کنترل می‌باشد و در آن می‌توان گیاهان را در تمام طول سال پرورش داد.

## مزایای پرورش گیاهان در گلخانه

- ۱ امکان تولید مستمر محصولات در تمام طول سال بدون تأثیر محدودیت‌های موجود به‌خصوص در مناطق سرد؛
- ۲ پیش‌رس کردن گیاهان و امکان تولید محصول در کوتاه مدت؛
- ۳ طولانی کردن فصل رشد گیاهان؛
- ۴ ازدیاد گیاهان به روش جنسی و غیرجنسی؛
- ۵ بهره‌وری صحیح از امکانات محدود آب و خاک به‌خصوص در قطعات و اراضی کوچک غیراقتصادی؛
- ۶ بازدهی تثبیت شده با توجه به کنترل عوامل تولید شامل رطوبت، درجه حرارت، تهویه و نور؛
- ۷ کاهش خسارت و تأمین امنیت تولید با توجه به کنترل عوامل سوء محیطی در یک محیط بسته؛
- ۸ ایجاد اشتغال مفید و مولد در جامعه.

### انواع گلخانه‌ها

گلخانه‌ها را معمولاً از نظر شکل و ساختار و همچنین از نظر دما به انواع زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

از نظر دمایی گلخانه‌ها را به چهار گروه زیر تقسیم می‌کنند:

- ۱ گلخانه‌های سرد
- ۲ گلخانه نیمه‌گرم یا معتدل
- ۳ گلخانه گرم
- ۴ گلخانه گرم و مرطوب

انواع گلخانه از نظر شکل و ساختار

۱- گلخانه‌های یک‌طرفه

۲- گلخانه‌های دو طرفه





### ۳- گلخانه‌های نیمه دوطرفه



### ۴- گلخانه آ شکل (A-shaped)



### ۵- گلخانه‌های جوی پشته‌ای (به هم پیوسته)



### ۶- گلخانه‌های تونلی یا نیم‌استوانه‌ای



این نوع گلخانه‌ها به نسبت، ساخت آسان و ارزان دارند و امروزه بسیار متداول شده است. اسکلت آن توسط لوله یا پروفیل‌های گالوانیزه ساخته می‌شود که قوس ۱۸۰ درجه دارند و توسط تیرهای فرعی که در امتداد طولی گلخانه قرار دارند، نگهداشته می‌شود. امروزه برای استحکام بیشتر و تغییرات احتمالی از پیچ و مهره بجای جوشکاری استفاده می‌شود.



یکی از اولین تصمیماتی که باید اتخاذ شود، این است که گلخانه به صورت یک واحد جداگانه، در تماس با ساختمان‌های موجود و یا به صورت بخشی از ساختمان‌های جدید ساخته شود. رسیدن به این هدف زمانی حاصل می‌شود که مشخصات فنی گلخانه در حد استاندارد و یا حداقل نزدیک به این معیار رعایت شده باشد. به همین منظور برای احداث هر گلخانه باید موارد زیر مدنظر قرار گیرند:

**۱** در انتخاب محل مناسب، فضای توسعه بایستی مورد توجه قرار گیرد. پیش‌بینی احداث ابنیه مورد نیاز علاوه بر اسکلت گلخانه‌ها، ساختمان کارگری، سرویس‌های بهداشتی، فضای لازم جهت ذخیره آب و سوخت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

**۲** محل گلخانه حتی‌الامکان نزدیک جاده‌های اصلی یا دارای جاده‌های مناسب باشد. شیب‌های تند، محل‌های بادگیر، مکان مناسبی برای احداث گلخانه نیستند. ابعاد زمین باید طوری انتخاب شود که بتوان گلخانه‌ها را در جهت شمال - جنوب در آن احداث نمود. بایستی محل تا حد امکان مسطح باشد تا هزینه تسطیح کاهش یابد.

**۳** خاک محل احداث گلخانه باید دارای بافتی متوسط، زهکشی مناسب، فاقد شوری و... باشد. به دلیل استفاده گسترده از آب در عملیات گلخانه‌ها احداث یک سیستم زهکش مناسب مخصوصاً در خاک‌های دارای بافت سنگین ضروری است.

**۴** دسترسی به منابع آب با کیفیت و کمیت مناسب باید امکان‌پذیر باشد.

**۵** برای تأمین نوع سوخت مصرفی در گلخانه در مناطقی که امکان دسترسی به گاز طبیعی وجود دارد؛ می‌توان با کاربرد این سوخت ارزان، هزینه‌ها را به مقدار زیادی در تولید فصل سرما، کاهش داد. گلخانه‌های دور از لوله‌های گاز مجبور به استفاده از سایر منابع انرژی به جای گاز می‌باشند که به عنوان ارزان‌ترین و پاک‌ترین منبع انرژی به شمار می‌رود.

**۶** جایی که دائماً دارای آب و هوای نامساعد، باران‌های شدید، سایه ناشی از واقع شدن در دامنه شمالی کوه‌های بلند و یا درختان سر به فلک کشیده باشد، مناسب احداث گلخانه نیست.

**۷** انتخاب نوع محصولی که در برنامه تولید قرار می‌گیرد از دیگر نکات مهم در احداث گلخانه است، با توجه به اینکه گرایش‌ها به سمت تولید اختصاصی محصولات است و دستور کار تولید پس از مطالعه ابتدایی بازار داخلی و خارجی مشخص می‌گردد؛ بنابراین قبل از احداث، ابتدا بایستی تعیین کنند که چه محصولی تولید شود. سپس تصمیم به احداث گلخانه در منطقه و اقلیم مناسب آن محصول بگیرند.



## ساخت گلخانه خانگی

با مصالح در دسترس مانند چوب و تخته و لوله پلاستیکی شبیه یکی از اشکال زیر یک گلخانه کوچک بسازید.



چه اقداماتی برای آماده‌سازی زیر پوشش گلخانه لازم است؟

پرسش



چرا بسترهای خاکی را در کشت گلخانه‌ای و یا در کشت تونل پلاستیکی، ضد عفونی می‌کنند؟

پرسش



## بسترهای کشت در گلخانه

آماده‌سازی بستر گلخانه از موارد بسیار مهم و حیاتی در کنترل رشد و باروری گیاه است. محیط کشت مطلوب باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- ۱ قدرت نگهداری آب کافی
- ۲ داشتن خلل و فرج کافی برای تهویه و خروج آب‌های اضافی
- ۳ کم‌بودن میزان نمک
- ۴ فاقد عوامل بیماری‌زا و بذر علف‌های هرز
- ۵ داشتن مواد غذایی کافی.

بستر کاشت در گلخانه‌ها به دو صورت خاکی و یا هیدروپونیک (بدون خاک) می‌باشند.

### الف) بسترهای خاکی

خصوصیات مختلف خاک (فیزیکی و شیمیایی) بر چگونگی رشد و نمو، کمیت و کیفیت مواد مؤثره گیاهان دارویی تأثیر دارد. برای حصول اطمینان از خاک بستر گلخانه، بهتر است اولین اقدام، نمونه‌برداری از نقاط مختلف و ارسال به آزمایشگاه برای آنالیز کامل آن از لحاظ بافت، EC، pH و عناصر غذایی موجود باشد. در این صورت اصلاح خاک و برنامه کوددهی ضمن رشد، متناسب با سن و نوع محصول را می‌توان به راحتی مدیریت نمود. مواد آلی خاک داخل گلخانه به علت استفاده مداوم از خاک و نیز گرم بودن، تجزیه می‌شود و باید با اضافه کردن مواد آلی مختلف ترمیم گردد. در ضمن رشد میکروارگانیسم‌های مضر خاک به دلیل گرم و مرطوب بودن محیط به گیاهان آسیب می‌رساند که باید به روش‌های مختلف ضدعفونی شود. از مشکلات دیگر خاک، کاهش عناصر معدنی خاک می‌باشد که در مواقع معین باید کمبودهای آن برطرف شود. در اکثر مواقع خاک گلخانه با کمبود مواد آلی مواجه است. برای این منظور می‌توان از مواد آلی مانند: پیت، کوکوپیت، خاک‌برگ، کود دامی و... استفاده نمود.



## ضد عفونی کردن بسترهای کشت خاکی

ضد عفونی بستر به منظور حذف عوامل بیماری‌زا، تخم حشرات و بذر علف‌های هرز انجام می‌گیرد. روش‌هایی که برای ضد عفونی بستر به کار می‌روند عبارت‌اند از:

### ■ ۱- ضد عفونی با بخار آب:

این روش ارزان، سریع و مؤثرتر از روش‌های دیگر است. در این روش زهکشی و هوادهی خاک نیز بهبود می‌یابد.

#### روش کار:

بخار آب توسط دیگ بخار تولید می‌شود و از طریق لوله‌های سوراخ‌داری در عمق ۱۵-۱۰ سانتی‌متری زیر خاک قرار دارند و یا به وسیله شیلنگ‌های منفذدار کرباسی که در سطح محیط کشت قرار می‌گیرد، تزریق می‌شود. اگر عرض پشته‌ها یا بستر کشت ۹۰



سانتی‌متر باشد یک لوله بخار و در صورتی که حدود ۱۲۰ سانتی‌متر باشد دو لوله انتقال بخار آب نیاز است. برای محبوس کردن بخار، سطح بستر را با پلاستیک می‌پوشانند. دمای تولید شده در این روش باید حدود ۶۰ درجه سانتی‌گراد و مدت زمان لازم برای بخاردهی ۳۰ دقیقه باشد.

### ■ ۲- ضد عفونی با خورشید:



در این روش بستر را آبیاری نموده و مرطوب می‌کنند و سپس روی آن را با پلاستیک نازک روشن با ضخامت ۲۵ الی ۱۰۰ میکرون پوشش می‌دهند. این عمل حتماً باید در ماه‌های گرم سال انجام گیرد. دمای بستر با این شیوه به ۴۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد که برای اکثر موجودات مضر و کشنده است. معمولاً پوشش پلاستیکی را ۴ تا ۶ هفته روی بستر نگه می‌دارند. بسترهایی که با این روش ضد عفونی می‌شوند؛ عملکرد مناسبی نسبت به بقیه شیوه‌ها دارند. عمده‌ترین عیب این کار نیاز به زمان طولانی و هوای گرم محیط است.

### ■ ۳- ضدعفونی بستر با مواد شیمیایی:

در صورتی که هیچ کدام از روش های ضدعفونی امکان پذیر نبود برای ضدعفونی بستر از مواد شیمیایی استفاده می شود. بستر باید شخم خورده و دارای رطوبت ۴۰ تا ۸۰ درصد ظرفیت زراعی باشد و با پلاستیک روشن برای تأمین دمای ۱۸ تا ۲۴ درجه سانتی گراد پوشانده شود. از معایب این روش می توان به غیره قابل کشت بودن محیط به مدت ۲-۳ هفته، ایجاد مسمومیت در برخی گیاهان و افزایش هزینه اشاره نمود. از مواد شیمیایی که برای ضدعفونی بستر به کار می رود می توان از متیل بروماید، کلروپیکرین، واپام و فرمالین نام برد. انجام ضدعفونی با این روش با توصیه و نظارت کارشناسان مربوطه امکان پذیر است.

فعالیت عملی



#### ریشه دار کردن قلمه اسطوخدوس و یا رزماری در شاسی یا گلخانه

**وسایل و مواد لازم:** لباس کار، دستکش، قیچی، بیلچه، بوتۀ اسطوخدوس و یا بوتۀ رزماری، ماسه، جعبۀ کاشت .

#### شرح عملیات:

لباس کار خود را پوشیده و دستکش را دست کرده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیرنظر هنرآموز مربوطه، هرگروه تعدادی سرشاخه (قلمه) از بوتۀ رزماری یا اسطوخدوس به طول ۱۲ تا ۲۰ سانتی متر با قیچی جدا نموده و برگ های انتهایی را از روی قلمه با دست به آرامی برداشته و سپس این قلمه ها را در عمق ۴ تا ۵ سانتی متری در شاسی یا گلخانه درون بستر مناسبی از ماسه بکارید. با آبیاری منظم آنها، پس از ۲ الی ۳ ماه قلمه ها ریشه دار شده و آمادۀ انتقال برای کاشت می شوند. در هر مترمربع شاسی حدود ۶۰۰ قلمه را می توان کشت نمود.





## ب) بسترهای بدون خاک (هیدروپونیک)

هیدروپونیک یا کشت بدون خاک یک تکنولوژی برای پرورش گیاهان در محیط بدون خاک است که تمام عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد گیاه به صورت محلول در اختیار گیاه قرار داده می شود. هیدروپونیک ترکیب دو واژه یونانی هایدرو به معنی آب و پونوس به معنی کار و تلاش است. از مزایای کشت بدون خاک، عملکرد بالا، تراکم بالا در واحد سطح کشت، کوتاهی طول دوره زمانی پرورش گیاهان، حذف بیماری ها در نتیجه حذف خاک، کنترل علف های هرز و... می باشد. از معایب این نوع کشت می توان به سرمایه گذاری زیاد اولیه، هزینه بالای انرژی، محدودیت در انتخاب گیاه و گسترش سریع آفات و بیماری ها در گلخانه در صورت آلوده شدن گیاهان اشاره کرد. کشت هیدروپونیک عملاً قابل استفاده برای رشد انواع میوه ها، سبزیجات، گیاهان دارویی و... است. ولی به دلیل اهمیت اقتصادی، اکثراً گیاهان گران قیمت و یا کند رشد را در این روش مورد پرورش قرار می دهند. تعدادی از گیاهان دارویی مورد پرورش در سیستم هیدرو پونیک عبارت اند از: سرخارگل، جینسنینگ، مریم گلی، ترخون، نعنای و...



## سیستم های کشت بدون خاک

سیستم های کشت بدون خاک را بر حسب نوع بستر به دو نوع زیر تقسیم می کنند:

### ۱- سیستم های هیدروپونیک مایع:

در این روش ریشه ها در داخل لایه ای از جریان محلول غذایی قرار می گیرند و گیاه از قسمت طوقه (حد فاصل ریشه و ساقه) بیرون از مایع است.



## ■ ۲- سیستم دانه‌بندی شده و متخلخل:

این روش دارای یک بستر جامد جهت حفظ ریشه‌ها در خود و سرپا نگه داشتن گیاه می‌باشد. این بستر می‌تواند از انواع سنگریزه، پوکه معدنی، پرلیت، ورمی کولایت، پشم سنگ، پیت خزه، خاک اره، کوکوپیت و... باشد.



## ◀ به طور کلی کشت بدون خاک از دو سیستم پیروی می‌کند:

### ■ ۱- سیستم غیر چرخشی یا باز:

در این سیستم محلول غذایی که به ریشه‌ها رسانده می‌شود از انتهای سیستم خارج شده و استفاده مجدد در سیستم نمی‌شود. مانند: کشت در پشم سنگ و کشت کیسه‌ای و کشت در سنگریزه.



### ■ ۲- سیستم چرخشی یا بسته

در این سیستم محلول غذایی اضافی جمع‌آوری، اصلاح و برای استفاده مجدد به آن بازگردانیده می‌شود. در واقع محلول غذایی حالت چرخشی دارد.





## بازدید از گلخانه

هنرجویان به همراه مربی مربوطه از یک گلخانه پرورش گیاهان دارویی بازدید به عمل آورید و از نتیجه بازدید خود گزارش کاری تهیه نموده و به مربی خود تحویل دهید.



کدام شرایط محیطی باید در گلخانه کنترل شود؟



عدم کنترل شرایط محیطی در گلخانه چه عواقبی می تواند داشته باشد؟

## کنترل شرایط محیطی گلخانه

فعالیت های شیمیایی صورت گرفته در فرایند فتوسنتز گیاهان، مستقیماً متأثر از شرایط محیطی می باشد. فتوسنتز به عواملی مانند دما، شدت نور و وجود آب و مواد غذایی وابسته است. بر پایه تحقیقاتی که بر روی گیاهان دارویی انجام شده عوامل محیطی بر مقدار کلی و عناصر تشکیل دهنده مواد مؤثر و مقدار تولید وزن خشک گیاه می تواند مؤثر باشد. بنابراین بدون توجه به اینکه گلخانه برای چه کاری مورد استفاده قرار می گیرد، باید محیط آن کنترل شده باشد. این کار برای پرورش و سلامت گیاهان گلخانه ضروری می باشد.

## ۱- دما

تنظیم درجه حرارت در گلخانه‌ها شرط اولیه برای رشد و نمو بسیاری از گیاهان است. نیاز گیاهان به درجه حرارت متفاوت است. کنترل میزان دما به نوع گیاهانی که در گلخانه پرورش داده می‌شوند، بستگی دارد. تحقیقات زیادی بر روی تأثیر دماهای مختلف بر مقدار ماده مؤثره و همچنین رشد گیاهان دارویی در محیط‌های گلخانه انجام گرفته است به‌طور مثال دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز و ۱۵ درجه سانتی‌گراد در شب، باعث تولید حداکثر اسانس در گیاه دارویی بابونه می‌گردد. از این رو تأثیر دما بر روی تک‌تک گیاهان دارویی که ارزش اقتصادی دارند؛ باید مورد مطالعه و تحقیق قرار گیرد. در گلخانه‌های گرم و مرطوب دما بین ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد برای تولید نشای گیاهان زینتی، علفی و گیاهان فصل گرم تنظیم می‌شود؛ در صورتی که در گلخانه‌های خنک برای تولید نشا و پرورش گیاهان فصل خنک به دمای ۱۰ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد نیاز باشد. به‌منظور رشد و نمو ایده‌آل اکثر گیاهان و محصولات گلخانه‌ای، به درجه حرارتی معادل ۲۲ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد در روز و ۱۲ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد در شب نیاز می‌باشد. خروج از دامنه حرارتی ذکر شده بعضاً منجر به خسارات جبران‌ناپذیری می‌گردد. در درجه حرارت‌های پایین‌تر از دامنه ذکر شده فرایندهای لازم برای زنده‌بودن از کار می‌افتد و به دلیل تشکیل بلورهای یخ در بافت‌های گیاهی، آب لازم برای سلول‌ها از دسترس آنها خارج شده و آسیب مکانیکی می‌بینند. در شرایط حاد گرمایی نیز آنزیم‌های کنترل‌کننده، فعالیت‌های بیوشیمیایی گیاه را غیرفعال کرده و رشد گیاه مختل خواهد شد. اما چگونگی تنظیم درجه حرارت در گلخانه‌ها بستگی به سیستم گرمایی دارد. انواع بخاری‌ها یا سیستم‌های گازی و... می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. سیستم‌های حرارتی باید توان توزیع یکنواخت دما را داشته و فاقد اثرات زیست محیطی باشند. در استفاده از هر گونه سیستم حرارتی گلخانه باید دقت لازم را نمود که از نفوذ دود و گاز منواکسیدکربن به داخل گلخانه به‌طور جدی جلوگیری کرد؛ در غیر این صورت کلیه بوته‌ها آسیب جدی خواهند دید.

## ۲- نور

نور عامل مهمی در پدیده فتوسنتز، رشد و نمو، گل‌انگیزی، محصول‌دهی، اندام‌زایی، میزان مواد مؤثره در گیاهان دارویی می‌باشد. معمولاً گلخانه‌ها را طوری می‌سازند که حداکثر بهره‌وری از نور را داشته و حتی‌الامکان از عناصر سایه‌انداز به دور باشد. شدت، کیفیت و مدت نور در تکثیر و پرورش گیاهان اهمیت زیادی دارد. شدت نور باید نسبت به نوع گیاه موردنظر تنظیم گردد. به‌عنوان مثال شدت نور زیاد برای گل‌رز و میخک مناسب بوده و یا در گونه‌ای از گیاه گل‌انگشته باعث افزایش مواد مؤثره گلیکوزیدهای آن می‌شود؛ ولی شدت نور زیاد برای بنفشه آفریقایی مناسب نمی‌باشد. کیفیت نور نیز عامل مهم رشد و نمو گیاهان می‌باشد. اکثر گیاهان هنگامی که تحت تأثیر نورهای آبی و قرمز قرار می‌گیرند، فتوسنتز بیشتری انجام می‌دهند. مدت روشنائی (مقدار تابش نور) اثر مستقیمی بر میزان تولید ماده مؤثره



گیاهان دارویی دارد. به طور مثال در طول روشنایی زیاد، مواد مؤثره گیاهان دارویی مانند نعناع، مریم گلی و بذربنچ افزایش پیدا کرده است. منبع تأمین نور به صورت طبیعی خورشید است، اما در روزهای کوتاه، ابری و نامساعد از لامپ‌ها برای تأمین نور کافی استفاده می‌شود که در گلخانه‌ها بهتر است از مخلوط لامپ‌های مهتابی و لامپ‌های معمولی استفاده کنند. لامپ‌های مهتابی قسمت بیشتری از انرژی برق را به نور تبدیل می‌کنند و معمولاً طول موج‌های آبی پخش می‌کنند. اما لامپ‌های گرم قسمت بیشتر انرژی برق را به صورت گرما تلف و اکثراً طول موج قرمز پخش می‌کنند.

### ۳- گاز کربنیک در گلخانه‌ها

گاز کربنیک یا دی‌اکسیدکربن از مواد اولیه فرایند فتوسنتز بوده که تولیدکننده مواد خشک گیاه می‌باشد. فتوسنتز یک فرایند شیمیایی است که انرژی نور خورشید را برای تبدیل دی‌اکسیدکربن و آب به مواد قندی در گیاهان سبز مورد استفاده قرار می‌دهد؛ سپس این مواد قندی در خلال تنفس گیاه برای رشد آن مورد استفاده قرار می‌گیرند. سال‌های زیادی است که به منابع غنی‌سازی دی‌اکسیدکربن در گلخانه‌ها، برای افزایش رشد و تولید گیاهان پی برده شده است. در تولید گلخانه‌ای، هدف همهٔ پرورش‌دهندگان، افزایش مادهٔ خشک و بهینه‌سازی اقتصادی محصولات می‌باشد. دی‌اکسیدکربن با توجه به بهبود رشد گیاهان، باروری محصولات را افزایش می‌دهد. میزان دی‌اکسیدکربن به طور طبیعی در هوا ۳/۰ درصد (۳۰۰ ppm) می‌باشد که برای فتوسنتز گیاهان کافی است. اما در گلخانه که محل بسته می‌باشد در اثر فتوسنتز گیاهان، احتمال کاهش دی‌اکسیدکربن وجود دارد. افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن همراه با نور و درجه حرارت کافی تا میزان ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ ppm برای اکثر گیاهان مفید است. افزایش غلظت دی‌اکسیدکربن برای گیاه سمی است و باعث کاهش عملکرد در گیاهان می‌شود. کمبود دی‌اکسیدکربن در گلخانه‌ها معمولاً با تزریق آن صورت می‌گیرد. تزریق دی‌اکسیدکربن در تمام طول روز از طلوع آفتاب تا یک ساعت قبل از غروب صورت می‌گیرد. زمان تزریق به موقعیت گلخانه و عرض جغرافیایی هم بستگی دارد و در فصل‌های پاییز و زمستان صورت می‌گیرد. این عمل معمولاً در اواخر شهریور یا اوایل مهر تا اواسط فروردین و یا تا اواسط اردیبهشت انجام می‌شود. در زمان تزریق باید کلیهٔ دستگاه‌های تهویه و هواساز و خنک‌کننده خاموش باشند و دریچه تهویه کمتر از ۵ سانتی‌متر باز باشد.

### ۴- رطوبت نسبی

افزایش یک جانبهٔ دما در گلخانه موجب افزایش تعرق گیاهان گردیده و منجر به پلاسیدن و پژمرده شدن آنها می‌گردد. برای جلوگیری از اختلاف فشار بخار آب بین گیاه و محیط اطراف آن، ایجاد رطوبت کافی در گلخانه ضروری می‌باشد. رطوبت نسبی مناسب سبب طراوت و شادابی برگ‌ها می‌شود؛ اما افزایش بیش از حد رطوبت، تعرق گیاه را کاهش داده و باعث ایجاد برگ‌های بزرگ، ساقه‌های ضخیم و کم استقامت، ریشه‌های ضعیف و شیوع انواع بیماری‌های قارچی می‌شود. میزان رطوبت نسبی در گلخانه را می‌توان



از طریق تغییر درجه حرارت، تهویه، تبادل هوایی و تنظیم مقدار آب در دسترس گیاه و تولید مه کنترل نمود. رشد طبیعی گیاهان در رطوبت نسبی بین ۲۵ تا ۸۰ درصد اتفاق می‌افتد. در صورتی که در فصول گرم و هوای خشک، درصد رطوبت نسبی کاهش یابد از سیستم مه‌پاش و دستگاه‌های رطوبت‌ساز برای تنظیم رطوبت استفاده می‌شود.



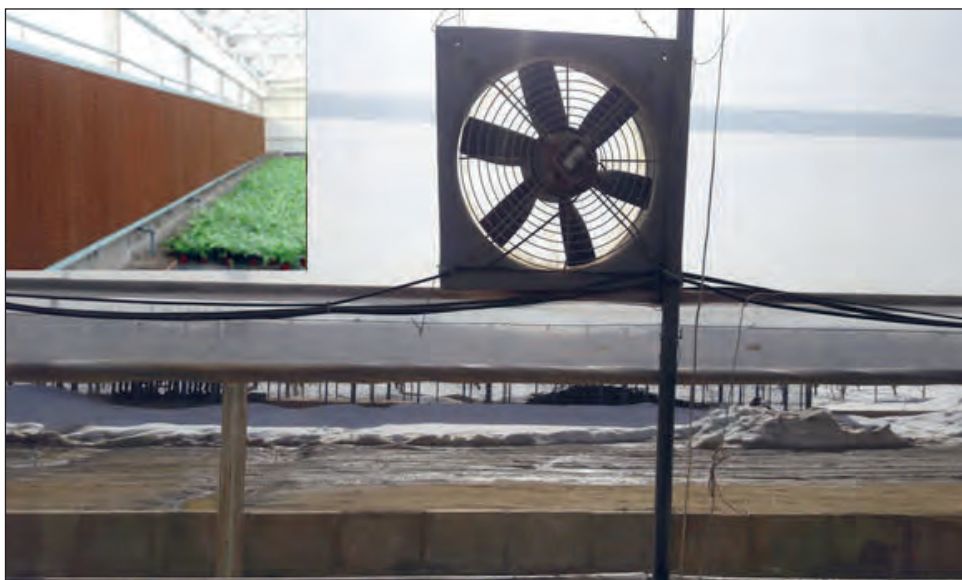
## آبیاری در گلخانه

آب در فتوسنتز، جذب و انتقال مواد، تعرق و اکثر پدیده‌های بیوشیمیایی نقش اصلی را دارد. کمیت آب مورد استفاده به نوع گیاه، دما و رطوبت نسبی گلخانه و نوع محیط کشت بستگی دارد. کیفیت آب مورد استفاده در گلخانه‌ها نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. میزان وجود نمک‌های قابل حل در آب آبیاری نباید بیش از ۱۴۰۰ قسمت در میلیون (۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر) باشد. بهترین pH آب نیز بین ۵/۵ تا ۷ می‌باشد. دمای آب در زمستان که به گیاهان گلخانه داده می‌شود نباید از ۱۰ درجه سانتی‌گراد کمتر باشد؛ زیرا آب سرد به گیاهان آسیب می‌رساند. آبیاری گلخانه‌ها به دو دسته اصلی آبیاری سطحی و تحت فشار تقسیم می‌شوند. در آبیاری گلخانه به صورت ثقلی (به دو روش کرتی و شیاری)، راندمان پایین بوده و اتلاف آب در آن بالا است. در عین حال باعث شست‌وشوی املاح، افزایش رشد علف‌های هرز و بروز انواع بیماری‌های قارچی و انگلی و پوسیدگی می‌شود. اما در آبیاری تحت فشار که بیشتر در گلخانه‌ها استفاده می‌شود؛ معمولاً به صورت آبیاری بارانی و آبیاری قطره‌ای صورت می‌گیرد. آبیاری بارانی توزیع یکنواخت آب برای تمام گیاهان و کاهش دمای محیط و افزایش رطوبت در پی دارد، راندمان مصرف آب ۷۵ درصد است ولی در آبیاری قطره‌ای، آب و کودهای محلول در آب و سایر مواد مورد نیاز گیاه به صورت محلول توسط قطره‌چکان‌های نصب شده روی لوله‌های جانبی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. راندمان مصرف آب در این روش ۹۰ درصد است و چون قطره‌چکان‌ها در کنار بوته یا ساقه گیاه قرار می‌گیرند؛ امکان رشد و توسعه علف‌های هرز از بین می‌رود.



## تهویه در گلخانه

منظور از تهویه، هدایت هوای تازه به داخل گلخانه می‌باشد. هوای بیرون گلخانه دارای دی‌اکسیدکربن بیشتری است. وقتی که یک گیاه در معرض جریان هوای تازه درخارج از گلخانه باشد، هوای تازه در نزدیکی برگ‌ها تأمین شده و گیاه می‌تواند اکسیژن پس داده و از دی‌اکسیدکربن تازه استفاده نماید. بنابراین با تهویه کافی می‌توان دما و رطوبت نسبی مازاد گلخانه را کاهش و میزان دی‌اکسیدکربن را افزایش داد. باز کردن پنجره‌های جانبی گلخانه، انتقال هوای گرم و مرطوب از دریچه‌های سقف، استفاده از دستگاه‌های تهویه و پنکه‌های تخلیه هوا از روش‌های مختلف تهویه در گلخانه می‌باشد. باز کردن پنجره‌های جانبی هنگامی میسر می‌باشد که اختلاف دما بین هوای بیرون و داخل گلخانه بیشتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد نباشد. در غیر این صورت هوای خنک به گیاهان داخل گلخانه آسیب وارد می‌کند.



## ارزشیابی پایانی: پوشاندن گلخانه (موقت)

### شرح کار:

پوشاندن گلخانه با پوشش موقت در فضای باز با سرعت پنج دقیقه برای هر مترمربع به ازای یک نفر نصاب در شرایط جوی بدون بارش (یا کم بارش) با سرعت باد حداکثر ۱۵km/m

### استاندارد عملکرد: پنج دقیقه برای نصب پوشش به ازای هر متر مربع برای یک نفر شاخص‌ها:

کشی پوشش استاندارد - پوشش بدون مرز - حداقل نفرات برای انجام کار دو نفر با سرعت ۲/۵ دقیقه به ازای هر مترمربع با کیفیت استاندارد نصب تا ۲۰٪ با شرط بدون درز بودن و سرعت ۲۵٪  
۱- محاسبه سطح پوشش ۲- تهیه پوشش ۳- سیم‌کشی و آماده‌سازی زیر پوشش ۴- کشیدن پوشش ۵- ثابت کردن پوشش

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار  
متر- نوشت افزار - اینترنت - تلفن - مفتول ۲/۵٪ گالوانیزه - مفتول ۵٪ گالوانیزه - قالب برای بتون ریزی پایه‌ها- اسکلت پیش ساخته - بست و پیچ و مهره - پوشش پلاستیک از عرض تعیین شده - بیل - چسب درزبندی پوشش

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنجار
۱	محاسبه سطح پوشش	۱	
۲	تهیه پوشش	۱	
۳	سیم‌کشی و آماده‌سازی زیر پوشش	۲	
۴	کشیدن پوشش	۲	
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست		۲	
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.



## پودمان ۵

### بذرگیری گیاهان دارویی



زمان برداشت در گیاهان دارویی به دلیل مقدار مواد مؤثره اهمیت فراوان دارد. اگر بذر گیاهان دارویی دیر برداشت شود ممکن است ریزش کند و اگر زود برداشت شود به دلیل داشتن رطوبت، انبارداری آن مشکل می‌شود. اگر بذر به موقع برداشت نشود ممکن است توسط پرندگان خورده شود. بنابراین مدیریت برداشت بذر اهمیت فراوان دارد.



## واحد یادگیری ۸

### برداشت بذر گیاهان دارویی

- اگر بذر گیاهان دیر برداشت شوند، ریزش می کنند.
- برداشت زودهنگام بذر سبب کپک زدگی آن می شود.

به علت تغییر عوامل محیطی نظیر درجه حرارت، نور و مانند آنها طی فصل ها و ماه ها و تأثیر آن بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره و همچنین ارتباط مراحل رشد گیاه با میزان این مواد در گیاهان دارویی زمان جمع آوری (در گیاهان دارویی خودرو) و برداشت (در گیاهان دارویی مزروع) از اهمیت خاصی برخوردار است. درجه حرارت بر میزان مواد مؤثره دارویی مؤثر است. در برخی از گیاهان مقدار مواد مؤثره در فصل سرد و خنک بیشتر از فصل گرم می باشد.

در اغلب گیاهان چندساله گرچه مواد مؤثره موردنظر از همان ابتدای رشد در اندام ها وجود دارند اما حداقلی از رشد رویشی لازم است تا مجموع مواد مؤثره در گیاه از نظر اقتصادی قابل توجه باشد. مثلاً در سنبل الطیب و زردچوبه ریزوم های گیاه ترجیحاً در پایان سال سوم از زمین برداشت می شوند. در گیاه علف چای از سال دوم اندام هوایی گیاه برداشت می شود. این امر باعث می شود تا بعد از برداشت، گیاه جهت رشد مجدد، ذخیره کافی در اندام های زیرزمینی و طوقه خود داشته باشد. البته واضح است گیاهانی مانند سیر، رونا س که ریزوم، ریشه و غده های زیرزمینی آنها برداشت می شود معمولاً پس از برداشت، از بین می روند. گاهی مرور زمان در گیاهان چندساله تغییراتی را در مواد مؤثره ایجاد می کند. در گیاه شوکران هرچه سن گیاه بالاتر رود مقدار آلکالوئیدهای موجود در آن افزایش می یابد. در میوه های تانن دار با رسیدگی میوه، میزان تانن موجود در آن کاهش می یابد و یا در میوه های دیگر طی فرایند رسیدگی، تبدیل اسیدها به قندها روی می دهد. در برگ های اوکالپتوس با افزایش سن برگ، میزان روتن آن کاهش می یابد؛ به طوری که میزان آن در برگ های جوان ۲۴ درصد و در برگ های دو ساله ۲ درصد بر اساس وزن خشک خواهد بود. در گل ها، در زمان غنچه بالاترین میزان مواد مؤثره را دارند و با باز شدن گل ها میزان این مواد به شدت کاهش می یابد. در گل محمدی در ساعات اولیه باز شدن گل، بهترین اسانس از نظر کمیت و کیفیت در آن وجود دارد و تأخیر در برداشت باعث افت شدید اسانس می شود. به طور کلی زمان برداشت اندام های زیرزمینی پس از پایان فصل رشد، برگ ها قبل از شروع گل دهی تا پایان آن، گل ها قبل از باز شدن و یا کمی بعد از باز شدن، میوه تازه موقعی که حداکثر شیره در میوه وجود دارد، بذر موقع رسیدگی کامل، کل اندام های هوایی گیاه در زمان گل دهی و پوست گیاه در پاییز و یا در بهار قبل از شروع فعالیت گیاه انجام می شود.



## استاندارد عملکرد

بذرگیری از گیاهان موجود در ۱۰۰ مترمربع در کشت‌های متراکم یا پنج کیلوگرم بذر معادل بذر خارمریم را انجام دهد.

در منطقه شما از کدام گیاهان دارویی، برداشت بذر انجام می‌شود؟ نام گیاهان را بنویسید.

پرسش



پرسش



مناسب‌ترین زمان برای دروکردن و بذرگیری از گیاهان دارویی کدام زمان است؟

## اهمیت و ضرورت بذرگیری از گیاهان دارویی

بذر، مهم‌ترین و اساسی‌ترین بخش گیاه است که در بازسازی، حفظ و انتقال مواد ژنتیکی گیاه و همچنین مکانیزم‌های پراکنش، تکثیر و بقای گیاه نقش اساسی دارد. قسمت اعظم غذای انسان، حیوانات و پرندگان را بذرها تشکیل می‌دهند. علاوه بر اینها بذرها دارای مصارف متعدد دارویی، صنعتی و تجاری می‌باشند. کیفیت بذر، به عوامل مختلفی از جمله تغذیه پایه مادری، شرایط آب و هوایی منطقه به‌ویژه درجه حرارت و ویژگی‌های ژنتیکی رقم بستگی دارد. به‌منظور حفظ بقای گیاهان دارویی بذره‌های روی یک بوته و بذره‌های روی بوته‌های متفاوت دارای زمان رسیدگی مختلف می‌باشند؛ بنابراین رسیدن دانه‌های انواع گیاهان در زمان‌های مختلف باعث ریزش آنها روی زمین می‌شود. به‌همین جهت لازم است که زمان برداشت با دقت تعیین شده، تا با حداقل تلفات، پس از خشک کردن و بوجاری، بذره‌های با کیفیت برای انبارکردن آماده شود.



ارزش بذر، هم به عنوان غذا و هم به عنوان وسیله ازدیاد گیاهان معرفی می شود. هرچند اندام های گیاهان دارویی دارای مواد مؤثره مختلفی هستند ولی در بعضی مواقع بذره های آنها از خواص مهم تر و یا ماده مؤثره بیشتری برخوردار می باشند. مصرف خوراکی، دارویی و اسانس بذر گونه هایی از گیاهان دارویی مانند: رازیانه، ریحان، زیره، کتان و... از اهمیت خاصی برخوردار می باشند. بنابراین برای به دست آوردن بذر مرغوب برای ازدیاد و به کار بردن در صنایع مختلف، نحوه جمع آوری و بذری از گیاهان دارویی از زمان برداشت تا خشک کردن و بسته بندی از اهمیت خاصی برخوردار است. زمان برداشت بذر موقعی خواهد بود که دارای حداکثر ارزش کیفی و کمی بوده و به عبارتی مرحله رسیدن فیزیولوژیک آن فرا رسیده باشد.



از کاربردهای بذر گیاهان دارویی در صنایع مختلف چند مورد را مثال بزنید.

فکر کنید



۱ در منطقه شما بذر کدام یک از گیاهان دارویی را برداشت می کنند، نام ببرید.

تحقیق کنید



۲ برداشت بذر در منطقه شما بیشتر در کدام فصل صورت می گیرد؟

### زمان بذری از گیاهان دارویی

بذر گیاهان دارویی در زمانی که کاملاً رسیده باشند حاوی مقادیر فراوانی مواد مؤثره هستند؛ بنابراین، جمع آوری آنها در این مرحله انجام می شود که این زمان در مورد گونه های مختلف گیاهان دارویی متفاوت است. اما معمولاً از اوایل تابستان تا اواخر پاییز نسبت به جمع آوری بذر گیاهان دارویی اقدام می کنند. کاهش میزان تلفات محصول از مهم ترین شاخص های برداشت موفق است. از موارد تلفات قبل از برداشت بذر می توان از پرندگان، جوندگان، آب و هوای نامساعد و ورس نام برد. گستره وسیعی از

ابزارهای ترساننده پرنده، روش‌های صوتی، آدمک‌های لرزان و... برای جلوگیری از تلفات قبل از برداشت بذر وجود دارد. اگر بذرها خیلی زود برداشت شوند، فرایند رسیدگی دچار وقفه شده و ممکن است بر کیفیت بذر تأثیر نامطلوبی داشته باشد. عموماً برداشت دیر هنگام موجب عملکرد بالاتر می‌شود؛ اما اگر برداشت به تأخیر بیفتد، تلفات افزایش می‌یابد؛ به عنوان مثال بذر گیاه دارویی آویشن را در آغاز مرحله رسیدن بذر باید برداشت کرد؛ زیرا تأخیر در برداشت باعث ریزش بذرها به اطراف و افزایش تلفات بذری می‌شود.

بنابراین زمان برداشت مطلوب هر محصول، زمانی است که تعداد بذرهای رسیده در هر بوته بیشتر از بذرهای نابالغ باشند. میزان وقوع ریزش بذرهای رسیده طی آب و هوای خشک افزایش می‌یابد. گیاهانی که به‌ویژه مستعد ریزش طی، درو کردن هستند، می‌بایستی هنگامی که رطوبت نسبی هوا نسبتاً بالا است درو شوند. در مناطق خشک، عملیات درو را می‌توان در اوایل روز هنگامی که اثرات شب‌نیم شب هنگام، هنوز مؤثر است، بعد از باران و یا حتی بعد از آبیاری انجام داد.



هَرَس گیاهان دارویی همچون غلات و سایر محصولات، مشکلاتی را هنگام برداشت ایجاد می‌کند. چنانچه همه گیاهان در یک جهت خوابیده باشند، برداشت آنها در خلاف جهت خواب بوته‌ها می‌تواند با موفقیت انجام شود. در حالت خواب بوته‌ها، تلفات بیشتر می‌شود. برای برداشت و جمع‌آوری بسیاری از بذرهای گیاهان دارویی مانند: رازیانه، خارمقدس، گشنیز، انیسون، تاج‌ریزی، اسفرزه و... از روش برداشت قسمتی از اندام‌های رویشی استفاده می‌شود. بدین صورت که شاخه و یا سرشاخه‌ها را با روش دستی و یا ماشین برداشت می‌نمایند و با توجه به نوع گیاه دارویی آنها را در یک مرحله برداشت و به مدت چند روز روی زمین باقی می‌گذارند و سپس آنها را جمع‌آوری، بوجاری کرده و بذرها را جدا می‌کنند. در برخی از گیاهان دارویی تیغ‌دار مانند خارمریم که دارای برگ‌های بزرگی بوده و اطراف برگ‌ها را تیغ‌های فراوانی پوشانده، تلفات بذری زیاد و کار برداشت با دست بسیار مشکل‌ساز می‌باشد. در نتیجه برداشت چند مرحله‌ای بوده و در سطوح خیلی کوچک با داس و در سطوح وسیع باید با ماشین‌های مخصوص اقدام به برداشت کاپیتول‌ها و در نهایت بوجاری کردن بذرها کرد.



## روش‌های برداشت بذر در گیاهان دارویی

روش‌های برداشت بذرهای خشک معمولاً به دو روش دستی و مکانیزه انجام می‌گیرد.

### برداشت دستی

برداشت دستی برای بذرهای با ارزش و در سطوح کوچک کاربرد دارد. در اکثر گیاهان دارویی، قسمت بزرگی از گیاه با خوشه‌های بذر به وسیله نیروی دست با چاقو، داس و... بریده می‌شوند و سپس بر روی پارچه، توری یا روی زمین در سطوح مسطح قرار داده می‌شوند و آنها را برای جدا کردن بذر آماده می‌کنند. عمل جداسازی بذر از شاخه‌ها را با روش دستی از جمله غلتک زدن، کوبیدن مواد به دیوار یا زمین و یا با خرمن کوب مکانیکی انجام می‌دهند. معمولاً بذرهایی که با دست خرمن کوبی شده‌اند، هنوز با بقایای گیاهی مخلوط بوده و جداسازی بیشتر از طریق بادافشان کردن (خرمن) و غربال کردن انجام می‌شود.





**برداشت دستی بذر گیاهان دارویی مانند خاکشیر، آویشن، تخم شربتی و...  
وسایل و لوازم مورد نیاز:** لباس کار، دستکش، عینک، پاکت مقوایی، چاقو، سطل و پارچه سفید.

- ۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار پوشیده و به مزرعه هنرستان بروید و یکی از گیاهان دارویی موجود در هنرستان را مشخص کنید.
- ۲ پاکت مقوایی را آماده نموده و به آرامی گل آذین را داخل پاکت فرو کنید.
- ۳ گل آذین را به خوبی تکان دهید تا بذره‌های رسیده کاملاً جدا شوند.
- ۴ گل آذین را مجدداً نگاه کنید و بذره‌های نابالغ را نیز جدا نمایید.
- ۵ بذره‌های جمع‌آوری شده را روی پارچه سفید بریزید تا خشک شود.
- ۶ بذرها را بسته‌بندی نمایید و در جای مناسب نگهداری کنید.

در صورت نیاز همه گل آذین را با چاقو برش دهید، سپس جمع‌آوری و خشک نموده و بذره‌های آنها را جدا نمایید.



هنگام عملیات درو مکانیزه برداشت بذر گیاهان دارویی، یک ماشین با تیغه برشی اندام‌های برش داده شده را در ردیف‌هایی قرار می‌دهد. امکانات ماشین‌ها در این عملیات یک تسمه پارچه‌ای به‌اضافه تیغه برشی می‌باشد و اندام‌های گیاهی قطع شده به زیر ماشین حمل می‌شوند و بر روی ردیف محصول درو شده به‌جا گذاشته می‌شوند. ردیف محصول درو شده را هم می‌توان به ردیف‌ها برگشت داد یا در مکان اصلی خود جهت خشک شدن براساس تراکم مواد و میزانی که آنها در مزرعه خشک خواهند شد، برجا گذاشت. معمولاً کمباین‌های برداشت غلات با اندکی تغییر در آنها برای برداشت بذر گیاهان دارویی استفاده می‌شوند. تنظیم کمباین کاملاً به نوع گیاه دارویی و شرایط مزرعه بستگی دارد و با توجه به نوع خرمن‌کوب و قسمت‌های تمیزکننده کمباین متفاوت است. مثلاً در مورد گیاه دارویی زیره سبز مشخصات کمباین برداشت این گیاه شبیه غلات است ولی مشکل موجود در برداشت زیره سبز، رسیده بودن غیریکنواخت است و یا در برداشت دانه‌های گشنیز به دلیل اتصال ضعیف دانه به خوشه، باید قبل از رسیده شدن کامل انجام شود که در این زمان نیز به دلیل سبز بودن ساقه‌ها، کاه و کلش حاصله مرطوب بوده و ممکن است سبب گرفتگی استوانه شود.





برداشت مکانیزه گیاه دارویی خارمریم

## خرمن کوبی و جداسازی

زمانی که بذرها برداشت می‌شوند، خالص نیستند و ممکن است حاوی مقدار زیادی مواد غیر گیاهی (خاک، سنگ و...)، بقایای گیاهی، بذر علف‌های هرز، حشرات، موادی با رطوبت بالا و بذرهای شکسته و چروکیده باشند. اگر چنین محموله‌های بذری با چنین شرایطی ذخیره شوند، انبارداری آنها به خوبی انجام نمی‌شود. بوجاری بذر به عملیات حذف این مواد از بذر و افزایش خلوص و کیفیت بذر گفته می‌شود. پاک کردن بذر عوامل متعددی از جمله به اندازه، وزن ویژه و شکل بذر در مقایسه با مواد زائد و خارجی که همراه با بذر اصلی می‌باشند، بستگی دارد.

در جریان بوجاری، کیفیت بذر به دو طریق زیر بهبود می‌یابد:

- ۱ جدا کردن بذر از سایر گیاهان، علف‌های هرز و مواد خارجی
- ۲ حذف بذرهای با کیفیت پایین، فاسد، آفت‌زده، صدمه دیده و...

## مراحل بوجاری کردن بذرها

به طور کلی، تمیز کردن بذرها برداشت شده از ناخالصی‌های موجود در دو مرحله زیر صورت می‌گیرد:

### ۱- عملیات بوجاری مقدماتی:

معمولاً بذرهایی که به محل بوجاری آورده می‌شوند، دارای درصد بالایی از ساقه‌های سبز، کلش، بقایای گیاهی و حشرات می‌باشند. این مواد، حرکت بذرها را بر روی بالابرها کند کرده و کارایی دستگاه‌های بوجاری را کاهش می‌دهند. در چنین شرایطی احتمالاً به یک یا دو بار عملیات تمیزسازی و بوجاری مقدماتی نیاز است که بدین ترتیب کارایی بوجاری و دقت جداسازی بالا رفته و از اتلاف بذر در مراحل مختلف بوجاری جلوگیری می‌کند. این عملیات با دستگاه‌های خاصی از قبیل ماشین پوست کن و دستگاه پوست کن ریشک‌زدا صورت می‌گیرد. در شرایطی که مقدار بذر کم باشد می‌توان با باد دادن بذر در هوای آزاد بوجاری اولیه را انجام داد.



■ بوجاری مقدماتی با اهداف زیر صورت می‌گیرد:

- ۱ ■ باعث تسهیل در حرکت محموله بذری در ماشین‌های بوجاری شده و در نتیجه توقف در طی عملیات بوجاری را به حداقل می‌رساند.
- ۲ ■ در طی عملیات بوجاری اولیه، مواد سبز با رطوبت بالا حذف و در نتیجه باعث کاهش زمان و هزینه خشک کردن مصنوعی محموله بذری می‌شود.
- ۳ ■ بوجاری مقدماتی باعث افزایش کارایی ماشین‌های بوجاری گردیده و در نتیجه تلفات بذری کاهش می‌یابد.



## بوجاری اولیه و محاسبه خلوص فیزیکی بذر

وسایل و لوازم مورد نیاز: الک مناسب، پارچه سفید، پنکه، لباس کار، عینک و دستکش.

۱ به همراه هنرآموز خود لباس کار بپوشید و به محل انبار رفته و مقداری بذر بوجاری نشده را تحویل بگیرید و وزن نمایید (وزن اولیه  $W_1$ ).

۲ پارچه سفیدرنگ را پهن نموده و الک را روی پارچه قرار دهید و مقداری بذر بوجاری نشده را داخل الک بریزید و پنکه را روشن نمایید.

۳ با مهارت الک را در جهت جریان باد به سمت چپ و راست تکان دهید.

۴ بذرهایی را که با قطر یکسان از سوراخ‌های الک پایین می‌روند وزن نمایید.

۵ ناخالصی‌های بذر که روی الک باقی می‌ماند را وزن نمایید (وزن ناخالصی‌ها  $W_2$ ).

۶ درصد ناخالصی‌ها و خلوص فیزیکی بذر را نیز محاسبه نمایید.

$$۷ \quad \text{درصد ناخالصی} = \left( \frac{W_2}{W_1} \right) \times ۱۰۰$$

$$۸ \quad \text{درصد خلوص} = ۱۰۰ - \text{درصد}$$

۹ گزارش خود را به هنرآموز تحویل نمایید.

## ۲- عملیات اصلی بوجاری:



اگر بذرها از نظر بعضی خصوصیات فیزیکی با هم اختلاف داشته باشند می‌توان آنها را به طرق مکانیکی و طی برخی فرایندهای الکتریکی یا مکانیکی از هم جدا کرد. بنابراین دستگاه بوجاری با استفاده از اختلاف خصوصیات فیزیکی، بذره‌های گیاهان را از بذرعلف‌های هرز و مواد خارجی جدا می‌سازند. اصولاً جداسازی مواد خارجی نظیر سنگ، کلش و ساقه گیاهان ساده است، اما جداسازی بذر سایر گیاهان و علف‌های هرز بسیار مشکل است و این مشکل وقتی که ویژگی‌های ظاهری و اندازه این بذرها مشابه باشند، تشدید می‌شود. اندازه، طول، عرض، ضخامت، شکل، وزن، بافت، رنگ و... از جمله ویژگی‌های فیزیکی هستند که در جداسازی بذرها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ساده‌ترین شکل بوجاری ابتدا بذر را الک کرده و سپس ذره‌های کوچک را با باددهی از هم جدا می‌کنند.

## مهم‌ترین ماشین‌های بوجاری بذر

### ۱- ماشین‌های بوجاری هوادهنده:

این ماشین‌ها از ترکیب هوا و غربال (الک‌ها) ساخته می‌شوند، اصول عملکرد این ماشین‌ها این است که سیستم هوا (مکش) بر مبنای وزن دانه و ذرات جداسازی می‌کند، در حالی که غربال‌ها بر مبنای اندازه (عرض و ضخامت) جداسازی می‌کنند.

### ۲- جداکننده‌های ثقلی:

این ماشین‌ها بذرهای را براساس وزن یا تراکم از یکدیگر جدا می‌کنند. بذرهای نامطلوب و مواد خارجی را که از نظر اندازه، شکل و خصوصیات پوسته شباهت زیادی به گیاه موردنظر دارند و به طرق دیگر نمی‌توان آنها را از بذر اصلی جدا ساخت، جدا می‌کنند. این ماشین‌ها بعد از بوجاری اولیه استفاده می‌شوند.

### ۳- ماشین‌های غلتکی یا سس‌گیر:

در این نوع از ماشین‌ها عمل جداسازی بذرهای بر اساس اختلافات موجود روی سطوح بذرهای انجام می‌شود. این دستگاه قادر است بذرهای بدشکل، شکسته، ترک خورده، نارس، واجد بافت ریز و مواد خارجی موجود در درون بذرهای صاف را از بذر گیاهان دارویی جدا کند.

### ۴- جداگرهای مغناطیسی:

این ماشین‌ها همانند جداگرهای غلتکی با استفاده از اختلافات سطوح بذر عمل کرده و بذرهای را از یکدیگر جدا می‌کنند. در این روش بذرهای با مقدار کمی آب حاوی ذرات ریز آهن ترکیب می‌شوند. براده‌های آهن جذب سطوح ناهموار بذرهای بدشکل می‌شوند و بذر توسط آهن ربا جذب و جدا می‌شود.

### ۵- جداکننده‌های مارپیچی:

این دستگاه برای جداکردن بذرهای غیرکروی یا با شکل نامنظم از گونه‌های بذر گرد استفاده می‌شود.

### ۶- جداکننده‌های رنگی:

این جداگرها، فقط ناخالصی‌ها و یا بذرهایی را که از نظر رنگ با بذرهای مرغوب اختلاف کمی دارند، جدا می‌کنند. بنابراین، این ماشین بایستی فقط پس از اینکه بذرهای توسط ماشین آلات دیگر تمیز شدند، به کار گرفته شود.

## ۷- جداکننده‌های فلوروسانس کلروفیل:

این ماشین مشابه جداگرهای رنگی عمل می‌کند و براساس مقدار کلروفیل موجود در بذر عمل تفکیک را انجام می‌دهد. به‌طور کلی، مقدار کلروفیل با رسیدگی بذر همبستگی دارد و هرچه بذرها به مرحله پایانی رسیدگی خود می‌رسند، میزان کلروفیل آن کمتر است.

## ۸- ماشین‌های الکترواستاتیکی:

جداگرهای الکترواستاتیکی، بذر را با توجه به اختلافات آنها در ویژگی‌های الکتریکی طبیعی خود بذر و یا ویژگی‌های القا شده به آنها از یکدیگر جدا می‌سازند.

## ۹- جداکننده‌های لرزشی:

این جداگرها دارای یک صفحه لرزان پوشش‌دار هستند که بذر را روی آن ریخته می‌شوند. جداسازی بذر در این دستگاه به واکنش بذر به نسبت به لرزش و نوع پوشش صفحه بستگی دارد.

### کار با یکی از ماشین‌های بوجاری بذر

وسایل مورد نیاز: لباس کار، مقداری بذر بوجاری نشده، دستگاه بوجاری بذر، تراکتور.

#### شرح عملیات:

- ۱ لباس کار خود را پوشیده و همراه هنرآموز خود به محل استقرار ماشین‌ها بروید.
- ۲ با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی و توجه به توصیه‌های هنرآموز، دستگاه بوجاری بذر را به تراکتور متصل نموده و سپس بذر را داخل مخزن بریزید.
- ۳ وضعیت بذر بوجاری شده را بررسی نمایید.
- ۴ از فعالیت خود یک گزارش تهیه کنید.

فعالیت عملی



## خشک کردن بذر

بذر خام به‌دست آمده اغلب دارای رطوبت زیادی است. مقدار آب موجود در بذر را به‌عنوان مقدار رطوبت بیان می‌کنند. مقدار رطوبت بذر یکی از عوامل مؤثر بر طول عمر، قابلیت حیات بذر، قابلیت انبارداری و تجارت بذر می‌باشد. در انبارداری و حمل و نقل بذر زمانی که مقدار رطوبت بالا باشد امکان رشد قارچ‌های انباری افزایش می‌یابد که می‌تواند باعث کاهش کیفیت بذر شود. رطوبت زیاد، اغلب در گیاهانی که دانه آنها سخت می‌باشند و قبل از رسیدن کامل به زمین می‌ریزند، بیشتر دیده می‌شود. در چنین شرایطی بذرهایی قابل انبار کردن هستند که مقدار آب آنها زیر مرز تعیین شده باشد. گرم شدن محصول نارس در اثر تنفس دانه و یا تنفس باکتری‌ها و قارچ‌ها که بر روی محصول بذر مرطوب تکثیر می‌کنند، باعث می‌گردد. در این حالت



قدرت حیاتی بذر و نیز تجزیه مواد توسط میکروارگانیسم‌ها تا حدود زیادی از دست رفته و به قدرت نامیه صدمه می‌زند. بنابراین از خطر گرم شدن بذر در هر صورت باید جلوگیری کرد. در جریان خشک کردن بذر، رطوبت مازاد از بذر گرفته می‌شود که این عمل در مزرعه به وسیله عوامل طبیعی (مثل باد و نور خورشید) و یا با استفاده از خشک‌کن‌های حرارتی با جریان پیوسته هوا، خشک‌کن‌های چرخشی، خشک‌کن نواری و... انجام می‌گیرد.



### خشک کردن بذر

فعالیت عملی



**وسایل و مواد مورد نیاز:** پلاستیک به مساحت ۲۰ مترمربع، پارو، ۱۰۰ کیلوگرم بلال ذرت و کیسه گونی.

۱ به همراه هنرآموز خود به مزرعه ذرت مراجعه نمایید و ۱۰۰ کیلوگرم بلال ذرت را جمع‌آوری و به محل خشک‌کردن منتقل نمایید.

۲ پلاستیک را در محل مناسب زیر نور خورشید پهن نمایید و برای استقرار پلاستیک روی چهار گوشه پلاستیک، سنگ قرار دهید تا باد آن را جابه‌جا نکند.

۳ بلال‌ها را روی پلاستیک بریزید.

۴ هر روز با پارو بلال‌ها را جابه‌جا نمایید تا تمام قسمت‌های بلال در معرض نور خورشید قرار گیرد.

۵ پس از گذشت زمان لازم، بذر را از چوب بلال جدا نمایید.

۶ رطوبت بذر در زمان انبارداری باید زیر ۱۴ درصد باشد.

۷ بذر را بسته‌بندی و در جای مناسب نگهداری کنید.



بسته‌بندی و انبارداری از فرایندهای مهم در مرحله پس از برداشت گیاهان دارویی می‌باشند که می‌توانند سبب تأمین پایداری مواد گیاهی مورد نیاز صنعت فراوری گیاهان دارویی شوند. یکی از مهم‌ترین اصول در ذخیره‌سازی بذر این است که ظروف ذخیره‌سازی شده یا مکان‌های قرارگیری این ظروف نسبت به رطوبت نفوذناپذیر باشند تا بذرها همان‌طور خشک بمانند. بسته‌بندی بذرها خشک در ظرف‌های سربسته و ضد آب روش مهمی در

جابه‌جایی و تجارت بذر می‌باشد. به‌طور کلی ظرف‌هایی که برای بسته‌بندی بذرها خشک به کار می‌روند باید از نظر دوام، استحکام، هزینه، مقاومت در برابر نفوذ رطوبت، جوندگان و حشرات مناسب باشند؛ مانند قوطی‌های حلبی، آلومینیومی، شیشه، کیسه‌های پلاستیکی و... برای داشتن حداکثر عمر سالم بذر باید آنها را در شرایط خنک و خشک نگهداری نمود.



بذرها را به دو دلیل مهم در جای خشک و خنک نگهداری می‌نمایند:

- ۱ حفظ ذخیره بذر و جنین
- ۲ حفظ بذر از حمله قارچ‌ها و باکتری‌ها

## عوامل مؤثر بر انبارداری بذرها

مدت نگهداری بذر در انبار به نوع بذر و شرایط محیطی انبار بستگی دارد. به‌طور کلی برخی از مهم‌ترین عوامل از قبیل کیفیت اولیه بذر، عوامل ژنتیکی بذر، ترکیبات شیمیایی بذر، رطوبت و دما بر طول مدت انبارداری بذرها تأثیر می‌گذارند.

**۱- کیفیت اولیه بذر:** تولیدکنندگان باید سعی کنند تنها بذرها با کیفیت بالا را ذخیره کنند و از نگهداری بذرها با کیفیت پایین در انبار خودداری نمایند. بذرها دارای قدرت بالا نسبت به بذرها ضعیف و زوال یافته دارای پتانسیل انبارداری بیشتری می‌باشند. شرایط فیزیکی و وضعیت فیزیولوژیکی بذرها بر طول مدت انبارداری

آنها تأثیر می‌گذارد. بذرهای شکسته، ترک‌خورده و چروکیده نسبت به بذرهای سالم، پتانسیل انبارداری کمتری دارند. همچنین شرایط محیطی حاکم طی نمو بذر و طی رسیدگی بر قابلیت انبارداری بذرها تأثیر گذار می‌باشد. بذر بیشترین توان انبارداری خود را در رسیدگی فیزیولوژیکی به‌دست می‌آورد.

**۲- عوامل ژنتیکی بذر:** قابلیت انبارداری بذرهایی که طول عمر زیادی دارند با کاهش دما و رطوبت، افزایش می‌یابد. رطوبت این بذرها را بدون اینکه صدمه ببینند به میزان ۵ درصد می‌توان کاهش داد و همچنین این بذرها قادر به تحمل دماهای یخ‌زدگی هستند.

بذر کدام یک از گیاهان دارویی دارای طول عمر زیادی است؟

تحقیق کنید



**۳- ترکیبات شیمیایی بذر:** به‌طور معمول، بذر گونه‌هایی مانند تخم کتان که دارای مقدار بالایی روغن باشند، نسبت به بذرهایی که حاوی نشاسته و پروتئین بیشتری می‌باشند، قابلیت انبارداری کمتری دارند. همچنین در بین ارقام نیز، رقمی که دارای درصد روغن بالاتری باشد، قابلیت انبارداری کمتری دارد. در برخی از بذرهای گیاهان دارویی مانند بارهنگ، تخم ریحان و... پوسته بذر به‌وسیله ترکیبات موسیلاژی پوشیده شده است. این ترکیبات میل ترکیبی بالا با آب دارند. بنابراین زمانی که در طی انبارداری رطوبت نسبی انبار افزایش می‌یابد، موسیلاژها آب جذب کرده و در نتیجه بذر مستعد زوال و پیری می‌شود و به دنبال آن قابلیت انبارداری آن کاهش می‌یابد.

**۴- رطوبت:** باید رطوبت بذر را بعد از برداشت و قبل از انبار کردن، در حد مناسب کاهش داد. با افزایش رطوبت در حد نامناسب میزان رشد قارچ‌ها، تنفس و گرما افزایش می‌یابد که این شرایط منجر به زوال شدیدتر بذرها در طی انبارداری می‌گردد و کاهش بیش از حد رطوبت نیز با آسیب رساندن به آنزیم‌های موجود در بذر و تجزیه ساختار غشا، سرعت پیری بذر و در نتیجه فاسد شدن بذر را تسریع می‌بخشد. مقدار رطوبت موجود در بذر را معمولاً به‌صورت درصد نشان می‌دهند. درصد رطوبت بذر به عواملی مانند درجه رسیدگی آن و موقعیت اقلیم منطقه و زمان برداشت محصول و طریقه انبار کردن و به ویژه درصد رطوبت نسبی انبار بستگی دارد. معمولاً برای اغلب بذرهای رطوبت نسبی ۷ تا ۱۴ درصد مناسب می‌باشد.

**۵- دما:** میزان دمای محیط در طول عمر بذر مؤثر بوده و با کاهش دمای انبار تا حد معینی طول عمر بذر افزایش می‌یابد. در ازای کاهش هر ۵ درجه سانتی‌گراد (دمای بذر بین صفر تا ۴۴/۵ درجه سانتی‌گراد) طول عمر بذر دو برابر می‌شود. دماهای زیر صفر نیز موجب افزایش عمر انبارداری می‌شود به شرطی که رطوبت نسبی محیط بذر از ۷۰ درصد کمتر نباشد، در غیر این صورت بلورهای یخ در فضای بین سلولی ایجاد شده و موجب گسیختگی نظم سلولی می‌گردد؛ بنابراین رطوبت نسبی موجب کاهش خسارت دمای پایین می‌شود. دمای مناسب انبار برای نگهداری بذرها به گونه‌های گیاهی وابسته بوده و معمولاً در شرایط معمولی، بذرهای بین ۱ الی ۱۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند.

## انبارهای نگهداری بذر

از ویژگی‌های یک ساختار انباری می‌توان به حفاظت در برابر آب، پرهیز از آمیخته‌شدن با سایر بذرها و حفاظت در برابر جوندگان، حشرات، قارچ‌ها و آتش را نام برد. در این صورت با کنترل دقیق حرارت و رطوبت نسبی می‌توان بذر بسیاری از گونه‌ها را به مدت طولانی نگهداری نمود. نگهداری بذر در منطقه خشک و سرد هزینه کمتری نسبت به منطقه گرم و مرطوب دارد. برای نگهداری بذرها نسبت به نوع بذر و شرایط مورد نیاز از انبارهای مختلف استفاده می‌شود. به‌طور کلی انبارهای بذر را به سه گروه زیر تقسیم می‌کنند:



## انواع انبارهای بذر

**۱** انبارهای ساده: این نوع انبارها فاقد سیستم کنترل رطوبت و دما می‌باشند و اکثراً بذرها در بشکه، کیسه و یا ظرف‌های دیگر به مدت یک‌سال قابل نگهداری هستند. رطوبت نسبی و دمای بذر به شرایط محیطی انبار بستگی دارد. اغلب بذرهایی که پوسته غیرقابل نفوذ دارند، بعد از خشک‌شدن می‌توان در این نوع انبارها به مدت طولانی نگهداری نمود.

**۲** انبارهای خنک: در این انبارها، وسایل رطوبت‌زدا یا خنک‌کننده وجود دارد تا رطوبت و دما کاهش یابد. دما به کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد کاهش داده می‌شود. رطوبت نسبی در انبار نباید از ۵۰ درصد بیشتر باشد. در این شرایط بذرها را می‌توان بیشتر از یک‌سال نگهداری نمود. کنترل رطوبت در انبار خنک از اهمیت زیاد برخوردار است؛ زیرا افزایش رطوبت نسبی با کاهش در دما همراه می‌باشد که آب را روی بذرها متراکم می‌کند.

**۳** انبارهای سرد و مرطوب: در این نوع انبارها دما بین صفر الی ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۸۰ الی ۹۰ درصد می‌باشد و برای نگهداری بذرهایی کوتاه عمر مانند: شاه بلوط، از گیل، راش، فندق، بلوط و... که در مقابل کاهش رطوبت حساس می‌باشند، مناسب است.



### بازدید از انبار نگهداری بذر

هنرجویان به همراه مربی مربوطه از یک انبار نگهداری بذر بازدید به عمل آورند و بررسی‌های زیر را انجام داده و گزارشی از بازدید خود تهیه نمایند.

۱ شرایط محیطی لازم برای نگهداری و انبار بذر را بررسی نمایند.

۲ درجه حرارت، رطوبت نسبی و تهویه را بررسی کنند.

۳ از نتیجه بازدید خود گزارش کاری تهیه نموده و به مربی خود تحویل دهند.



## ارزشیابی پایانی: بذرگیری گیاهان دارویی

### شرح کار:

انجام درو با دست یا دروگر ماشینی، جمع‌آوری و خرم کردن و خرم کوبی با دست یا خرم کوب مخصوص. سرعت کار به استاندارد خرم کوب بستگی دارد ولی درمورد دانه‌هایی که هم‌اندازه گندم می‌باشد، خروجی دانه در حدود ۸۰۰ کیلوگرم و درمورد دانه‌های ریزتر خروجی ۴۰۰ کیلوگرم در روز. کار در فضای آزاد در شرایط جوی بدون بارندگی همراه با باد ملایم.

استاندارد عملکرد: درو کردن با دست ۳۰۰ مترمربع در روز و با دروگر ۳ هکتار در روز

### شاخص‌ها:

پیشگیری از اتلاف بذر وقتی محصول با دست به داخل خرم کوب ریخته می‌شود و بذرها کوچک‌تر از دهانه ورودی خرم کوب هستند.

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار  
داس - دروگر - ریسمان - خرم کوب - چنگک - بوجاری - کیسه پارچه‌ای یا گونی - سرتاس - ترازو - بسته‌های استاندارد - دستگاه بسته‌بندی دانه - جک سوسماری - چرخ - لیفتراک - پالت

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	درو کردن	۱	
۲	جمع‌آوری	۱	
۳	کوبیدن	۲	
۴	جداسازی	۲	
۵	بسته‌بندی	۲	
۶	انبار کردن	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست		۲
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

## واحد یادگیری ۹

### برداشت گیاهان دارویی

- گیاهان دارویی چندچینه دارای مقدار مؤثره متفاوتی هستند؟
- برخی از گیاهان دارویی در سال‌های دوم و سوم برداشت می‌شوند؟
- کیفیت مواد معطره و مؤثره در چین‌های مختلف و در زمان‌های مختلف متفاوت است؟

آیا می‌دانید



برخی از گیاهان دارویی در یک فصل زراعی در چند چین برداشت می‌شوند، در این گیاهان علاوه بر تغییر میزان محصول در هر برداشت، ممکن است کمیت و کیفیت مواد مؤثره نیز تغییراتی داشته باشد. به‌عنوان مثال در بابونه، گاوزبان، بادرنجبویه و نعنای طی یک فصل می‌توان چند برداشت انجام داد. معمولاً بیشترین میزان محصول در برداشت اول حاصل می‌شود. تغییرات کمی و کیفی مواد مؤثره ناشی از تغییر تعادل هورمونی گیاه است که در اثر تغییرات درجه حرارت، نور، سیکل حیات، آفات و بیماری‌ها، تغییرات فیزیولوژیکی و شیمیایی خاک و دیگر عوامل محیطی است که در مقاطع مختلف فصل رشد همواره در تغییرند. همچنین برداشت، به‌ویژه موقعی که کل اندام هوایی گیاه برداشت می‌شود، خود نوعی هرس شدید است که بشدت توازن هورمونی گیاه را به هم می‌زند.

### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب آب و هوایی هرجو بتواند ۱۰۰ مترمربع گیاه دارویی مانند آویشن را با ابزارهای دستی برداشت نماید.



۱ در کدام شرایط محیطی باید نسبت به برداشت گیاهان دارویی اقدام کرد؟

۲ شرایط گیاه دارویی در زمان برداشت باید چگونه باشد؟

۳ تفاوت زمان برداشت گیاهان دارویی با سایر گیاهان زراعی در چیست؟

## زمان برداشت گیاهان دارویی

عملیات برداشت گیاهان دارویی، به جمع‌آوری بخش یا بخش‌هایی از گیاه اطلاق می‌شود که دارای مواد مؤثره باشد. تجهیزات مورد نیاز برداشت موفقیت‌آمیز گیاهان دارویی، مشابه محصولات زراعی است. با این تفاوت که در گیاهان دارویی اندام‌ها را زمانی باید برداشت کرد که بالاترین میزان عملکرد و مواد مؤثره را داشته باشند. تجربه نشان داده است که یک کشت پربار از گیاهان دارویی و یا جمع‌آوری انبوه گیاهان دارویی و صنعتی، اغلب به خاطر جمع‌آوری و خشک کردن نادرست با شکست مواجه شده است.



به علت تغییر عوامل محیطی نظیر درجه حرارت، نور و مانند آن طی فصل‌ها و ماه‌ها و تأثیر آن بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره و همچنین ارتباط مراحل رشد گیاه با میزان این مواد در گیاهان دارویی، زمان و نحوه برداشت از اهمیت خاصی برخوردار است. چنانچه زمان مناسب و روش برداشت صحیح گیاهان دارویی، سبب رسیدن به بهترین کیفیت شود، خسارت‌های محصول و ناخالصی‌های اندام برداشت شده پایین و مواد مؤثره در اندام موردنظر بیشتر شود، عملیات برداشت گیاهان دارویی موفقیت‌آمیز بوده است.



به نظر شما در برداشت گیاهان دارویی خودرو از طبیعت چه نکاتی را باید رعایت کنیم؟

## تعیین اندام قابل برداشت

ویژگی خاص گیاهان دارویی وجود مواد مؤثره در یک یا چند بخش از اندام‌های این گیاهان است. این جمله به مفهوم آن است که برداشت اندام‌هایی از گیاهان دارویی، سودآوری دارد که دارای مواد مؤثره باشند. اندام‌های گیاهی فاقد مواد مؤثره، به عنوان مواد گیاهی نامطلوب و ناخالص در محصول برداشت شده به‌شمار می‌آیند. از طرفی دیگر با توجه به مصارف گوناگون گیاهان دارویی هدف از نوع مصرف نیز می‌تواند، تعیین‌کننده برداشت اندام موردنظر از گیاهان دارویی باشد. در زمان‌های گذشته بعضی از گیاهان را برای مصارف گوناگونی استفاده می‌کردند؛ مثلاً گیاه کتان را برای تولید الیاف به کار می‌بردند، در صورتی که امروزه این گیاه به عنوان گیاه دارویی شناخته می‌شود و از بذر آن در تهیه روغن در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود. در گذشته دستگاه‌های برداشت کتان برای برداشت ساقه و به‌منظور تهیه الیاف طراحی و ساخته می‌شدند، در صورتی که امروزه دستگاه‌های برداشت کتان برای جمع‌آوری بذرهای این گیاه به کار می‌روند. در نتیجه عوامل مختلفی مانند: زمان برداشت، نوع اندام مورد استفاده، سن گیاه و... در میزان مواد مؤثره و برداشت گیاهان دارویی تأثیرگذارند. در شکل زیر اندام قابل برداشت در گیاه زعفران (پرچم و مادگی) و در گل محمدی گلبرگ‌های گل می‌باشند که با دست جدا می‌شوند.



## زمان مناسب برای برداشت اندام‌های مختلف گیاهان دارویی

وقتی از اندام‌های موردنظر یک گیاه دارویی بیشترین مقدار ممکن ماده مؤثره استخراج گردد، در واقع محصول دلخواه به دست آمده است. لذا جمع‌آوری گیاهان دارویی در زمانی که گیاه دارای حداکثر میزان مواد مؤثره است، باید انجام گیرد؛ زیرا میزان مواد مؤثره گیاه در طول سال و حتی در ساعات یک روز متغیر است. به عنوان مثال کورم (پیاز) سورنجان در پاییز فاقد مواد تلخ و عاری از کلشی‌سین است و در عوض دارای مقادیر زیادی نشاسته می‌باشد و می‌تواند مورد استفاده خوراکی به جای سیب‌زمینی داشته باشد، در صورتی که در فصل بهار و اوایل تابستان کورم گیاه دارای مزه تلخ و حداکثر مقدار ماده مؤثره کلشی‌سین بوده و جهت مصارف دارویی (رفع نفرس و...) جمع‌آوری می‌شود. در مورد اهمیت ساعات مختلف روز در امر جمع‌آوری گیاه، می‌توان برگ‌های گل‌انگشتانه را در نظر گرفت که مقدار گلیکوزید آن در بعد از ظهر بیشتر از صبح می‌باشد و یا برگ‌های بید که میزان گلیکوزیدهای آن در روز بیشتر از ساعات شب می‌باشد. نکته مهم در مورد گیاهان اسانس‌دار این است که برداشت آنها باید در صبح زود انجام گیرد؛ یعنی درست در زمانی که خورشید از روی برگ‌ها، شب‌نم‌ها را خشک می‌کند؛ چون در این زمان میزان اسانس بالا می‌باشد. در صورتی که در طی روز بر اثر نور خورشید واکنش‌های شیمیایی در گیاه انجام می‌گیرد و مقدار اسانس کم خواهد شد. معمولاً به استثنای عده‌ای از گیاهان که محصول برداری آنها تابع شرایط خاصی می‌باشد، بقیه اندام‌ها را در مواقع زیر بهره‌برداری می‌نمایند:

### ۱- برداشت گل



از نظر مرحله رشد گیاه، گل‌ها را قبل از باز شدن و یا بلافاصله بعد از باز شدن در هنگام صبح وقتی که شب‌نم‌ها از روی گلبرگ‌ها، برداشته شدند، جمع‌آوری می‌کنند. اما استثناهایی نیز وجود دارد که می‌توان به بنفشه معطر و گل بهارنارنج اشاره کرد که بعد از شکفتن کامل گل‌ها، جمع‌آوری می‌شوند. همچنین در برخی گیاهان مانند گل سرخ، افسنتین، انواع تمشک، زالزالک بهتر است که گل‌ها در حالت نیمه‌باز یا غنچه جمع‌آوری شوند و سرشاخه گل‌دار برخی گیاهان معطر و اسانس‌دار مثل آویشن، زوفا و ریحان وقتی گل در آستانه شکفته شدن کامل می‌باشد، برداشت شود. از آنجا که گل‌ها جزء اندام حساس گیاه محسوب می‌شوند، می‌توان آنها را با دست و شانه‌های مخصوص جمع‌آوری کرد.





## ۲- برداشت برگ

برگ‌ها معمولاً صبح‌ها و در هوای خشک و بدون شبنم و در زمان آغاز گل‌دادن گیاه جمع‌آوری می‌شوند. در این هنگام آنها سرشار از مواد مؤثره هستند. البته برگ‌های گیاهان اسانس‌دار در زمان گل‌دهی گیاه، برگ‌های گیاهان یک‌ساله قبل از پژمرده‌شدن گل‌ها، برگ‌های گیاهان دوساله در سال دوم جمع‌آوری می‌شوند. برگ درختان دارویی را از زمان ظاهر شدن گل‌ها تا رسیدن کامل میوه می‌چینند. و در مورد گیاهانی مانند اکالیپتوس و انواع سرو، برگ‌ها در تمام طول سال برداشت می‌شوند. برای اینکه گیاه یک‌باره عاری از برگ نشود و صدمه نبیند، نباید همه برگ‌های آن را چید. برگ‌هایی که مورد جمع‌آوری قرار می‌گیرند باید جوان، سالم، شاداب و عاری از هرگونه بیماری و آفت باشند. برگ‌ها را نباید بعد از جمع‌آوری کردن در سبد یا گونی محاله یا تلمبار کرد و در صورتی که گیاه حاوی اسانس باشد نباید بعد از جمع‌آوری مقابل نور مستقیم خورشید و دمای بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد قرار گیرد.



## ۳- برداشت اندام‌های زیرزمینی



اندام‌های زیرزمینی به‌خصوص ریشه و ریزوم‌ها را به‌طور کلی در اواخر پاییز (زمان استراحت گیاه) محصول‌برداری می‌نمایند. ولی باید توجه داشت بهره‌برداری ریشه‌ها در گیاهان دارویی یک‌ساله قبل از گل‌دادن گیاه و برداشت ریشه گیاهان دارویی دوساله و چندساله بعد از پایان رشد و نمو سال اول معمولاً در پاییز و یا قبل

از رشد و نمو گیاه در اواخر زمستان صورت می‌گیرد. معمولاً ریشه‌هایی که پوست آنها مصرف دارویی دارند باید زمانی که قسمت مرکزی ریشه رشد کرده و سخت شده است بهره‌برداری شود. در بهره‌برداری از ریشه گیاهان همواره باید توجه داشت که انواع سخت و چوبی شده یا تیره رنگ و فاسد و توخالی جمع‌آوری نشود. به علاوه بایستی ریشه گیاه در مرحله‌ای باشد که پوست آن رشد قابل ملاحظه‌ای پیدا نموده باشد تا جداکردن آن از قسمت سخت و چوبی شده به راحتی مقدور گردد. بنابراین اگر برداشت ریشه‌ها و ریزوم‌ها زودتر از موعد انجام گیرد ریشه‌ها و ریزوم‌ها، گوشتی و اسفنجی شکل بوده و در اثر خشک‌شدن به سرعت خرد شده و کیفیت خود را از دست می‌دهند و اگر دیرتر جمع‌آوری شوند، سخت و غیرقابل استفاده خواهند شد.



#### ۴- پوست

پوست گیاهان دارویی را، هم در بهار قبل از شروع فعالیت‌های گیاهی و هم در پاییز در زمان استراحت گیاه جمع‌آوری می‌کنند. گیاهانی که دارای مواد رزینی هستند، در زمان شروع جریان شیره گیاهی در بهار جمع‌آوری می‌شوند. معمولاً پوست ریشه و ساقه‌های نسبتاً مسن ارزش بیشتری دارند. پوست ریشه و ساقه گیاهان دارویی اگر دارای مواد رزینی باشد باید در بهار (یعنی هنگام شروع جریان شیره گیاهی) از قسمت میانی (چوبی) جداسازی شوند.





## ۵- میوه و بذر

میوه‌های آبدار اگر به حالت تازه مصرف داشته باشد، باید بعد از رسیدن کامل برداشت شود و میوه‌های خشک نیز قبل از خارج شدن دانه برداشت می‌شود. میوه‌های اسانس دار مانند: رازیانه، انیسون، زیره، گشنیز و... باید در پاییز به صورت کاملاً خشک برداشت شود؛ به این صورت که سرشاخه میوه‌دار را قطع کرده و بعد از انجام عملیاتی مانند تکان دادن روی پارچه‌ای تمیز و... میوه را از شاخه و برگ جدا می‌کنند. در مورد بذر گیاهان دارویی، در زمانی که کاملاً رسیده باشند جمع‌آوری می‌شوند که این زمان در مورد گیاهان مختلف متفاوت است. اما معمولاً از اوایل تابستان تا اواخر پاییز نسبت به جمع‌آوری بذر گیاهان دارویی اقدام می‌کنند.

## ۶- شیر و صمغ

معمولاً جمع‌آوری شیر و صمغ در پاییز انجام می‌شود (هنگامی که شیر درخت از آن فرو می‌ریزد). برای جمع‌آوری شیر و یا صمغ درختان و درختچه‌ها با ایجاد شکاف و یا سوراخ در آن، شیر را جمع‌آوری می‌کنیم.



بررسی کنید در منطقه زندگی یا تحصیلی شما شیر و صمغ چه نوع از گیاهان دارویی را برداشت می‌کنند؟

تحقیق کنید



چه تفاوتی بین برداشت گیاهان دارویی خودرو در طبیعت با گیاهان کشت شده توسط کشاورزان وجود دارد؟

پرسش





عملیات برداشت در گیاهان دارویی را می‌توان براساس معیارهای مختلفی طبقه‌بندی کرد که یکی از آنها منشأ گیاه دارویی است. طبقه‌بندی براین اساس عبارت‌اند از:

۱ برداشت گیاهان خودرو در طبیعت ۲ برداشت گیاهان کشت شده

منبع نخست از گیاهان دارویی در طبیعت به‌صورت خودرو یافت می‌شوند. در گذشته اکثر گیاهان دارویی که مورد استفاده قرار می‌گرفتند از طبیعت به‌دست می‌آمد. در جمع‌آوری گیاهانی که به‌صورت خودرو در مراتع پراکنده‌اند، باید به نکات زیر توجه شود:

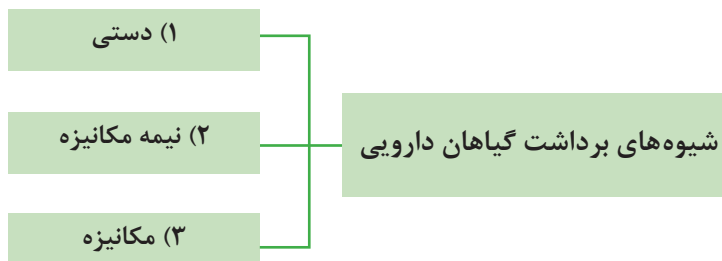
الف) مطابق قوانین حفظ محیط زیست از هر گونه گیاهی باید در هر منطقه تعداد قابل ملاحظه و مشخصی موجود باشد. لذا هنگام جمع‌آوری دقت شود که حتماً تعدادی پایه جهت حفظ نسل گیاه در سال‌های آینده، باقی بماند.

ب) جمع‌آوری به‌صورت متوالی (هر سال) نباشد.

ج) از جمع‌آوری قسمت‌هایی از یک گیاه که خاصیت دارویی ندارد، باید خودداری شود.

د) در چین قسمت‌هایی از گیاهان دارویی که سرشاخه‌های گل‌دارشان خاصیت دارویی دارد، حتماً باید از قیچی استفاده نمود.

طبقه‌بندی دیگر گیاهان دارویی، براساس شیوه برداشت صورت می‌گیرد. استفاده از روش‌های مناسب برداشت در جلوگیری از هدررفتن ماده مؤثره گیاه نقش مهمی ایفا می‌کند؛ لذا باید متناسب با نوع گیاه و اندام مورد استفاده، از روش‌های خاص استفاده کرد. نحوه برداشت اندام گیاهی به نوع اندام، ظرافت و اندازه آن بستگی دارد که بر این اساس سه نوع شیوه برداشت وجود دارد.



## ۱- برداشت به روش دستی

برداشت دستی گیاهان دارویی به وسیله کارگران باتجربه صورت می‌گیرد. گاهی این روش تنها روش برداشت ممکن است. اکثراً در مزارع کشت گیاهان دارویی در سطح کوچک و یا برای برداشت گیاهان دارویی خودرو در طبیعت که پراکنش زیادی داشته و امکان عبور و مرور ماشین‌آلات کشاورزی به‌سختی مقدور باشد. از روش دستی استفاده می‌شود. با این روش نیازی به نیروی کارگری زیادی دارد و در نتیجه ممکن است سودآوری آن کم باشد. همچنین تفاوت در کیفیت محصول برداشت شده در صورت استفاده از کارگران مختلف، ممکن است به‌وجود آید. ابزارهایی مانند: داس برای درو کردن گیاهان دارویی علفی، بیل برای برداشت اندام‌های زیرزمینی و یا استفاده از شانه مخصوص برای برداشت گل‌های بابونه نمونه‌هایی از برداشت به شیوه دستی می‌باشد.



## ۲- برداشت به روش نیمه‌مکانیزه

شامل استفاده از ابزارهای کمکی می‌شود که توسط نیروهای کارگری برای برداشت گیاهان دارویی به کار می‌رود، که به این ترتیب نیروی کارگری و زمان برداشت را نسبت به حالت دستی کمتر می‌کند و برداشت آسان‌تر می‌شود. وضعیت بدن برداشت‌کنندگان در هنگام انجام برخی از روش‌های برداشت سنتی بسیار نامناسب است؛ مثلاً وضعیت بدن هنگام برداشت زعفران بسیار نامناسب و در طولانی مدت سبب ناراحتی برداشت‌کنندگان می‌شود. در این موارد، نیمه‌مکانیزه کردن و فراهم کردن شرایط رفاهی بیشتر در کارها را با استفاده از دستگاه مناسب می‌توان تأمین کرد.



برداشت نیمه‌مکانیزه گیاه مارچوبه



### ۳- برداشت به روش مکانیزه

برداشت مکانیزه شامل استفاده کامل از ماشین‌ها و ادوات در برداشت محصولات گیاهان دارویی می‌باشد. از مهم‌ترین پیش نیازهای موفقیت در تولید اقتصادی و سودآور گیاهان دارویی، برداشت به‌صورت مکانیزه می‌باشد. گاهی ممکن است محصول حاصل از برداشت مکانیزه در مقایسه با برداشت دستی کیفیت کمتری داشته باشد، اما معمولاً یکنواخت‌تر است و نیروی کارگر کمتری صرف و سرعت برداشت بیشتر می‌باشد. از مهم‌ترین طبقه‌بندی‌های برداشت مکانیزه براساس نوع اندام گیاهی قابل برداشت شامل موارد زیر است:

- ۱ برداشت ریشه‌ها و پیازها ۲ برداشت اندام رویشی، برگ‌ها و ساقه‌ها ۳ برداشت گل‌ها یا بخش‌هایی از گل
- ۴ برداشت میوه‌ها و دانه‌ها ۵ انواع خاصی از برداشت

از طیف گسترده‌ای از دستگاه‌ها برای برداشت اختصاصی گیاهان دارویی استفاده می‌شود، که تفاوت نوع دستگاه و روش کار آن به مزارع کوچک و یا بزرگ مربوط است. علاوه بر طراحی و ساخت ماشین‌های مخصوص برداشت گیاهان دارویی در این زمینه، این نظریه مطرح است که از دستگاه‌های برداشت دیگر محصولات زراعی به‌صورت تغییر یافته، کامل و یا از برخی قسمت‌های آنها می‌توان استفاده نمود. مانند استفاده از گاواهن‌های برگردان‌دار و دستگاه برداشت سیب‌زمینی برای برداشت ریشه و پیاز، تغییر در دستگاه علف چین‌ها (دروگرهای علوفه‌ای) برای برداشت برگ و ساقه در گیاهانی نظیر بادرنجبویه، نعنای فلفلی، آویشن و غیره و یا از کمباین‌های برداشت غلات با اندکی تغییر در آنها برای برداشت دانه گیاهان دارویی استفاده می‌شود.



دستگاه تراکتوری برداشت اسطوخدوس

ماشین مخصوص برداشت: ریحان، مریم‌گلی، گزنه، نعنای و اسطوخدوس





## برداشت گیاه دارویی آویشن

**وسایل و لوازم مورد نیاز:** لباس کار، دستکش، وسیله برداشت مانند (قیچی، داس و...)، مزرعه کشت شده آویشن.

۱ لباس کار خود را پوشیده و دستکش را دست کرده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیر نظر هنرآموز مربوطه، وارد مزرعه شوید.

۲ هرگروه، سرشاخه گیاه آویشن را که در زمان آغاز مرحله گل‌دهی می‌باشد، از فاصله ۱۰ سانتی متری سطح زمین قطع و آنها را جمع‌آوری نمایند.

۳ به آرامی ناخالصی‌ها و ساقه‌های ضخیم چوبی را در محل مناسبی به دور از نور آفتاب برای خشک کردن آماده نمایید.



هر هنرستان بستگی به موقعیت و شرایط آب و هوایی می‌تواند از گیاهان دارویی دیگری برای کاشت و برداشت استفاده نماید.

## آماده نمودن گیاهان دارویی قبل از خشک کردن

پس از جمع‌آوری اندام‌های موردنظر در زمان مناسب، آنها را برای خشک کردن آماده می‌کنند. نحوه آماده کردن گیاهان دارویی، نه تنها باعث سرعت بخشیدن در خشک شدن آنها می‌شود، بلکه در کیفیت خشک شدن نیز تأثیر مثبت دارد. در این مرحله، اضافه‌هایی را که مدنظر نیستند، جدا می‌کنند. با رعایت این نکته نه تنها انرژی کمتری برای خشک شدن اندام‌ها صرف می‌شود، بلکه روند خشک شدن آنها را نیز سرعت می‌بخشد.

### فراوری‌های قبل از خشک کردن گیاهان دارویی

تمیز کردن

شست‌وشو

جداسازی

درجه‌بندی

## تمیز کردن

در این مرحله ابتدا نسبت به جدا کردن بقایای خاک، سنگ ریزه، موادزاید علف‌های هرز، پوست ریشه‌ها با نداشتن مواد مؤثره، اندام‌هایی مانند گل از ریشه و... اقدام می‌شود. که در بعضی موارد مثلاً در جدا کردن بقایای خاک از روی ریشه‌ها و ریزوم‌ها ممکن است از بُرس‌های مخصوص، پره‌های دنداندار فلزی، اسفنجی یا غربال‌های لرزش دار استفاده شود.

## شست و شو

چنانچه اقدام به خشک کردن ریشه‌ها و یا ریزوم‌ها شود، باید قبل از خشک کردن آنها را کاملاً شست؛ به‌طوری که از گل و لای پاک شود. برای این کار بهتر است اندام‌های مذکور در ظروف آبکش مانند متحرکی قرار گیرند و سپس با فشار آب شست‌وشو داده شوند. ضرورتاً پوست ریشه‌ها را نیز که فاقد مواد مؤثره است، جدا می‌سازند (مانند ریشه گل صابونی). تولیدکنندگان کوچک از منابع آبی دسترس و قابل اطمینان برای شست‌وشوی گیاهان دارویی برداشت شده استفاده می‌کنند و گیاه برداشت شده را با فروبردن در آب شست‌وشو می‌دهند. در سطح بزرگ‌تر می‌توان از استخرهای شست‌وشو استفاده کرد. برای این منظور برخی از مواد ضد عفونی کننده مجاز را برای نابودی آلودگی میکروبی به آب استخر استفاده می‌کنند. رسوبات ته‌نشین شده در کف استخر از جمله آلودگی و ناخالصی‌ها هستند که باید به‌طور دوره‌ای آنها را حذف کرد و آب استخر را نیز عوض نمود. با توجه به نیاز، برخی از گیاهان یا برگ‌ها باید شسته شوند. این کار معمولاً با اسپری کردن آب بر روی لایه نازکی از مواد گیاهی انجام می‌گیرد که سبب می‌شود همه گیاهان به‌طور کامل و به‌شدت تحت تأثیر آب اسپری شده قرار گیرند. بسیاری از دستگاه‌های شوینده صنعتی که برای شست‌وشوی سبزی‌ها طراحی شده‌اند را می‌توان برای تمیز کردن و شست‌وشوی گیاهان دارویی به کار برد. انواعی از این دستگاه‌ها عبارت‌اند از:

۱ شوینده‌های استوانه‌ای با استوانه باز یا بسته

۲ شوینده‌های آب‌فشان دار، تونلی یا دوار

۳ شوینده‌های برس دار

۴ شوینده‌های شناور.

### عملیات قبل از خشک کردن

در بسیاری از اوقات هدف از عملیات قبل از خشک کردن، زدودن قسمت‌های نامطلوب گیاهی است. جداسازی به‌منظور خشک کردن جداگانه قسمت‌های مختلف گیاه، درجه‌بندی برای آماده‌سازی گیاه برای ورود به دستگاه خشک‌کن است. برخی از فرایندهای دیگر مانند پوست‌کندن، برش هسته و... را نیز می‌توان جزئی از عملیات آماده‌سازی قبل از خشک کردن به‌شمار آورد. چنانچه جداسازی در طول برداشت صورت نگیرد، توصیه می‌شود این کار پس از برداشت در مزرعه و قبل از خشک کردن انجام شود. خشک کردن جداگانه محصول درجه یک و دو، کیفیت بالاتر و بازده بیشتر خشک‌کن را در پی خواهد داشت. به‌طور مثال چنانچه هدف صرفاً استفاده از برگ‌های گیاهان دارویی می‌باشد، به‌ویژه در مقیاس کم، بهتر است به‌جای خشک کردن گیاه کامل، ابتدا برگ‌های تازه آن را از سایر قسمت‌های گیاه جدا و جداگانه خشک نمود تا برگ‌ها پس از خشک‌شدن، بدون اضافات شده و دارای کیفیت بهتری شوند. فراوری قبل از خشک کردن در برخی از گیاهان دارویی مانند جداسازی و درجه‌بندی را می‌توان با دستگاه‌ها و روش‌های مختلف انجام داد. این عملیات در بسیاری مواقع برای تولیدکنندگان بزرگ و هنگامی رایج است که خشک‌کن‌های نواری یا قفسه‌ای را به‌کار می‌برند. ساده‌ترین روش، زدودن قسمت‌های نامطلوب به‌صورت دستی بر روی میز بازرسی محصول است. در این حالت نواری را که به آهستگی حرکت می‌کند، استفاده می‌کنند و دو نفر در وضعیت مناسب، علف‌های هرز، سنگ‌ها و دیگر ناخالصی‌ها را جدا می‌کنند.

### خشک کردن گیاهان دارویی

اندام‌های مختلف گیاهان دارویی پس از جمع‌آوری از مقادیر فراوانی رطوبت برخوردارند. وجود رطوبت برای رشد قارچ‌ها و سایر عوامل بیماری‌زا بسیار مناسب است و به همین دلیل نگهداری اندام‌های تازه برداشت شده راحتی برای کوتاه مدت غیرممکن می‌سازد و لذا چون اندام‌های جمع‌آوری شده می‌بایست برای مدت طولانی جهت استفاده دارویی و خوراکی نگهداری شوند و از آنجایی که واکنش‌های بیوشیمیایی فاسدکننده در شرایط رطوبتی انجام می‌گیرد. از این رو خشک کردن اندام‌ها به‌طور صحیح و مناسب یک فرایند بسیار

مهم پس از برداشت تلقی می‌شود.

خشک کردن عبارت است از: کاهش مقدار رطوبت در اندام‌های جمع‌آوری شده، به‌طوری که بتوان بدون هیچ خطری آنها را برای مدتی نگهداری کرد.



## هدف از خشک کردن گیاهان دارویی

- ۱ کاهش وزن محصولات گیاهی به دلیل اینکه گیاهان مختلف بین ۶۰ تا ۹۰ درصد آب دارند، در نتیجه خشک کردن باعث کاهش چشمگیر وزن و سهولت در حمل و نقل می‌شود.
  - ۲ غیرفعال شدن آنزیم‌های گیاهی و جلوگیری از تغییرات آنزیمی مواد مؤثره گیاهان دارویی که سبب انبارداری و نگهداری طولانی می‌شود.
  - ۳ خشک کردن باعث غیرفعال شدن باکتری‌ها و قارچ‌ها و جلوگیری از فساد گیاه می‌شود.
  - ۴ سهولت آسیاب نمودن و افزایش سطح تماس در مواردی که برای استخراج مواد مؤثره از حلال‌ها استفاده می‌شود.
- در مجموع کاهش رطوبت باعث پایداری در گیاهان جمع‌آوری شده می‌شود و مدت نگهداری گیاه افزایش می‌یابد. روش خشک کردن، به میزان و نوع رطوبت در اندام گیاه بستگی دارد.

### انواع رطوبت موجود در گیاهان دارویی از نظر پیوندهای شیمیایی عبارت‌اند از:

- ۱- **رطوبت شیمیایی یا مولکولی:** در این نوع رطوبت، مولکول‌های آب با انرژی پیوندی قوی به مولکول‌های ماده موردنظر متصل شده‌اند. جداکردن این رطوبت بسیار مشکل است و مستلزم متلاشی کردن مولکول‌ها است. در خشک کردن گیاهان دارویی حذف این رطوبت مدنظر نیست و امکان‌پذیر نمی‌باشد.
  - ۲- **رطوبت فیزیکی شیمیایی:** این نوع رطوبت بر حسب میزان انرژی پیوندهای مولکولی، به دو نوع رطوبت چسبنده (آب هیگروسکوپیک) و رطوبت پیوسته (آغشته) تقسیم می‌شوند که انرژی پیوند مولکول‌های آب در رطوبت چسبنده زیاد است و به راحتی نمی‌توان این رطوبت را از گیاه جدا کرد. اما در رطوبت پیوسته که مولکول‌های آب سطح خارجی سلول را پوشانده‌اند و انرژی پیوندشان کمتر است و ساده‌تر از سلول خارج می‌شود.
  - ۳- **رطوبت مکانیکی:** رطوبتی است که به وسیله لوله‌های موئین از محیط اطراف جذب و در گیاه ذخیره می‌شود و هر چه رطوبت محیط بیشتر باشد رطوبت مکانیکی در گیاه بیشتر است. مقدار رطوبت مکانیکی به دو عامل اختلاف غلظت بین اندام موردنظر و محیط خارج بستگی دارد. دو عامل مذکور نقش عمده‌ای در کاهش رطوبت اندام‌ها دارند.
- منظور از خشک کردن گیاهان دارویی حذف رطوبت مکانیکی و رطوبت پیوسته است. سرعت خارج شدن آب موجود در اندام‌ها به مقدار رطوبت محیط و میزان درجه حرارت بستگی دارد. برای خشک کردن گیاهان دارویی، گیاهان باید به صورت یکنواخت پراکنده شوند؛ زیرا اگر پراکندگی گیاه یکنواخت نباشد رطوبت از جای پرتراکم به جای کم تراکم حرکت و از توده‌های گرم‌تر به توده‌های خنک‌تر منتقل می‌شود. ضمن اینکه رطوبت اضافی باعث تخریب بیوشیمیایی ماده مؤثره گیاه می‌شود. خشکاندن بیش از حد نیز ضمن تأثیر نامطلوب اقتصادی، اثر دارویی گیاه را کاهش می‌دهد و لذا گیاهان دارویی پس از خشکاندن می‌بایستی ۱۰ تا ۱۴ درصد دارای رطوبت باشند. در اکثر موارد، از روش خشک کردن گیاه زیر



نور مستقیم خورشید استفاده نمی‌شود. چرا که نور خورشید باعث کاهش مواد مؤثره گیاه شده و گیاه به سرعت زرد و قهوه‌ای می‌شود. گیاهانی که برای اسانس‌گیری جمع‌آوری می‌شوند؛ با عمل خشک کردن در نور خورشید، بخشی از مواد اولیه خود را از دست می‌دهند. هر نوع از گیاهان بایستی جداگانه خشک شوند تا در شناسایی آنها اشکالی ایجاد نشود. به‌طور تقریبی برای به‌دست آوردن یک کیلو گرم وزن خشک از اندام‌های مختلف گیاهان دارویی به ترتیب ۵ تا ۸ کیلوگرم گل تازه، ۵ تا ۶ کیلوگرم برگ تازه، ۴ تا ۵ کیلوگرم سرشاخه دارای برگ و گل، ۳ تا ۴ کیلوگرم ریشه و ۱/۲ تا ۱/۵ کیلوگرم میوه تازه نیاز است.

### مراحل خشک کردن گیاهان دارویی شامل دو مرحله است:

مرحله اول خشک شدن سریع که دارای یک مرحله آماده‌سازی مقدماتی است و شامل حذف رطوبت مکانیکی گیاه و قسمت اعظم رطوبت پیوسته بوده و با سرعت زیاد انجام می‌شود. مرحله دوم خشک شدن کند است که در این مرحله مقداری از رطوبت پیوسته که در گیاه باقی مانده به کندی خارج می‌شود.

روش‌ها و دستگاه‌های خشک کردن گیاهان دارویی

برای خشک کردن اندام‌های مختلف گیاهان دارویی از دو روش طبیعی و مصنوعی استفاده می‌شود.

### ۱- روش طبیعی (خشک کردن در هوای آزاد):

روش طبیعی بیشتر در گذشته مرسوم بوده و براساس نوع و اندام گیاهی موردنظر، نیاز به نور مستقیم یا غیرمستقیم خورشید دارد. اندام چوبی و سرشاخه‌ها، ریشه و ریزوم را می‌توان در معرض نور آفتاب خشک کرد. به‌طور کلی زمانی از نور آفتاب استفاده می‌شود که تغییری در مواد مؤثره، رنگ و بوی مواد دارویی ایجاد نشود. به‌منظور جلوگیری از زیان‌های حاصل از عوامل نامناسب، اندام‌ها را در اتاق‌ها یا سالن‌های مخصوص خشک می‌کنند. در این روش، زمان موردنیاز برای خشک کردن گیاهان دارویی، به شرایط آب و هوایی محل بستگی دارد. گیاهان دارویی در هوای خشک سریع‌تر و در هوای مرطوب دیرتر خشک می‌شوند و حتی در شرایط مرطوب امکان جذب رطوبت از سوی گیاه نیز وجود دارد. در صورتی که مقدار گیاه کم باشد، برای اینکه آلودگی وارد گیاه نشود باید یک پارچه یا کاغذ تمیز زیر گیاه قرار داده و گیاه را به‌طور یکنواخت در سطح موردنظر پراکنده کرد تا هوا به‌راحتی در میان آنها جریان یابد. برای اینکه همه قسمت‌های گیاه به‌طور یکنواخت خشک شود، هر چند وقت باید گیاه را زیرورو کرد و این زیرورو کردن گیاه باید در حدی باشد که باعث خرد شدن اندام گیاهی و کاهش کیفیت محصول نشود. به‌طور کلی، در هر مترمربع نیم کیلوگرم گل تازه، یک تا دو کیلوگرم برگ تازه و دو تا دو و نیم کیلوگرم ریشه پخش کرد.



برگ‌های خشک‌شده گیاه دارویی به

## ۲- روش مصنوعی (خشک کردن با استفاده از دستگاه‌های خشک کن)

خشک کردن اندام‌های گیاهان دارویی به طور طبیعی ممکن است با تغییر اوضاع جوی معطل بماند و این کار تا چند هفته به تأخیر انجامد و یا تغییر اوضاع جوی باعث بروز زیان‌هایی به محصول گردد. در این صورت استفاده از روش‌های مصنوعی ضرورت می‌یابد.

استفاده از روش‌های مصنوعی در خشک کردن اندام‌های گیاهان دارویی چه مزایا و معایبی دارد؟

فکر کنید



استفاده از روش‌های مصنوعی ممکن است از چند دقیقه تا چند ساعت به طول بیانجامد. در این روش اساس کار بر پایه وجود هوای گرم و وجود دستگاه تهویه که سبب جابه‌جایی هوای گرم می‌شود، قرار دارد. استفاده از این روش، نیاز کمتری به نیروی بدنی زیاد دارد. براساس میزان درجه حرارت و میزان تهویه سه دسته خشک کن وجود دارد:

الف) خشک کن با جریان هوای خنک

ب) خشک کن با جریان هوای گرم

ج) خشک کن با جریان هوای داغ.

### ■ الف) خشک کن با جریان هوای خنک

در این روش درجه حرارت مورد استفاده همان درجه حرارت محیط است و منظور از هوای خنک نیز همان هوای معمولی است که به جریان افتاده است. تنها وجود تهویه‌های مناسب و قوی باعث جابه‌جایی هوا در داخل سیستم و خنکی محیط می‌گردد. از این خشک کن‌ها فقط زمانی استفاده می‌شود که بقیه خشک کن‌ها در دسترس نباشند. استفاده از تهویه، تنها در روزهای گرم و خشک جایز است و در روزهایی

که رطوبت هوا بالای ۵۰ درصد باشد، استفاده از این نوع تهویه‌ها به هیچ وجه مناسب نیست و رطوبت داخل خشک‌کن بالا می‌رود. زمان لازم برای خشک کردن اندام‌ها به شرایط آب و هوایی محل بستگی دارد و معمولاً بین هشت تا بیست روز طول می‌کشد. این روش که شباهت زیادی به روش طبیعی دارد، (به جهت نیاز به زمان زیاد)، معمولاً مقرون به صرفه نیست. اگر در سیستم‌های هوای خنک علاوه بر تهویه مناسب، دمای مناسبی نیز (به کمک دستگاه‌های مخصوص) جریان داده شود، عیبی که در مورد این سیستم ذکر شد برطرف شده و خشک شدن اندام‌ها در این سیستم تسریع می‌گردد.

### ■ (ب) خشک‌کن با جریان هوای گرم

این نوع خشک‌کن‌ها در مقایسه با خشک‌کن‌های دارای جریان هوای خنک، کیفیت بهتر و سرعت عمل بیشتری دارند. از این رو، برای خشک کردن گیاهان دارویی اغلب از این نوع خشک‌کن‌ها استفاده می‌شود. در این نوع خشک‌کن‌ها درجه حرارت (معمولاً بین ۴۰ تا ۸۰ درجه سانتی‌گراد) و رطوبت دستگاه قابل تنظیم است و علاوه بر جریان مناسب هوا در داخل دستگاه، اندام‌های گیاهی در دستگاه نیز جابه‌جا می‌شوند. از انواع خشک‌کن‌های جریان هوای گرم می‌توان به خشک‌کن کابینتی و خشک‌کن تسمه‌ای اشاره کرد.

**۱- خشک‌کن کابینتی:** از مزایای این خشک‌کن کوچک بودن آن است، به طوری که جای کمی را اشغال می‌کند. همچنین می‌توان درجه حرارت داخل دستگاه و سرعت تهویه آن را تنظیم نمود. اندام‌های گیاهان نظیر گل‌ها، برگ‌ها و ریشه‌ها در این دستگاه به نحو مطلوبی خشک می‌شوند؛ زیرا آنها در فواصل زمانی مناسب جابه‌جا می‌گردند. به دلیل جابه‌جایی اندام‌های موردنظر گیاهان در این دستگاه برای خشک کردن، قرار دادن ساقه‌ها و انشعابات شاخه‌ای برای خشک کردن در این نوع خشک‌کن‌ها مناسب نمی‌باشد؛ زیرا بر اثر جابه‌جایی، اندام‌های مذکور خرد گشته و از کیفیت مواد دارویی کاسته می‌شود. نظر به اینکه کار پر کردن ظروف مخصوص دستگاه، از اندام گیاهان موردنظر و قرار دادن آنها در طبقات مربوطه توسط انسان انجام می‌گیرد و پس از اتمام کار باز باید به طور دستی اقدام به خارج کردن اندام‌های خشک‌شده نمود؛ لذا کار با این دستگاه متضمن زحمت زیادی خواهد بود. به همین دلیل امروزه دستگاه مذکور عملاً کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.



خشک‌کن کابینتی



خشک‌کن زعفران

**۲- خشک کن تسمه‌ای:** این خشک کن از مدرن ترین خشک کن های دارای جریان هوای گرم می باشد که به منظور خشک کردن اندام های گیاهان دارویی همواره مورد استفاده قرار می گیرد. از مزایای این نوع خشک کن ها این است که برای خارج کردن اندام های خشک شده نیازی به متوقف کردن دستگاه نمی باشد. درجه حرارت، سرعت تهویه و میزان رطوبت داخل آن را نیز می توان به خوبی تنظیم نمود. از مزایای این دستگاه بازدهی زیاد و عدم نیاز به کار دایمی است و از معایب آن گران بودن و مصرف زیاد انرژی می باشد.



خشک کن نواری با تسمه و استیل به صورت تونلی با  
هوای گرم و درجه حرارت قابل تنظیم ۵۰ تا ۹۰ درجه سانتی گراد

### ■ ج) خشک کن دارای جریان هوای داغ

از این خشک کن ها معمولاً برای خشک کردن محصولات کشاورزی و عمدتاً علوفه دامی استفاده می شود. در خشک کردن اندام گیاهان دارویی کمتر از این دستگاه ها استفاده می شود. بجز در مورد گیاهان دارویی، مانند: تاتوره، پروانش صغیر، تاجریزی دارویی و... که مواد مؤثره آنها به حرارت زیاد حساس هستند. برای دیگر گیاهان دارویی که به حرارت زیاد حساس نیستند، از این نوع خشک کن ها می توان استفاده کرد. همان طور که در بالا ذکر شد، دما در سیستم های دارای جریان هوای گرم بین ۴۰ تا ۸۰ درجه سانتی گراد است در صورتی که در سیستم های دارای جریان هوای داغ بین ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد است و محصول در فاصله ۲ تا ۵ دقیقه خشک می شود.

### خشک کردن گیاه دارویی نعنای

وسایل لازم: لباس کار، دستگاه خشک کن، چهار کیلو نعنای تازه.

#### شرح عملیات:

لباس کار خود را پوشیده و با رعایت نکات ایمنی و بهداشتی زیر نظر هنرآموز مربوطه، به چهار گروه تقسیم شده و هر گروه یک کیلو نعنای تازه را وزن کرده و پس از جداسازی ناخالصی ها و جدانمودن برگ از سرشاخه ها، برگ های نعنای تازه را در دستگاه خشک کن قرارداده و خشک نمایید (در صورت نبود دستگاه آنها را در محل مناسبی و در سایه خشک کنید) و سپس برگ های نعنای خشک شده گروه خود را از نظر کیفیت، رنگ، بو و وزن با دیگر گروه ها مقایسه نموده و نتیجه کار خود را به مربی تحویل دهید.

فعالیت عملی





با بررسی میدانی گزارشی از روش‌های خشک کردن گیاهان دارویی در منطقه زندگی یا تحصیلی خود به همراه معایب و مزایای هر یک از روش‌ها تهیه و در کلاس درس ارائه دهید.

### جداسازی و درجه‌بندی گیاهان دارویی

جداسازی و درجه‌بندی، عملیات‌های رایجی هستند که در مرحله اول هدف از انجام آنها زدودن قسمت‌های نامطلوب مواد گیاهی، و در مرحله دوم درجه‌بندی قسمت‌های مطلوب گیاه براساس ویژگی‌های موردنظر است. مواد گیاهی نباید حاوی مواد خارجی یا اندام‌هایی از سایر گیاهان باشد که مواد مؤثره نداشته و یا غلظت مواد مؤثره در آنها پایین باشد. حذف همه یا بیشترین قسمت نامطلوب گیاهان دارویی مانند جداسازی براساس برخی ویژگی‌های آنها، از جمله مهم‌ترین مراحل خالص‌سازی و تمیزکردن مواد گیاهی است، در همه روش‌های تولید، زدودن قطعه‌های نامطلوب گیاهی پذیرفته شده است. از عملیات موفقیت‌آمیز در بوجاری کردن گیاهان دارویی خشک‌شده، جداسازی کامل بین اندام و قطعه‌های گیاهی و ناخالصی‌ها با حداقل کاهش تلفات در مواد مؤثره، شکل، رنگ، طعم و... می‌باشد. در نتیجه عملیات بوجاری باید به نحوی انجام شود که نیازهای متفاوت کیفی محصولات و نیازهای متنوع فراوری را تأمین کند. بوجاری کردن به روش‌های دستی، مالش بسته‌های مواد گیاهی با دست و روی تورهای سیمی یا غربال و استفاده از دستگاه‌های بوجاری صورت می‌گیرد. بازرسی دستی هنوز هم در شرکت‌های کوچک و متوسط کشورهای در حال توسعه به‌عنوان آخرین مرحله فراوری صورت می‌گیرد. بدین‌صورت که مواد گیاهی را به‌صورت لایه نازکی روی میز یا نوار بازرسی می‌ریزند و با چشم بررسی می‌کنند. افراد خبره و با تجربه جداسازی نهایی همه ناخالصی‌های نامطلوب را انجام می‌دهند.

### کاهش اندازه‌های قطعه‌های گیاهی

واژه ریزکردن یا کاهش اندازه به همه فرایندهایی اطلاق می‌شود که با هدف کاهش اندازه مواد گیاهی در دستیابی به اندازه مناسب برای محصولات آماده فروش مانند چای‌های گیاهی، پودر دانه‌های گیاهی و یا به‌عنوان یک مرحله از فراوری اضافی انجام می‌شوند. روش‌های مختلف برای کاهش اندازه مواد گیاهی عبارت‌اند از: ۱) برش ۲) خرد کردن و شکستن ۳) آسیاب کردن.



چرا گیاهان دارویی را بسته‌بندی می‌کنند؟



شرایط انبار گیاهان دارویی باید چگونه باشد؟





چرا بسته‌بندی گیاهان دارویی در مواد پلاستیکی مناسب نمی‌باشد؟

## بسته‌بندی گیاهان دارویی خشک‌شده

بسته‌بندی گیاهان دارویی یکی از فرایندهای مهم در مرحلهٔ پس از برداشت محصولات کشاورزی می‌باشد که سبب حفظ کمیت و کیفیت آنها در طول مدت انبارداری می‌گردد. مهم‌ترین مزایای بسته‌بندی گیاهان دارویی عبارت‌اند از: افزایش زمان نگهداری محصولات، کند شدن سرعت کاهش کیفیت مواد مؤثرهٔ گیاهان دارویی در طول زمان، جلوگیری از جذب رطوبت محصولات خشک‌شده، کاهش خطر فساد درونی، بیرونی و اکسایشی، حمل و نقل آسان‌تر و سریع‌تر، در صورتی که بسته‌بندی نامناسب گیاهان دارویی می‌تواند سبب تغییراتی در مواد مؤثرهٔ آنها شود که در نهایت باعث افت کیفیت فراورده‌های دارویی و نارضایتی مصرف‌کنندگان خواهد شد. همچنین بسته‌بندی به‌عنوان عامل مهمی در جذب مشتری در بازارهای رقابتی داخلی و خارجی مطرح می‌باشد. اندازه، استحکام، جنس مواد، زیبایی و هزینه، از جنبه‌های مورد توجه در صنعت بسته‌بندی است. انتخاب جعبه‌های چوبی، مقوایی، فلزی، گونی‌های نخی و کنفی، ظروف شیشه‌ای و پلی‌اتیلنی، هر کدام مزایا و معایبی دارد. معمولاً برای بسته‌بندی واحدهای کم وزن و کوچک از کارتن و برای بسته‌بندی واحدهای بزرگ از گونی‌های کنفی و جعبه‌های چوبی استفاده می‌شود. بسته‌بندی در مواد پلاستیکی مانند پلی‌اتیلن، مناسب نمی‌باشد؛ زیرا درون این مواد بیش از حد گرم شده و اگر گیاهی کاملاً خشک نشده باشد، در این نوع بسته‌بندی‌ها تعرق کرده و باعث فساد در گیاه می‌شود. در بعضی موارد آن دسته از لوازم بسته‌بندی که تا حدودی هوا را از خود عبور می‌دهند، مناسب‌تر به نظر می‌رسند، ولی در مورد گیاهانی مانند گل‌انگشتانه که در اثر جذب رطوبت تمایل به فساد دارند، باید در بسته‌بندی‌های غیرقابل نفوذ در برابر رطوبت نگهداری شوند. برای بسته‌بندی گیاهان دارویی به جهت انبار کردن و یا حمل و نقل، معمولاً از کیسه‌های ساخته شده از الیاف طبیعی یا مصنوعی استفاده می‌کنند. اکثر اندام‌های گیاهی را معمولاً در گونی‌های کنفی بسته‌بندی و ارسال می‌کنند. بسته‌بندی باید دارای برچسب مشخصات شامل، نوع جنس، وزن و حجم، تاریخ بسته‌بندی، تاریخ انقضاء، شرایط نگهداری، توصیه‌های ایمنی، نام گیاه، نام و آدرس و شمارهٔ ثبت شرکت تولیدکننده باشد. گیاهان دارویی خشک‌شده را اغلب به سه صورت گیاه دست‌نخورده یا کامل، گیاه قطعه‌قطعه شده و گیاه پودر شده وارد بازار تجارت می‌کنند.

## انبار کردن گیاهان دارویی

حفظ و نگهداری صحیح مواد گیاهی دارویی یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر خواص درمانی آنها است. انبارهای مواد گیاهی دارویی باید نسبت به نفوذ حشرات و گرما نفوذناپذیر بوده و کاملاً ضدحریق (فولادی، بتونی یا آجری) باشند. گل‌ها، برگ‌ها، میوه‌ها، بذرها، غده‌ها، ریشه‌ها و غیره اگر کاملاً خشک نشده و انبار گردند در مدت کوتاهی فاسد می‌شوند. زیرا رطوبت زیاد سبب کم شدن مقدار درصد ترکیبات موجود در گیاه دارویی شده و باعث فعال شدن آنزیم‌ها گردیده و رشد قارچ‌ها را تسریع می‌نماید. گلوکوزیدهای موجود در گل‌انگشتانه هنگامی که رطوبت موجود در آن به ۸ درصد یا بیشتر برسد شروع به خراب شدن می‌کند. به‌طور کلی، مواد خام گیاهان دارویی را به شرط آنکه کاملاً خشک شده باشند؛ می‌توان برای مدتی کوتاه یا بلند (با رطوبت کمتر از ۸ درصد) انبار کرد. در مواد گیاهی علی‌رغم ظاهر خشک آنها هنوز درون ساقه‌ها و رگبرگ برگ‌ها مقداری رطوبت باقی خواهد ماند که در صورت عدم دقت در انبار کردن، کالا فاسد خواهد شد. نور روی اکثر مواد رنگی گیاهان دارویی خشک شده و مواد مؤثره آنها تأثیر می‌گذارد و سبب تغییر رنگ ظاهری آنها و تا اندازه‌ای فساد مواد مؤثره می‌گردد. اکسیژن هوا و آنزیم‌ها (اکسیدازها) سبب اکسیده شدن مواد مؤثره در گیاهان دارویی می‌شوند، قابلیت دارویی مواد مؤثره بر اثر نگهداری نامناسب و طولانی مدت، کاهش تدریجی پیدا می‌نماید و با گذشت زمان خراب می‌شوند. انواع مواد خام معطر و گیاهان بودار و بدون بو را بایستی به‌طور جداگانه قرار داد. گیاهانی که دارای مواد مؤثره آلکالوئیددار و سمی هستند مانند تاتوره، بذربنچ و شایبک (بلادون) و... و سایر گیاهان سمی باید جدا از سایر مواد خام گیاهی بسته‌بندی و انبار شوند و با گیاهان دارویی غیرسمی در کنار هم و در یک مکان نگهداری نشوند. ممکن است در اثر انتقال و مخلوط شدن مواد سمی، مواد غیرسمی هم مسمومیت‌زا شوند. از انبار کردن مواد دارویی حاوی بوی تند و نامطبوع مانند ریشه سنبل‌الطیب در کنار گیاهان دیگر خودداری شود.

از این جهت لازم است که انبار نگهداری گیاهان دارویی خشک شده تاریک، خشک، خنک، در دمای کمتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد و عمل تهویه با هوای خشک در آنها به خوبی انجام گیرد تا از آلودگی و فساد آنها جلوگیری شود.

## ارزشیابی پایانی: برداشت گیاهان دارویی

<p><b>شرح کار:</b> برداشت برگ و ساقه گیاه دارویی به صورت دستی و به کمک داس و حمل با سبد</p>																																							
<p><b>استاندارد عملکرد:</b> برداشت دستی ۷۵۰ کیلوگرم در روز همراه با بارگیری  <b>شاخص‌ها:</b>          بسته به نوع گیاه می‌تواند برداشت سربرگ‌های اول تا سوم و یا کل ساقه و برگ صورت گیرد؛ وزن برداشت ۱۰٪</p>																																							
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b>          شرایط جوی مناسب - مزرعه با شرایط استاندارد - وسایل آماده به کار          خط کش - پاکت پلاستیکی - دستگاه تشخیص درصد اسانس - داس - سبد - حوضچه شست‌وشو - چنگک - مواد ضد عفونی - شیلنگ - برزنت - دستگاه اسانس گیری - دستگاه شست‌وشوی سبزیجات برگی - خشک کن - وانت - دستگاه‌های بسته‌بندی</p>																																							
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>تعیین زمان برداشت</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>برداشت</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>شست‌وشو</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>خشک کردن</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>بوجاری</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۶</td> <td>بسته‌بندی</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">میانگین نمرات</td> <td></td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.</p>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	تعیین زمان برداشت	۱		۲	برداشت	۱		۳	شست‌وشو	۲		۴	خشک کردن	۲		۵	بوجاری	۲		۶	بسته‌بندی	۲		شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست		۲		میانگین نمرات			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																				
۱	تعیین زمان برداشت	۱																																					
۲	برداشت	۱																																					
۳	شست‌وشو	۲																																					
۴	خشک کردن	۲																																					
۵	بوجاری	۲																																					
۶	بسته‌بندی	۲																																					
شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست		۲																																					
میانگین نمرات			*																																				

- ۱ برنامه درسی تولید و آماده‌سازی گیاهان دارویی، دفتر تألیف کتاب‌های درسی و فنی حرفه‌ای و کار دانش، ۱۳۹۵.
- ۲ امید بیگی، رضا تولید و فراوری گیاهان دارویی، انتشارات آستان قدس رضوی، ۱۳۸۸.
- ۳ جلیلی مرندي، رسول، ازدیاد نباتات، انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه، ۱۳۸۶.
- ۴ ازتکین، سردار و مارتینو، میلان، ترجمه نجفی، فرزاد و همکاران، فرایندهای برداشت، خشک کردن و فراوری گیاهان دارویی و معطر، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۰.
- ۵ هارتمن، هادسون و دیویس، فردتی، ترجمه خوشخوی، مرتضی، گیاه افزایی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۹۲.
- ۶ قادری فرو، فرشید و سلطانی، افشین، کنترل و گواهی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۸۹.
- ۷ لامپتر، ویلهلم، ترجمه حجازی، اسداله، تکنولوژی بذر، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- ۸ مراقبی، فرهنگ، کاشت و پرورش گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، ۱۳۸۵.
- ۹ مبلی، مصطفی و همکاران، تکنولوژی پرورش سبزی‌های گلخانه‌ای، ۱۳۹۰.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی برخط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را برعهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

### کتاب تولید و آماده‌سازی گیاهان دارویی - کد ۲۱۱۳۳۵

ردیف	نام کاربر	استان
۱	کاظم حشمتی - ابراهیم رضاییان	آذربایجان شرقی
۲	بابک سلمانی - مرتضی نوبهار	آذربایجان غربی
۳	معصومه خلیلی - سمیه غایی	اصفهان
۴	محمد صفاری - مهدی قاسمی	خراسان شمالی
۵	هادی رضایی - هادی نصرتی	خراسان جنوبی
۶	علی شریفی - محسن رضائزاد - سید احمد پورجمشید - علیرضا بنی نعمة	خوزستان
۷	عنایت محمدی - احمد باقری	زنجان
۸	مهدی عاشوری - محمدعلی حسین پور	سمنان
۹	عباسعلی زارعی	شهر تهران
۱۰	سید منصور موسوی - حامد مرشدی	تهران (شهرستان‌ها)
۱۱	یزدان دشتیان - مهدی زارع قشلاقی	فارس
۱۲	علیرضا اسدی الموتی - علی مرادی کیا	قزوین
۱۳	ساسان رحمانی - ادریس شافعی	کردستان
۱۴	سعید جالوندی - عادل سلیمانی	کرمانشاه
۱۵	علیرضا بزی - رضا حجگذار	گلستان
۱۶	علی کریمی راد - سید اکبر موسوی	مرکزی
۱۷	ناصر سالاری - جمال الدین ضیایی	هرمزگان
۱۸	عباد بختیاری - رضا روزبهانی	همدان
۱۹	رضا دادآفرین	یزد
۲۰	ناصر تسلیمیان - جابر مهدی نیا افرا	مازندران
۲۱	مراد گنجوی پور - رامتین آنیتا	البرز
۲۲	حمید میری - عزیز اله کرد	سیستان و بلوچستان
۲۳	محسن امیری بیدشکی - الهام السادات گوهری اصل - مریم برائی نژاد - معصومه سهیلا اتقائی - عرفان خطیبی بردسیری	کرمان
۲۴	تکتم اورعی - نازلی سیدانزایی نژاد - منصوره کشوری	خراسان رضوی
۲۵	رضا شعبانی - مجید صابر	گیلان