

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# راهنمای هنر آموز

تولید و پرورش گیاهان زینتی

رشته امور باغی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز تولید و پرورش گیاهان زینتی - ۲۱۲۸۳۸

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

جلیل تاجیک، اراز محمدجلالی، محمد دهقانی‌پور، صدیقه صادقی، حسین رادانیا و

مجید ریسمانچیان (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

جلیل تاجیک، مجید ریسمانچیان و حسین رادانیا (اعضای گروه تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - مریم نصرتی (صفحه‌آرا)

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

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

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

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۰۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

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 به صورت 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.



دست توانای معلم است که چشم انداز آینده ما را ترسیم می کند.

امام خمینی (قدّس سرّه الشّریف)

۱.....	فصل ۱: آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی
۵۱.....	فصل ۲: کاشت بذر گیاهان
۹۵.....	فصل ۳: کاربرد نهالستان و گلخانه
۱۱۳.....	فصل ۴: هرس کن گل و بوته
۱۴۹.....	فصل ۵: پرورش دهنده گل
۱۷۴.....	منابع

از الزامات اجرای برنامه درسی، وجود محتوای آموزشی جهت تحقق نیازهای فردی و اجتماعی و اهداف نظام تعلیم و تربیت می‌باشد. با توجه به تغییرات نظام آموزشی که حول محور سند تحول بنیادین آموزش و پرورش انجام شد چرخش‌های جدیدی از وضع موجود به مطلوب صورت پذیرفت. از جمله به نقش معلم از آموزش‌دهنده صرف، به مربی، اسوه و تسهیل‌کننده یادگیری و نقش دانش‌آموز از یادگیرنده منفعل به فراگیرنده فعال، تربیت‌جو و مشارکت‌پذیر و نقش محتوا از کتاب درسی به عنوان تنها رسانه آموزشی به برنامه محوری و بسته یادگیری (آموزشی) نام برد. بسته یادگیری شامل رسانه‌های متنوعی از جمله کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب همراه دانش‌آموز/ هنرجو، کتاب راهنمای تدریس معلم/ هنرآموز، نرم‌افزارهای آموزشی، فیلم آموزشی و پوستر و ... می‌باشد که با هم در تحقق اهداف یادگیری نقش ایفا می‌کنند. کتاب راهنمای هنرآموز جهت ایفای نقش تسهیل‌گری، انتقال‌دهنده و مرجعیت هنرآموز در نظام آموزشی برای هر کتاب درسی طراحی و تدوین شده است. در این رسانه سعی شده روش تدریس کلی و جلسه به جلسه به همراه تجهیزات، ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز هر جلسه، نکات مربوط به ایمنی و بهداشت فردی و محیطی آورده شود. همچنین نمونه طرح درس، تبیین پیچیدگی‌های یادگیری هنرجویان، هدایت و مدیریت کارگاه و کلاس در هنرستان، راهنمایی و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها، بیان شاخص‌های اصلی جهت ارزشیابی شایستگی و ارائه بازخورد، اشاره به اشتباهات و مشکلات رایج در یادگیری هنرجویان و روش سنجش و نمره‌دهی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت و ارگونومی، منابع مطالعاتی، نکات مهم در فرایند اجرا و آموزش در محیط یادگیری، بودجه‌بندی زمانی و صلاحیت‌های حرفه‌ای و تخصصی هنرآموزان و دیگر موارد آورده شده است.

امید است شما هنرآموزان گرامی با دقت و سعه صبر در راستای تحقق اهداف بسته آموزشی که با کوشش و تلاش مؤلفین گرانقدر تدوین و تألیف شده موفق باشید.

**دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش**



## فصل ۱

# آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی

## اهداف

هدف این کار (Task) بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ خصوصیات بستر کاشت گیاهان زینتی را شرح دهد.
- ۲ انواع خاک‌های قابل استفاده مانند خاک باغچه، پیت، کوکوپیت، پرلایت و... را توضیح دهد.
- ۳ گیاهان زینتی را در محل‌های گوناگون (کرت، خزانه و...) تولید کند.
- ۴ کرت‌های لازم را برای گل‌کاری آماده کند.
- ۵ خزانه لازم را برای گل‌کاری آماده نماید.
- ۶ گیاهان زینتی را در تراریوم بکارد.
- ۷ ساختمان و جنس نانوگاردن را توضیح دهد و گیاهان زینتی را در آن نگهداری کند.
- ۸ گیاهان زینتی را در پالوداریوم پرورش دهد.
- ۹ کاربرد سینی‌های نشا و ویژگی آنها برای تولید نشا و ریشه‌دار کردن قلمه‌ها را شرح دهد.
- ۱۰ بتواند با انجام عملیات صحرائی بافت و نفوذپذیری خاک را تعیین نماید.
- ۱۱ آمیختن خاک‌ها را به شیوه‌های مختلف انجام دهد.
- ۱۲ بتواند مخلوط‌های خاکی مختلف تهیه نماید.
- ۱۳ بتواند بسترهای مختلف خاک را برای کاشت (بذر، قلمه، درخت و درختچه، گیاهان آپارتمانی و...) آماده کند.
- ۱۴ نکات ایمنی و بهداشتی را طی عملیات رعایت نماید.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک.
- ۲ خصوصیات و ویژگی‌های کرت و خزانه.
- ۳ نحوه کاشت (ردیفی و درهم) گیاهان.
- ۴ کاربرد و استفاده درست از تجهیزات و وسایل کاشت.
- ۵ روش‌های آبیاری.
- ۶ محاسبات ریاضی.
- ۷ واحدهای اندازه‌گیری طول، مساحت و لیتر.
- ۸ نحوه تکثیر (جنسی و غیرجنسی) و پرورش و تولید گیاهان
- ۹ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار.



## واژه‌های کلیدی

- تبادل یونی
- هیدرو ژل
- نماتد
- گاو رو
- کالوس
- قارچ‌های ساپروفیت
- یون‌های سودمند

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی در درس تولید و پرورش گیاهان زینتی در مورد بسترهای کاشت گیاهان زینتی، محل‌های گوناگون تولید گیاه زینتی (کرت، خزانه، سکوها و بسترهای کاشت، تراریوم، نانوگاردن، پالوداریوم)، ظرف‌های کاشت (سینی نشا و کاربرد آن، ویژگی‌های سینی نشا برای تولید نشا و ریشه‌دار کردن قلمه، گلدان)، مخلوط‌های خاکی (ویژگی‌های یک مخلوط خاکی، شیوه آمیختن خاک‌ها)، عملیات صحرائی برای تعیین بافت و نفوذپذیری خاک، خاک بستر برای کاشت بذر، خاک بستر برای نشاهای فصلی و گل‌کاری، خاک بستر برای درخت و درختچه، خاک بستر برای گیاهان گلدانی بیرون خانه‌ای، خاک بستر گیاهان آپارتمانی، مخلوط خاک بستر کاکتوس و گیاهان گوشتی، مخلوط خاک بستر برای ارکیده و... مطالبی آمده است.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ آب
- ۳ کود دامی (گاو، گوسفند، مرغ و...) پوسیده
- ۴ کمپوست
- ۵ کودهای شیمیایی (ازته، فسفات، پتاسه)
- ۶ پیمان
- ۷ دستکش
- ۸ ریگ برای کف گلدان
- ۹ ریسمان
- ۱۰ متر

- ۱۱ ماسه
- ۱۲ رس
- ۱۳ خاک برگ
- ۱۴ خاک باغچه
- ۱۵ ورمی کولیت
- ۱۶ کوکوپیت
- ۱۷ پرلیت
- ۱۸ پرلایت
- ۱۹ لیکا یا پوکه
- ۲۰ پومیس
- ۲۱ هیدرو ژل
- ۲۲ خاک چمن
- ۲۳ پسماند کارخانه چای
- ۲۴ تورب
- ۲۵ پیت ماس
- ۲۶ گچ
- ۲۷ زئولیت
- ۲۸ شلتوک برنج
- ۲۹ گلدان (سفالی، پلاستیکی، کاغذی، کیسه نایلونی) در اندازه‌های مختلف
- ۳۰ سینی نشا
- ۳۱ بلوک
- ۳۲ بذر گل
- ۳۳ انواع قلمه گیاهان زینتی
- ۳۴ زغال
- ۳۵ انواع گیاهان گوشتی و گیاهان زینتی
- ۳۶ تکه‌های ریز شده پوست درخت

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیلچه	معمولی - استیل	۱۵
۲	بیل	استیل ضدزنگ نمره ۲	۱۵
۳	چکمه	لاستیکی	۱۵
۴	نانوگاردن	اسکلت آلومینیومی یا آهن گالوانیزه	۳
۵	رایانه	متصل به اینترنت	۳
۶	ترازوی دیجیتالی	آزمایشگاهی	۳
۷	سر طاس	گالوانیزه - متوسط	۳
۸	فرغون	معمولی	۳
۹	پالوداریوم	اکواریوم معمولی	۱۵
۱۰	دستگاه بذر کار	دستی	۱

## فضا

■ برای آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی به روش دستی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۱۰۰۰ مترمربع زمین می‌باشد.

■ برای آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی به روش ماشینی برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۱۵ هکتار زمین می‌باشد.

■ در ضمن هنرآموزان گرامی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از باغات و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی تولید و پرورش گیاهان زینتی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.

■ یک اتاق به اندازه ۳×۴×۵ متر به‌عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و ماشین‌آلات، انواع کودها و غیره برای انجام عملیات آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی در اراضی کشاورزی واحد آموزشی

## اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

### فیلم:

- 1 انواع خاک‌ها (ماسه، خاک باغچه، کوکوپیت، پرلایت، خاک چمن، پسماند کارخانه چای، خاک ذغال تورب، پیت، پیت ماس، کمپوست و...)
- 2 کوددهی با انواع کودها (دامی، گیاهی یا کود سبز، شیمیایی)
- 3 عملیات تهیه کرت و خزانه
- 4 کاربرد سینی‌های نشا
- 5 عملیات کاشت گیاهان زینتی در تراریوم و پالوداریوم
- 6 عملیات ساخت نانوگاردن
- 7 شیوه‌های آمیختن خاک‌ها (تهیه مخلوط خاک) با فرمول‌های مختلف

### نرم افزار:

- 1 خصوصیات بستر کاشت گیاهان زینتی
- 2 انواع سینی‌های نشا با ابعاد و شکل‌های مختلف
- 2 تهیه انواع فرمول‌های آمیزه خاک (مخلوط خاک)

### عکس:

- 1 تصاویر انواع ابزار و تجهیزات مربوط به تهیه بستر کاشت گیاهان زینتی
- 2 انواع کودهای دامی و شیمیایی و عملیات کوددهی
- 2 انواع خاک‌ها (خاک باغچه، کوکوپیت، پرلایت، خاک چمن، خاک ذغال تورب، کمپوست، پیت و...)
- 4 انواع تراریوم و پالوداریوم
- 5 انواع نانوگاردن‌ها

## فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

- 1 هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.
- 2 برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل:  
(الف) نمایش فیلمی از آماده‌سازی بستر کاشت گیاهان زینتی  
(ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه‌ای که در حال آماده‌سازی بستر کاشت گیاهان زینتی می‌باشد.  
(ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص آماده‌سازی بستر کاشت گیاهان

زینتی

د) طرح سؤالاتی مانند:

- بستر کاشت گیاهان زینتی چه تفاوت یا تفاوت‌هایی با بستر سایر گیاهان دارد؟
- چرا باید برای هر گیاه یا دسته‌ای از گیاهان، بستر خاصی تهیه کرد؟
- بستر مناسب چه تأثیر یا تأثیراتی در رشد و نمو گیاهان زینتی دارد؟
- خاک بستر باغچه‌ها برای نشاهای فصلی و گل کاری باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند؟

■ چرا باید برای تولید و پرورش گیاهان زینتی از فرمول‌های مختلف برای آمیزه خاکی (مخلوط خاکی) استفاده شود؟

ه) طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر بستر کاشت گیاهان به خوبی تهیه نشود؛ چه تأثیراتی بر روی گیاهان می‌گذارد؟

■ آیا می‌دانید اگر عملیات تهیه بستر به خوبی و به طور کامل و صحیح انجام نگیرد؛ چه مشکلاتی در امر تولید به وجود خواهد آمد؟

■ آیا می‌دانید اگر از نسبت‌های نادرست برای تهیه مخلوط خاک استفاده شود؛ چه خساراتی به بار خواهد آمد؟

■ آیا می‌دانید در صورت آماده نکردن زمین قبل از کشت، چه مشکلات و ضررهایی در تولید و پرورش به وجود می‌آید؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفت‌وگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمایید.

۳ سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفت‌وگو در مورد آماده‌سازی بستر کاشت گیاهان زینتی در مورد ویژگی‌های بستر مناسب، توضیح دهند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اثرات آماده‌سازی بستر در تولید و پرورش گیاهان (زینتی، درخت و درختچه) تدبیر کنند و فواید آن را مشخص نمایند.

۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید برای هر فایده توضیحی دهند و در پایان کلیه فواید آماده‌سازی بستر کشت را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد راه‌های آماده‌سازی بستر کاشت برای تولید و پرورش گیاهان زینتی تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و از سرگروه‌ها بخواهید تا نتیجه گروه را ارائه دهند و در پایان کلیه راه‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از باغات و گلخانه‌های مختلف، آماده‌سازی بستر گیاهان زینتی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد راه‌ها و نحوه آماده‌سازی بستر کاشت بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از محسنات کودهای دامی و شیمیایی که سبب اصلاح خاک می‌گردد، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به استفاده از کودهای حیوانی پوسیده مناسب که فرایندهای علمی لازم بر روی آنها اعمال شده است؛ ترغیب نماید.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان، لازم است نقش مواد آلی و رابطه آن با حاصلخیزی خاک را به بحث بگذارد و از هنرجویان بخواهد تا در این خصوص مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص انواع خاک‌های مورد استفاده در تولید و پرورش گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو و تدبیر کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد ابزار و تجهیزات و ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز برای آماده‌سازی زمین بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد نقش تجهیزات و ماشین‌های کشاورزی در تولید و پرورش گیاهان زینتی بحث و تبادل نظر کرده و تدبیر و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۷ هنرآموزان گرمی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص آماده‌سازی بستر کاشت (انواع خاک مانند کوکوپیت، پرلایت، کوددهی، فرمول‌های مخلوط خاک و غیره) به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به‌عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۸ هنرآموزان ارجمند ضمن شناساندن وسایل و تجهیزات و ماشین‌های کشاورزی به هنرجویان برای آماده‌سازی زمین و بستر کاشت، با مشارکت هنرجویان عزیز جدولی برای استفاده آنها از ابزار و وسایل و تجهیزات برای مساحت‌های مختلف تهیه نمایند.
- ۹ هنرجویان شیوه‌های متداول و رایج تهیه بستر کشت انواع گیاهان زینتی در منطقه را بررسی و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر در تعیین زمان مناسب برای آماده‌سازی زمین و بستر کشت گیاهان زینتی تدبیر و بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس از سرگروه‌ها نتایج را پرسیده و پس از جمع‌بندی مطالب، آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسد.

- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا با توجه به عوامل مؤثر در تعیین زمان مناسب آماده‌سازی زمین و بستر کشت، مناسب‌ترین زمان برای انجام این عمل را توضیح دهند و پاسخ‌های درست را روی تابلو کلاس درس بنویسد.
- ۱۲ هنرآموز در مورد انواع محل‌هایی که در آن گیاهان زینتی تولید و پرورش می‌یابند بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس از هنرجویان خواسته شود تا نظرات خود را در خصوص موضوع بیان کنند.
- ۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ایجادکرت (اندازه کرت و...) برای تولید و پرورش گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا اثرات کود آلی و شیمیایی و بیولوژیک در تقویت خاک را در رابطه با مراحل رشد انواع گیاهان زینتی، مقایسه کنند.
- ۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد خزانه و فواید آن در تولید و پرورش گیاهان زینتی بحث و تبادل نظر نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف مزرعه واحد آموزشی هدایت کند.
- ۱۷ هنرآموز ضمن نمایش دادن بیلچه، بیل و سایر وسایل موجود برای آماده‌سازی بستر کشت گیاهان زینتی، از آنها بخواهد در مورد آماده‌سازی بستر کاشت در بخشی از مزرعه واحد آموزشی اقدام کنند.
- ۱۸ هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به انجام کلیه مراحل آماده‌سازی زمین و بستر کشت و شکل‌دهی و قطعه‌بندی زمین به صورت عملی اقدام نمایند.
- ۱۹ هنرجویان زیر نظر هنرآموز عملیات احداث کرت و خزانه را انجام دهند.
- ۲۰ هنرجویان زیر نظر هنرآموز با وسایل موجود در واحد آموزشی نسبت به کاشت حداقل ۲ نوع گیاه زینتی در خزانه اقدام نمایند.
- ۲۱ هنرجویان هر گروه زیر نظر هنرآموز کلیه اقدامات و مراقبت‌های مراحل داشت (آبیاری، وجین و...) را در کرت‌ها و خزانه بعمل آورند.
- ۲۲ هنرآموزان با هماهنگی‌های لازم با واحد آموزشی و بخش خصوصی ترتیبی اتخاذ نمایند تا هنرجویان از چند خزانه بخش خصوصی بازدید بعمل آورده و گزارش مربوطه را به هنرآموز خود تحویل نمایند.
- ۲۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد فواید کشت گیاهان در خزانه قبل از کشت در زمین اصلی تدبیر و بحث و تبادل نظر کنند.
- ۲۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سکوها و مشخصات آن بحث و گفت‌وگو نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۵ هنرآموز در خصوص شکل و ساختمان، جنس و... ترازیوم مطالب لازم را برای هنرجویان ارائه نماید.
- ۲۶ هنرآموز کشت گیاهان زینتی در ترازیوم را برای هنرجویان تشریح نماید و از

آنها بخواهد در این خصوص از طریق سایر منابع (اینترنت و...) مطالب بیشتری را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایند.

**۲۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و پس از تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز و ضمن نظارت، آنها را به طرف کارگاه واحد آموزشی برای ساخت تراریوم هدایت کند.

**۲۸** هنرآموز در خصوص شکل و ساختمان، جنس و... نانوگاردن‌ها مطالب لازم را برای هنرجویان ارائه نماید.

**۲۹** هنرآموز کشت گیاهان زینتی در نانوگاردن را برای هنرجویان تشریح نماید و از آنها بخواهد در این خصوص از طریق سایر منابع (اینترنت و...) مطالب بیشتری را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایند.

**۳۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و پس از تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز و ضمن نظارت، آنها را به طرف کارگاه واحد آموزشی برای ساخت نانوگاردن و کاشت گیاهان زینتی در آن، هدایت کند.

**۳۱** هنرآموز در خصوص شکل و ساختمان، جنس و... پالوداریوم مطالب لازم را برای هنرجویان ارائه نماید.

**۳۲** هنرآموز کشت گیاهان زینتی در پالوداریوم را برای هنرجویان تشریح نماید و از آنها بخواهد در این خصوص از طریق سایر منابع (اینترنت و...) مطالب بیشتری را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایند.

**۳۳** هنرآموز کشت گیاهان زینتی در پالوداریوم را برای هنرجویان تشریح نماید و از آنها بخواهد در این خصوص از طریق سایر منابع (اینترنت و...) مطالب بیشتری را جمع‌آوری و در کلاس ارائه نمایند.

**۳۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سینی‌های نشا بحث و گفت‌وگو و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۳۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ویژگی‌های سینی‌های نشا برای ریشه‌دار کردن قلمه تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

**۳۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع گلدان‌ها از نظر جنس و اندازه بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

**۳۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اجزاء خاک تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

**۳۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ویژگی‌های یک مخلوط خاکی بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

**۳۹** هنرآموز در خصوص تعیین بافت و نفوذپذیری خاک با روش عملیات صحرائی مطالب لازم را برای هنرجویان ارائه نماید.



**۴۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و پس از تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز از انبار واحد آموزشی و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای حفر گودال و انجام عملیات مربوط به تعیین بافت و نفوذپذیری خاک (عملیات اول مندرج در کتاب درسی)، هدایت کند.

**۴۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نمونه‌های خاک و نتایج به دست آمده از انجام عملیات را تفسیر نمایند.

**۴۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات مربوط به تعیین بافت خاک (عملیات دوم مندرج در کتاب درسی)، هدایت کند.

**۴۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع شیوه‌های آمیختن خاک (مخلوط‌های خاک) بحث و تبادل نظر نمایند و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۴۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و پس از تحویل ابزار و وسایل مورد نیاز از انبار واحد آموزشی، و ضمن نظارت، آنها را برای انجام عملیات تهیه انواع مخلوط‌های خاک (آمیختن خاک‌ها) به طرف اراضی واحد آموزشی، هدایت کند.

**۴۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد بستر برای کاشت بذر بحث و تبادل نظر و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۴۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اینکه چرا باید برای تهیه یک مخلوط خاکی از خاک باغچه باید از خاک زیرین (عمق ۲۰ سانتی‌متری به بعد) خاک باغچه استفاده کرد تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۴۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خاک بستر باغچه برای نشاهای فصلی و گل کاری بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

**۴۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه ۲ مخلوط خاکی، هدایت کند.

**۴۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خاک بستر برای قلمه‌ها بحث و تبادل نظر و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۵۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه مخلوط خاکی برای قلمه‌ها، هدایت کند.

**۵۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نیازهای درخت و درختچه‌ها از نظر خاک بستر بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه دهند.

- ۵۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه مخلوط خاکی برای درخت و درختچه‌ها، هدایت کند.
- ۵۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خاک بستر برای گیاهان گلدانی بیرون خانه‌ای بحث و تبادل نظر و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه مخلوط خاکی برای خاک بستر برای گیاهان گلدانی بیرون خانه‌ای، هدایت کند.
- ۵۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خاک بستر برای گیاهان آپارتمانی بحث و گفت‌وگو و سپس نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه مخلوط خاکی برای خاک بستر گیاهان آپارتمانی، هدایت کند.
- ۵۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خاک بستر برای کاکتوس و گیاهان گوشتی بحث و تبادل نظر و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه مخلوط خاکی برای خاک بستر گیاهان گوشتی، هدایت کند.
- ۵۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از تهیه مخلوط خاک برای هر متر مکعب خاک، کودهای مورد نیاز را به مخلوط خاکی اضافه کنند.
- ۶۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خاک بستر برای ارکیده بحث و تبادل نظر و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۶۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تهیه مخلوط خاکی برای خاک بستر ارکیده، هدایت کند.
- ۶۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تعویض گلدان گل بحث و گفت‌وگو و سپس نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۶۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف اراضی واحد آموزشی برای انجام عملیات تعویض خاک گلدان، هدایت کند.
- ۶۴ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.



۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، انواع خاک‌های گیاهان مربوط به تولید و پرورش گیاهان زینتی در منطقه را مورد بررسی قرار داده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، محلهایی را که تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان گیاهان زینتی در آنها نسبت به تولید و پرورش گیاهان زینتی استفاده می‌کنند را در منطقه تحصیلی و زندگی خود شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، میزان استفاده تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان گیاهان زینتی و همچنین مردم از سینی‌های نشاء، تراریوم، نانوگاردن و پالوداریوم را در منطقه تحصیلی و زندگی خود شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، مخلوط‌های خاکی مختلف مورد استفاده در منطقه تحصیلی و زندگی خود شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

۵ هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نوع ابزار و وسایل و دستگاه‌های موجود برای آماده‌سازی زمین و بستر کاشت گیاهان زینتی را شناسایی و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.

۶ از هنرجویان بخواهید با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود روش‌های مختلف آماده‌سازی بستر کاشت گیاهان زینتی را شناسایی و در صورتی که روش دیگری وجود دارد آن را به‌طور مشروح در گزارش خود ارائه نماید.

۷ از هنرجویان بخواهید با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود، انواع فرمول‌های خاک را شناسایی و بررسی و نتیجه را به هنرآموز ارائه نمایند.

۸ از هنرجویان بخواهید با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود، انواع بسترهای خاک شناسایی و بررسی و نتیجه را به هنرآموز ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

## مقدمه

کوکوپیت، پرلیت، پیت ماس، پوکه صنعتی و... به دلیل ظرفیت بالای نگهداری آب، سبک بودن و داشتن مواد آلی فراوان و همچنین عدم داشتن هرگونه آلودگی و آفت و غیره برای بستر کاشت گیاهان زینتی بسیار مناسب می‌باشند.

## پیت ماس (PEAT MOSS)

پیت ماس مواد فیبری مرده هستند و زمانی تشکیل می‌شوند که خزه یا ماس (MOSS) و موجودات زنده دیگر مرده و در باتلاق‌های توربی طی چند هزار سال تجزیه می‌شوند.



در واقع معنی لغوی عبارت پیت ماس، خزّه تورب است. تفاوت بین پیت ماس و کمپوست خانگی که باغداران و کشاورزان خودشان درست می‌کنند. این است که پیت ماس عمدتاً از خزّه تشکیل شده است و تجزیه آن در شرایط عدم وجود هوا اتفاق می‌افتد که فرایند تجزیه را بسیار کند می‌کند به

همین علت است که در واقع چند هزار سال طول می‌کشد تا خزّه تورب تشکیل شود. در هر سال کمتر از یک میلی‌متر به عمق باتلاق تورب افزوده می‌شود. از آنجایی که این فرایند بسیار کند است، پیت ماس منبع تجدیدنپذیر محسوب می‌شود.

### ماس یا خزّه تورب

گاهی اوقات به پیت ماس خزّه تورب اسفاگنوم یا پیت ماس اسفاگنوم (sphagnum peat moss) گفته می‌شود. علت این است که بیشتر مواد مرده موجود در باتلاق ترپ از خزّه اسفاگنوم تشکیل شده است که در بالای باتلاق رشد می‌کند. خزّه تورب اسفاگنوم را با خزّه اسفاگنوم اشتباه نگیرید. خزّه اسفاگنوم از رشته‌های بلند و فیبری مواد گیاهی به دست آمده است و باتلاقی نیست. گلخانه‌دارها از خزّه اسفاگنوم برای پوشش دادن به سبدهای سیمی تزئینی یا به‌عنوان مواد تزئینی در دسته گل یا گلدان استفاده می‌کنند.

پیت ماس یک ماده گیاهی است که به مقدار کمی تجزیه شده و در زمین‌های خزّه‌ای و همچنین در شرایط بی‌هوایی مثل مرداب‌ها و باتلاق‌ها تشکیل می‌گردد و دارای PH اسیدی می‌باشد. ظرفیت تبادل کاتیونی این ماده بالا است و EC پایینی (در حدود ۵/۰ دسی زیمنس بر متر) دارد. هزینه زیاد، کمیابی و نگرانی‌های زیست محیطی در مورد خسارت وارده به معادن پیت ماس بر اثر برداشت بی‌رویه، محققین را بر آن داشته تا جایگزین مناسبی برای این ماده بیابند.

پیت ماس اسفاگنوم به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان بسترهای گلدانی در کشت بدون خاک در باغبانی استفاده می‌شود؛ زیرا دارای خصوصیات فیزیکی مطلوب است. پیت ماس به دلیل هزینه بسیار بالا و داشتن خصوصیات از قبیل PH بسیار پایین و عدم جذب مناسب آب پس از یک بار خشک شدن، قابل استفاده برای تمام گیاهان نمی‌باشد. اولین بار ترکیبات آلی اولیه پیت به‌عنوان بستر رشد برای گیاهان در ظروف کشت مورد آزمایش قرار گرفت.

محققین نشان دادند که پیت می‌تواند به‌عنوان بستر رشد برای گیاهان کشت شده در درون ظرف و برای سبزی‌ها و گل‌های بریده استفاده شود. امروزه پیت به‌عنوان

ترکیبات عمده بستر کشت تبدیل شده است. پیت دارای تخلخل بالا، تهویه خوب و ظرفیت نگهداری آب بالا و دارای مواد غذایی به آسانی پس از کوددهی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. به ویژه پیت عاری از عوامل بیماری گیاهی بوده و منجر به رشد سریع تر گیاه می‌گردد.

پیت از نظر وزنی سبک و جابه‌جایی آن ارزان است. وقتی به‌عنوان بستر رشد استفاده می‌شود از نظر فیزیکی نسبتاً مقاوم می‌باشد.

زمین‌های دارای پیت در جهان در محدوده وسیعی از آب و هوا قرار دارند و عمده آن در مناطقی با عرض جغرافیایی بالاتر از ۶۰-۵۰ درجه شمالی مثل کانادا، روسیه و فنلاند می‌باشد.

پیت باتلاق‌ها بر این اساس که در محل رشد، لایه پیت به‌وسیله بارندگی و یا توپوگرافی حوزه باتلاق‌ها کنترل می‌شود و یا در جایی که رسوب جدید پیت به‌وسیله توپوگرافی و سطح آب‌های زیرزمینی کنترل می‌شود طبقه‌بندی شده‌اند. خصوصیات پیت بستگی به گیاهان باقی مانده در طبیعت و درجه تجزیه آنها دارد.

#### اندازه‌گیری درجه تجزیه پیت ماس:

اندازه‌گیری درجه تجزیه پیت ماس در سال ۱۹۹۲ به‌وسیله وان پوست ابداع شد. مقدار کمی از پیت در کف یک دست فشرده شده و رنگ و استحکام و تناسب آب تراوش شده از پیت در یک مقیاس ۱-۱۰ نشان داده می‌شود.

در جایی که آب تراوش شده هیچ رنگی ندارد در واقع پیت تجزیه نشده و میزان  $H_1$  مطابق جدول ذیل و در پایان درجه‌بندی،  $H_1$  همه پیت از بین انگشتان تراوش می‌کند.

جدول مقیاس وان پوست برای تجزیه پیت

میزان تراوش پیت	کیفیت آب تراوش شده از پیت	درجه تجزیه شدن (H)
صفر	شفاف، بی رنگ	۱
صفر	تقریباً شفاف، زرد مایل به قهوه‌ای	۲
صفر	کمی کدر، قهوه‌ای	۳
صفر	کدر و قهوه‌ای	۴
خیلی کم	بسیار کدر، حضور مقدار کمی پیت در سوسپانسیون	۵
یک سوم	تیره، حضور مقادیر زیادی پیت در سوسپانسیون	۶

یک دوم	بسیار تیره	۷
دو سوم	بسیار غلیظ، حضور آب آزاد کم	۸
تقریباً همه پیت انتقال یافته	بدون آب آزاد	۹
همه پیت انتقال یافته	بدون آب آزاد	۱۰

بر این اساس یک سیستم طبقه‌بندی ساده برای پیت براساس ترکیب گیاه‌شناسی، درجه تجزیه و وضعیت تغذیه‌ای پیشنهاد شده است.

پیت مورد استفاده برای باغبانی اغلب به صورت سبک (H۱-H۳) و پیت تیره (H۴-H۶) و پیت سیاه (H۷-H۱۰) طبقه‌بندی می‌شود. پیت تیره دارای لیگنین زیادی بوده و در طول دوره کشت کمتر دچار تخریب بیولوژیکی می‌شود. پیت‌های جوان دارای لیگنین کمتری بوده و فعالیت میکروبی زیادی دارند.

#### خصوصیات شیمیایی:

CEC بستر کشت یک ارزیابی از قابلیت آن به جذب سطحی کاتیون‌هایی بوده که در دسترس گیاه قرار گرفته و مانع از شسته شدن در طول آبیاری می‌شود و معمولاً بر اساس واحد سانتی مول در کیلوگرم وزن خشک بیان می‌شود. CEC پیت وابسته به PH می‌باشد. CEC پیت در یک محیط طبیعی ممکن است کمتر از ۵۰ سانتی مول باشد. بعد از آهک‌دهی و افزایش PH به بیشتر از ۵/۵، CEC بیشتر از ۱۰۰ می‌گردد.

CEC بالا به این مفهوم است که ظرفیت خوبی جهت ذخیره کاتیون‌های غذایی برای گیاهان دارد. متقابلاً ظرفیت تبادل آنیونی آن خیلی پایین است. این بدین معنی است که شباهتی به بیشتر خاک‌ها ندارد و فسفات به راحتی در حضور نیتروژن فرم نیتراتی از بستر رشد پیت شسته می‌شود. عموماً مقدار PH برای پیت‌های نارس (تیمار نشده و از باتلاق برداشت شده) بین ۳/۵ تا ۴/۱ می‌باشد و بدین مفهوم است که می‌بایست این پیت را جهت استفاده برای گیاهان آهک‌دهی نمود. البته این یک مزیت می‌باشد زیرا می‌توان PH دلخواه برای رشد هر گیاه را با اضافه کردن آهک تهیه نمود. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که پیت بستر مناسبی برای رشد گیاهان کلسیم دوست می‌باشد. مقدار عناصر غذایی قابل استفاده در پیت به طور معمول خیلی کم بوده و قابل اغماض می‌باشد. این موضوع در تقابل با مقدار عناصر غذایی در سایر مواد آلی می‌باشد.

#### خصوصیات فیزیکی:

خصوصیات فیزیکی پیت‌ها بسته به نوع ترکیب از منبع باتلاق و میزان تراکم ذرات

و درجه تجزیه، متفاوت می‌باشد. عموماً پیت‌ها وزن مخصوص کم و تخلخل زیادی دارند که مزیت مهمی در بیشتر پیت‌ها می‌باشد زیرا بستر رشد به خوبی می‌تواند تهویه انجام داده و درعین حال آب را به میزان کافی برای گیاه ذخیره کند. وزن مخصوص پایین سبب گردیده تا جابه‌جایی و حمل و نقل که از نظر اقتصادی مهم بوده کاهش یابد.

### وضعیت غذایی در پیت:

در PH پایین و درصد اشباع بازی خیلی کم جهت حاصلخیز نمودن پیت، نیاز به اضافه کردن آهک و مواد غذایی برای تأمین نیازمندی‌های گیاه برای رشد خوب می‌باشد. مقدار مواد غذایی مورد نیاز بستگی به گونه در حال رشد و مرحله رشد گیاه دارد. در مرحله بذر و جوانه‌زنی فقط نیاز به سطح پایینی از مواد غذایی بوده و مقادیر بیشتر عناصر غذایی در مرحله رشد سریع‌تر گیاه مورد نیاز می‌باشد. عناصر کم‌مصرف هم می‌بایست به ترکیب بستر اضافه شود. این مواد می‌تواند به صورت نمک‌های غیرآلی و یا از ترکیبات کندرها به بستر اضافه شود؛ برای مثال Cu، Mn، Zn و B به ترتیب از ترکیبات سولفات منگنز، سولفات روی، سولفات مس و براکس و برای Fe و Mo از سولفات فرو و یا کلات (EDTA) استفاده کرد. میزان عناصر کم‌مصرف که قبلاً به گیاه اضافه شده باید محاسبه و تعدیل گردد و برای هر محلول غذایی در مدت تولید، تهیه و به گیاه اضافه می‌شود. در بسیاری از حالات در اوایل دوره رشد، میزان کمتری محلول غذایی به کار برده می‌شود و سطح عناصر غذایی بر اساس تأمین رشد کافی برای مدت کوتاه نگه داشته می‌شود.

### پرلیت (Perlite)

پرلیت نوعی سنگ آتشفشانی با ترکیب اسیدی تا حد واسط است که در محیط آب و یا مرطوب تشکیل می‌شود. پرلیت دارای بافت شیشه‌ای است و به سبب همراه داشتن آب، اشکال کروی در آن ایجاد شده است. میزان آب همراه با پرلیت در حدود ۲ تا ۵ درصد است.

### مصارف کشاورزی پرلیت:

پرلیت در کشاورزی کاربرد فراوان دارد. ۳ تا ۴ برابر وزن خود آب را جذب می‌کند. در کشت هیدروپونیک، گلخانه‌ها و نهالستان‌ها قابل استفاده است. بهترین بسترهای کشت ترکیبی از پرلیت و پامیس و نیز ترکیبی از پرلیت و پیت ماس می‌باشد.

### مزایای پرلیت:

- ۱ بستر مناسب جهت کاشت گیاه و رشد و پرورش بذر
- ۲ اصلاح سیستم هوادهی و آب‌دهی خاک
- ۳ قدرت نگهداری آب و مواد غذایی و تغذیه مداوم گیاه

۴ عدم ایجاد تغییر ناگهانی در دمای خاک

۵ استریل بودن از نظر بهداشتی و جلوگیری از اثرات منفی علف‌های هرز و حشرات موذی

۶ نفوذ و پخش یکسان آب در خاک

۷ دارا بودن PH خنثی در حد ۶/۵-۷/۵ و جلوگیری از هرگونه اختلال در ریشه پرلیت برای بهبود بخشیدن خاک‌های عادی و آماده‌سازی خاک برای کشت مناسب است.

پرلیت را می‌توان به تنهایی یا در ترکیب با کودهای آلی، به میزان ۱۵ الی ۳۵ درصد حجمی خاک تازه به شرح زیر استفاده نمود:

**مرحله ۱-** شخم زدن خاک دست‌نخورده با تراکتور، و بیل زدن یا چنگک زدن خاک تا عمق ۱۵ الی ۳۰ سانتی‌متر.

**مرحله ۲-** پرلیت را به ضخامت ۵/۱ تا ۵ سانتی‌متر روی زمین بگسترانید. برای آماده‌سازی کامل‌تر خاک، می‌توانید بر روی این مقدار پرلیت، ۵/۱ تا ۵ سانتی‌متر هم لایه‌ای از مواد ارگانیکی بهبوددهنده خاک نظیر (کودهای آلی) اضافه نمایید. این مواد می‌توانند پیت، کمپوست، خاک برگ و یا خاک اره، تراشه چوب یا پوسته درختان، دارای ترکیبات نیتروژن باشند.

برای زمینی که قبلاً پر از درختچه‌ها یا درختان بوده سفارش می‌شود که پرلیت به میزان حداقل ۳/۱ حجمی آن با اصلاح‌کننده آلی (کود آلی) و خاک طبیعی مخلوط شود (یعنی نسبت حجمی پرلیت: کود: خاک، مساوی ۱:۱:۱ باشد).

**کاشت دیم و ایجاد فضاهای سبز با پرلیت:**

**مرحله ۱-** شخم زدن با تراکتور، بیل زدن یا چنگک زدن خاک تا عمق ۱۵ الی ۳۰ سانتی‌متر.

**مرحله ۲-** پرلیت را به ضخامت ۱/۵ تا ۵ سانتی‌متر روی زمین بگسترانید. اگر خواسته باشید می‌توانید ۱/۵ تا ۵ سانتی‌متر کود گیاهی یا تراشه چوب و خاک اره تثبیت‌کننده نیتروژن (با اندازه یک چهارم اینچ یا حدود ۰/۶۵ سانتی‌متر) به آن اضافه نمایید.

**مرحله ۳-** پرلیت و کود آلی به‌طور کامل با خاک مخلوط شود.

**مرحله ۴-** آب‌پاشی کرده و زمین را برای مسطح شدن غلتک بزنید تا قبل از کاشتن هموار و تراز شود. بذراپاشی کرده و سپس بذرها را با لایه‌ای از مخلوط پرلیت و پیت یا کود بپوشانید.

**استفاده در سیستم کشت هیدروپونیک:** سامانه‌های کشت بدون خاک بر نسل جدیدی از مواد محیطی ریشه که خنثی، استریل و یکنواخت باشند، نظیر پرلیت منبسط شده و پشم سنگ پایه‌ریزی شده‌اند. این مواد که گیاهان کاملاً به آب، مواد معدنی و اکسیژن آنها وابسته هستند، صرفاً به‌عنوان محیطی حمایت‌کننده برای



محلول‌های غذایی عمل می‌کنند. در حالت خاصی از کشت هیدروپونیک، محلول غذایی خود به‌عنوان محیط ریشه‌ای نیز عمل می‌کند. بنابراین پرلیت منبسط به دلیل خصوصیات زیر محیط مناسبی جهت رشد گیاهان ایجاد می‌نماید:

- اصلاح سیستم هوادهی و آب‌دهی خاک
- قدرت نگهداری آب و مواد غذایی در خود و تغذیه مداوم گیاه
- دارا بودن PH خنثی (۶/۵-۷/۵) و عدم اختلال در رشد طبیعی گیاه
- عدم ایجاد تغییر ناگهانی در دمای خاک
- استریل بودن از نظر بهداشتی و جلوگیری از اثرات منفی گیاهان هرز و حشرات موزی

■ دارا بودن ترکیبی مشابه ترکیب شیمیایی مواد تشکیل‌دهنده خاک و عدم ایجاد اختلال در ساختمان خاک

■ نفوذ و پخش یکسان آب در خاک در حضور پرلیت

■ بهبود عمل تهویه خاک در حضور پرلیت

رقیب اصلی پرلیت در باغبانی و کشاورزی ورمی‌کولیت است و انتخاب هر یک از اینها بستگی به عواملی نظیر قدرت حفظ و نگهداری آب، خاصیت خنثی بودن، تخلخل خاک، قیمت، قابل دسترس بودن، کیفیت و استمرار قابلیت مهیا شدن در زمان زیاد دارد. اختلاط مناسب و مطلوب پرلیت با کودهای شیمیایی و خاک برگ عامل مهمی در رشد و تکثیر گیاهان می‌باشد. این مخلوط تهیه شده، زهکشی بسیار عالی در خاک به‌وجود آورده و رطوبت را در خود حفظ می‌کند و از ضعیف شدن ریشه و از بین رفتن آن در هنگام قلمه زدن یا کاشتن جلوگیری می‌کند. مخلوط مزبور به‌عنوان عامل رشد گیاهان گلدانی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد و از پرلیت مخلوط نشده در ته گلدان‌ها جهت زهکشی خوب استفاده می‌شود. در گذشته تنها از پرلیت‌های دانه درشت در مخلوط‌های پرلیت با کودهای آلی و خاک برگ استفاده می‌شد ولی امروزه از پرلیت‌های دانه ریز نیز به‌طور گسترده‌ای استفاده می‌شود به‌خصوص در مواقعی که قابلیت نگهداری آب بیشتر مورد نیاز باشد.

### خاک‌های پرلیت:

اغلب پرورش‌دهندگان عمده و حرفه‌ای گل و گیاه می‌دانند که منافع استفاده از خاک با کیفیت بالا کاملاً ارزش پرداختن مقدار بهای بیشتر را دارد. خاک مناسب با ایجاد کیفیت بهتر، رشد سریع‌تر و به حداقل رساندن ضایعات، میزان سود حاصله را افزایش می‌دهد. خاک‌های سفارشی با ترکیب پرلیت کشاورزی - باغبانی مخلوط‌های یک دستی از پرلیت درجه دانه درشت - متوسط الک شده و یک افزودنی دیگر نظیر پیت ریزدانه عمل‌آوری شده هستند که برای تمام منظوره‌های گل کاری مناسب می‌باشند. در بعضی موارد می‌توان مستقیماً از کیسه‌های حاوی



تصویر پرلیت درشت

مخلوط استفاده نمود، بدین ترتیب هزینه‌های نیروی کار و تجهیز گلخانه به حداقل مقدار کاهش می‌یابد.

پرلیت معمولاً به صورت ریز و درشت می‌باشد که متناسب با نیاز خود یکی از آنها را می‌توانید انتخاب کنید.

#### خصوصیات شیمیایی:

دارای PH خنثی بوده (۷-۷/۵) و ظرفیت بافری بسیار کمی دارد. در PH کمتر احتمال آزادسازی Al و ورود آن به محلول وجود داشته که خطر سمیت دارد. پرلیت فاقد ظرفیت تبادل کاتیونی بوده و یا مقدار آن بسیار اندک است، در ضمن عاری از عناصر غذایی گیاهی بوده و یا مقدار آن کم است و دارای مقداری فلوئورید (۱۷ میلی‌گرم در کیلوگرم) می‌باشد که در اندازه‌های گوناگون برای استفاده در یک محیط رشد ریشه یا افزودن به مخلوط بدون خاک به کار می‌رود. از این رو پرلیت مشکلاتی را برای گیاهان حساس به فلوئورید ایجاد می‌کند. از نظر شیمیایی پرلیت یک ماده پایدار بوده که برای چندین سال دوام داشته و اسیدها و میکروارگانیزم‌ها اثری بر آن ندارند.

در کل پرلیت ویژگی‌های فیزیکی بسیار خوبی داشته و برای استفاده در یک سیستم بسته (گردشی) با کیفیت آب مناسب و یا در یک سیستم باز (غیر گردشی) با کیفیت آب پایین‌تر، مناسب است. از مزایای پرلیت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- باعث بهبود تهویه و زهکشی می‌شود.
- رطوبت و مواد غذایی را به سهولت در دسترس گیاهان قرار می‌دهد.
- غیر آلی (معدنی) است و فاسد نمی‌شود.
- دارای PH خنثی (۷/۵ - ۶/۵) می‌باشد.
- استریل است و عاری از علف‌های هرز و بیماری‌ها می‌باشد.

■ سبک، تمیز و بی بو است و به آسانی قابل حمل است.

■ عایق است و نوسانات حرارتی خاک را کاهش می‌دهد.

چندین سیستم هیدروپونیک با استفاده از پرلیت به عنوان بستر کشت گسترش و توسعه یافته‌اند.

### خصوصیات فیزیکی:

پرلیت در اندازه‌های مختلفی که معمولی‌ترین آن ۰/۲، ۱/۵ و ۳ میلی‌متر بوده تولید گردیده و با توجه به اندازه آن دارای خصوصیات فیزیکی متفاوتی می‌باشد. وزن مخصوص ظاهری آن ۰/۹-۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب بوده و خیلی متخلخل می‌باشد. فعالیت شعریه زیادی داشته و ۳-۴ برابر وزنش آب نگه می‌دارد. میانگین چگالی پرلیت ۱۲۸ کیلوگرم بر متر مکعب است.

پرلیت یک ساختمان سلولی بسته دارد. این کانی آب را در سطح خود جذب کرده و به آرامی رها می‌کند. پرلیت، برای جلوگیری از تنش آبی که به‌طور سریع ایجاد می‌شود به آبیاری تدریجی نیاز دارد.

## ورمی‌کولیت (Vermiculite)

ورمی‌کولیت، کانی معدنی مشتق شده از میکای استخراج شده از آمریکا و آفریقای جنوبی است. نام کانی ورمی‌کولیت از واژه لاتین Worm یا Vermiculus به معنای کرم کوچک و Vermiculita یا Vermiculit و Vermiculaar به معنای کرم مانند گرفته شده است. ورمی‌کولیت نام معدنی سیلیکات آهن، آلومینیوم، منیزیم متوزق، هیدراته می‌باشد. ورمی‌کولیت ظاهری آکاردئونی شکل و رنگ متغیر از قهوه‌ای تا طلایی، نسبت به ترکیبات آن دارد. در اثر شعله با ایجاد یک اشعه زرد طلایی رنگ مثل شیشه می‌ترکد - با آب تمیز می‌شود. ترکیب شیمیایی ناپایدار دارد و برای اولین بار در اتریش (کوه‌های آلپ) کشف شد و از نظر شکل بلور: فلسی - اغلب شش وجهی دروغین، رنگ: قهوه‌ای - زرد - قهوه‌ای - سبز، شفافیت: نیمه شفاف، جلا: صدفی - چرب، رخ: کامل - مطابق با سطح، سیستم تبلور: مونو کلینیک است و منشأ تشکیل آن ثانوی است. در اثر گرما (دمای بیش از ۸۷۰ درجه سانتی‌گراد) حجم آن تا ۳۰-۲۰ برابر حجم اولیه افزایش یافته (منبسط شده) و رشته‌های کرم‌مانندی به وجود می‌آورد. ورمی‌کولیت، نام عمومی گروهی از آلومینو سیلیکات‌های آبدار آهن و منیزیم است و یا بخشی از گروه‌های کانی‌های فیلو سیلیکاته (سیلیکات‌های صفحه‌ای) است که در ظاهر شبیه به میکا می‌باشد. گروه کانی‌های میکا شامل کانی‌های بیوتیت، مسکیت، لیبیدولیت و فلوگوپیت می‌باشد. که ورمی‌کولیت از دگرسانی و یا هوازدگی کانی‌های بیوتیت و فلوگوپیت، ایجاد می‌شود. ورمی‌کولیت بسیار سبک و اسفنجی است و می‌تواند هوا و آب را به خوبی در خود نگه دارد. ورمی‌کولیت همچنین دارای ظرفیت

تبادل کاتیونی نسبتاً زیاد (۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی اکوی والان در ۱۰۰ گرم) و دارای پتاسیم و منیزیم قابل جذب گیاه می باشد. ورمی کولیت دارای آب فشرده در میان لایه های سیلیکاته است؛ در نتیجه هنگامی که حرارت داده می شود، آب خارج شده و کانی منبسط می گردد. از مشخصات دیگر آن می توان به جذب رطوبت، ایجاد تخلخل و باقی ماندن در جریان سیال آزاد، مقاومت گرمایی بالا، از نظر شیمیایی خنثی، ضدپوسیدگی، بی بو، مقاوم در برابر آتش و... را نام برد. اما کاربردهای آن در صنایع مختلف: کشاورزی، باغبانی و گل کاری (کودشیمیایی، علف کش و حشره کش ها و ایجاد تخلخل و جذب بیشتر خاک) و...

ورمی کولیت یک سیلیکات آبدار است که دارای خواص ویژه ای می باشد به خاطر ساختار مولکولی خاص آن چنانچه حرارت داده شود افزایش حجم یافته و قابلیت های متعددی پیدا می کند. با انجام فراوری های شیمیایی می توان از آن یک جاذب رطوبت خوب ساخت. جاذب رطوبتی که بسیار سبک است و بر اثر جذب رطوبت افزایش حجم محسوسی نداشته و ساختار بلوری آن از هم نمی پاشد و بر اثر جذب رطوبت مایع نمی گردد.

در این روش با جایگزین کردن و تعویض یونی کاتیون های غیرساختاری کانه ورمی کولیت می توان قدرت جذب آن را به شدت افزایش داد. به طوری که قدرت جذب آن ۱۰ برابر می شود. بدون اینکه افزایش حجم محسوسی داشته باشد و یا اینکه بر اثر تکرار این مسئله ساختار بلوری آن دچار از هم گسیختگی شود.



### خصوصیات شیمیایی:

ورمی کولیت یک رس خنثی با PH برابر ۷-۷/۵ و دارای EC پایین است. ورمی کولیت دارای CEC حدود ۱۵-۲۱ Cmol/kg و ظرفیت بافری برای PH و کاتیون ها است.

ترکیب شیمیایی ورمی کولیت به شرح جدول زیر است:  
ترکیب شیمیایی ورمی کولیت که به صورت اکسید گزارش شده است.

اکسید آهن (Fe <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	اکسید منیزیم (Mgo)	اکسید آلومینیوم (Al <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	اکسید سیلیسیوم (SiO <sub>2</sub> )	اکسید
۳۲ - ۳۵	۳۵ - ۴۰	۵ - ۱۰	۲۰ - ۲۵	درصد

### خصوصیات فیزیکی:

ورمی کولیت انبساط یافته در اندازه‌های ۰-۲، ۲-۴ و ۴-۸ میلی متر تولید می‌شود. ورمی کولیت در همه اندازه‌ها سبک و دارای وزن مخصوص ظاهری ۰/۱ - ۰/۰۷ گرم بر سانتی متر مکعب به ترتیب برای ذرات درشت و ریز می‌باشد. ورمی کولیت خیلی متخلخل و فعالیت موثینگی آن زیاد است و ۳-۴ برابر وزن خود آب نگه می‌دارد.

### سایر خصوصیات فیزیکی ورمی کولیت:



- ضریب هدایت حرارتی ورمی کولیت: ۰/۰۵۷-۰/۰۶۳ w/mC
- نسوزندگی ورمی کولیت: بیش از ۱۲۵۰ درجه سانتی‌گراد
- عایق صوتی
- از نظر شیمیایی خنثی
- صد در صد معدنی
- فسادناپذیر و بی بو

### مصارف ورمی کولایت در کشاورزی:

سال‌هاست که ورمی کولایت به عنوان شبه خاک در داخل آپارتمان‌ها و یا سیستم‌های هیدروپونیک در پرورش گل و گیاه در مواردی که محدودیت استفاده از خاک معمولی را دارند استفاده می‌شود و مواد غذایی مورد نیاز گیاهان به صورت مایع به ورمی کولیت و نهایتاً ریشه‌ها رسانده می‌شود. این ماده در کشاورزی کاربرد گسترده دارد نظیر: زمین‌های چمن، باغ‌ها، مواردی که رشد سریع گیاه از اولویت برخوردار باشد (ورمی کولایت به صورت صددرصد استفاده می‌شود). ورمی کولایت همچنین در شرایط ویژه کم آبی، حفظ خاک از جریان بادهای گرم و جلوگیری از یخبندان و صدمه به ریشه‌ها کاربرد دارد. ورمی کولایت با ایجاد فضای مناسب در خاک و سبک کردن آن هوادهی به ریشه را به شدت بهبود می‌بخشد و این در حالی است که

رطوبت و مواد غذایی را به آسانی در اختیار قلمه‌ها و ریشه‌های جوان قرار می‌دهد. ورمی کولایت ماده‌ای است دایمی و غیر مضر برای خاک که دارای تمیزی صددرصد است. ورمی کولایت ماده‌ای است بدون بو، غیر سمی و استریل که باعث فساد خاک و ضایع شدن آن نمی‌گردد و به دلیل خنثی بودن ماهیت خاک را تغییر نمی‌دهد.

### نحوه استفاده ورمی کولایت:

- قلمه زدن
- اصلاح یا تقویت خاک
- رویش دانه
- گیاهان خانگی نشا زدن
- حفاظت در مقابل عوامل طبیعی
- انبار کردن پیازها و محصولات ریشه‌ای
- چمن‌های سالم‌تر و سبزتر
- گل‌آرایی منازل

توانایی ورمی کولایت برای جذب رطوبت (۲۲۰ تا ۳۲۵ درصد وزنی و ۲۰ تا ۵۰ درصد حجمی)، ایجاد تخلخل و باقی ماندن در جریان سیال آزاد دارای اهمیت است. تبادل یونی آن نیز قابل توجه بوده و نسبت به حرارت بالایی که در حین فراوری بدان داده می‌شود، اثرناپذیر است و به سبب این ویژگی‌ها در کشاورزی کاربرد فراوان دارد. ورمی کولایت برای تولید سموم ضد آفات نباتی و کودهای سبک‌وزن با قابلیت تجزیه زیاد، به کار می‌آید. در این موارد ورمی کولایت نقش یک حامل را ایفا می‌کند. همچنین به‌عنوان یک واسطه رشد مطرح بوده و به‌صورت مخلوط با کود گیاهی استفاده می‌شود. این مخلوط شرایط ایدئال برای رشد گیاه را فراهم می‌کند، زیرا وجود ذرات ورمی کولایت به هوارسانی ریشه گیاه کمک کرده، موجب حفظ رطوبت شده و از آنجایی که خود حاوی عناصر پتاسیم، منیزیم و نیز برخی عناصر ناچیز است، نیاز به کودهای شیمیایی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. در حفاظت از گیاهان در شرایط کم‌آبی و وجود جریان بادهای گرم، بیابان‌زدایی و نیز در مواقعی که رشد سریع گیاه مورد نظر است (مثلاً کشت چمن)، به کار می‌رود. در کشاورزی به روش هیدروپونیک (hydroponics) روشی در کشاورزی نوین که در آن مواد مغذی مورد نیاز گیاه به‌صورت مایع به ریشه رسانده می‌شود. در انبار کردن محصولات، نشاکاری و اصلاح خاک نیز ورمی کولایت کاربرد قابل ملاحظه‌ای یافته است.

## کوکوپیت (لیف نارگیل)

کوکوپیت (coco peat) نوعی بستر کشت است که از الیاف پوست میوه نارگیل به دست می‌آید یعنی کود درخت نارگیل که از الیاف میوه نارگیل به دست می‌آید. زمانی که شما نارگیل‌های قهوه‌ای خریداری می‌کنید، دارای الیافی بر روی پوست میوه می‌باشد. در کشورهایی که تولیدکننده نارگیل هستند مانند هند یا سریلانکا این الیاف را با دستگاه‌های ویژه خرد کرده و آنها را فشرده می‌کنند. کوکوپیت بیشتر در ترکیب خاک گیاهان و گل‌های آپارتمانی و به‌ویژه برای صادرات گل‌ها و کاکتوس‌ها استفاده می‌شود. کشورهای مختلف اجازه صادرات انواع گیاه را فقط در خاک کوکوپیت صادر می‌کنند. کوکوپیت‌ها به صورت قالبی و فشرده در بازار موجود می‌باشد که با اضافه کردن آب از حالت فشرده خارج می‌شود.

**نکته:** در بازار شاهد انواع کاکتوس‌ها و ساکولنت‌های وارداتی هستیم که کلاً در خاک کوکوپیت هستند، توجه داشته باشید به دلیل صادرات از این خاک استفاده شده است و بهتر است خاک آنها را عوض کنید و از خاک کاکتوس استفاده کنید، زیرا نگهداری بلند مدت در خاک کوکوپیت به دلیل نگهداری زیاد آب باعث پوسیدگی ریشه می‌شود. مگر اینکه بسیار اصولی نگهداری شود. از کوکوپیت برای ترکیب خاک کاکتوس‌ها در دوره نشا می‌توان استفاده کرد یعنی زمانی که از بستر و خزانه اولیه جدا می‌کنیم.

به عبارت دیگر کوکوپیت نوعی بستر کشت است که با استفاده از الیاف پوست و پوشش میوه نارگیل تهیه می‌شود. کوکوپیت معمولاً به صورت فشرده به بازار عرضه می‌شود و مصرف‌کننده نهایی با افزودن آب به این الیاف فشرده آنها را برای استفاده آماده می‌کند. بعد از افزودن آب، هر ۱ کیلوگرم کوکوپیت فشرده می‌تواند به ۱۵ لیتر کوکوپیت مرطوب تبدیل شود.



## اجزای کوکوپیت:

کوکوپیت از سه بخش تشکیل شده است که ممکن است در بافت‌های مختلف هر سه یا یکی از بخش‌ها وجود داشته باشد.

**۱ پیت (peat):** به دانه‌های ریز با ابعاد ۱ تا ۵ میلی‌متر گفته می‌شود و به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد.

**۲ الیاف (coir):** به الیاف نخ مانند با ضخامتی بسیار کم و با طول متغیر در بافت‌های مختلف گفته می‌شود.

Coir به مواد فیبری که از یک مزوکارپ ضخیم (لایه میانی) میوه نارگیل تشکیل شده است، گفته می‌شود. تارهای بلند فیبر از پوست نارگیل بیرون کشیده می‌شود و در ساخت قلم مو، صندلی اتومبیل، حصیر صافی لوله‌های زهکش و دیگر محصولات به کار می‌رود. فیبرهای کوتاه (کمتر از ۲ میلی‌متر) و گرد و غبار آن به‌عنوان مواد زائد که هیچ استفاده صنعتی برای آن یافت نشده است، باقی‌مانده و فیبرهای بلند و با ارزش از نظر صنعتی از آن جدا می‌شود. این مواد در سال‌های اخیر به مقدار بسیار زیادی در صنعت باغبانی در اروپا، استرالیا و اخیراً در آمریکا و کانادا مورد استفاده قرار گرفته است. پوست نارگیل تقریباً از ۷۵٪ فیبر و ۲۵٪ مواد ریز تشکیل شده است که مغز نارگیل نامیده می‌شود. پوست نارگیل اغلب در آب خیسانده شده تا نرم شود؛ بعد آنها را خرد و آسیاب می‌کنند. اغلب از آب شور جهت نرم شدن و جدا شدن الیاف از یکدیگر استفاده می‌شود که سبب افزایش مقدار سدیم و کلر در ترکیب می‌گردد. وقتی این فرایند روی پوست نارگیل انجام می‌شود؛ گرد نارگیل از فیبر جدا می‌شود. فیبرهای بلند از پوسته جدا شده و به مصارف صنعتی می‌رسد. در قدیم گرد و فیبرهای کوچک دور ریخته می‌شدند و به‌عنوان ضایعات جمع می‌شدند. از دهه ۱۹۸۰ به بعد این مواد برای بستر رشد یا ترکیبی از بستر رشد استفاده شدند. بیشتر لیف نارگیل مورد مصرف در کشورهای سریلانکا، ویتنام، هند، فیلیپین، مکزیک و ساحل عاج تولید می‌شود.

بعضی از تولیدکنندگان، این مواد نارگیل را برای ۶ ماه انبار می‌کنند. یا به‌طور متناوب مخلوط کرده تا خصوصیات فیزیکی آن پایدار گردد. از این رو این محصول یک فراورده طبیعی است که از راه‌های مختلف فراوری شده و خصوصیات شیمیایی آن به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است. به علاوه وضعیت کشت درخت نارگیل و نوع خاکی که درخت نارگیل در آن کشت شده می‌تواند روی خصوصیات شیمیایی این مواد مؤثر باشد. وقتی مقدار کلر، سدیم و پتاسیم در لیف نارگیل بالا باشد این عناصر باید قبل از اینکه به‌عنوان بستر رشد مورد استفاده قرار گیرند؛ شسته شوند.

وقتی اولین بار لیف نارگیل در باغبانی به‌عنوان بستر مورد استفاده قرار گرفت؛ شست‌وشوی نمک موجود در آن با آب انجام شد، بعدها فهمیدند که مقداری از



سدیم و پتاسیم‌ها قابل تبادل بوده و با آب محتوی کاتیون‌ها مثل کلسیم شسته شده و زیادی عنصر به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. نهایتاً بستر رشد پس از خشک شدن و فشرده شدن در جعبه‌ها یا بلوک‌هایی کوچک با هزینه کم حمل و این مواد به راحتی به فواصل دور صادر می‌شوند. قبل از استفاده در گلخانه، بلوک‌های فشرده شده لیف نارگیل باز شده و خیس گردیده و کوددهی می‌شوند. نسبت انبساط حجمی به حالت فشرده شده حدود ۶ برابر بوده و یک کیلوگرم از آن وقتی که مرطوب می‌شود به ۱۴ لیتر می‌رسد. بسته به اندازه ذرات لیف نارگیل و مقاومت فیزیکی آنها، از ۳ تا ۴ بار می‌توان از بستر در تولید گیاه استفاده کرد.

**۲ چپیس (chips):** به ذراتی به هم چسبیده پیت و الیاف به اندازه چپیس خوراکی گفته می‌شود.

### مواد مصرف کوکوپیت:

کوکوپیت را می‌توان در کشت‌هایی استفاده کرد که از خاک استفاده نشود

**۱** کشت بدون خاک گل‌های شاخه بریده مانند رز

**۲** در صنعت نشا کاری

**۳** در تولیدات کشاورزی بدون خاک (هیدروپونیک)

**۴** کشت بافت

**۵** کشت هیدروپونیک توت فرنگی

### دلایل استفاده از کوکوپیت:

در سال‌های اخیر استفاده از کوکوپیت رشد روز افزونی داشته و عمده دلایل استفاده از کوکوپیت:

**۱** شوری بیش از حد خاک‌های کشور (یکی از معضله‌هایی که استفاده‌کنندگان با کوکوپیت دارا می‌باشند شوری آن است)

**۲** مشکل کم آبی کشور که کوکوپیت نگهدارنده آب فوق‌العاده‌ای می‌باشد.

**۳** عاری از بیماری‌های خاکزی و آفات می‌باشد. (در خاک‌های کشور به دلیل دارا بودن حجم زیاد بیماری و آفت باعث خشکی گیاه و یا حتی سبز نشدن بذر می‌گردد.)

**۴** استفاده از آن نسبت به باقی بسترهای کشت موجود در دنیا قیمت ارزان‌تری دارد.

**۵** بافت آلی دارد و در طبیعت به سرعت تجزیه می‌شود و آلودگی برای محیط‌زیست ندارد.

**۶** افزایش قیمت بذر نسبت به چند سال اخیر که قیمت بذر حدود ۴۰ برابر افزایش داشته است. (بذرهایی که در زمان قدیم مورد استفاده قرار می‌گرفت دارای قوه‌نامه پایین و همچنین درصد سبزی‌نگی پایین که امروز با وجود بذرهای وارداتی در کشور قیمت این بذرها افزایش پیدا کرده است و همچنین این بذور جدید افزایش عملکرد

۵ برابر نسبت به بذره‌های گذشته داشته است.

### انواع کوکوپیت:

نوع کوکوپیت بر اساس درصد اختلاط اجزای آن است اما به طور کلی در ایران سه نوع آن مورد توجه قرار گرفته است.

**۱ بافت فاین:** که شامل هشتاد و پنج درصد پیت و پانزده درصد الیاف با اندازه حداکثر ۴ سانتی‌متر می‌باشد.

**۲ بافت مدیوم:** که شامل هشتاد تا هشتاد و پنج درصد پیت و همچنین پانزده تا بیست درصد الیاف با اندازه حداکثر ۱۵ سانتی‌متر می‌باشد.

**۳ کوکوپیس:** که شامل سی درصد پیت و سی تا شصت درصد چپیس و مابقی الیاف با ابعاد متغیر می‌باشد.

### خصوصیات شیمیایی:

اختلاف زیادی در PH بستر رشد لیف نارگیل از ۴/۸ تا ۶/۹ وجود دارد. بعضی از این مقادیر به طور مستقیم قابل مقایسه نیستند زیرا از عصاره‌های ۱:۱/۵ تا ۱:۵ به دست آمده است؛ اگرچه تغییر در نسبت جامد به عصاره، اثر قابل توجهی روی PH ندارد اما تفاوت زیادی در هدایت الکتریکی دارند.

اعداد به دست آمده برای EC نیز توسط محققین مختلف گزارش گردیده است. EC لیف نارگیل می‌تواند محدوده‌ای از کم تا خیلی زیاد داشته باشد و به چگونگی فرایند آماده‌سازی لیف نارگیل شامل شسته شدن در نمک یا آب تازه، مدت زمان انبار شده در بیرون و مقدار شست‌وشوی کلر، سدیم و پتاسیم بستگی دارد. بنابراین مقدار نیتروژن و پتاسیم محلول و تبدالی اختلاف زیادی در انواع لیف نارگیل دارد. عامل عمده بالا رفتن سطح EC به دلیل وجود مقدار زیاد K، Na و Cl محلول می‌باشند. در منابع مختلف لیف نارگیل، مقدار K و Na قابل تبادل و محلول در آب تفاوت زیادی دارند.

### خصوصیات فیزیکی:

همبستگی بین خلل و فرج پر شده از هوا و اندازه ذرات کوکوپیت، خیلی قابل توجه است؛ اما کوکوپیت با پیت تفاوت دارد و لیف نارگیل خلل و فرج پر شده از هوای بیشتری نسبت به پیت در اندازه ثابتی از ذرات دارد. در ذرات لیف نارگیل خلل و فرج، سطح نسبی بیشتری (۴۱٪) نسبت به پیت (۱۲٪) دارند. به هر حال استحکام خوب لیف نارگیل سبب استحکام فیزیکی مناسب در لیف نارگیل می‌شود. شست‌وشوی بعضی از بخش‌های ریز کوکوپیت سبب کاهش جزئی در وزن مخصوص ظاهری و همچنین کاهش جزئی آب به راحتی قابل دسترس (EAW) می‌شوند که هر دو روی عملکرد گیاه تأثیری ندارند. نلسون و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان دادند که لیف نارگیل استحکام فیزیکی بیشتری نسبت به پیت اسفاگونوم دارد.

### رشد گیاهان در کوکوپیت (لیف نارگیل):

کوکوپیت از نسبت‌های مساوی لیگنین و سلولز تشکیل شده است و غنی از پتاسیم و عناصر کم مصرف آهن، منگنز، روی و مس می‌باشد. به علت میزان پتاسیم بالای بستر کشت، کاهش در کودهای پتاسیمی نتایج بسیار خوبی را نشان داده است. هر چند برخی از مطالعات لزوم استفاده از کودهای نیتروژنی را برای رشد گیاهان پرورش یافته در کوکوپیت نشان داده است تا به این طریق مقدار نیتروژن محبوس شده (ایموبیلیزه شده) بستر کشت جبران گردد. کوکوپیت دارای ظرفیت نگهداری بالای آب می‌باشد و به‌طور سنتی برای بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک از آن استفاده می‌شده است. هنگامی که کوکوپیت به خاک‌های کشاورزی اضافه می‌شود، ظرفیت نگهداری رطوبت را بهبود بخشیده و مقدار مواد غذایی در دسترس، میزان نفوذ آب، خلل و فرج کل و هدایت هیدرولیکی خاک را افزایش می‌دهد.

### فواید کوکوپیت:

کوکوپیت نسبت به پیت ماس آب بیشتری نگهداری می‌کند و دارای ظرفیت نگهداری بسیار خوب آب (هر قالب فشرده ۵ کیلوگرمی دارای حجم ۶۰ لیتر می‌باشد). و بستر مناسبی برای گیاهانی که به آبیاری زیادی نیاز دارند به‌وجود می‌آورد.

کوکوپیت به رشد باکتری، قارچ و علف هرز مقاوم است و همچنین فاقد علف هرز و هرگونه بیماری ناشی از خاک می‌باشد.

از لحاظ فیزیکی مقاوم است و به کندی تجزیه می‌شود و بعد از حدود ده سال شروع به تجزیه می‌کند. کوکوپیت کاملاً آلی است. هیچ‌گونه تأثیر نامطلوبی بر محیط زیست ندارد.

کوکوپیت به تهویه خاک کمک می‌کند و از سخت شدن خاک جلوگیری می‌کند و دارای تخلخل هوایی حتی در زمان اشباع شده از آب می‌باشد؛ در نتیجه تخلخل خاک را افزایش می‌دهد.

کوکوپیت می‌تواند به‌عنوان یک محیط کشت بدون خاک در هیدروپونیک مورد استفاده قرار بگیرد. pH کوکوپیت خنثی تا کمی اسیدی است.

کوکوپیت باعث کاهش زمان جوانه زنی و رشد سریع ریشه می‌شود.

### معایب کوکوپیت:

کمبود مواد غذایی از جمله معایب کوکوپیت هست که البته به همین دلیل بیشتر برای کاشت بذر و قلمه از کوکوپیت استفاده می‌شود چون تا زمان تشکیل کامل ریشه گیاه نیازی به غذا ندارد و البته بعد از ریشه‌زایی هم می‌توان غذای گیاه را تأمین کرد و در صورت تأمین غذا این مشکل حل می‌شود.

## خواص کوکوپیت:

کوکوپیت دارای خواص زیر می‌باشد:

**۱ تخلخل هوایی عالی:** الیاف نارگیل حتی زمانی که از آب اشباع شده باشد تخلخل هوایی بسیار خوبی را دارا بوده و با کاربرد صحیح موجب افزایش رویش بذر، ریشه، گل و میوه در گیاهان می‌شود. این نتایج در بخش صیفی به خصوص گوجه‌فرنگی و نیز در بخش تولید گل‌های شاخه بریده به خصوص گل رز و گل لیلیوم و در بخش کاشت بذر درخت و درختچه قابل توجه بوده است.

**۲ ظرفیت نگهداری بسیار خوب آب:** ظرفیت نگهداری آب در هر قالب کوکوپیت فشرده ۷ تا ۱۰ لیتر آب بوده و رطوبت را بیشتر از پیت موس به خود جذب و گیاه به سرعت رشد می‌کند و کیفیت گیاه را به خصوص در شرایط آب و هوایی خشک تا زمان فروش حفظ می‌نماید.

**۳ آبیاری بهینه:** کوکوپیت بر خلاف پیت موس رطوبت را حتی از یک هوای خشک جذب می‌کند. این سهولت خیس شدن و خصوصیت زهکشی سریع الیاف نارگیل بدان معنی است که الیاف نارگیل نیازی به آبیاری مکرر و در فواصل کوتاه ندارد. این امر منجر به کاهش مصرف کود و هزینه کمتر آبیاری می‌گردد.

**۴ کاهش زمان جوانه زنی (Germination) و رشد سریع ریشه:** کیفیت ذاتی الیاف نارگیل، در دسترس بودن آب و هوای بهینه برای ریشه‌دار نمودن سریع و تکثیر ایدئال گیاه می‌باشد. در بسیاری از موارد این امر منجر به سرعت بیشتر ریشه‌دار شدن قلمه‌ها در طول سال و نیز استفاده بهینه از فضای گلخانه و تجهیزات می‌گردد.

**۵ فاقد علف هرز و هرگونه بیماری‌های ناشی از خاک:** کوکوپیت به دلیل آنکه الیاف نارگیل (Coir) بالاتر از سطح زمین رشد می‌کند، هیچ‌گونه بذور علف هرز و بیماری‌های ناشی از خاک را به همراه ندارد.

**۶ ماندگاری کوکوپیت:** کوکوپیت برخلاف تمامی رقبایش، دیرتر از بین می‌رود و به علت دارا بودن ماده چوبی (Lignin) به مقدار ۴۵٪ این اطمینان را به وجود می‌آورد که در محیط‌های کشت به‌خوبی به مدت زمان طولانی باقی بماند.

الیاف کوکوپیت در خاک به مدت ۴-۵ سال باقی مانده و از تراکم و فشردگی ذرات خاک جلوگیری کرده و محل مناسبی را برای رشد و توسعه ریشه فراهم می‌نماید.

**۷ محدوده PH ایدئال:** کوکوپیت دارای PH ایده آل بین ۵/۵ تا ۶/۵ بوده و به خنثی نمودن PH خاک‌های قلیایی کمک می‌کند و موجب جذب مناسب مواد غذایی به ریشه خواهد شد.

**۸ جایگزین مناسب:** بهترین جایگزین مناسب برای پیت موس، پشم سنگ، ورمیکولیت، پرلیت، سنگ خلل و فرج‌دار (Pumice)، خاک رس منبسط شده می‌باشد.

### نحوه استفاده از کوکوپیت:

هر قالب کوکوپیت را در ظرفی محتوی ۱۰-۸ لیتر آب (جهت غنی تر نمودن کوکوپیت می‌توان همراه آب مواد غذایی نیز اضافه نمود). قرار داده و پس از جدا شدن الیاف از هم به صورت خالص یا به همراه پرلیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. حجم حاصل از باز شدن الیاف هر قالب تا ۶۰-۵۰ لیتر خواهد شد.



کوکوپیت فشرده

در ایران کوکوپیت به صورت قالب‌های چند لیتری فروخته می‌شود. وقتی قالبی ۳-۴ لیتری را خریداری می‌کنید بسیار کوچک به نظر می‌رسد اما وقتی این قالب را در ظرف آبی قرار دهید از حالت فشرده خارج شده و به حدود ۴۰-۳۰ لیتر کوکوپیت خیس تبدیل می‌شود. در واقع هر ۱ کیلوگرم از این قالب می‌تواند تبدیل به ۱۵ لیتر کوکوپیت شود.



کوکوپیت پس از باز شدن قالب فشرده

کوکوپیت در واقع خاک نیست و یک نوع کمپوست یا همان کود آلی محسوب می‌شود که برای استفاده در گلدان و خاک باغچه یا کاشت‌های هیدروپونیک بسیار مناسب است.

### پوکه صنعتی

پوکه صنعتی یا معدنی یک نوع سنگ بسیار سبک مانند پرلیت اما به رنگ خاکستری و قهوه‌ای می‌باشد که معمولاً در کارهای ساختمانی از آن استفاده می‌کنند. اما در باغبانی نیز کاربرد دارد.



### پوکه صنعتی مناسب برای کف گلدان

برای ایجاد زهکشی مناسب در کف گلدان به جای استفاده از سنگ‌های درشت و سنگین از پوکه‌های سبک معدنی استفاده می‌کنند که باعث می‌شود آب گلدان به خوبی خارج شود.

برای بیشتر گل و گیاهان آپارتمانی می‌توان از ترکیب کوکوپیت، پیت ماس و پرلیت در گلدان استفاده کرد. مزیت این ترکیب بهداشتی‌تر بودن آن نسبت به خاک باغچه و فوق‌العاده سبک بودنش می‌باشد.

در واقع برای آنکه خاک گلدان زهکشی مناسب داشته باشد از پرلیت و پوکه درشت استفاده می‌شود. برای غنی شدن خاک نیز پیت ماس گزینه خوبی به شمار می‌رود.



### کاربرد پوکه معدنی در کشاورزی

#### مزایای مهم اضافه کردن پوکه معدنی به خاک

میزان جذب و نگهداری آب زیاد است که این امر سبب می‌گردد تا از تبخیر آب جلوگیری شود و آب مدت طولانی در خاک باقی بماند. و مرطوب بودن خاک موجب می‌شود نیاز خاک به آب کمتر شود.

پومیس منبسط به دلیل خصوصیات زیر محیط مناسبی جهت رشد گیاهان ایجاد می‌نماید.

۱ توان نگهداری آب و مواد غذایی درخود را دارد و باعث تغذیه مداوم گیاه می‌گردد.

۲ باعث عدم ایجاد تغییر ناگهانی در خاک می‌گردد.

۳ اصلاح سیستم هوادهی و آب‌دهی خاک.

۴ جلوگیری از رشد گیاه هرز و حشرات موذی.

۵ نفوذ و پخش یکسان آب.

۶ ایجاد فضاها و منافذ کافی جهت زهکشی و جابه‌جایی شدن هوا.

۷ کاهش ترک خوردگی خاک.

۸ بهبود رشد گیاه در هر فصل و موقعیت مکانی.

## خاک برگ یا کود برگ

خاک برگ از پوسیدن و تجزیه برگ درختان تولید می‌شود. این نوع خاک از حیث مواد غذایی بسیار ضعیف بوده و به این دلیل هیچ زمان به تنهایی برای کشت استعمال نمی‌شود و همیشه آن را با انواع دیگر خاک‌ها به نسبت لازم و با توجه به احتیاج هر گیاه مخلوط می‌نمایند. تنها فایده این خاک، سبک و قابل نفوذ کردن خاک‌های سخت می‌باشد.

انواع مختلف کود برگ در بسته‌بندی‌های متفاوت برای مصرف به بازار عرضه شده است. فاکتورهای تغییردهنده خصوصیات کود برگ معمولاً به چگونگی تهیه آنها، سن و عمق مواد آلی به‌دست آمده بستگی دارد.

برای به‌دست آوردن خاک برگ در فواصل پاییز که موقع خزان درختان است، برگ‌ها را جمع‌آوری کرده و در محلی روی سطح زمین و یا در گودالی توده می‌کنند و پس از آنکه مقدار زیادی آب روی آنها ریخته شد با پا یا هر وسیله سنگینی مانند غلتک و غیره برگ‌ها را می‌فشارند. سپس مجدداً مقداری برگ خشک اضافه و پس از آب پاشی برگ‌ها را متراکم می‌کنند. این عمل چند بار تکرار می‌شود تا ضخامت توده برگ‌ها به ۱ تا ۱/۵ متر برسد. به مرور زمان در اثر رشد و نمو باکتری‌های خاصی در توده برگ‌ها تخمیر شروع شده حرارت زیادی ایجاد می‌شود. ۳ تا ۴ ماه یکبار این توده برگ را مخلوط کرده و مکان آن را تغییر می‌دهند و سپس مجدداً در محل دیگری انباشته می‌کنند. به این ترتیب پس از ۸ تا ۱۲ ماه بیشتر برگ‌ها تبدیل به هوموس می‌شود.

بهترین خاک برگ‌ها خاکی است که حداقل ۳ تا ۴ سال مانده باشد و از تجزیه برگ‌هایی که فاقد رگبرگ‌های زیاد هستند تولید شده باشد، زیرا فقط قسمت نرم و خشبی برگ‌ها می‌باشند که تخمیر شده، تولید هوموس می‌کند. به همین دلیل برگ درختان میوه بهترین خاک برگ را تشکیل می‌دهند و از برگ‌هایی مانند برگ درخت چنار خاک برگ مرغوبی به‌دست نمی‌آید.

همچنین بهترین کود برگ جهت تولید کودهای ترکیبی کودی است که دارای بافتی سلولی و رنگی روشن است. مصرف کودهای برگ با ذرات ریز که غالباً دارای رنگ تیره و سیاهی هستند، جهت تهیه کود ترکیبی مناسب نبوده و تنها در مواردی که از کودهای برگ با بافت سلولی استفاده می‌شود می‌توان قدری از



آن را با هم مخلوط و استفاده نمود تا بتوان نیاز مواد غذایی گیاه را برطرف نمود. کود برگ بایستی دارای قدرت نگهداری آب زیاد باشد تا گیاه بتواند مواد غذایی موجود در آب را جذب و آماده بهره‌برداری ریشه بنماید. کود برگ مناسب معمولاً در عمل تهویه خاک بسیار مؤثر می‌باشد. همچنین باید عاری از مولدهای بیماری، حشرات مضر و بذور علف هرز بوده و درجه اسیدی آن حدود ۴ - ۳/۵ باشد.

## خزه

در کشت برخی از گل‌های آهک‌گریز از پوسیده گیاهانی مانند انواع خزه‌ها و سرخس‌ها استفاده می‌نمایند. این نوع خاک مخصوص کشت گل‌هایی مانند ارکیده است و در پرورش پاره‌ای از انواع این گیاه تنها بستر مناسب برای کشت خزه و الیاف ریشه سرخس می‌باشد.

## خاک کوش

برای ایجاد گرمای مصنوعی داخل شاسی‌های پرورش گل، برگ خشک و کود حیوانی تازه را مخلوط و تل نموده و سپس روی آن را با خاک برگ و یا خاک زراعی معمولی می‌پوشانند، در داخل این مخلوط حرارتی تولید می‌شود که در فصل زمستان برای نگهداری گل‌ها و پیش‌رس کردن گل‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پس از رفع احتیاج این برگ‌های پوسیده که با کود و خاک مخلوط است خاکی قوی و مرغوب برای تربیت گل‌ها و پاره‌ای گیاهان تولید می‌نماید. به عبارت دیگر خاک کوش مخلوطی از خاک برگ معمولی پوسیده و کود می‌باشد.

## خاک باغچه

باغچه‌ای که کاملاً مواظبت شده و هر سال در آن انواع سبزی‌ها و یا گل کاشته می‌شود؛ به مرور زمان دارای مقدار زیادی هوموس می‌گردد. این نوع خاک برای گلکاری مخصوصاً اگر زمین باغچه، زمین رسی شنی باشد خیلی مرغوب است. معمولاً این خاک را به نسبت معینی با سایر خاک‌ها مخلوط می‌نمایند.

## ماسه

ماسه یکی از قسمت‌های عمده ترکیب خاک گلدان می‌باشد زیرا اولین شرط مرغوبیت خاک گلدان قابل نفوذ بودن آن به آب می‌باشد، در غیر این صورت در اثر آبیاری مکرر خاک گلدان اسیدی شده باعث زرد شدن و پژمردگی گل

و نهایتاً خشک شدن آن می‌گردد. برای رفع این مشکل مقدار مناسبی ماسه به خاک گلدان اضافه می‌کنند.

جهت تهیه کودهای ترکیبی می‌توان از نوع مختلف ذرات شن استفاده نمود. مهم‌ترین عامل در کیفیت شن این است که درجه اسیدی آن تقریباً خنثی بوده و عاری از آلودگی باشد. بهترین ماسه از غربال کردن شن بستر رودخانه به دست می‌آید، زیرا این ماسه اغلب از شکستن و خرد شدن سنگ‌های سیلیسی بدون آهک تولید شده‌اند و علاوه بر این هیچ نوع خاک دیگری همراه ندارند. از خاک‌های نامبرده نمی‌توان به تنهایی استفاده نمود، بلکه باید آنها را به نسبت معینی متناسب و مطابق با احتیاجات هر گیاه با یکدیگر مخلوط کرد.

## تراریوم

این واژه در لغت به معنای باغ شیشه‌ای است و این روش نگهداری از گل و گیاه برای اولین بار به طور اتفاقی و توسط یک پزشک جراح انگلیسی در سال ۱۸۲۹ به نام ناتانایلا وارد ابداع شد. وارد تصمیم داشت تغییر و تحول پروانه‌ای را در پیله بررسی کند، اما متوجه شد که آلودگی هوای حاصل از کارخانه‌های لندن که نزدیک منزلش بود مانع از رشد آنها می‌شود. او برای این بررسی شفییره پروانه‌ای را درون یک ظرف مربا قرار داد و مقداری خاک در آن ریخت بعد از چند هفته یک گیاه درون آن مشاهده کرد، که از بذری که در داخل خاک بود حاصل شده بود. او فهمید وقتی گیاه رطوبت را از طریق سطح برگ‌هایش از دست می‌دهد این رطوبت روی دیواره شیشه تجمع پیدا کرده و دوباره به کف ظرف برمی‌گردد. این چرخه پایدار، شرایط ایدئال را برای رشد و پرورش گیاهان فراهم می‌کند. بیش از ۱۵۰ سال پیش این ظروف برای رشد و جابه‌جایی گیاهان از قاره‌ای به قاره دیگر استفاده شدند و امروزه بیشتر روی جنبه تزئینی آن تمرکز شده است. دکتر وارد همچنین ۲ باغ شیشه‌ای (تراریوم) کوچک ساخت که در آن سرخس و نوعی گیاه از خانواده غلات کاشته بود و آنها را با کشتی به سیدنی فرستاد. در طول مدت سفر که ۸ ماه به درازا کشید و با توجه به تفاوت فاحش درجه حرارت در طول مدت سفر، گیاهان به خوبی رشد کردند و صحیح و سالم به استرالیا رسیدند. وی توانست در همین شرایط گیاهان را از استرالیا به لندن بازگرداند.

پرورش گیاهان در یک محیط کوچک شیشه‌ای و حتی پلاستیکی که این روزها همه آن را به تراریوم می‌شناسند یکی از روش‌های ویژه در پرورش و نگهداری گیاه است که اصلی‌ترین عامل موفقیت در نگهداری گیاه - که رطوبت مناسب است - را فراهم می‌کند. باید به این حباب‌های شیشه‌ای که علاوه بر گیاه و خاک گاهی با عروسک‌های ریز و درشت هم تزئین می‌شوند، بیش از پیش اعتماد کرد

چرا که علاوه بر ظاهر فریبنده، روش مفیدی در کشت و پرورش گیاهان محسوب می‌شود. با توجه به اصول مهندسی در طراحی منازل، امروزه دیگر جایی برای داشتن گلخانه (پاسیو) در خانه‌ها نیست. مهندسان ساختمان بیشتر درصددند ساختمان‌هایی را طراحی کنند که اتاق‌ها در آن حداکثر و بقیه امکانات منزل در حداقل باشد. در این فضاهای کوچک هم مطمئناً نمی‌شود در آپارتمان خود به‌طور مجزا یک گلخانه داشته باشید، اما محققان گلخانه‌های کوچکی را به شما نشان می‌دهند که ساختن آن چندان هم مشکل نیست و با کمی دقت و حوصله به خوبی عملی می‌شود.

### نوآوری در کشت گیاه:

تحقیقات بسیاری از محققان نشان داده است که گیاهان به توجه و علاقه ما نسبت به خود پاسخ مثبت می‌دهند. گاهی وقت‌ها نگهداری گلدان‌ها به شیوه سنتی در گلدان‌های سفالی به نظر دشوار می‌رسد و گاهی هم حس می‌شود که ما احتیاج به نوآوری در این زمینه داریم. بارها برای همه ما پیش آمده که با شوق و ذوق تمام، گلدان کوچکی را می‌خریم و بعد از چند هفته گلدان خشک و خالی با گل‌های پژمرده را باید از خانه خارج کنیم. به خاطر همین است که نسبت به کاشتن گل‌ها در گلدان و حتی نگهداری و آب دهی به آنها در خانه بی‌رغبت هستیم. تراسیوم یکی از روش‌هایی است که شور و شوق گذشته را در ما به‌وجود می‌آورد تا باز هم به پرورش گل و گیاه در اقصی نقاط خانه، امیدوار شویم.

**رشد شیشه‌ای:** در مجموع، فضا و شرایط رشد داخل ظروف شیشه‌ای برای گیاهان ایدئال است و آب و هوای منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کنیم در رشد گیاهان داخل محفظه تراسیوم اثری نخواهد داشت؛ گویی گروهی از گل‌ها را در کنار هم و در گلخانه‌های کوچک پرورش می‌دهیم. همین طور با توجه به ابعاد تراسیوم امکان قرار دادن انواع و اقسام گل‌ها و گیاهان، در اندازه‌های کوچک و بزرگ در کنار هم فراهم می‌شود و چون رطوبت آن در یک چرخه حفظ می‌شود، به توجه بسیار کمتری نسبت به گلدان‌های معمولی نیاز دارد. در این صورت پرورش و نگهداری گل‌ها در تراسیوم نه تنها به خاطر زیبایی آن انجام می‌شود؛ بلکه فواید بسیاری در زمینه‌های عملی و علمی دارد.

**پرورش در شیشه:** تا حالا برای شما هم پیش آمده که بخواهید در گلدان‌های کوچک گلی پرورش بدهید؟ تراسیوم این امکان را هم به شما می‌دهد. سبز کردن بذر گیاهان مختلف مثل گل‌ها در چنین شرایطی بسیار دلنشین است. به این ترتیب که در داخل آنها قطعه‌ای کاغذ خشک کن یا قسمتی از یک مقوای غیرروغنی که می‌تواند رطوبت بیشتری را در خود نگه دارد، قرار داده و سپس با افزودن مقداری آب، بذر مورد نظر را روی آن می‌کاریم و ظرف را در محلی گرم و نسبتاً روشن در حالی که در آن بسته است، قرار می‌دهیم. پس از جوانه‌زدن باید گیاه به محل

اصلی نگهداری انتقال داده شود. از تراریوم می‌توان برای انواع گیاهانی که همیشه نگهداری از آنها در محیط طبیعی خانه غیرممکن است استفاده کرد. این شیوه همچنین روشی است که در کلاس‌های درس باغبانی برای مشاهده اثر متقابل بین گیاه و محیط و همین‌طور رشد گیاهان استفاده می‌شود.

**ظروف تراریوم:** معمولاً برای این نوع باغبانی نیازی به وسایل خاص نیست و بسته به ابتکار و خلاقیت، سازنده می‌تواند از ظرف‌های مختلف استفاده کند. مثلاً استفاده از ظروف شیشه‌ای مربا، تنگ ماهی یا ظروف با طرح‌های مختلف، آکواریوم و پارچ با دهانه گشاد، موفقیت‌آمیز است. معمولاً تراریوم را در ۳ نوع مختلف تهیه می‌کنند. در ظروف و محفظه‌های چهارگوش، در جام‌ها و محفظه‌های دهان‌گشاد و ظروف گرد و حتی در بطری‌ها و ظرف‌های با دهانه تنگ که البته کشت گیاه در آنها به سختی انجام می‌گیرد. اندازه گیاه در تعیین نوع ظرف، مؤثر است. ظرفی که انتخاب می‌شود، باید اجازه نفوذ نور کافی به داخل جهت استفاده گیاه در فرایند فتوسنتز را بدهد. به همین دلیل معمولاً از شیشه‌های مات و رنگی استفاده نمی‌شود؛ البته در صورتی که از شیشه و ظروف رنگی استفاده می‌شود باید از گیاهان سایه دوست استفاده شود.

**روش کاشت:** قبل از انتقال گیاه و خاک به داخل ظرف باید ظروف را ضدعفونی کرد، که با آب داغ یا مایع شوینده مقدور است، استفاده از ظروف چهارگوش به خاطر سهولت در کاشت بسیار معمول است. گیاهانی که رشد غیر سریع دارند انتخاب‌های بهتری هستند. برای موفقیت بیشتر بهتر است از سازگاری گیاهان مختلف با هم اطمینان حاصل شود.



**انواع گیاهان برای کاشت در تراریوم:** در انتخاب نوع گیاهان در این مجموعه باید دقت زیادی صورت گیرد چرا که گیاهان بومی جنگل‌های مرطوب جنوب و مرکز آمریکا و جنوب شرقی آسیا و آفریقا عملاً سازگاری بهتری با این شرایط نگهداری دارند. از جمله گیاهانی که در روش تراریوم جواب بهتری می‌دهند از انواع بنفشه‌های آفریقایی، برگ بیدی، پر سیاووش، دیفن باخیا، دراسنا، مارانتا، فیلودندرون، سرخس، فیکوس و بگونیا می‌توان نام برد.



اصلی‌ترین عاملی که در نگهداری گل و گیاه در خانه‌ها نقش دارد رطوبت است. بسیاری از ما وقتی به شهرهای شمالی مسافرت می‌کنیم متوجه می‌شویم که در چنین آب و هوایی بدون توجه و دقت بالای ما، تا چه اندازه گیاهانی که ما به سختی می‌توانیم در شهرهای با آب و هوای خشک آنها را کشت و پرورش دهیم رشد مطلوب و مؤثر دارند. گیاهان در چنین آب و هوایی به خوبی و بدون هرگونه مراقبتی رشد می‌کنند. همین مسئله نشان می‌دهد که رطوبت تا چه حد در پرورش و رشد بهینه گیاهان مؤثر است.

## نانوگاردن



## پالوداریوم (Paludarium)

ریوم مکان شیشه‌ای برای نگهداری گیاهان و جانوران کوچک و مینیاتوری است، یک شکل از ریوم‌ها که با آن آشنا هستیم، تراریوم است.



### پالوداریوم چیست؟

پالوداریوم ترکیبی از آکواریوم و تراریوم است. ترکیب جنگل و برکه اکوسیستمی زیبا به نام پالوداریوم را به وجود آورده است که قابلیت نگهداری از برخی گونه‌های گیاهی و جانوری را در کنار هم دارد.



پالوداریوم شامل عناصر آبی و خشکی است. گاهی اوقات به عنوان یک آکواریوم باغی نامیده می‌شود، پالوداریوم یک اکوسیستم طبیعی است که آب و زمین را در داخل یک محیط آکواریومی یکسان ترکیب می‌کند. واژه paludarium ناشی از کلمات لاتین paludal مربوط به جنگل‌ها و arium به معنی محل یا متصل به است.

اگر دقت کنید لغات پالوداریوم و آکواریوم یک شباهت ذاتی با هم دارند، پسوند «آریوم» در انتهای هر دو از شمول آنها در زیر شاخه یک مجموعه بزرگ با عنوان «ویواریوم» می‌آید که در لاتین به معنای محل زندگی می‌باشد. ویواریوم محلی است که در آن گیاهان و حیوانات از هر گونه رشد و نمو می‌کنند و در حقیقت آکواریوم‌ها، ویواریوم‌هایی هستند که به موجودات آبی و ماهی‌ها اختصاص یافته‌اند در حالی که پالوداریوم‌ها از ریشه یک کلمه لاتین با معنای آبیگر گرفته شده‌اند و در حقیقت ترکیبی از آب و زمین را در خود جای داده‌اند. پالوداریوم امکان نگهداری گونه‌های مورد علاقه شما از هر دو اکوسیستم (آبزیان و خشکی‌زیان) را در یک فضا می‌دهد، پالوداریوم به شما اجازه اختلاط ماهی‌ها، گیاهان آبی و غیرآبی، دوزیستان، خزندگان و حتی حشرات را در یک اکوسیستم مینیاتوری پویا و زنده می‌دهد.

یکی از بزرگ‌ترین مزایای استفاده از پالوداریوم این است که به شما اجازه می‌دهد مجموعه‌ای منحصر به فرد از نمایش حیات وحش را در اختیار داشته باشید، نه تنها به شما اجازه مخلوط کردن ماهی‌ها و گیاهان آبی با حیوانات هوازی را می‌دهد بلکه پالوداریوم یک زیستگاه ایدئال برای موجوداتی مثل قورباغه‌ها و یا سمندرها نیز می‌باشد و این تنوع موجودات اجازه می‌دهد تا پالوداریوم زیبایی واقعی اعطا شده به یک آبگیر طبیعی را کسب کند.

اکثر مردم صخره‌های مرجانی با رنگ‌های روشن یا دکورهای تمیز و مرتب در یک آکواریوم آب شیرین شفاف را دوست دارند و شاید فکر کنند طبیعت پالوداریوم کمی به هم ریخته یا غیر مرتب است اما در حقیقت پالوداریوم‌ها شاید قسمتی از معنای سنتی کلمه زیبا به معنای مرتب و چیده شده را ندارند اما یک جاذبه طبیعی و وحشی انکار نشدنی در آنها موجود است، در پالوداریوم‌ها حس مرموز بودن و وحشی بودن بیشتر از هم‌تایان آکواریومی‌شان وجود دارد.

### روش ساخت پالوداریوم:

در ساخت پالوداریوم لازم است به نکات زیر توجه شود:

- ۱ بدنه پالوداریوم باید از جنسی انتخاب شود که رطوبت آن به بیرون سرایت نکند.
- ۲ خاک پالوداریوم باید عاری از هرگونه آلودگی باشد.
- ۳ برای پالوداریوم باید از گیاهانی استفاده شود که شرایط نگهداری یکسانی داشته باشند.

۴ نور پالوداریوم باید متناسب با شرایط رشد گیاهان انتخاب شود.

۵ دمای محیط پالوداریوم نباید نوسان زیادی داشته باشد.

۶ حجم مخزن آب در پالوداریوم باید متناسب با ابعاد آن باشد.

۷ در پالوداریوم باید از دستگاه تصفیه مخصوص استفاده گردد.

۸ در مخزن آب پالوداریوم می‌توان از موجودات آبی استفاده نمود.

بهترین پالوداریوم، پالوداریومی است که با رعایت استانداردها، نحوه اجرا و مترتال به کار رفته، پوشش گیاهی و ترکیب جانوری در تمام طول سال شادابی و طراوت خود را حفظ نموده و نیاز به نگهداری خاصی نداشته باشد.

### مزایای استفاده از پالوداریوم:

یکی از بزرگ‌ترین مزایای استفاده از پالوداریوم این است که به شما اجازه می‌دهد مجموعه‌ای منحصر به فرد از نمایش حیات وحش را در اختیار داشته باشید، نه تنها به شما اجازه مخلوط کردن ماهی‌ها و گیاهان آبی با حیوانات هوازی را می‌دهد بلکه پالوداریوم یک زیستگاه ایدئال برای موجوداتی مثل قورباغه‌ها و یا سمندرها نیز می‌باشد و این تنوع موجودات اجازه می‌دهد تا پالوداریوم زیبایی واقعی اعطا شده به یک آبگیر طبیعی را کسب کند.



### اکوسیستم پالوداریوم:

پالوداریوم نوعی اکوسیستم آبی و خاکی می‌باشد که در آن آبیزانی نظیر ماهی‌ها در کنار دوزیستان و انواع گیاهان خاکی در کنار یکدیگر زندگی می‌کنند. یک پالوداریوم به دو قسمت تقسیم می‌شود که در قسمت پایین انواع ماهی‌ها نگهداری می‌شوند مانند آکواریوم و در قسمت بالای پالوداریوم ساقه و برگ گیاهان رشد می‌نمایند.

در قسمت پایین پالوداریوم گیاهانی زندگی می‌کنند که کاملاً آبیزی هستند و در آب رشد و تکثیر پیدا می‌کنند ولی در ادامه یعنی در قسمت بالای پالوداریوم گیاهانی که در هوا رشد می‌نمایند قرار می‌گیرند که البته ریشه و بخشی از ساقه این گیاهان مانند محیط طبیعی در آب قرار دارد.

در یک پالوداریوم می‌توان بسیاری از گیاهان و جانوران را نگهداری نمود، از گیاهان آبیزی مانند کریپتون، تا گیاهانی که در مناطقی مانند کناره‌های مرداب‌ها زندگی می‌کنند، مانند نخل مرداب.

تقریباً اکثر گیاهان مناطق گرمسیر و استوایی را می‌توان در پالوداریوم نگهداری کرد که این مسئله باعث می‌گردد یکی از لذت‌های دارندگان پالوداریوم در مسافرت‌ها و پیک نیک‌ها جمع‌آوری گیاهان زیبا برای اکوسیستم خود باشد و شما وقتی با یک دارنده پالوداریوم به سفر یا پیک نیک بروید خواهید دید که او با چه اشتیاقی تمام اطراف خود را می‌کاود و سرسری از کنار هیچ چیز رد نمی‌شود زیرا دائماً به دنبال گیاهان زیبا برای پالوداریوم خود می‌باشد به غیر از انواع گیاهان در یک پالوداریوم انواع ماهی نیز در قسمت پایین آن قرار دارند که البته باید در انتخاب ماهی‌ها دقت کافی انجام شود که این ماهی‌ها به گیاهان آسیب نرسانند.



در یک پالوداریوم سیستم‌های تصفیه آب باید به گونه‌ای عمل کنند که آب کاملاً تمیز و شفاف بماند و بوی بدی از آن ساطع نشود.



یکی از ارکان اصلی یک پالوداریوم راکتور گاز کربنیک است که برای مصرف گیاهان آبی گاز  $CO_2$  به میزان لازم به آب می‌افزاید.

افزودن مکمل‌های مناسب گیاهان نیز از الزامات یک پالوداریوم سالم می‌باشد. پالوداریوم‌ها در ابعاد و اندازه‌های متفاوت و بسته به سلیقه و شرایط مکانی طراحی می‌گردند اما بالا بودن ارتفاع مشخصه قالب یک پالوداریوم است و تا جایی که امکان داشته باشد ارتفاع آن بلند گرفته می‌شود تا جای کافی برای قد کشیدن گیاهان مردابی وجود داشته باشد و تنها مشکلی که ایجاد می‌شود دسترسی به کف مخزن است و معمولاً در پالوداریوم‌هایی که بسیار بلند طراحی می‌شوند به ته گیاهان در ابتدا قطعه‌ای سنگین بسته می‌شود و سپس در محل مناسب خود در مخزن رها می‌شود تا بر اثر وزن به کف برسد و بعد از مدتی در کف ریشه بدواند و ثابت گردد.

نوعی از پالوداریوم که در آن از ریزش آب از بالا به پایین مانند یک آبشار صخره‌ای استفاده می‌شود به ریپاریوم معروف است و منظره‌ای بسیار بی‌بدیل را به وجود می‌آورد.

برخی افراد ترجیح می‌دهند به جای یک تراریوم و یا یک آب‌نمای صخره‌ای با یک آبشار صخره‌ای از یک پالوداریوم استفاده کنند.

## سینی کشت نشاء

قابلیت‌های این نوع سینی‌ها عبارت‌اند از:

- دارای آنتی یو ووی (Anti UV) برای مقابله با پوسیدگی ناشی از نور خورشید
- دارای حجم‌های مناسب برای انواع کشت‌ها
- تهیه شده از مواد پلی اتیلنی
- قابلیت ضدعفونی و استفاده چند باره (تا زمانی که خود سینی از بین برود). - نرم و قابل انعطاف

از مزایای دیگر نشاءکاری، می‌توان به زودرس شدن محصول نیز اشاره نمود. نشاءکاری فضای کمتری اشغال می‌کند و کمک بسزایی در کاهش مصرف سوخت و کود و انرژی و نیروی انسانی خواهد بود.

### نکات قابل توجه درباره سینی‌ها:

**۱** اکثریت سینی‌های موجود در بازار به علت استفاده از مواد PS در تولید بسیار خشک و شکننده می‌باشند این در حالی است که سینی‌های استاندارد به علت تولید شدن از مواد پلی اتیلنی نه تنها شکننده نیستند بلکه به علت خاصیت گرمی پلی اتیلن ریشه نشاء در این سینی‌ها تشکیل می‌شود.

**۲** حجم سینی‌های موجود در بازار به هیچ عنوان با فضای مورد نیاز برای گیاه کشت شده در آن مناسب نیستند. این در حالی است که این سینی‌ها هر کدام برای کشت‌های مشخص گیاهان توصیه می‌شوند.

**۳** برای پرکردن سینی‌های نشاء هرگز از خاک و ماسه استفاده ننمایید این ترکیبات سفت و سنگین می‌باشند و ضدعفونی شده نیستند و شما در تولید و جابه‌جایی و همچنین در هنگام کاشت با مشکل مواجه خواهید شد. از ترکیباتی که می‌توان به عنوان





بستر کشت استفاده نمایید؛ می‌توان به کوکوپیت، پیت ماس غنی شده و استریل، مخلوطی از کوکوپیت و پیت‌ماس با یکدیگر و یا با پرلیت و یا ورمیکولیت اشاره نمود.



سینی کشت نشاء ۸۵ تایی

سینی کشت نشاء ۷۰ تایی



سینی کشت نشاء ۱۰۴ تایی

سینی‌های نشاء

امروزه در تمامی گلخانه‌ها تولید نشاء، به‌وسیله سینی‌های نشاء صورت می‌گیرد. بذرها در داخل سینی‌های نشاء کشت می‌شوند و با هم رشد می‌کنند، اما در واقع توسط واحدها (سلول‌های) کوچک از هم جدا می‌شوند. سینی‌های کشت می‌توانند از استیروفوم، پلی استیرن، پلی اتیلن و پلی پروپیلین به‌صورت تزریقی یا تحت خلأ تولید شوند. هرچه اندازه سلول کوچک‌تر باشد نسبت به تغییرات pH، رطوبت، مواد غذایی، اکسیژن و نمک‌های محلول در خاک حساس‌تر است. هرچه سلول عمیق‌تر باشد، فضای بیشتری در محیط کشت به هوا اختصاص داده می‌شود که در نتیجه باعث بهبود زهکشی، تهویه و آب‌شویی نمک‌ها شده و در نهایت منجر به

ایجاد ریشه و ریشه‌های موئین بیشتر می‌گردد. سلول‌های سینی نشاء می‌توانند به اشکال گرد، مربع، شش ضلعی یا ستاره‌ای باشند. سلول‌هایی که دارای بدنه‌های موازی با شیب ملایم هستند و مخروط‌های وارونه‌ای را تشکیل می‌دهند، نسبت به انواعی که حالت گرد دارند، سریع‌تر اجازه توسعه عمودی را به ریشه‌ها می‌دهند و ریشه‌های به دور هم پیچیده در آنها کمتر خواهد بود. در یک سینی نشاء با اندازه ثابت، حجم انواع سلول‌های مربع شکل ۳۰ درصد بیشتر از سلول‌های گرد خواهد بود. این حجم بیشتر، به معنای فضای بیشتر برای ریشه‌ها و ریشه‌های موئین است. توزیع آب در قسمت سطحی سینی کشت با سلول‌های مربعی شکل به دلیل وجود پلاستیک کمتر بین سلول‌ها، یکسان‌تر است. انواع شش و هشت ضلعی و انواع ستاره‌ای باعث افزایش بیشتری از حجم خاک و سطح ریشه‌ها می‌شوند.

#### مزایای استفاده از سینی نشاء:

استفاده از سینی‌های نشاء در مجموع باعث کاهش هزینه‌هایی چون کارگری، انرژی، بذر، کود و از طرفی باعث کاهش میزان آب مصرفی می‌شود. کشت گیاهان در سینی‌های نشاء باعث تولید نشاء‌های با کیفیت بالا می‌شود. توجه به اینکه مراحل اولیه رشد گیاه که جزو حساس‌ترین مراحل رشدی نسبت به نیازهای آبی، غذایی، دمایی و میزان نور می‌باشد، تأمین این موارد باعث تولید نشاء‌هایی با کیفیت بالا می‌شود. در هنگام استفاده از سینی نشاء امکان مراقبت بهتر، تنظیم درجه حرارت و وجود رطوبت، موجب می‌شود تا گیاه رشد سریع‌تری داشته باشد که در نتیجه دوره تولید را جلو می‌اندازد.



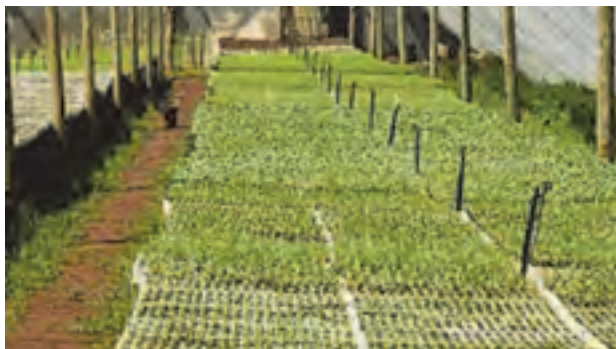
استفاده از سینی‌های نشاء باعث تسریع در رسیدگی محصولات و ارائه سریع‌تر آنها به بازار می‌شود. کشت محصولات در سینی نشاء باعث به حداقل رسیدن توقف رشد گیاه در مرحله انتقال نسبت به روش نشاء کاری سنتی می‌شود زیرا آسیب وارده به ریشه‌ها به حداقل می‌رسد.



در این روش احتمال انتقال بیماری‌های خاک زاد و تخم حشرات نسبت به روش نشاء کاری سنتی کمتر می‌شود. زیرا در این روش از بسترهای استریل کوکوپیت و پیت‌ماس و پرلیت استفاده شده و احتمال انتقال بیماری و تخم حشرات به شدت کاهش می‌یابد.



کشت محصولات در سینی‌های نشاء باعث افزایش طول دوره رشد گیاهان به دلیل تاریخ کاشت زودتر از موعد شده و این موضوع باعث افزایش طول دوره فتوسنتز و در نتیجه افزایش میزان تولید محصول می‌گردد. کشت محصول در سینی‌های نشاء در نهایت منجر به ایجاد گلخانه‌هایی با تراکم و یکنواختی کشت ایدئال خواهد شد.







## فصل ۲

# کاشت بذر گیاهان

## اهداف

هدف این کار (Task) براساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ بذر را تعریف کند.
- ۲ بتواند گیاهان زینتی را گروه‌بندی کند.
- ۳ بتواند گیاهان یکساله یا فصلی را تولید و پرورش دهد.
- ۴ بتواند گیاهان آپارتمانی و گلدانی بیرون خانه‌ای را تولید و پرورش دهد.
- ۵ بتواند گیاهان گلدانی را پرورش دهد.
- ۶ بتواند کاشت و پرورش نخل‌های زینتی را انجام دهد.
- ۷ بتواند قلمه‌کاری و ریشه‌دار کردن قلمه‌ها را انجام دهد.
- ۸ بتواند کاشت و پرورش گیاهان شاخه بریده را انجام دهد.
- ۹ نکات ایمنی و بهداشتی را در طی عملیات رعایت نماید.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری کاشت بذر گیاهان لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ شناخت ساختمان گیاهان.
- ۲ خصوصیات و ویژگی‌های بذر.
- ۳ مراحل رشد گیاهان (سبز شدن بذر، ریشه‌دهی، ساقه‌دهی، گل‌دهی و بذردهی)
- ۴ روش‌های ازدیاد گیاهان (بذر، قلمه، خوابانیدن، پا جوش و...)
- ۵ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار

## واژه‌های کلیدی

- پدازه کاری
- گیاهان گل‌ساره‌ای و برگ‌ساره‌ای
- ژوخه
- نیساک
- استولون
- واحد شدت نور (لوکس)
- تنژیدگی (سبز شدن)
- کود NPK
- فتوپریود

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری کاشت بذر گیاهان در درس تولید و پرورش گیاهان زینتی، مطالبی در مورد تعریف بذر، گروه‌بندی گیاهان زینتی (درختان، درختچه‌ها، پیچ‌ها، گیاهان یکساله گیاهان آپارتمانی، گیاهان گلدار و گلدانی، گل‌های شاخه بریده)، روش‌های افزایش و پرورش و نگهداری هر گروه، ویژگی‌هایی که روی پاکت در زمان خرید بذر باید به آنها دقت کرد، شکل گل‌های تابستانه و پاییزه و زمستانه، گلدان زدن نشاءهای گل، گیاهان درون‌خانه‌ای یا گیاهان آپارتمانی، تولید و پرورش تعدادی از گیاهان زینتی، ریشه‌دار کردن قلمه، گلدان زدن و... مطالبی آمده است.

## مواد مصرفی

لباس کار  
ماسک  
کود دامی (گاو، گوسفند، مرغ و...) پوسیده  
کمپوست  
کودهای شیمیایی (ازته، فسفات، پتاسه)، N - P - K  
پیمان  
دستکش  
پوک‌ه برای ته گلدان  
ریگ برای کف گلدان  
آب و آبپاش و سر آبپاش  
انواع بذرهای زایشی و رویشی  
انواع قلمه‌های گیاهان زینتی  
ماسه بادی  
رس  
خاک برگ  
خاک باغچه  
ورمی کولایت  
پیت ماس  
پلاستیک  
شیلنگ  
گلدان  
کیسه پلاستیکی

لیوان پلاستیکی  
محلول ضد عفونی کننده ابزار و وسایل  
پاکت بذر (برای نشان دادن ویژگی‌های بذر و نوشته‌های روی پاکت بذر)  
میخ نشاء  
سبوس برنج  
کود پتاسیم‌دار  
کود ازته  
کودهای ماکرو و میکرو  
قارچ کش  
سموم دفع آفات  
هورمون‌ها (اکسین، جیبرلین)  
انواع گیاهان زینتی (گلدانی، آپارتمانی، یکساله، درختچه، پیچ، گل‌های شاخه  
بریده و...)  
چکمه  
آبکش  
سر آپاش  
سینی نشاء  
سطل  
سرنند  
کوکوپیت  
پرلایت  
لامپ مهتابی  
لیکا  
نازل مه افشان  
لامپ کم مصرف  
آب لیمو یا سرکه

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری کاشت بذر گیاهان به شرح جدول صفحه بعد می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیلچه	معمولی - استیل	۱۵
۲	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۳	قیچی باغبانی	فیلکو- چوبی	۱۵
۴	دستگاه بذر کار ماشینی	پرومستر نیمه اتوماتیک	۳
۵	رطوبت سنج	دیجیتال	۳
۶	تراکتور	باغی	۱
۷	چاقو	پیوند دو تیغه	۱۵
۸	گاو آهن	یک خیش باغی	۱
۹	دیسک	باغی	۱
۱۰	مه فشان ( میست )	اسمارت بین	۵
۱۱	دماسنج	دیجیتال	۱۵
۱۲	سمپاش دستی	۲۰ لیتری پلاستیکی	۳
۱۳	سمپاش اتومايزر	۲۰ لیتری پلاستیکی	۳
۱۴	کولتیواتور	باغی	۱
۱۵	ماله یا لولر	باغی	۱

## فضا

- برای کاشت بذر گیاهان به روش دستی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۱۰۰۰ مترمربع زمین می‌باشد.
- برای کاشت بذر گیاهان به روش ماشینی برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۱۵ هکتار زمین می‌باشد.
- برای کاشت بذر گیاهان زینتی و نگهداری آنها در گلخانه برای هر ۱۵ هنرجو

نیاز به گلخانه‌ای به وسعت حدود ۱ هکتار می‌باشد.

- در ضمن هنرآموزان گرمای می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مزارع و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی تولید و پرورش گیاهان زینتی در امر آموزش‌ها به خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۳×۴×۵ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و ماشین‌آلات، انواع بذرها و کودها و غیره برای انجام عملیات کاشت بذر گیاهان زینتی در واحد آموزشی.

## اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم‌افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می‌باشد:

### فیلم:

- ۱ خصوصیات و ویژگی‌های بذر مناسب گیاهان زینتی برای کاشت
- ۲ گلدان زدن نشاءهای گل
- ۳ تولید و پرورش چند گیاه زینتی (درختچه، پیچ، گل و...)
- ۴ ریشه‌دار کردن قلمه

### نرم‌افزار:

- ۱ ابزار و تجهیزات مربوط به کاشت گیاهان زینتی
- ۲ انواع گیاهان زینتی (شکل ظاهری، شکل شماتیک، نشان دادن قسمت‌های مختلف گیاه شامل برگ و ساقه و...)
- ۳ کاشت انواع بذرهای زایشی و رویشی

### عکس:

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات مربوط به کاشت گیاهان زینتی
- ۲ نحوه و چگونگی کاشت انواع گیاهان زینتی
- ۳ انواع گیاهان زینتی شامل گیاهان درون خانه‌ای (آپارتمانی)، گل‌های شاخه بریده، پیچ‌ها، درختچه‌ها و...
- ۴ شکل گل‌های تابستانه، پاییزه، زمستانه

## فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

- ۱ هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می توانند با روش های مختلف شامل:  
(الف) نمایش فیلمی از کاشت گیاهان زینتی  
(ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه ای که در حال کاشت و نگهداری گیاهان زینتی می باشند.  
(ج) نشان دادن عکس ها یا پوسترهایی در خصوص کاشت و نگهداری گیاهان زینتی  
(د) طرح سؤالاتی مانند:

- چرا باید از بذر مناسب و مطلوب در کاشت گیاهان زینتی استفاده کرد؟
- عدم توجه به ویژگی های درج شده روی پاکت در زمان خرید گیاهان زینتی چه مشکلات احتمالی را در بر خواهد داشت؟
- کاشت بذر زایشی با کاشت بذر رویشی در گیاهان زینتی چه تأثیر یا تأثیراتی در رشد و نمو گیاهان زینتی دارد؟
- آیا می دانید تفاوت کاشت گیاهان زینتی در هوای آزاد با گلخانه چیست؟  
(ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:
- آیا می دانید اگر از بذر مناسب در کاشت گیاهان زینتی استفاده نشود؛ چه تأثیراتی بر روی گیاهان می گذارد؟
- آیا می دانید اگر عملیات تهیه بذر (رویشی و زایشی) به طور کامل و صحیح انجام نگیرد؛ چه مشکلاتی در امر تولید به وجود خواهد آمد؟
- آیا می دانید اگر کاشت گیاهان زینتی به خوبی انجام نگیرد چه خساراتی به بار خواهد آمد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفت و گو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمایید.

۳ سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفت و گو در مورد کاشت گیاهان زینتی، توضیح دهند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد تولید و نگهداری گیاهان زینتی (گل، درخت، درختچه و...) تدبیر کنند و در مورد تفاوت های کاشت هر گروه بحث و گفت و گو نمایند و نتیجه را در کلاس ارائه کنند.

## فعالیت های پیشنهادی و توصیه ها

۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از مزارع و گلخانه های مختلف، بذر گیاهان زینتی را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد انتخاب بذر مناسب بحث و گفت و گو کنند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تعریف بذر و انواع آن بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان، لازم است نقش بذر مناسب را به بحث بگذارد و از هنرجویان بخواهد تا در این خصوص مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص تقسیم‌بندی و گروه‌بندی گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در روی تابلوی کلاس درس بنویسند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد تولید و پرورش گیاهان یکساله یا فصلی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ویژگی‌ها و نوشته‌هایی که باید روی پاکت بذر گیاهان زینتی آورده شود بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تقسیم‌بندی گل‌های فصلی (بهاره، تابستانه، پاییزه و زمستانه) بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات کاشت تعدادی از بذرهای گل‌های فصلی را انجام دهند.

۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را در خصوص ویژگی‌های بذر مناسب و کاشت بذر چند گیاه زینتی فصلی جمع‌آوری نموده و به‌عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تولید و پرورش گیاهان آپارتمانی و گلدانی بیرون خانه‌ای بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات کاشت و پرورش تعدادی از گیاهان آپارتمانی و گلدانی بیرون خانه‌ای را انجام دهند.

۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا آنها کلیه عملیات مربوط به تولید و پرورش و نگهداری از گیاهان کاشته شده را در طول دوره آموزش مانند آبیاری، وجین، کوددهی و غیره را انجام دهند.

۱۳ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات تکثیر تعدادی از گیاهان آپارتمانی و گلدانی بیرون خانه‌ای را با قلمه انجام دهند.



**۱۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات تقسیم بوته تعدادی از گیاهان آپارتمانی و گلدانی بیرون خانه‌ای را انجام دهند.

**۱۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه تشخیص گیاه کاکتوس از سایر گیاهان گوشتی، ابتدا تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر در گروه نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۱۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ویژگی‌های بذر بیشتر کاکتوس‌ها از نگاه سبز شدن ابتدا تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر در گروه نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۱۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات کاشت بذر کاکتوس را پس از خیساندن بذر در آب گرم یا سرکه یا آب لیمو و یا سرما دهی و سترون کردن بذر و بستر را انجام دهند.

**۱۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد گیاهان گلدار گلدانی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.

**۱۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات کاشت و پرورش و نگهداری تعدادی از گیاهان گلدانی را به روش‌های مختلف (قلمه، تقسیم بوته، بذر) انجام دهند.

**۲۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات قلمه‌زدن و ریشه‌دار کردن قلمه‌ها، سرشاخه کنی برای پر پشت شدن بوته‌ها، گلدان‌زدن، کوددهی، حذف جوانه‌های انتهایی تعدادی از گیاهان را انجام دهند.

**۲۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد گل‌های شاخه بریده بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.

**۲۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات کاشت و پرورش و نگهداری تعدادی از گل‌های شاخه بریده به روش‌های مختلف (سوخ یا پیاز، ریزوم، خارج از فصل و...) را انجام دهند.

۲۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا آنها کلیه عملیات مربوط به تولید و پرورش و نگهداری گیاهان کاشته شده را در طول دوره آموزش مانند آبیاری، سله شکنی، وجین، کوددهی، سمپاشی و غیره را انجام دهند.

۲۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نقش هورمون‌ها در کاشت و پرورش گیاهان زینتی تدبیر و پس از بحث و گفت‌وگو نتیجه را با چند مثال در کلاس ارائه نمایند.

۲۵ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد در مورد وسایل و ماشین‌ها و دستگاه‌هایی که برای آماده‌سازی زمین و بستر کشت به روش ماشینی یا مکانیزه استفاده می‌شود تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند.

۲۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد خصوصیات خزانه بحث و گفت‌وگو نمایند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

۲۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با وسایل موجود در واحد آموزشی نسبت به ایجاد خزانه اقدام نمایند.

۲۸ هنرجویان هر گروه مراقبت‌های لازم را در زمان داشت هر گیاه در خزانه (آبیاری، وجین و...) را به عمل آورند.

۲۹ هنرآموزان با هماهنگی‌های لازم با واحد آموزشی و بخش خصوصی ترتیبی اتخاذ نمایند تا هنرجویان از چند خزانه بخش خصوصی بازدید به عمل آورده و گزارش مربوطه را به هنرآموز خود تحویل نمایند.

۳۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد فواید کشت گیاهان در خزانه قبل از کشت در زمین اصلی تدبیر و بحث و تبادل نظر کنند.

۳۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سینی‌های نشاء و کاربرد آنها بحث و تبادل نظر کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

۳۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه تولید نشاء و ریشه‌دار کردن قلمه‌ها در سینی‌های نشاء بحث و تبادل نظر کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

۳۳ هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، گیاهان زینتی مورد کشت در منطقه تحصیلی و زندگی خود را مورد بررسی قرار داده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، بذره‌های پر مصرف و مورد استفاده را در منطقه زندگی خود شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

پژوهش



۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه و چگونگی کاشت (دانه، قلمه، سوخ یا پیاز و...) در منطقه تحصیلی و زندگی خود بررسی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نحوه و چگونگی تولید و پرورش گیاهان زینتی را بررسی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۵ هنرجویان نحوه و چگونگی تولید و پرورش گیاهان زینتی را در محل تحصیلی و زندگی خود در محیط‌های مختلف (هوای آزاد و داخل گلخانه) را با هم مقایسه نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۶ هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی با تحصیلی خود، نوع ابزار و وسایل و دستگاه‌های موجود و فضاهای تولید گیاهان زینتی را شناسایی و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد.

## درختان زینتی

حیاط، باغ و محوطه خارجی فضای خانه زمانی می‌تواند زیبا و سرسبز باشد که گیاهانی با ویژگی‌های خاص در آن حضور داشته باشد. گل‌های رنگارنگ، میوه‌های زیبا، عطر و بوی مسخ‌کننده، برگ‌های آویزان و سایه‌انداز و... همه از ویژگی‌هایی هستند که می‌توانند درخت و درختچه را زیبا و دلفریب کنند تا انتخابی برای کاشت و استفاده در محوطه فضای باز باشند.

**پیروکانتا:** درختچه همیشه سبز، ویژگی مهم: مقاوم به باد و سرما، جنبه زیبایی: میوه نارنجی گرد و کوچک



**برگ بو Sweet Bay:** درختچه‌ای از خانواده لوراسه و بومی آمریکای جنوبی می‌باشد. از برگ این درختچه برای خوشبو و معطر کردن برخی از غذاها استفاده می‌شود و همچنین از نظر دارویی و زیبایی نیز اهمیت دارد. این درختچه کوچک و همیشه سبز است و دارای نیاز آبی کم می‌باشد.



**پیچ امین‌الدوله Honeysuckle:** درختچه همیشه سبز، ویژگی مهم: مقاوم به سایه، غذای پرندگان، مناسب آلاچیق، بالارونده با گل‌های سفید معطر



**عشقه Ivy:** پیچک همیشه سبز، ویژگی مهم: مقاوم به سایه، کاهش آلودگی صوتی، مناسب آلودگی هوا، جنبه زیبایی: پوشاننده دیوار و تنه درخت



**نسترن زرد Austrian Briar:** درختچه نیمه همیشه سبز، ویژگی مهم: مقاوم به شرایط نامساعد، زیبا جهت استفاده روی دیوار یا نرده، جنبه زیبایی: گل‌های زرد کوچک شبیه آبشار



**لیلکی Locust Tree:** درخت خزان‌کننده، ویژگی مهم: مقاوم به کم‌آبی / خارهای بزرگ روی تنه، جنبه زیبایی: برگ‌شانه‌ای / میوه لوبیایی شکل بزرگ



**افاقیا False Acacia:** درخت خزان‌کننده، ویژگی مهم: نیاز آبی کم، مقاوم به شوری، مقاوم به آلودگی، جنبه زیبایی: گل خوشه‌ای معطر / برگ‌شانه‌ای



گل یخ **Winter Sweer**: درختچه خزان کننده، ویژگی مهم: رایحه مطبوع، مقاوم به سرما، جنبه زیبایی: گل بسیار معطر در زمستان



باران طلایی **Golden Rain Tree**: درخت خزان کننده، ویژگی مهم: تک درخت زیبا خصوصاً در زمستان، جنبه زیبایی: میوه طلایی قلبی شکل



زبان گنجشک **Ash Tree**: درخت خزان کننده، ویژگی مهم: نیاز آبی کم، مقاوم به شوری، جنبه زیبایی: برگ شانه‌ای و میوه‌های بالدار که روی درخت باقی می‌مانند.



**ماگنولیا Magnolia**: درخت همیشه سبز و خزان پذیر، ویژگی مهم: کاهش آلودگی صوتی، تک درخت زینتی، جنبه زیبایی: گل های درشت سفید و بنفش



**پیچ گلیسین Wisteria**: درختچه خزان کننده، ویژگی مهم: مقاوم به خشکی، ساقه رونده مناسب دیوار، آلاچیق، جنبه زیبایی: گل خوشه ای زیبا و معطر بنفش



**درخت توری Crape Myrtle**: درختچه خزان کننده، ویژگی مهم: خزان بسیار زیبا، مقاوم به سرما، جنبه زیبایی: گل قرمز تا بنفش، رنگ برگ قرمز در خزان



شاه بلوط هندی **Chestnut Tree**: درخت خزان کننده، ویژگی مهم: مقاوم به سرما و آلودگی، تک درخت زینتی، جنبه زیبایی: گل خوشه‌ای رنگارنگ



ارغوان **Redbud**: درختچه خزان کننده، ویژگی مهم: جزو اولین گل‌های شکفته شده بعد از عید، جنبه زیبایی: گل‌های ریز ارغوانی رنگ، برگ قلبی شکل



میخک هندی **Pittosporum**: درختچه همیشه سبز، ویژگی مهم: مقاوم به خشکی، استفاده در دسته گل، جنبه زیبایی: گل معطر سفید و زرد





**توت سفید White Mulberry:** درخت خزان کننده، ویژگی مهم: مناسب آلودگی هوا، غذای پرندگان، بادشکن، فرم متراکم تاج و تنه کوتاه، میوه خوراکی



**شب خسب Persian Silk Tree:** درخت خزان کننده، ویژگی مهم: مناسب آلودگی هوا، مقاوم به سرما، جنبه زیبایی: برگ شانهای ظریف، گل معطر صورتی



**خرمالو Persimmon:** درخت خزان کننده، ویژگی مهم: چوب درخت مناسب منبت کاری، جنبه زیبایی: میوه خوراکی پاییزی، برگ چرمی



**درخت پر Smoke Tree:** درختچه خزان کننده، ویژگی مهم: تک درخت زینتی، کنترل فرسایش خاک، جنبه زیبایی: برگ قرمز قبل از ریزش، گل صورتی



**ابریشم مصری:** گلی زیبا با گل‌های نارنجی و قرمز که گل‌های آن در تابستان ظاهر می‌شود و برگ‌هایش هم بوی بدی دارد. گلی مقاوم به شرایط خشکی و گرما و مناسب برای کاشت در بلوارها و همین طور برای پارک‌ها نیز به خاطر نوع فرم گل‌هایش دست طراح را در انتخاب فرم گل و برگ همیشه بازنگه می‌دارد.



**گل کاغذی:** گل کاغذی در رنگ‌های مختلف زینت بخش سر در منازل در شمال و جنوب کشور می‌باشد. می‌توان از این گیاه مقاوم به گرما و خشکی برای تزئین

آلاچیق‌ها استفاده کرد. در تهران و شهرهای سردسیری این گل کمی مشکل دارد.



**بلوط همیشه سبز:** این گیاه دو نوع دارد بلوط همیشه سبز اروپایی و دیگری آسیایی. گیاهی بسیار بسیار مقاوم به شرایط سخت و بی‌آبی و ضمن اینکه میوه‌های بلوط مانند قشنگی در اواخر تابستان تولید می‌کند جنبهٔ زینتی نیز دارد.



**پنج انگشت یا ویتکس:** این گیاه به شرایط سخت بسیار مقاوم می‌باشد.



**ختمی درختی:** ختمی درختی روز بلند و مقاومت خوبی در برابر کم آبی و خشکی از خود نشان می دهد.



**شیشه شور:** این درختچه در اصل بومی بیابان‌های استرالیا می باشد که به خوبی در جنوب و شمال کشور سازگار شده است و مقاومت خوبی به گرما و کم آبی از خود نشان می دهد.



**سنجد:** سنجد و سنجد زینتی، هم در طراحی فضای سبز کاربرد دارند. این گیاه به دلیل داشتن رنگ ابلق در طراحی تزئینی استفاده می شود.



**شاه پسند درختی:** این گیاه بسیار انعطاف پذیر و می تواند به خوبی خود را با محیط سازگار کند. این گیاه دارای گل های چند رنگ که در نتیجه در طراحی از آن استفاده می شود.



**طاووسی:** طاووسی درخت بسیار مقاومی است که شهرداری ها از آن به عنوان گیاه مقاوم به کم آبی استفاده می کنند. این گیاه دارای گل های زرد رنگی است که تا خرداد وجود دارد و بسیار معطر می باشند.



**ارس:** این گیاه دارای توانایی رشد در سراشیبه ها و نقاط دارای پستی بلندی می باشد و به خشکی و کم آبی بسیار مقاوم است.



**جونى پروس:** گياهى بسيار زيبا و گل دار و معطر و از همه مهم تر مقاوم به شرايط سخت است يعنى آب هاى سنگين را هم تحمل مى کند. مى توان از اين گياه به خاطر مقاومت در شرايط سخت در فضاى سبز شهري و مخصوصاً بلوارها استفاده کرد.



**زيتون تلخ:** اين درخت خيلى مقاوم بوده و داراي سايه انداز خوب و ميوه هاى خوشه اى زيبا مى باشد.



**زيتون تلخ پر:** درختچه اى است مقاوم و زيبا كه داراي گل ها و برگ هاى قرمز و زيبايى مى باشد.



**توری:** این درختچه زیبا از خانواده انار یا حنا بوده و مقاومت بالایی نسبت به شرایط موجود دارد. این درختچه در سرتاسر تابستان دارای گل‌های صورتی رنگ قشنگی می‌باشد. البته رنگ سفید آن نیز وجود دارد. به خاطر وجود گل‌ها و برگ‌های قرمز و زیبایی آن اغلب در طراحی بلوارها و پارک‌ها از این درختچه استفاده می‌شود.



**اکالیپتوس:** درختی است همیشه سبز و بومی استرالیا می‌باشد. برگ‌های این گیاه حشرات موذی را دفع می‌کند و به دلیل اینکه طالب هوای گرم است، برای کاشت در اتوبان‌ها و پارک‌ها و... مناسب می‌باشد.



**زیتون:** این گیاه دارای برگ‌های نقره‌ای رنگ و به کم آبی مقاوم می‌باشد و به خاطر بسیار مقاوم بودنش می‌توان برای کاشت در بلوارها و اتوبان‌ها و حتی پارک‌ها از آن استفاده شود.



**پلاخور:** این گیاه بومی منطقه البرز بوده و در برخی از بازارهای گل و نهالستان یافت می‌شود. این گیاه دارای گل‌های معطر بوده و در بهار گل‌های آن تبدیل به میوه‌های ریز نارنجی رنگ می‌شود. این گیاه از خانواده امین‌الدوله‌ها می‌باشد و به خشکی بسیار مقاوم است.



**سرو:** درختان سرو مثل سرو شیراز و یا زربین برای کاشت در بلوارها و نقاط کم آب بسیار مناسب هستند.





**کاج:** کاج‌هایی مثل کاج تهران، کاج افغان، کاج مشهد و غیره برای کاشت در فضای سبز مناسب هستند.



**زبان گنجشک:** درخت ون یا اصطلاحاً خسیس یا همان زبان گنجشک، علاوه بر خشکی به گرما و آفات نیز بسیار مقاوم است.





انواع پالم و فونیکس: قبلاً که تنوع گیاهی کمتر بود و گیاهان بالا اکثراً هنوز وارد کشور نشده بودند، پالم‌ها و فونیکس‌ها را به دلیل مقاوم بودن در مقابل گرما و خشکی در وسط بلوار اتوبان‌ها در جنوب کشور می‌کاشتند.



دم‌موشی یا بودلیا: این درختچه با داشتن گل‌های خوشه‌ای آویزان و بنفش که در تابستان ظاهر می‌شوند. این گیاه به دلیل مقاوم بودن در مقابل خشکی و کم آبی و همچنین به خاطر فرم گل برای کاشت در پارک‌ها و فضای سبز مناسب‌می‌باشد.

## پیچ‌های زینتی



پیچ ساعتی



پیچ گلیسین

فصل ۲: کاشت بذر گیاهان



پاپیتال ابلق



پاپیتال سبز



پیچ برفی



پیچ اناری



پیچ امین الدوله

شماره	انواع پیچ‌های زینتی	نام علمی و معرفی	تصویر
۱	پیچ ساعتی Passion fruit	<p><i>Passiflora incarnata</i></p> <p>گیاهی است چندساله، بالارونده با گل‌های معطر که در ماههای تیر و مرداد ظاهر می‌شود مناسب مناطق معتدله که تا دمای ۱۵- درجه را متحمل است و از خانواده Passifloraceae بومی آمریکای جنوبی، برزیل، آرژانتین و میوه آن به نام Passion fruit که بیضی شکل با دانه‌های زیاد است با خاصیت دارویی تکثیر پیچ ساعتی:</p> <p>بذر و قلمه نیمه خشبی در تابستان</p>	
۲	پیچ آبجویی	<p><i>Lonicera fragrantissima</i></p> <p>درختچه‌ای نیمه همیشه سبز مناسب مناطقی با زمستان‌های ملایم از خانواده Caprifoliaceae با گل‌های کرم رنگ و بسیار معطر که در اواخر زمستان ظاهر می‌شود تا ۲ متر رشد می‌کند نیاز به مکان آفتابی و تا ۱۵- درجه سانتی‌گراد را متحمل است.</p> <p>تکثیر پیچ آبجویی:</p> <p>بذر در پاییز، قلمه سخت در اواخر پاییز</p>	
۳	پیچ امین الدوله	<p><i>Lonicera japonica</i></p> <p>گیاهی گلدار چندساله، بالارونده از خانواده Caprifoliaceae بومی شرق آسیا، کاربرد آن برای چپر، داربست‌های چوبی و آلاچیق مناسب است و تکثیر آن با قلمه نیمه چوبی از ساقه‌های نیمه چوبی برگدار و خوابانیدن شاخه</p>	
۴	پیچ گلیسین (پیچ انگوری)	<p><i>Wisteria Sinensis</i></p> <p>درختچه‌ای بالارونده چوبی از خانواده Fabaceae بومی چین خزاندار، مقاوم، سریع‌الرشد، با طول عمر زیاد و نیاز به مکان آفتابی و حساس به خاک‌های گچی و آهکی با گل‌های سفید، بنفش و آبی که در بهار ظاهر می‌شود.</p> <p>تکثیر: قلمه چوبی و نیمه چوبی از شاخه‌های جانبی در تابستان، خوابانیدن سرشاخه در پاییز، پیوند، بذر</p>	

	<p>Vinca major گیاهی ست همیشه سبز بالارونده و خزنده بومی مدیترانه از خانواده Apocynaceae</p>	<p>پیچ تلگرافی پروانش</p>	<p>۵</p>
	<p>Celestis گیاهی علفی بالارونده همیشه سبز از خانواده Ranunculaceae با تنوع رنگ گل که برای پوشاندن نرده، آلاچیق، داربست در باغ‌ها و پارک‌ها کاربرد دارد. تکثیر: کاشت بذر، قلمه نیمه خشبی و خوابانیدن</p>	<p>پیچ کلماتیس</p>	<p>۶</p>
	<p>HEDERA HELIX گیاه پوششی و همیشه از خانواده Araliaceae که دارای ساقه‌های دائمی چوبی و بالا رونده چسبنده می‌باشد. زیستگاه اولیه آنها اروپا، آسیا و شمال آفریقا بوده است. رشد این گیاه در ابتدا کند می‌باشد، در عین حال انواع ابلق آن نسبت به سبز رشد کمتری دارند. اوایل تا اواسط پاییز زمان گلدهی پایتال می‌باشد. گل‌های آن به صورت نامشخص به رنگ سبز مایل به زرد و نیمه کروی با بویی مشابه بوی عسل می‌باشند. این گل‌ها تا هنگامی که گیاه ۱۰ - ۵ ساله نشده است، ظاهر نمی‌شوند. میوه‌های آن سمی بوده و توسط پرندگان جابه‌جا می‌شوند. تکثیر پایتال : از طریق تهیه قلمه سبز می‌باشد.</p>	<p>پاپیتال (عشقه)</p>	<p>۷</p>
	<p>Parthenocissus گیاهی از خانواده Vitaceae با برگ‌های سبز براق و دارای سه برگچه و متناوب، مورد استفاده در سبد آویزان، در گلدان احتیاج به قیم دارد و حذف جوانه‌های انتهایی جهت جلوگیری از رشد طولی و پر پشت شدن گیاه لازم است. تکثیر موچسب: با قلمه نیمه خشبی در تابستان و قلمه خشبی در اوایل بهار اقدام می‌کنند. از پیوند نیز بر روی پایه‌های بذری برای تکثیر ارقام دلخواه استفاده می‌شود.</p>	<p>موچسب</p>	<p>۸</p>

	<p><b>Fallopia baldshuanica</b> گیاهی بالارونده پررشدی از خانواده Polygonaceae و چندساله ریزوم دار است که بخش پایینی گیاه چوبی می شود و مناسب برای پوشش دادن آلاچیق و مکان های بد منظره است. و گل های آن در اواخر تابستان تا پاییز ظاهر می شود و دیواره رنگی ایجاد می کند. تکثیر یاس برفی: از طریق کاشت بذر پس از رسیدن و یا در بهار، و نیز ریشه دار کردن قلمه های نیمه رسیده در تابستان یا قلمه های چوبی در پاییز قابل افزایش است.</p>	<p>یاس برفی</p>	<p>۹</p>
	<p><b>BOUGAINVILLEA GLABRA</b> گل کاغذی بومی برزیل و از خانواده Nyctaginaceae می باشد. نوعی گیاه بالارونده که می تواند از درختان یا دیوارهای کناری خود بالا رود و منظره بسیار زیبایی ایجاد نماید. تکثیر گل کاغذی: تکثیر از طریق قلمه های انتهایی یا ساقه ای است و بهترین زمان اواسط بهار تا اوایل تابستان می باشد.</p>	<p>گل کاغذی</p>	<p>۱۰</p>
	<p><b>Amplopsis</b> گیاهی رونده از خانواده Vitaceae سریع الرشد خزان دار بومی شرق آسیا مناسب برای باغ ها برای پوشش دیوارها تکثیر: قلمه نیمه خشبی</p>	<p>آمپلوپسیس</p>	<p>۱۱</p>
	<p><b>FICUS PUMILA</b> فیکوس پامیلا گیاهی همیشه سبز از خانواده Moraceae بومی شرق آسیا که به نام انجیر چسب یا انجیر بالا رونده نیز شناخته می شود بسیار سریع رشد و تا زمانی که در خاک مناسب باشد، نیاز کمی به مراقبت دارد و دارای ارقام و رنگ های مختلفی است.</p>	<p>انجیر چسب (پمیلا)</p>	<p>۱۲</p>

	<p style="text-align: center;"><b>Clerodendrum thomsoniae</b></p> <p>گیاهی گلدار از خانواده Lamiaceae از منطقه گرم و مرطوب بومی غرب آفریقا از کامرون تا غرب سنگال در شرایط طبیعی به طول ۴ متر می‌باشد. برگ‌های آن همیشه سبز و به‌رنگ سبز تیره و به‌صورت تخم مرغی و نوک تیز هستند. گل‌های این گیاه به‌صورت گل آذین پانیکول می‌باشند و در اواخر بهار یا اواخر تابستان ظاهر می‌شوند. هر گل به‌تنهایی دارای کاسبرگ‌های سفید فانوس شکل و گلبرگ‌های قرمز می‌باشد. کلوندروم، از اواسط پاییز تا اوایل زمستان احتیاج به‌خواب و استراحت دارد. درجه حرارت را در این مدت باید حدود ۱۳ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد نگاه داشت و از آب دادن خودداری کرد. در این مدت برگ‌ها می‌ریزند. در اواسط زمستان باید شاخه‌ها را تا نصف هرس کرده و خاک گلدان را تعویض کنید و درجه حرارت را به ۲۰ درجه سانتی‌گراد برسانید. تکثیر معین التجار:</p> <p>تکثیر این گیاه کمی مشکل است ولی از طریق قلمه و استفاده از هورمون ریشه‌زایی می‌توان آن را تکثیر کرد.</p>	<p>پیچ معین التجار (کلوندروم)</p>	<p style="text-align: center;">۱۳</p>
	<p style="text-align: center;"><b>HOYA CARNOSA</b></p> <p>گیاهی است رونده از خانواده Apocinaceae که به‌وسیله ریشه‌های هوایی به‌قیم می‌چسبد این پیچ زینتی گرمسیری و همیشه سبز دارای برگ‌های ضخیم به‌رنگ سبز تیره است و گل‌های بسیار درخشان آن به‌ندرت و به‌صورت مجتمع ظاهر می‌شود. از ویژگی‌های این گیاه این است که تمام ساقه‌های جوان قبل از برگ آشکار می‌شوند دارای گل‌های چتری سفید تا صورتی گوشتی ستاره‌ای شکل خوشبو که از خرداد تا پاییز ظاهر می‌شوند و معمولاً گل‌ها دوباره بر روی همان ساقه گل‌دهنده به‌وجود می‌آید و بنابراین نباید آنها را چید</p> <p>تکثیر پیچ شمعی:</p>	<p>پیچ مومی (شمعی)</p>	<p style="text-align: center;">۱۴</p>

## گل‌های شاخه بریده

قدمت کشت و کار و نگهداری گل‌ها در ایران شاید هم‌زمان با شروع کشاورزی بوده است. با نگاهی به تاریخ و فرهنگ ایران به‌نظر می‌آید که همواره ایرانیان در موضوعات مرتبط

با گل جایگاه خوب و ارزنده‌ای داشته‌اند. زمانی که بسیاری از کشورهای نامی زمینه پرورش گل و گیاه را نداشته‌اند کشور ما با داشتن گلخانه‌های خوب و قابل قبول در زمان خود وضعیت خوبی داشته است. در سال‌های اخیر احداث گلخانه‌های نسبتاً مجهز و کارآمد به‌منظور کشت و پرورش میوه به‌کار می‌رود و گل و گیاه از نظر اقتصادی و صادرات هنوز موقعیت مناسبی در دنیا ندارد. در صورتی که ایران در یک منطقه پررود با طول روز بلند و روشنی کامل آفتاب قرار دارد و از این نظر در بسیاری از هزینه‌ها مثل گرم کردن و روشن نگه داشتن گلخانه‌ها که برای کاشت و تکثیر گیاهان زینتی اهمیت زیادی دارد صرفه‌جویی می‌کند. همچنین موقعیت ایران به‌دلیل قرار داشتن در کنار کشورهای پر مصرف گل و گیاه از نظر اقتصادی حائز اهمیت است. همسایه‌های شمالی و جنوبی ایران از خریداران بسیار خوب گیاهان زینتی هستند. ایران با داشتن بازار متعادل و نسبتاً ثابت و دائمی قادر است جایگاه واقعی خود را در این عرصه پیدا کند. کشور هلند مقام اول را به‌عنوان تولید و مصرف‌کننده گل و گیاه دارد. از لحاظ موقعیت جغرافیایی و همچنین وضعیت نیروی کار ایران در مقایسه با هلند موقعیت مناسب‌تر و ارزان‌تری برخوردار است. ارز آوری گل و گیاه برای ایران یک موقعیت انحصاری است. در کشور ما ارز آوری گل‌های شاخه بریده با ارز آوری نفت مقایسه می‌شود. به طوری که فروش دو تا سه شاخه گل (از بعضی انواع گل) می‌تواند ارز آوری معادل یک بشکه نفت را داشته باشد و صادرات گل و گیاهان زینتی می‌تواند جانسین نفت شود اما پارامترهای قابل قبول بازار جهانی برای پرورش گل و گیاه را باید مهیا کرد. گیاهان زینتی مخصوصاً گل‌های بریده عمر قفسه‌ای محدود دارند. برای بازارهای تجاری نزدیک گل‌هایی پرورش داده می‌شوند تا مصرف‌کنندگان حداکثر استفاده و طراوت را از گل و گیاه ببرند. تعداد زیادی از گل‌های زینتی به‌عنوان بخش‌های بریده شده و جدا از پایه مادری قابل عرضه به بازار هستند نظیر انواع میخک، رز، ژربرا و ارکید. براساس بررسی‌های منتشر شده در ایالات متحده آمریکا در سال ۱۹۷۰، آب تنها ماده مورد استفاده برای افزایش دوام گل‌ها برای ۷۰ درصد گل‌های بریده تولید شده بود. تقریباً بسته‌بندی تمام گل‌های بریده، بسته به نوع بازار و سلیقه خریداران عرضه می‌شود. همچنین تکنیک‌های جدید انبارداری برای گل‌های بریده و گیاهان گلدانی بهبود یافته است. برای مثال تکنولوژی‌های جدید امکان نگهداری گل‌های میخک را به مدت ۴-۶ ماه ایجاد کرده است.

## سوزنی برگ‌ها

سوزنی برگ‌ها درختانی بسیار مقاوم و همیشه سبزند و با توجه به تنوعی که دارند می‌توانند موارد استفاده زیادی داشته باشند. به اعتقاد گیاه‌شناسان، درختان سوزنی برگ قدمتی دیرینه داشته و در چند میلیون سال پیش قسمت‌های وسیعی از پوشش گیاهی کره زمین را به خود اختصاص داده بودند. در آثار به‌جا مانده از هنرمندان ایرانی



طرح‌های زیبایی از شاخ و برگ‌های سوزنی برگ‌ها مشاهده می‌شود. در سنگ‌ها و کتیبه‌ها و آثار عتیقه ایرانیان نیز طرح‌هایی از میوه‌های مخروطی شکل کاج وجود دارد که نشان‌دهنده علاقه ایرانیان قدیم به سوزنی برگ‌ها است.

سرو، نوعی سوزنی برگ است که از دیرباز مورد احترام ایرانیان قرار داشته و آن را در اماکن متبرکه و مساجد می‌کاشتند. در کشور ما بعضی از سروها شهرت خاصی به دست آورده و اسم‌گذاری شده‌اند. چنین درختانی معمولاً عمری متجاوز از هزار سال دارند. درختان سرو در ادبیات فارسی نشانه عزت و آزادگی هستند. مسیحیان در اعیاد و مراسم مذهبی سوزنی برگ‌هایی چون نوئل، نراد و کاج را تزئین نموده و به‌عنوان یک درخت مقدس به آن نگاه می‌کنند.

**موارد استفاده:** از باغچه تا پاسیو، به هر صورتی که بخواهیم می‌توانیم سوزنی برگ‌ها را مورد استفاده قرار دهیم. باید دانست بعضی از آنها بسیار درشت و غول‌پیکرند. انواعی که سرخدار نامیده می‌شوند با رشد بیش از حد خود مانع ورود نور به خانه گشته و اتاق‌ها را تاریک می‌کنند اما همه آنها این طور نیستند.

سرو رونده یا سرو کوهی درختچه بسیار کوتاهی است که حالت رونده داشته و برای قسمت‌های میانی یا فقط در کنجی از باغچه مناسب است. اگر این درختچه را داخل باکس‌ها و سکو‌ها بکاریم شاخه‌هایش را به پایین می‌آویزد که در این حالت بسیار تماشایی خواهد بود.

سرو رونده بدون اینکه به مراقبت خاصی نیاز داشته باشد به‌صورت دایمی در تمام طول سال، باغچه را زیبا و سرسبز نگه می‌دارد. حتی بعضی از سوزنی برگ‌ها را می‌توانیم در گلدان‌های بزرگ و عمیق بکاریم و در پاسیو یا روی پله‌های ورودی ساختمان قرار دهیم.

**روش تهیه:** مراکز فروش گل و گیاه، انواعی از سوزنی برگ‌ها را در پلاستیک یا پیت‌های حلبی عرضه می‌کنند. در هنگام تهیه سوزنی برگ‌های جوان بهتر است از فروشنده بخواهیم تا در مورد ارتفاع و شکلی که گیاه در زمان پیری پیدا می‌کند توضیح بدهد. بعضی از سوزنی برگ‌ها وقتی پیر می‌شوند شکل تازه‌ای پیدا می‌کنند که با زمان جوانیشان کاملاً متفاوت است. به‌طور مثال یک سرو خمره‌ای در وقت پیری حالت خمره‌ای خود را از دست می‌دهد. و یا کاج چتری که در زمان جوانی شاخ‌وبرگ‌های یکدست و خوش ترکیب دارد وقتی پا به سن می‌گذارد برگ‌های شاخه‌های پایینی‌اش زرد می‌شوند.

**کاشت سوزنی برگ‌ها:** در دو فصل پاییز و اواخر زمستان می‌توانیم درختان سوزنی برگ را به باغچه یا گلدان منتقل کنیم. برای این منظور باید قبل از کاشت به آنها آب بدهیم و بستر کاشت را به عمق ۳۰ سانتی متر خالی کنیم. سپس ریشه‌های نهال را در داخل زمین قرار داده و اطرافش را به‌وسیله مخلوطی از خاک باغچه، ماسه

و خاک‌برگ می‌پوشانیم. در مورد انتقال و کاشت نهال به این نکات توجه نمایید:

■ از نهال‌های جوان استفاده کنید.

■ نهال نباید خیلی عمیق کاشته شود. (ساقه در خاک قرار نگیرد)

■ ریشه‌ها در معرض هوا نباشند.

**ازدیاد:** اغلب سوزنی‌برگ‌ها را به وسیله کاشت بذر می‌توانیم تکثیر کنیم. خوشبختانه میوه‌های مخروطی شکل که بذر زیادی دارند همه‌جا پیدا می‌شوند. از هنرجویان بخواهید این بذرها را جمع‌آوری کنند و در داخل ظرفی از ماسه شسته و سپس آن را بکارند.

این ظرف باید در محل مرطوب قرار داشته و تا زمان سبز شدن بذرها از رطوبت مناسب برخوردار باشد. قلمه زدن، روش دیگری است که فقط می‌تواند در مورد بعضی از سوزنی‌برگ‌ها مورد استفاده قرار بگیرد. برای این منظور هنرجویان یک گلدان عمیق تهیه نموده و آن را با ماسه شسته پر کنند؛ سپس قلمه‌ای به طول ۲۰ سانتی‌متر از ساقه سوزنی‌برگ مورد نظر خود تهیه کنند و ۱۰ سانتی‌متر از آن را در ماسه بکارند. به گلدان آب بدهید و روی گلدان را با یک پلاستیک نازک بپوشانید و در محل گرم قرار دهید.

سوزنی‌برگ‌هایی که به روش قلمه تکثیر می‌شوند عبارت‌اند از درخت نوئل، سرخدار، سرو رونده و کاج مطبق



**مراقبت‌های لازم:** سوزنی‌برگ‌ها درختانی

بسیار مقاوم‌اند، بنابراین به مراقبت خاصی نیاز ندارند فقط نهال‌های جوان ممکن است در مقابل تابش شدید آفتاب آسیب ببینند. چنین نهال‌هایی را در روزهای گرم تابستان با استفاده از سایه بان از آفتاب تند محفوظ بدارید. تا جایی که می‌توانید سوزنی‌برگ‌های باغچه را جابه‌جا نکنید. آنها دوست دارند که سال‌های سال در جای خود بمانند. علف‌های هرز اطراف ریشه را در آورده و آبیاری را به‌طور منظم انجام دهید.

**تکثیر درخت کاج:**

کاشت بذر کاج از جمله آسان‌ترین راه‌های تکثیر این گیاه است. ابتدا باید میوه کاج مناسب را که حاوی بذر است انتخاب کرد. باید میوه‌هایی را انتخاب کنید که پوسته‌ای قهوه‌ای رنگ پیدا کرده‌اند و فلس‌های آنان بسته و یا تقریباً بسته است و هنوز بذرهای خود را آزاد نکرده‌اند. میوه‌هایی که اکثر فلس‌هایش باز شده است و یا میوه‌هایی که هنوز سبز و نارس هستند را انتخاب نکنید. میوه‌ها را بعد

از جداسازی از درخت در مکانی خشک و گرم و یا حتی در مکانی که نور آفتاب دارد قرار دهید.



این شرایط به کاهش رطوبت اضافه میوه و باز شدن فلس‌ها کمک می‌کند. با تکان دادن میوه می‌توان بذرها را از میان فلس‌ها بیرون آورد. گاهی برخی پرورش‌دهندگان برای بالاتر بردن میزان جوانه زنی بذرها ابتدا آنان را به همراه مقداری کمپوست که تا حدودی مرطوب است در کیسه‌ای نایلونی مثل کیسه فریزر قرار داده و سپس در کیسه را می‌بندند و به مدت ۳-۴ هفته در یخچال قرار می‌دهند و اعتقاد دارند که به کار بردن عملیات سرمادهی مرطوب به افزایش جوانه‌زنی بذرها کمک می‌کند. البته مراقب عدم یخ‌زدگی و همچنین جمع شدن رطوبت بیش از اندازه در کیسه نایلونی باشید.



بعد از این مدت، بذرها را در آورید و به مدت ۲۴ ساعت در آب (ترجیحاً آب مقطر) بخیسانید. سپس بذرها را در میان دستمال مرطوب (مثل دستمال کاغذی مرطوب) قرار دهید و آنان را در مکانی روشن اما به دور از نور مستقیم آفتاب بگذارید و مراقب باشید که دستمال‌ها رطوبت خود را در طی این مدت از دست

ندهند. اگر به مدت ۳۰-۵ روز بذرهای جوانه نزدند مجدداً باقیمانده بذرهای را به مدت دو هفته دیگر در شرایط سرد و مرطوب یخچال قرار دهید تا به جوانه زنی آنان کمک بیشتری شود و مجدداً مراحل کاشت را به شکلی که توضیح داده شد انجام دهید. زمانی که بذرهای جوانه زدند آنان را به عمق حدود ۲ سانتی متر و در مخلوطی از یک قسمت شن یک قسمت پیت موس و یک قسمت کمپوست بکارید. محیط را مرطوب و به دور از نور مستقیم آفتاب نگهدارید تا رشد و جوانه زنی بذرهای ادامه یابد.

خیساندن بذر کاج به مدت ۲۴ ساعت در آب  
جوانه زدن بذرهای بعد از قرار دادن در دستمال مرطوب  
انتقال بذرهای سبز شده به گلدان



### آموزش قلمه زدن کاج:

استفاده از قلمه از دیگر راه‌های معمول تکثیر کاجها است. می‌توان چند هفته بعد از شروع رشد در فصل بهار، قلمه‌ها را از ساقه‌های جدید و جوان که تازه رشد کرده‌اند تهیه کرد. قلمه‌ها به طول ۲۵-۳۰ سانتی متر و از قسمت انتهایی ساقه گرفته می‌شوند. حدود ۵ سانتی متر از چوب قسمتی که قرار است داخل بستر کاشت قرار گیرد را جدا می‌کنیم. اگر امکان استفاده از هورمون‌های ریشه زایی را داشته باشیم، نتایج بهتری از ریشه زایی قلمه‌ها حاصل می‌شود. آن قسمتی را که پوست آن را گرفته‌ایم داخل هورمون می‌زنیم و بعد قلمه را می‌کاریم. مخلوط یک قسمت شن و یک قسمت پیت ماسه برای کاشت قلمه‌ها مناسب است. مخلوط را قبل از کاشت

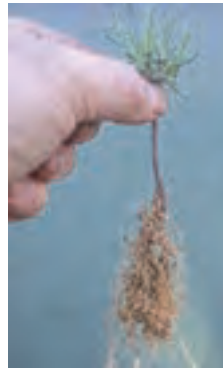
قلمه‌ها به خوبی خیس کنید و بگذارید تا آب اضافی آن به خوبی خارج شود.



حدود ۷-۸ سانتی‌متر از قلمه باید حتماً در بستر کاشت قرار گیرد. گلدان محتوی قلمه‌ها را در مکانی به دور از نور مستقیم آفتاب و همچنین مرطوب قرار دهید تا قلمه‌ها به تدریج ریشه بدهند. زمان دیگری که برای قلمه‌گیری از کاج‌ها مناسب است در اواخر پاییز و یا اواخر زمستان است البته در چنین زمانی می‌بایست از چوب‌های رسیده این گیاه قلمه تهیه کرد و اصطلاحاً قلمه چوب سخت مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته این نوع قلمه به‌کندی ریشه می‌دهد و حتی چند ماه ممکن است ریشه‌زایی آنان طول بکشد و در طی این مدت باید مراقب بود تا بستر خاک هرگز رطوبت خود را از دست ندهد. قلمه‌ها را می‌توان به‌طول ۲۰-۱۰ سانتی‌متر تهیه کرد و قسمت پایین آنان را عاری از برگ کرد. جدا کردن پوست حدود ۵ سانتی‌متر از انتهای قلمه که در زیر خاک قرار می‌گیرد به‌ریشه‌زایی قلمه‌های کاج کمک می‌کند. وجود محیط روشن به‌همراه رطوبت مناسب در هوا و همچنین استفاده از هورمون‌های ریشه‌زایی قبل از کاشتن قلمه‌ها در بستر کاشت از جمله راهکارهای افزایش ریشه‌زایی این گیاه است. همچنین در گلخانه‌هایی که به‌شکل تجاری عمل از دیاد کاج‌ها را از طریق قلمه انجام می‌دهند با استفاده از کابل‌های حرارتی که از زیر بستر کاشت رد می‌شود، محیط زیرین قلمه‌ها را به‌میزان ۲۴-۲۶ درجه سانتی‌گراد گرم می‌کنند. این گرما که اصطلاحاً پا گرما نامیده می‌شود در ریشه‌زایی قلمه‌ها اثر مثبتی دارد.

جدا کردن شاخه‌های کاج برای قلمه زدن

آغشته کردن قلمه کاج به‌هورمون ریشه‌زایی برای تسریع در ریشه‌دار شدن کاشتن قلمه‌ها در بستر



## چگونگی تعویض گلدان گیاهان

همه ما تصور می‌کنیم تعویض گلدان گیاه کاری ندارد و روش صحیح انجام آن را به‌خوبی می‌دانیم، اما بهتر است کمی در دانسته‌هایمان شک کنیم! تعویض گلدان به‌موقع و درست، یکی از مراحل اصلی نگهداری گیاهان است.

بهترین زمان تعویض گلدان گیاه، فصل بهار است، یعنی موقعی که گیاه هنوز رشد تابستانه خود را آغاز نکرده است. البته این زمان در گیاهان متفاوت، مختلف است اما اکثر گیاهان این فصل را ترجیح می‌دهند. تعویض گلدان یکی از مراحل اساسی داشتن گیاهان سالم است. اما از کجا بفهمیم با فرا رسیدن بهار، گیاهان نیاز به تعویض گلدان دارند؟ چون همان‌طور که می‌دانید همه گیاهان به تعویض گلدان هر ساله نیاز ندارند. اکثر گیاهان پس از مدتی رشد می‌کنند و از گلدان‌ها و ظروفی که درونشان هستند بزرگ‌تر می‌شوند؛ پس باید هر چند وقت یکبار گلدان گیاهان مورد علاقه‌تان را تعویض کنید. اگر این کار را به‌موقع انجام دهید، گیاهانتان نیز با رشد خوب خود به‌شما پاداش خواهند داد.

گلدان، خانه گیاه است و اهمیت آن در رشد و طراوت از مهم‌ترین شرایط یک گیاه موفق است. گلدان و گیاه به‌عنوان یکی از بخش‌های اصلی ترکیب محل مسکونی یا کار شما تابع شکل، رنگ و فضای محیطی است که باید به‌دقت مورد نظر قرار گیرد. خروج ریشه از سوراخ انتهایی گلدان و کند شدن رشد گیاه از نشانه‌های لزوم تعویض گلدان است. گیاهان غیر سالم را از فهرست تعویض گلدان خارج سازید چون احتمال دارد بعد از جابه‌جایی به‌دلیل عدم مقاومت لازم خشک شوند.

هنگام انتخاب گلدان برای گیاهان، گلدانی را انتخاب کنید که قطرش  $\frac{2}{5}$  تا  $\frac{5}{5}$  سانتی‌متر بزرگ‌تر از گیاه باشد. اگر گلدانی که انتخاب می‌کنید بیش از اندازه بزرگ باشد، گیاه داخل آن بیش از حد کوچک به‌نظر می‌رسد (تا زمانی که در خانه جدیدش دوباره رشد کند).

علائمی که نشان می‌دهند باید گلدان گیاهان را تعویض کنید:

**۱** ارتفاع گیاهان نسبت به گلدان بیش از اندازه بلند است: اگر این چنین باشد و خطر خم شدن و سقوط گیاهان وجود داشته باشد یا اینکه هم اکنون این اتفاق افتاده باشد باید گلدان آن را تعویض کنید.

**۲** خاک گیاهان تَهِی و عاری از مواد مغذی شده باشد: گیاهان سالم مواد مغذی مورد نیازشان را از خاکی که درونشان هستند می‌گیرند. اگر خاک گیاهان بدمنظر شده یا روی آن را دلمه‌هایی از نمک، کپک یا قارچ پوشانده است، وقتش رسیده که گلدان و همچنین خاک گیاهان را تعویض کنید.

**۳** ریشه‌های درهم پیچیده و بیرون زده: متوجه شدن این مسئله که ریشه‌ها چه زمانی در هم پیچیده شده‌اند امری مشکل است، چون تمام این اتفاقات زیر خاک می‌افتد و از دید پنهان است. اما اگر رشد گیاهان متوقف شده و یا آرام‌تر شده است، می‌توانید حدس بزنید که علت آن کمبود جای ریشه‌ها است. در این حالت ریشه‌های گیاه تمام گلدان را پر کرده و در دیواره‌ها فشرده شده‌اند.

همچنین بیرون زدن ریشه‌ها از زیر گلدان نیز از علائم زمان تعویض گلدان می‌باشد. **۴** گیاه از رشد می‌ماند و شل می‌شود: این را هم به‌خاطر داشته باشید که بسیاری از گیاهان استوایی ترجیح می‌دهند در گلدانی باشند که اندکی برایشان کوچک است، پس در صورتی که خاک تجزیه و پوسیده نشده و یا گیاه علائم نیاز به تعویض گلدان را نشان نداده، از تعویض گلدان زود هنگام پرهیز کنید. بعضی از گیاهان، مانند بروملیا، هرگز نیاز به تعویض گلدان ندارند. پس در گلدان بروملیا، هنگامی که گیاه شروع به تولید گیاهچه کرد، به‌راحتی گیاهچه‌ها را از گیاه مادر جدا کرده و در گلدانی جداگانه بکارید.

اگر گیاه را در گلدانی که خیلی بزرگ است بکارید، تمام انرژی گیاه صرف تولید ریشه بیشتر برای پر کردن فضای خالی خاک می‌شود و دیگر انرژی برای تولید شاخ و برگ و گل باقی نمی‌ماند. پس همواره توجه کنید که در هنگام تعویض گلدان، گیاهان را در گلدانی تنها یک اندازه بزرگ‌تر از گلدان قبلی‌اش بکارید. خیلی مهم است که گیاه و نیازهای منحصر به‌فرد آن را بشناسید و برطبق آن عمل کنید و یک نسخه را برای همه گیاهان پیچیده نشود.

### اقدامات اولیه برای تعویض گلدان

**۱** قبل از شروع تعویض گلدان در محلی که می‌خواهید کار تعویض را انجام دهید روزنامه یا پلاستیک پهن کنید.

**۲** یک ظرف یا گلدان جدید برای گیاه انتخاب کنید.

**۳** خاک چند منظوره و مناسبی که برای گیاه تهیه کرده‌اید را نیز آماده کنید.

**۴** انتهای گلدان گیاه را با مقدار کمی خاک پُر کنید.

## مراحل تعویض گلدان:

**۱ گیاه را از گلدانش خارج کنید:** زمانی که گیاه به اندازه کافی بزرگ شد و شما تصمیم به تعویض گلدان گرفتید، مقداری آب به گیاه بدهید و اجازه دهید خاک گلدانش برای ۱ ساعت یا بیشتر خشک شود. سپس چند ضربه آرام به کف و دیواره‌های گلدان وارد کنید و گلدان را برعکس کنید. با یک دست گیاه را به آرامی از طوقه بگیرید و با دست دیگر گلدان را نگهدارید. حالا به آرامی گلدان را به سمت بالا بکشید، خواهید دید که گلدان به راحتی خارج می‌شود.

می‌توانید در هنگامی که خاک گیاه چند روز خشک بوده هم این کار را انجام دهید.

**۲ ریشه گیاه را آماده کنید:** بعد از درآوردن گیاه از گلدان، به آرامی خاک اطراف ریشه‌ها را بتکانید. حالا با استفاده از انگشت، ریشه‌های گیاه را کمی از هم باز کنید. می‌توانید این مرحله را انجام ندهید اما اگر تصمیم به انجام دارید، این کار را بسیار با احتیاط انجام دهید تا به ریشه‌ها آسیبی نرسد. هرگونه ریشه مرده یا گندیده‌ای را هم از گیاه جدا کنید. اگر می‌خواهید گیاه را در گلدانی به اندازه گلدان قبلی‌اش بکارید، ریشه‌ها را هم هرس کنید. اگر گیاه کاکتوس است، به ریشه‌های آن قارچ کش بزنید.

**۳ گلدان تازه را آماده کنید:** به طور کلی باید گیاه را در گلدانی یک اندازه بزرگ‌تر از گلدان قبلی‌اش بکارید. گلدان‌های پلاستیکی یا سرامیکی هر دو مناسب هستند، از هر کدام که دوست دارید استفاده کنید. مقداری خاک تازه درون گلدان بریزید. می‌توانید ابتدا مقداری سنگریزه در کف گلدان بریزید و سپس لایه خاک را قرار دهید.

**۴ کاشت:** گیاه را درون گلدان جدیدش، از هر جهتی که می‌خواهید، قرار دهید. حالا مقدار دیگری خاک تازه و یا کمپوست روی آن بریزید. یکی از دلایل مرگ گیاهان بعد از تعویض گلدان، کاشت آنها در عمق زیاد است. پس مطمئن شوید گیاه را در همان عمقی که در گلدان قبلی‌اش کاشته شده بوده، کاشته‌اید (در واقع طوقه گیاه باید در همان سطح از خاک قرار گیرد). در هنگام ریختن خاک، آن را به آرامی فشرده کنید.

**۵ آبیاری:** گیاه تعویض شده در گلدان جدید را به مدت دو روز آبیاری نکنید تا ریشه‌ها جهت آب‌یابی توسعه پیدا کند.

سپس گیاه را به خوبی آبیاری کنید. اگر بعد از آبیاری سطح خاک نشست کرد، مقدار دیگری خاک به گلدان اضافه کنید. آبیاری را تا جایی ادامه دهید که آب از سوراخ‌های زهکش زیر گلدان بیرون بیاید. در صورت حرارت بالای محیط می‌توانید از غبار پاشی استفاده کنید.

اگر گلدان کاکتوس را عوض می‌کنید، آن را برای ۱ یا چند هفته آبیاری نکنید.

گیاهانی که تازه تعویض گلدان شده‌اند را تا ۶ هفته کوددهی نکنید.



### نکاتی درباره نگهداری گل‌ها:

**گل رز:** برای نگهداری گل رز در آب، ابتدا باید گلبرگ‌های پلاسیده قسمت خارجی آن را جدا کرده و خارهای آن را از شاخه بکنید. سپس ساقه گل را شکاف دهید یا آن را له کنید.

**گل سوسن و دیگر گل‌های پیازدار:** انتهای ساقه را قطع کنید، ماده سفید و چسبناکی که از آن خارج می‌شود، آب بکشید و بشویید سپس آن را درون ظرفی از آب بگذارید.

**گل سوسن و زنبق:** انتهای ساقه را به شکل مایل به‌اریب قطع کنید. سپس آن را باز کرده داخل آب بگذارید. بساک و پرچم را که سنگینی کرده‌ها روی آن است می‌توانید با انگشت فشار داده و به هم بچسبانید زیرا این گرده‌ها باعث لک شدن گلبرگ می‌شود و از زیبایی آن می‌کاهند.



**گل میخک:** برای آنکه میخک دوام بیشتری یافته و شادابی‌اش را حفظ کند، آن را بدون قیچی با دست ببرید.

**گل شقایق:** ته ساقه را روی شعله شمع یا فندک بسوزانید تا تبدیل به زغال شود. ■ اگر می‌خواهید گل‌های شما تا آمدن میهمان‌ها تر و تازه و شاداب بمانند، انتهای ساقه‌ها را با دستمال مرطوبی بسته درون یخچال بگذارید. مدت بیشتری تازه خواهند ماند.

■ آبی که به گلدان‌ها می‌دهید بهتر است از نظر درجه حرارت با دمای اتاق تطبیق کند. برای این کار، آب را در ظرفی ریخته و بگذارید چند ساعت در اتاق بماند، تا هم درجه حرارت آن متعادل شود و هم اینکه ته نشین شود.

■ آب لوله‌کشی به‌علت آنکه دارای کلر می‌باشد، برای گلدان‌ها چندان مناسب نیست، بهتر است یک روز قبل آب را در ظرفی ریخته و سپس گلدان‌ها را آب بدهید. این کار از قهوه‌ای شدن نوک برگ‌ها جلوگیری می‌کند.

■ آبی که تخم‌مرغ‌ها را در آن پخته‌اید دور نریزید، زیرا این آب سرشار از املاح معدنی است و پس از سرد شدن برای گیاهان بسیار مناسب است.

■ پوست تخم‌مرغ‌ها را نیز پس از مصرف، داخل ظرف دهان باریکی که حاوی آب است بیندازید و سرش را بگذارید. بعد از گذشتن یک شبانه روز، گل‌ها را با آن آب دهید.

■ نوشیدنی‌های گازدار مانند آب معدنی یا سودا را که گاز آن رفته است دور نریزید زیرا دارای مواد شیمیایی خوبی است که به گل‌ها رنگ و شادابی خاص می‌بخشد.

■ گلدان گیاهان تازه خریداری را در صورتی تعویض نمایید که ریشه پر باشد و این بدین معنی است که حداقل ۶ ماه از زمان تعویض قبلی گذشته باشد.

■ سعی کنید تعویض گلدان را در آغاز فصل بهار انجام دهید تا به دلیل جریان شیره نباتی در پیکره گیاه، ریشه بتواند صدمات وارده را در حین تعویض با ترمیم بافت‌های خود جبران نماید.

شرایط لازم برای یک گلدان مناسب جهت جابه‌جایی گیاه را با اطلاعات زیر به دست آورید:

■ اندازه گلدان از مشخصات مرتبط با هم در قاعده در سر، انتها و ارتفاع برخوردار است که نام‌گذاری آن براساس دهانه قطر بالایی است که با ترتیب ۷-۹-۱۲-۲۰-۲۵-۳۷ می‌باشد. بنابراین برای جابه‌جایی گیاه خود از گلدانی به گلدان دیگر گلدانی به‌مشخصات بعد از گلدان قبلی را انتخاب کنید.

■ گلدان‌های سفالی بدون لعاب و با لعاب، پلاستیک، چوب و فایبرگلاس هر کدام دارای ویژگی‌هایی هستند که با در نظر گرفتن محل قرارگیری گلدان، حساسیت گیاه و هماهنگی با محیط بهتر باید انتخاب شود.

**ویژگی‌های گلدان‌های پلاستیکی:** تنوع در شکل، رنگ، طراحی و همخوانی با محیط‌های آپارتمانی.

**ویژگی‌های گلدان‌های سفالی:** قابلیت نفوذ آب و هوا از جدار آن به صورت دوطرفه، سنگین بودن و عدم امکان واژگون شدن، شکل و رنگ سنتی.

■ اگر از گلدان کهنه قدیمی استفاده می‌کنید قبل از جابه‌جایی گیاه رسوبات قبلی آن را پاک نمایید و در صورت استفاده از گلدان نو آن را برای مدتی غرق آب نمایید تا بدنه آن سیراب شود.

■ برای جلوگیری از مسدود شدن سوراخ انتهایی گلدان بر اثر حرکت خاک به دلیل جریان آب، سطح سنگ ریزه یا گلدان شکسته‌ها را با مقداری پوشال یا شلتوک برنج بیوشانید تا راه خروج آب باز بماند.

■ یک روز قبل از جابه‌جایی، گلدان دارای گیاه را از آب اشباع کنید و در هنگام تعویض دست چپ خود را در پایین گلدان قرار داده و با وارونه کردن و وارد کردن ضربه به گلدان، گیاه را خارج نمایید. خاک‌های کهنه را بدون آنکه به ریشه‌ها

صدمه‌ای وارد شود با یک میله یا مداد حذف کنید و سپس آن را درون گلدان جدید آماده شده قرار دهید و به آن خاک غنی و مرطوب اضافه کنید. خاک گلدان را با چند لرزش و فشار دست متراکم نمایید.

■ در صورت بسته شدن احتمالی محل زهکشی و یا باتلاقی شدن خاک یک مفتول یا میله را با احتیاط در محل سوراخ زهکشی به حرکت درآورید تا آب اضافی خارج شود.

■ با قرار دادن زیرگلدانی، آب جمع شده را مرتب خالی کنید.

■ در صورت عدم امکان جابه‌جایی یک گیاه از گلدانی به گلدانی جدید با توجه به کمبود زمان، فصل نامناسب و سنگین وزن شدن آن، خاک‌های سطحی گلدان را تاحدی که به‌ریشه‌ها صدمه نزند با خاک غنی و نو جایگزین کنید.



## فصل ۳

# کاربر نهالستان و گلخانه

## اهداف

هدف این کار (Task) براساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ مفهوم و دلایل پیش‌رس کردن گیاهان زینتی را توضیح دهد.
- ۲ پیش‌رس کردن گیاهان زینتی را در محل‌های مختلف (شاسی، کوش، گلخانه) انجام دهد.
- ۳ بتواند یک گلخانه کوچک را بر پا کند.
- ۴ بتواند دما، رطوبت، نور و میزان گاز دی‌اکسیدکربن را در داخل گلخانه تنظیم و کنترل کند.
- ۵ بتواند آبیاری گیاهان زینتی را به‌روش‌های ثقلی و تحت فشار انجام دهد.
- ۶ بتواند برای تنظیم نور در گلخانه ایجاد سایه کند.
- ۷ بتواند گاز دی‌اکسید کربن را در داخل گلخانه افزایش دهد.
- ۸ بتواند تولید و پرورش گیاهان زینتی را در داخل گلخانه با رایانه پیش کند.
- ۹ نکات ایمنی و بهداشتی را در حین عملیات رعایت نماید.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری پیش‌رس کردن لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ تأثیر عوامل محیطی در رشد و نمو گیاهان.
- ۲ ساختمان و اجزای داخل گلخانه.
- ۳ مراحل رشد گیاهان (سبز شدن بذر، ریشه‌دهی، ساقه‌دهی، گل‌دهی و بذردهی)
- ۴ نحوه کاشت گیاهان.
- ۵ نیاز آبی گیاهان.
- ۶ تأثیر بافت و ساختمان خاک در آبیاری.
- ۷ روش‌های آبیاری.
- ۸ محاسبات ریاضی
- ۹ واحدهای اندازه‌گیری طول و مساحت، لیتر
- ۱۰ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار

## واژه‌های کلیدی

- انرژی‌های الکتریکی
- سوخت‌های فسیلی

- لوله‌های pvc
- پلاستیک پلی اتیلن
- فایبر گلاس مقاوم
- پلاستیک پلی وینیل
- پوشش پلی کربنات
- کنوکتور
- یونیت
- فوت کندل یا واحد لوکس

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری پیش‌رس کردن در درس تولید و نگهداری فضای سبز، در مورد مفهوم و دلیل پیش‌رس کردن، محل‌هایی برای پیش‌رس کردن (شاسی، کوش، گلخانه)، تعریف گلخانه، ویژگی‌های محل احداث گلخانه، زهکشی گلخانه، گلخانه‌های تونلی و یا نیمه استوانه‌ای، انواع پوشش‌ها گلخانه‌ای (شیشه، پوشش‌های پلاستیکی، فایبر گلاس مقاوم، پلی کربنات)، تأسیسات و تجهیزات و ادوات داخل گلخانه (سیستم حرارت مرکزی، سیستم حرارت مرکزی آبی، استفاده از آبگرمکن خورشیدی)، ابزارهای سنجش دما، سیستم سرمایش، تنظیم رطوبت، آبیاری (آبیاری ثقلی، آبیاری تحت فشار)، انواع نازل‌ها، آبیاری اتوماتیک، تنظیم نور گلخانه، مدت روشنایی، نوردهی مصنوعی در گلخانه، تنظیم اتوماتیک کلید چراغ‌ها، ایجاد سایه در گلخانه، تأثیر گاز دی‌اکسید کربن در گلخانه، روش‌های افزودن گاز دی‌اکسید کربن، سیستم اتوماتیک تزریق CO<sub>۲</sub>، پایش کامپیوتری در گلخانه و... مطالبی آمده است.

## مواد مصرفی

- لباس کار
- پوشش شیشه‌ای گلخانه
- پوشش پلاستیکی گلخانه (پلی اتیلن)
- پوشش پلی کربنات گلخانه
- پوشش فایبر گلاس مقاوم گلخانه
- کاه
- کود دامی (پهن اسب و...)
- آب
- سوخت‌های فسیلی (نفت، گازوئیل و...)

لوله PVC نمره ۳  
 سه راهی نمره ۳  
 چهار راهی نمره ۳  
 میل گرد  
 کودهای کم مصرف و پرمصرف  
 ساعت فرمان  
 بذر گل  
 قلمه گیاهان زینتی  
 آب آهک  
 رنگ قابل حل در آب  
 اتیلن  
 دستکش  
 زغال چوب  
 حصیر  
 توری های سایه انداز  
 رنگ (برای تاریک کردن گلخانه)  
 گاز دی اکسید کربن  
 انواع نازل ها برای سیستم آبیاری تحت فشار (بارانی، قطره ای، مه پاش یا میست)  
 لامپ

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری پیش رس کردن به شرح جدول ذیل می باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	بیلچه	معمولی - استیل	۱۵
۲	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۳	چکمه	لاستیکی	۱۵
۴	حس گرهای کنترل نور	دیجیتال	۱



۵	دامسنج معمولی استاندارد	جیوه ای یا الکلی	۱۵
۶	دامسنج حداقل - حداکثر	لوله شیشه ای یو (U) شکل که ۲ انتهای آن مسدود باشد	۵
۷	دما نگار	دیجیتال	۵
۸	ترموستات	دیجیتال یا آنالوگ	۱۵
۹	فن و پد	سلولوزی	به اندازه نیاز
۱۰	کولر آبی	۴۵۰۰	به اندازه نیاز
۱۱	رطوبت سنج	دیجیتال	۵
۱۲	پمپ آب	۱/۵ اسب	۱
۱۳	یکی از سیستم های آبیاری تحت فشار	بارانی یا قطره ای	یک سیستم کامل
۱۴	نور سنج یا لوکس متر	دیجیتال	۱
۱۵	یکی از سیستم های گرمایشی	پکیج	یک سیستم کامل

## فضا

- برای پیش‌رس کردن گیاهان زینتی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ متر مربع زمین می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرمای می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مزارع و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش دهندگان بخش خصوصی تولید و نگهداری گیاهان فضای سبز در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به‌اندازه ۳×۴×۵ متر به‌عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و ماشین‌آلات، انواع کودها و غیره برای انجام عملیات پیش‌رس کردن گیاهان زینتی در اراضی کشاورزی واحد آموزشی

## اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی، عکس به شرح ذیل می باشد:

## فیلم

- 1 انواع گلخانه‌ها با پوشش‌های مختلف و تجهیزات داخل آن (سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، نور و...)
- 2 نحوه استفاده از تجهیزات داخل گلخانه (سیستم‌های حرارتی و سرمایشی، تنظیمات نور و دما و رطوبت و گازها و...)
- 3 سلول‌های خورشیدی
- 4 انواع سیستم‌های آبیاری (ثقلی، تحت فشار)
- 5 نحوه افزودن گاز  $CO_2$  برای فتوسنتز
- 6 نحوه استفاده از شاسی، کوش و گلخانه

## نرم افزار:

- 1 ابزار و تجهیزات مربوط به پیش‌رس کردن گیاهان زینتی
- 2 پوشش‌های گلخانه‌ای
- 3 سلول‌های خورشیدی
- 4 نحوه کنترل نور، رطوبت، تهویه و... در گلخانه

## عکس:

- 1 تصاویر انواع ابزار و تجهیزات مربوط به پیش‌رس کردن گیاهان زینتی
- 2 تصاویر انواع گلخانه‌ها و پوشش‌های گلخانه
- 3 نحوه پیش‌رس کردن گیاهان زینتی
- 4 سیستم اتوماتیک تزریق و روش‌های افزودن گاز  $CO_2$

## فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

- 1 هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.
- 2 برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل:  
(الف) نمایش فیلمی از پیش‌رس کردن گیاهان زینتی  
(ب) حضور هنرجویان به‌اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه‌ای که در حال پیش‌رس کردن گیاهان زینتی می‌باشند.

ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی درخصوص پیش‌رس کردن گیاهان زینتی  
د) طرح سؤالاتی مانند:

- چرا باید نسبت به پیش‌رس کردن گیاهان زینتی اقدام کرد؟
  - سلول‌های خورشیدی چیست و استفاده از آنها چه فوایدی دارد؟
  - انواع پوشش‌های گلخانه‌ای چیست و چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند؟
  - چرا باید گاز  $CO_2$  را داخل گلخانه تزریق کرد؟
  - چرا گیاهان را به‌سه دسته روز کوتاه و روز بلند و بی تفاوت تقسیم کرده‌اند؟
- ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر پیش‌رس کردن گیاهان زینتی انجام نگیرد چه مشکلاتی در امر تولید به‌وجود می‌آید؟

■ آیا می‌دانید اگر سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی به‌خوبی و به‌طور کامل و صحیح کار نکنند، چه مشکلاتی در امر تولید به‌وجود خواهد آمد؟

■ آیا می‌دانید اگر سیستم‌های کنترل داخل گلخانه به‌خوبی و با دقت تنظیم نشوند چه ضررهایی به‌وجود می‌آید؟

■ آیا می‌دانید افزایش رطوبت در گلخانه چه اثرات منفی در تولید ایجاد می‌کند؟  
یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به‌موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمایید.

۲) سپس هنرجویان را به‌چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید در مورد دلایل پیش‌رس کردن گیاهان زینتی، تدبیر و بحث و گفتگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۴) از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اثرات پیش‌رس کردن گیاهان (زینتی، درخت و درختچه) تدبیر کنند و فواید آن را مشخص نمایند.

۵) از هنرجویان هر گروه بخواهید برای هر فایده توضیحی دهند و در پایان کلیه فواید پیش‌رس کردن گیاهان زینتی را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۶) از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد تأسیسات، تجهیزات و ادوات داخل گلخانه برای پیش‌رس کردن بحث و تبادل نظر کنند و از سر گروه‌ها بخواهید تا نتایج هر گروه را ارائه دهند و در پایان موارد را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷) از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد نحوه کنترل عوامل محیطی در گلخانه بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

۱) هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از مزارع مختلف، پیش‌رس

کردن محصولات را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد راه‌های پیش‌رس کردن محصولات مختلف بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد مفهوم پیش‌رس کردن گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد دلایل پیش‌رس کردن گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اثرات پیش‌رس کردن گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای پیش‌رس کردن گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد کنترل عوامل محیطی در پیش‌رس کردن گیاهان زینتی تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد نقش حسگرها در کنترل هر یک از عوامل محیطی مؤثر در تولید تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۸** هنرآموز گرامی‌برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص حسگرها به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به‌عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

**۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد استفاده از سلول‌های خورشیدی در تولید گرما تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند و در صورت امکان

از مکان‌ها و مؤسساتی که دارای سلول‌های خورشیدی می‌باشند بازدید به‌عمل آورند.

**۱۰** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد دلایل تولید و پرورش گیاهان در گلخانه تدبیر و بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس از سر گروه‌ها نتایج را پرسیده و پس از جمع‌بندی مطالب، آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

**۱۱** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر در تولید و پرورش گیاهان زینتی در گلخانه بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۲** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد گلخانه‌های تونلی و یانیمه‌استوانه‌ای بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۳** هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به‌احداث گلخانه تونلی در اراضی واحد آموزشی اقدام کنند.

**۱۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع پوشش‌های گلخانه‌ای بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

- ۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تفاوت‌های پوشش‌های گلخانه‌ای و تأثیر هریک در عملکرد تولید بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تأسیسات و تجهیزات و ادوات مورد نیاز داخل گلخانه بحث و تبادل نظر کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هر یک از تأسیسات و تجهیزات و ادوات مورد نیاز داخل گلخانه توضیحاتی ارائه نمایند.
- ۱۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سیستم‌های گرمایشی و انواع آن و معایب و محاسن هر یک بحث و تبادل نظر کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا تنظیم و کنترل سیستم گرمایشی در گلخانه واحد آموزشی را انجام دهند.
- ۲۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سیستم سرمایشی و انواع آن و معایب و محاسن هر یک بحث و تبادل نظر کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا تنظیم و کنترل سیستم سرمایشی در گلخانه واحد آموزشی را انجام دهند.
- ۲۲ برای آنکه هنرجویان بتوانند آشنایی بیشتری نسبت به تنظیم و کنترل عوامل محیطی در گلخانه کسب نمایند؛ هنرآموزان می‌توانند تجربیاتی که در این مورد دارند را برای هنرجویان شرح دهند و هنرجویان نیز از تجارب خود در خصوص تنظیم و کنترل عوامل محیطی در گلخانه و مسائل مشکلاتی که در اثر عدم تنظیم و کنترل عوامل محیطی در گلخانه به‌وقوع پیوسته است را در کلاس درس ارائه دهند تا هنرجویان برای مراحل بعدی تدریس آماده شوند.
- ۲۳ در پایان هنرآموز دست‌آوردهای هنرجویان را می‌تواند به شرح ذیل دسته‌بندی و تشریح نماید.
- الف) عوامل محیطی مؤثر در تولید و پرورش گیاهان زینتی  
ب) گلخانه (محل احداث، زهکشی گلخانه و...) و انواع آن  
ج) انواع پوشش‌های گلخانه و ویژگی‌های هریک (تفاوت‌ها، محاسن و معایب هریک)  
د) ابزار، وسایل و تجهیزات گلخانه و چگونگی استفاده از آنها  
ه) چگونگی تنظیم و کنترل سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، نور، تهویه و... در گلخانه
- پس از آنکه هنرجویان با مفهوم و دلایل پیش‌رس کردن، گلخانه و انواع آن، انواع پوشش‌های گلخانه و تجهیزات و وسایل تنظیم و کنترل عوامل محیطی گلخانه آشنا شدند از هنرجویان بخواهید تا در خصوص هریک از این موارد در منطقه زندگی خود تحقیق کرده و نتایج را در کلاس درس توضیح دهند.
- ۲۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ابزارهای سنجش دما در گلخانه بحث

- و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۲۵** هنرآموز ابتدا ضمن نشان دادن ابزار و وسایل سنجش دما کاربرد آنها را برای هنرجویان تشریح نماید.
- ۲۶** پس از جمع‌بندی مطالب، هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با حداقل یکی از ابزارهای سنجش دما نسبت به اندازه‌گیری دما در گلخانه اقدام نمایند.
- ۲۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تنظیم رطوبت و تأثیرات منفی افزایش و کمبود رطوبت در گلخانه بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۲۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نحوه و چگونگی استفاده از ابزار و وسایل تنظیم رطوبت در گلخانه را در کلاس تشریح نمایند
- ۲۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف گلخانه واحد آموزشی هدایت کنند و از آنها بخواهد تا رطوبت داخل گلخانه را اندازه‌گیری کنند.
- ۳۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آبیاری ثقلی و مشکلات این نوع آبیاری بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۳۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آبیاری تحت فشار شامل استخر ذخیره آب، پمپ، فیلتراسیون، مخزن کود، لوله‌ها و نازل‌ها و... بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۳۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف زمین واحد آموزشی هدایت کند و از آنها بخواهد تا نسبت به آبیاری ثقلی اقدام نمایند .
- ۳۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نتایج و مشکلات و تأثیرات آبیاری ثقلی را شرح دهند.
- ۳۴** هنرآموز پس از جمع‌بندی مطالب از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف گلخانه واحد آموزشی هدایت کند و از آنها بخواهد تا نسبت به راه اندازی سیستم آبیاری تحت فشار اقدام نمایند .
- ۳۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد دلایل استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و سپس نتایج را در کلاس توضیح دهند.
- ۳۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آبیاری اتوماتیک بحث و گفتگو کنند و سپس نتایج را در کلاس توضیح دهند.
- ۳۷** هنرآموز برای افزایش فهم و تدبیر هنرجویان از آنها بخواهد تا فواید آبیاری اتوماتیک را به بحث گذارند و نتایج بحث را گزارش نمایند.
- ۳۸** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد نقش نور در تولید و پرورش گیاهان زینتی تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند.

- ۴۹ هنرآموز از سرگروه‌ها بخواهد تا نتایج تدبیر و بحث و تبادل نظر گروه خود را در مورد نقش نور در تولید و پرورش گیاهان زینتی ارائه دهند.
- ۴۰ از هنرجویان بخواهید لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف گلخانه هدایت کنید و از آنها بخواهید در مورد سیستم‌های تأمین نور در گلخانه بحث و تبادل نظر کنند و نظرات خود را بیان کنند.
- ۴۱ هنرآموز نحوه استفاده از سیستم تنظیم نور در گلخانه را برای هنرجویان تشریح کند.
- ۴۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد شدت نور تدبیر و بحث و گفتگو کنند و نتایج را بیان کنند.
- ۴۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مدت روشنایی مورد نیاز گیاهان تدبیر و بحث و گفتگو کنند و نتایج را بیان کنند.
- ۴۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تفاوت‌های گیاهان را از نظر مدت روشنایی مورد نیاز به بحث بگذارند و نظرات خود را ارائه نمایند.
- ۴۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تقسیم‌بندی گیاهان به روز کوتاه، روز بلند و گیاهان بی تفاوت به نور تدبیر کنند که تفاوت آنها در زمان تولید و پرورش چیست؟
- ۴۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نور مصنوعی در گلخانه بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را بیان کنند.
- ۴۷ هنرآموز تنظیم اتوماتیک نور مصنوعی شامل ساعت فرمان و... در گلخانه را برای هنرجویان تشریح کند.
- ۴۸ هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به تنظیم نور مصنوعی در گلخانه اقدام نمایند.
- ۴۹ هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به انجام کلیه مراحل تنظیم و کنترل عوامل محیطی مؤثر در گلخانه (نور، رطوبت، تهویه و...) به صورت عملی اقدام نماید.
- ۵۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد دلایل و روش‌های تاریک کردن گلخانه بحث و گفتگو نمایند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد دلایل و روش‌های افزودن گاز  $CO_2$  در گلخانه تدبیر و بحث و گفتگو نمایند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵۲ هنرآموز در مورد سیستم اتوماتیک تزریق  $CO_2$  در گلخانه توضیحات لازم را ارائه نماید.
- ۵۳ هنرآموزان با هماهنگی‌های لازم با واحد آموزشی و بخش خصوصی ترتیبی اتخاذ نمایند تا هنرجویان از چند گلخانه بخش خصوصی بازدید به عمل آورده و گزارش مربوطه را به هنرآموز خود تحویل نمایند.
- ۵۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با وسایل یا مواد موجود در واحد آموزشی

نسبت به ایجاد سایه در گلخانه اقدام نمایند.

**۵۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با وسایل و امکانات موجود در واحد آموزشی

نسبت به کاشت حداقل ۲ نوع گیاه زینتی اقدام نمایند.

**۵۶** هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر

علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

پژوهش



**۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی در منطقه دلایل پیش‌رس کردن گیاهان زینتی را مورد بررسی قرار داده و در کلاس ارائه دهند.

**۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، گیاهان زینتی مورد استفاده در منطقه زندگی خود را شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نحوه و چگونگی کنترل عوامل محیطی در گلخانه‌های منطقه تحصیلی و زندگی خود با حسگرها و بدون حسگرها را بررسی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد گلخانه‌های تونلی و نوع گیاهانی را که در آنها پیش‌رس می‌شوند را بررسی میدانی کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۵** هنرجویان تفاوت پوشش‌های گلخانه‌ها در محل تحصیلی و زندگی خود را با هم مقایسه نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۶** هنرجویان انواع سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی گلخانه‌ها را بررسی و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

**۷** هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نوع ابزار و وسایل و دستگاه‌های موجود برای پیش‌رس کردن گیاهان زینتی را شناسایی و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.

**۸** از هنرجویان بخواهید با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود، روش‌های مختلف آبیاری را شناسایی و آن را به‌طور مشروح در گزارش خود ارائه نماید.

**۹** از هنرجویان بخواهید با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود، آبیاری اتوماتیک را بررسی و نتیجه را ارائه نمایند.

**۱۰** از هنرجویان بخواهید با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود، گیاهان روز بلند، روز کوتاه و گیاهان خنثی یا بی‌تفاوت را شناسایی و نتیجه را ارائه نمایند.

**۱۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی نحوه نوردهی گلخانه‌های منطقه زندگی و تحصیلی خود را بررسی و نتایج را ارائه نمایند.

**۱۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی روش‌های افزودن یا تزریق گاز CO<sub>۲</sub> در گلخانه‌های منطقه زندگی و تحصیلی خود را بررسی و نتایج را ارائه نمایند.



هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

## مقدمه

افزایش روزافزون جمعیت به‌ویژه در کشورهای درحال رشد و نیاز روبه‌رشد اغلب این کشورها به مواد غذایی و از سوی دیگر وجود میلیون‌ها نفر جوان تحصیل کرده و علاقمند به کار و فعالیت این قبیل کشورها، زمینه‌ساز به‌کارگیری روش‌ها و شیوه‌های کاربردی جدیدی در استفاده از استعدادهای و امکانات موجود است. برای این منظور یکی از راهکارها، گسترش کشت گیاهان گلخانه‌ای است که هم از نظر تأمین مواد غذایی مورد نیاز مردم و هم از نظر اشتغال‌زایی بسیار حائز اهمیت است.

## اهداف کشت گیاهان گلخانه‌ای

- پرورش تعداد فراوانی از گل‌های زینتی و آپارتمانی و بعضی از ارقام محصولات زراعی.
- در فصول غیر زراعی مناطق سردسیری هیچ‌گونه امکان تولید محصولات کشاورزی در خارج از گلخانه وجود ندارد.
- بازده و میزان تولید گیاهان گلخانه‌ای در مقایسه با گیاهان غیرگلخانه‌ای بسیار زیاد است.
- در کشت‌های گلخانه‌ای امکان مبارزه غیرشیمیایی با آفات و بیماری‌ها، اقتصادی و امکان‌پذیرتر است.
- با حداقل مصرف آب، کود و سم حداکثر تولید به‌دست می‌آید.
- اشتغال و در آمد بیشتری برای تولیدکنندگان فراهم می‌شود.
- امکان تولید محصولات سالم و مشتری‌پسند فراهم شده، ضایعات آن کاهش می‌یابد.
- زمینه بسته‌بندی محصول و عرضه بهداشتی آن در مقایسه با سایر محصولات بیشتر است.

### انواع گیاهان گلخانه‌ای:

غیر از اغلب گیاهان زینتی و آپارتمانی که فقط در گلخانه‌ها و محیط‌های حفاظت شده قابل پرورش می‌باشد، تعدادی از محصولات باغی نیز در محیط‌های گلخانه‌ای به‌راحتی پرورش داده می‌شوند که خیار داریستی، فلفل دلمه‌ای، گوجه‌فرنگی، بادنجان و توت‌فرنگی از جمله این گیاهان هستند.

## انواع گلخانه:

**گلخانه شیشه‌ای:** این نوع گلخانه‌ها معمولاً دارای تأسیسات پیشرفته‌ای هستند. شیشه، آهن و سایر وسایل و محصولات به کار برده شده در این نوع گلخانه در مقایسه با گلخانه پلاستیکی از قیمت و استحکام بیشتری برخوردار است. سیستم آبیاری، نوع تغذیه، نور، گاز کربنیک، رطوبت به صورت تمام اتوماتیک یا خودکار و با استفاده از کامپیوتر انجام می‌پذیرد.

**گلخانه پلاستیکی:** اسکلت ساختمان این گلخانه‌ها بیشتر از لوله‌های گالوانیزه و یا میلگرد تشکیل شده و روی آنها با پلاستیک‌های مخصوصی پوشانده می‌شود. عمر این پلاستیک‌ها حداکثر ۵ سال است. این گلخانه‌ها به صورت تونل‌های پلاستیکی تک واحدی، مرکب، با سقف شیروانی یا نیم دایره‌ای ساخته می‌شوند. یکی از روش‌های ساده و ارزان پیش‌رس کردن استفاده از پوشش‌های پلاستیکی می‌باشد. پوشاندن و محافظت گیاه پس از کاشت و یا نشاء با پوشش‌های پلاستیکی نه تنها باعث رشد و نمو سریع‌تر گیاه می‌شود بلکه مقدار و کیفیت محصول نیز افزایش می‌یابد. نایلون‌هایی که برای پوشش به کار می‌روند شامل دو نوع می‌باشد که پلی وینیل کلرید (PVC) و پلی اتیلن (PE) که نوع پلی اتیلن آن مناسب‌تر بوده و بیشتر برای پوشش به کار می‌رود و دارای دوام خوبی است به طوری که ۳-۱ سال می‌توان آن را مورد استفاده قرار داد.

نایلون PE می‌تواند ۸۰ درصد نور را از خود عبور دهد و ضمناً غیرقابل نفوذ به آب و مقاوم به گرما و سرما است. نایلون PVC قابل چسباندن و جوش دادن بوده و غیرقابل نفوذ به آب و گاز است و مقاوم به درجه حرارت از ۲۰- تا ۵۰+ درجه سانتیگراد می‌باشد. طرز استفاده از نایلون و روش‌های معمول پیش‌رس کردن با پوشش‌های پلاستیکی به شرح زیر می‌باشد:

### پوشش‌های سطحی:

برای این منظور از نایلون PE بطول ۱۲ متر استفاده می‌شود. پس از کاشت بذر و یا نشاکاری نایلون را توسط دست و یا ماشین‌هایی که به همین منظور ساخته شده‌اند روی سطح کشت شده پهن کرده و اطراف آن را جهت استحکام با خاک می‌پوشانند. در صورت نیاز به تهویه نایلون را به فواصل معینی سوراخ می‌کنند. بدین ترتیب خاک زیر پوشش زودتر گرم شده و باعث می‌شود که بذرها زودتر سبز شده و رشد نمایند.

### پیش‌رس کردن با پوشش‌های پلاستیکی:

**تونل‌های پلاستیکی:** توسط تونل‌های پلاستیکی می‌توان گیاهان را ۵-۲ هفته پیش‌رس کرده و کیفیت آنها را نیز افزایش داد. ساده‌ترین تونل‌ها، تونل بسیار کوتاه یا مینی‌تونل می‌باشد که ارتفاع آن در حدود ۵۰ سانتی‌متر بوده و برای پوشش آن از نایلون PE استفاده می‌شود. برپا کردن مینی‌تونل به این صورت است

که به فاصله ۳-۶ متر در طول تونل پایه‌های چوبی کوتاه قرار داده و توسط یک رشته سیم کلفت آنها را بهم متصل می‌کنند. برای نگهداری پوشش به فاصله هر ۳ متر یک مفتول آهنی را به شکل کمان در خاک فرو برده و روی این اسکلت ساخته شده نایلون کشیده می‌شود.

برای استحکام بیشتر تونل را در جهت باد می‌سازند. علاوه بر مینی‌تونل از تونل‌های پلاستیکی کوتاه تا ارتفاع یک متر و تونل‌های بلند تا ارتفاع ۲ متر برای پیش‌رس کردن 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.

**برداشتن پوشش:** برداشتن پوشش‌های نایلونی باید به تدریج و با احتیاط انجام گیرد یعنی گیاهان زیر پوشش را باید تدریجاً به هوای بیرون عادت داد و این کار در شرایط ابری بودن هوا و درجه حرارت متوسط به خوبی امکان‌پذیر است.

**پیش‌رس کردن در گلخانه و شاسی:** مطمئن‌ترین وسیله برای پیش‌رس کردن و حتی تولید دائمی استفاده از گلخانه است. گلخانه محیطی قابل کنترل بوده و می‌توان در تمام سال و در هر نوع آب و هوایی تولید سبزی را ادامه داد. مشکل استفاده از گلخانه یکی هزینه سنگین ساختمان آن است و دیگر اینکه تولید در گلخانه احتیاج به تخصص دارد تا بتوان از آن استفاده اقتصادی کرد.

### انواع بسترهای کشت گلخانه‌ای

**کشت هیدروپونیک:** در این نوع کشت برای پرورش گیاهان، خاک استفاده نمی‌شود بلکه برای استقرار ریشه از پرلیت یا از بسترهایی حاوی بسترهای پشم‌سنگ استفاده می‌شود. معمولاً پس از استقرار بوته‌ها در بستر، بلافاصله آبیاری و تغذیه کامل گیاه با استفاده از قطره چکان‌های مخصوص که در کنار هر گیاه در نظر گرفته شده انجام می‌گیرد.

**کشت هیدروپونیک یا آبکشت مطلق:** در این نوع کشت معمولاً کلیه کودهای مورد نیاز گیاه را به آب مقطر اضافه نموده در منبعی که دارای یک پمپ آب و چندین لوله متناسب با وسعت گلخانه است وارد می‌نمایند. گیاهان در سوراخ‌هایی در نظر گرفته شده، لوله‌های آب مستقر شده، به طوری که ریشه این گیاهان کاملاً در داخل آب قرار گرفته، با جریان یکنواخت آب در داخل لوله‌ها مواد مورد نیاز گیاه را جذب می‌نمایند.

**کشت در بستر خاک:** خاک مورد استفاده در گلخانه‌ها باید دارای بافتی سبک، هوموس‌دار و نفوذپذیر باشد. در صورت سنگین بودن بافت خاک (خاک رسی) باید با اضافه کردن مقداری شن به همراه مقداری کود حیوانی پوسیده خاک را اصلاح کرد.

**تنظیم دمای گلخانه و ارتباطش با میزان نور و رطوبت نسبی:** گیاهان گلخانه‌ای در دمای بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد بالاترین عملکرد را دارند و درجه حرارت مورد نیاز در شب به‌طور متوسط ۴، ۵ درجه کمتر از روز است. در درجه حرارت معمولی چون فعالیت گیاه به‌حد اکثر می‌رسد بنابراین به‌نور بیشتری هم برای انجام فتوسنتز نیاز دارد. رطوبت نسبی مورد نیاز در گلخانه بین ۷۰ تا ۸۰ درصد است.

**تأمین گاز کربنیک مورد نیاز گلخانه:** برای تأمین این گاز یا باید در روز تهویه کامل صورت گیرد و یا از کیسول‌های گاز کربنیک استفاده شود. در گلخانه‌های کوچک از چراغ‌ها و یا والرهای نفتی هم می‌توان برای رفع نیاز گلخانه‌ها استفاده کرد به‌شرطی که شعله آنها کاملاً آبی باشد تا از تولید گازهای سمی دیگر جلوگیری شود.

### **روش پیش‌رس کردن پیاز سنبل**

چگونه پیاز را گلدار کنیم؟

پیش‌رس کردن پیازها طرز عمل خاصی دارد. این عمل مشتمل بر انتخاب پیاز پیش‌رس از نظر سلامت، رنگ، تهیه خاک، انتخاب محل خنک، کاشت و بالاخره مراقبت تا موقع گل کردن است. برای انجام عملیات مزبور، موارد زیر باید رعایت شوند:

**۱ پیاز:** پیازهای خریداری شده باید رسیده، سفت و سنگین باشد. پیاز نباید مریض و معیوب باشد و مشخصات رنگ گل باید برای خریدار معین باشد. پیاز مخصوص باغچه غیر از پیازی است که در گلدان می‌کارند. پیازهای گلدانی باید طبیعتاً پیش‌رس باشد و قبلاً اعمالی روی آن انجام داده باشند.

**۲ خاک:** خاک گلدان عبارت از پیت ماس و ماسه یا خاک برگ پوسیده و ماسه به‌نسبت مساوی است.

خاکی که قبلاً در آن پیاز کشت شده است نباید مورد استفاده مجدد قرار گیرد. باغداران گاهی برای پیاز لاله و سنبل و نرگس، یک قسمت رس هم اضافه می‌نمایند و برای آماریلیس، حتماً یک قسمت رس اضافه می‌کنند. چون پیاز خود برای گل کردن به‌اندازه کافی مواد غذایی دارد. مسئله کود دادن به‌آن زیاد مهم نیست. اما کود پتاس بالا به‌گل دهی و کیفیت گل کمک شایانی می‌کند.

**۳ گلدان:** گلدان ممکن است از جنس رس، سرامیک یا پلاستیک باشد.

بلندی گلدان حداقل باید در حدود ۱۲ سانتی‌متر باشد.

طرز عمل از کاشت پیاز تا گل دار کردن آن: طرز عمل آوردن انواع مختلف پیازها مختصری باهم فرق دارد.

اگر ما بخواهیم برای یکایک آنها توضیح دهیم بحث مفصلی خواهد شد. بنابراین در اینجا فقط راجع به پیش‌رس کردن لاله بحث می‌کنیم. تمام انواع لاله‌ها به‌سرما مقاوم هستند و می‌توان آنها را در پاییز حوالی مهر و آبان در باغچه کاشت و از گل آنها در بهار استفاده نمود. با این حال اگر بخواهند پیاز لاله را پیش‌رس کنند، باید پیازها را در مهرماه و آبان ماه در گلدان بکارند. مخلوط خاک همان است که در بالا گفته شد. به‌این ترتیب که در ته گلدان تیله گذاشته و خاک لازم را می‌ریزند و چهار پیاز در آن می‌کارند و نوک پیازها باید خارج از خاک باشند. تولیدکنندگان گل فقط یک پیاز لاله را در گلدان نشایی می‌کارند. معمولاً در موقع کاشت دور پیاز را ماسه می‌ریزند تا رطوبت اضافی به‌آن صدمه نزند. محیط پیاز لاله برای پیش‌رس کردن ۱۱-۱۲ سانتی‌متر و وزنش در حدود ۳۵-۴۰ گرم باید باشد. گل زعفران، قبل از سایر گل‌ها یعنی از نیمه اسفند تا اوایل فروردین گل داده پس از آن نرگس و سنبل و سپس لاله‌های پیش‌رس و آخر از همه لاله‌های دیررس به گل می‌نشینند.



## فصل ۴

### هرس کن گل و بوته

## اهداف

هدف این کار (Task) براساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ تعریف هرس را توضیح دهد.
- ۲ بتواند هرس را در زمان مناسب انجام دهد.
- ۳ دلایل و فایده‌های هرس را شرح دهد.
- ۴ بتواند هرس را در زمان خواب گیاه (هرس زمستانه) انجام دهد.
- ۵ بتواند هرس سبزی یا تابستانه را انجام دهد.
- ۶ بتواند هرس شاخه و ریشه و برگ را انجام دهد.
- ۷ بتواند گیاهان را با هرس جوان کند.
- ۸ بتواند هرس را برای تغییر نوع رقم گیاه انجام دهد.
- ۹ بتواند سربرداری را انجام دهد.
- ۱۰ بتواند درختچه‌های زینتی را هرس کند.
- ۱۱ بتواند هرس را در گل رز انجام دهد.
- ۱۲ محل‌های بریده شده را بعد از عملیات هرس با چسب هرس بپوشاند.
- ۱۳ نکات ایمنی و بهداشتی را طی عملیات رعایت نماید.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری هرس لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.

- ۱ شناخت ساختمان گیاهان.
- ۲ مرفولوژی گیاهان.
- ۳ فیزیولوژی گیاهان.
- ۴ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار.

## واژه‌های کلیدی

- شاخه نرک
- کالوس
- کوردون
- اسپالیه
- پالمت



## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری هرس در درس تولید و پرورش گیاهان زینتی، در مورد تعریف هرس، زمان هرس، فایده‌های هرس، هرس‌های زمستانه و تابستانه، هرس شاخه و ریشه و برگ و هرس برای تغییر نوع رقم، سربرداری، تربیت درختان ( فرم گرد یا آزاد و...)، هرس درختچه‌های زینتی، حذف گل‌های اضافه، انواع هرس رز، هرس میخک، چسب هرس و انواع آن، خواص چسب هرس و... مطالبی آمده است.

## مواد مصرفی

لباس کار  
دستکش  
چسب هرس  
گیاه بونسای  
سموم قارچ کش  
انواع گیاهان زینتی

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری هرس به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	اره تر بر	تاشو	۱۵
۲	اره خشک بر	تاشو	۱۵
۳	قیچی باغبانی	فیلکو - جوبی - برگر	۱۵
۴	اره موتوری	اشتیل - ماکیتا	۳
۵	شمشاد زن دستی	فیلکو - جوبی - برگر	۵
۶	شمشاد زن موتوری	اشتیل - ماکیتا	۳
۷	قیچی هرس شاخه زن	فیلکو - جوبی - برگر	۱۵

- برای هرس به روش دستی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ گیاه (درخت، درختچه، گل رز و میخک و...) می‌باشد.
- برای هرس به روش ماشینی برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۱ هکتار باغ میوه، ۷۵۰ گل زینتی و سایر گیاهان زینتی می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرامی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از باغات و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش دهندگان بخش خصوصی تولید و نگهداری گیاهان فضای سبز در امر آموزش‌ها بخصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۳×۴×۵ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات و ماشین‌آلات هرس و چسب هرس برای انجام عملیات هرس گیاهان زینتی در اراضی کشاورزی واحد آموزشی

## اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم افزار آموزشی و عکس به شرح ذیل می‌باشد:

### فیلم:

- ۱ هرس زمستانه و تابستانه
- ۲ هرس شاخه، ریشه و برگ
- ۳ هرس درختچه‌های زینتی و پیچک‌ها
- ۴ هرس جوان کردن
- ۵ هرس برای تغییر نوع رقم
- ۶ سر برداری
- ۷ هرس میخک و گل رز
- ۸ چسب زدن محل‌های بریده شده گیاه

### نرم افزار:

- ۱ هرس شاخه، ریشه، برگ
- ۲ هرس درخت و درختچه و گل‌های میخک و رز و سایر گیاهان زینتی
- ۳ نحوه حذف گل‌های اضافی
- ۴ نحوه چسب زدن محل‌های بریده شده گیاهان پس از هرس

### عکس:

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات مربوط به هرس
- ۲ نحوه و چگونگی هرس‌های شاخه، ریشه، برگ در درختان و درختچه‌ها و گل‌ها

۳ سر برداری

۴ تربیت درختان با هرس

۵ نحوه و چگونگی چسب هرس زدن به محل‌های بریده شده گیاه

## فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

۱ هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

۲ برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل:

(الف) نمایش فیلمی از هرس درختان و درختچه‌ها و گل‌های زینتی و...  
(ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در باغات یا گلخانه‌هایی که در حال انجام عملیات هرس و سر برداری و چسب زدن محل‌های بریده شده گیاهان می‌باشند.  
(ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص هرس گیاهان زینتی  
(د) طرح سؤالاتی مانند:

■ چرا باید گیاهان را هرس کرد؟

■ هرس زمستانه و تابستانه چه تفاوت‌هایی دارند؟

■ هرس ریشه را به چه منظوری انجام می‌دهند؟

■ چرا و در چه زمانی سر برداری انجام می‌شود؟

■ حذف گل‌های اضافه به چه دلایلی انجام می‌شود؟

■ چرا باید پس از هرس، محل‌های بریده شده را با چسب هرس پوشاند؟

(ه) طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر هرس گیاهان صورت نگیرد، چه خسارت و مشکلاتی را به وجود می‌آورد؟

■ آیا می‌دانید اگر عملیات هرس صورت نپذیرد چه مشکلاتی در امر تولید به وجود خواهد آمد؟

■ آیا می‌دانید اگر سر برداری انجام نشود، چه مشکلاتی در امر تولید به وجود خواهد آمد؟

■ آیا می‌دانید در صورت نپوشاندن محل‌های بریده شده گیاهان توسط چسب هرس چه مسائل و مشکلاتی پیش خواهد آمد؟

یا هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفتگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمایید.

- ۳ سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفتگو در مورد هرس کردن گیاهان توضیح دهند.
- ۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اثرات هرس در تولید و نگهداری گیاهان (زینتی، درخت و درختچه) تدبیر کنند و فواید آن را مشخص نمایند.
- ۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید برای هر فایده توضیحی دهند و در پایان کلیه فواید هرس را در روی تابلوی کلاس بنویسید.
- ۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد انواع هرس تدبیر کنند و از سرگروه‌ها بخواهید تا نتیجه تدبیر هر گروه را با شکل نموداری ارائه دهند و در پایان جمع‌بندی مطالب ارائه شده را در روی تابلوی کلاس بنویسید.
- ۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد سر برداری بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از باغات و گلخانه‌های مختلف، هرس کردن را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد نحوه و چگونگی هرس کردن بحث و گفتگو کنند.
- ۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس تعریفی را ارائه دهند.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان، لازم است نقش هرس را به بحث بگذارد و از هنرجویان بخواهد تا در این خصوص مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اثرات مثبت و فواید و دلایل هرس تدبیر کنند و نتیجه را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد زمان‌های مناسب هرس تدبیر و پس از بحث و تبادل نظر نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس‌های زمستانه و تابستانه و تفاوت آنها بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بحث و گفتگو در گروه و همچنین استفاده از منابع معتبر و اینترنت و غیره، انواع هرس را با نمودار در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع هرس زمستانه یا خشک (حذف شاخه‌های شکسته، حذف پاجوش و نرک و...) بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.
- ۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع هرس تابستانه یا سبز (حذف گل‌ها و میوه‌های اضافی، حذف شاخه‌ها و گل‌های خشک و...) بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۱۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس شاخه و گل را انجام دهند.

**۱۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس ریشه (دلایل، نحوه هرس و...) بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۱۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس ریشه را انجام دهند.

**۱۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس جوان کردن درختان بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۱۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس جوان کردن درختان را انجام دهند.

**۱۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سر برداری درختان و دلایل آن بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۱۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات سر برداری را انجام دهند.

**۱۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تربیت درختان و انواع آن (شکل‌های گرد یا آزاد و شکل‌های پهن داربستی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند).

**۱۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات تربیت درختان با انواع مختلف را انجام دهند.

**۱۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس درختچه‌های زینتی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۲۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس درختچه‌های زینتی را انجام دهند.

**۲۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس برگ بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۲۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی موردنیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس برگ را انجام دهند.

**۲۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس پوست و دلایل آن بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۲۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی موردنیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس پوست را انجام دهند.

**۲۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد بریدن قسمت انتهایی شاخه‌هایی که رشد زیاد دارند بحث و گفتگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۲۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد حذف گل‌های اضافی بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۲۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی موردنیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات حذف گل‌های اضافی را انجام دهند.

**۲۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس درختچه‌های زینتی و پیچک‌ها بحث و گفتگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۲۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی موردنیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس درختچه‌های زینتی و پیچک‌ها را انجام دهند.

**۳۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس گل رز (هرس فرم، هرس سبزی، هرس در زمان چیدن گل یا سر برداری) بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی موردنیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات هرس گل رز (هرس فرم، هرس سبزی و...) را انجام دهند.

**۳۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هرس گل میخک (روش‌های سربرداری شامل سربرداری ساده و سر برداری شاخه اصلی و سربرداری مضاعف) بحث و گفتگو کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد چسب هرس و انواع و خواص آن بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد دلایل پوشاندن محل بریدگی‌های گیاه با چسب هرس بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به باغ یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز و رعایت نکات لازم عملیات چسب هرس زدن و پوشاندن محل بریدگی‌های گیاه را انجام دهند.

**۳۶** برای آنکه هنرجویان بتوانند آشنایی بیشتری نسبت به هرس گیاهان کسب نمایند؛ هنرآموزان می‌توانند تجربیاتی که در مورد هرس در نقاط و اقلیم‌های مختلف کشور دارند را برای هنرجویان شرح دهند و هنرجویان نیز از تجارب خود درخصوص هرس مطالبی را در کلاس درس ارائه دهند تا هنرجویان تجربیات بیشتری در این مورد کسب نمایند.

**۳۷** در پایان هنرآموز دستاوردهای هنرجویان را می‌تواند به شرح ذیل دسته‌بندی نماید.

الف) روش‌های هرس

ب) ویژگی‌های هر روش

ج) انواع هرس

د) نحوه و چگونگی انواع هرس‌ها

**۳۸** هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

#### پژوهش



**۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، انواع هرس‌هایی را که در منطقه زندگی و تحصیلی آنها انجام می‌شود را مورد بررسی قرار داده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

**۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، ابزار و وسایل و تجهیزاتی را که برای هرس در منطقه تحصیلی و زندگی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نقش هر یک از انواع هرس را به تفکیک در افزایش عملکرد گیاهان، در منطقه تحصیلی و زندگی خود بررسی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی نحوه استفاده از چسب هرس را در منطقه تحصیلی و زندگی خود بررسی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

## اصول هرس گیاهان آپارتمانی

دلایل مختلفی برای هرس گیاهان وجود دارد؛ با هرس شاخ و برگ مرده و خشک شده از گیاه جدا می‌شود و ظاهر آن آراسته‌تر می‌گردد. هرس باعث تشویق گیاه به رشد بیشتر می‌شود، هرس باعث محدود شدن رشد گیاهان سریع رشد می‌شود و از گرفته شدن فضای خانه‌تان به وسیله گیاهانی عظیم الجثه جلوگیری می‌کند. هرس به معنی حذف قسمتی از اندام‌های رویشی (ریشه، ساقه، برگ) و به دست آوردن گیاه با شکل و فرم مطلوب است.

در هرس معمولاً ساقه و شاخه جانبی را قطع کرده و اندام زایشی را مثل گل حذف نمی‌کنیم ضمناً باید توجه داشت که هیچگاه یک چهارم کل گیاه را بیشتر هرس نکرده و شاخه‌ها باید از فاصله چند میلی‌متری جوانه و محل اتصال ساقه و برگ (گره) قطع کنیم در گیاهان آپارتمانی هرس در تمام فصول انجام شده ولی بهتر است در بهار و تابستان انجام شود زیرا بیشترین رویش در این فصل انجام شده است.

هرس یعنی حذف شاخه و برگ‌های اضافی به منظور عبور هوای بیشتر بین اجزای گیاه، رسیدن نور کافی به آنها و آرایش شکل ظاهری گیاه برای به دست آوردن شکل دلخواه و یا ارتقای سلامت گیاه است. هرس گیاهان آپارتمانی به سستی هرس گیاهان باغ و باغچه نیست.

### هرس برای سلامت گیاه:

وقتی هرس را برای حفظ سلامتی گیاه انجام می‌دهید، قبل از انجام هرگونه برشی ابتدا کمی عقب بایستید و گیاه را از دور نگاه کنید و سپس به ساختار و شکل کلی گیاه، نگاهی اجمالی بیندازید و نقشه‌ای ذهنی از شکلی که می‌خواهید بعد از هرس داشته باشد، مجسم کنید و پس از اینکه تصمیم گرفتید که کدام شاخه یا برگ را هرس کنید تا رشد متعادلی داشته باشد، هرس را شروع کنید، زیرا ایده خوبی نیست که بدون در نظر گرفتن شکل و ساختار گیاه، اقدام به هرس نمایید. در هر مرحله از هرس همین کار را تکرار کنید تا گیاه به شکلی که می‌خواهید درآید و هرس از کنترل‌تان خارج نشود. در هر بار هرس بیشتر از ۲۵ درصد از کل گیاه را هرس نکنید چرا که با این کار به آن صدمه زده‌اید و برگشت دوباره گیاه برایش مشکل خواهد بود. مگر اینکه با گیاهی سر و کار دارید که هر زمستان باید تا طوقه کوتاه شود.

برای هرس مناسب گیاه ابتدا باید الگوی رشد آن را بدانید. گیاهانی که از سرشاخه‌ها



رشد می‌کنند، یعنی جوانه‌های رشدی شان در انتهای هر شاخه یا برگ قرار دارد. گیاهان سلول‌های رشدی دارند که این سلول‌های خاص پتانسیل لازم برای رشد جدید را دارا هستند. به این سلول‌ها که معمولاً در انتهای هر شاخه قرار دارد مریستم گفته می‌شود. این سلول‌ها در محل اتصال برگ به شاخه قرار دارند. برای پر پشت شدن گیاه و تشویق آن به رشد جانبی به جای بلند شدن، نوک چند شاخه از گیاه را هرس کنید تا به جای مریستم‌های انتهای شاخه، مریستم‌های جانبی شروع به رشد کنند.

برای هرس، بعضی شاخه‌ها را تا یک چهارم طول شان، بعضی دیگر را تا نصف طول شان و بعضی را هم تا نزدیکی پایه ببرید. به این ترتیب رشد جدید گیاه از شاخه‌های بیرونی انجام می‌گیرد و گیاهتان پرپشت‌تر می‌شود.

**رعایت پاکیزگی هنگام هرس گیاهان آپارتمانی:** هنگام هرس کردن، پاکیزگی اهمیت بسیاری دارد. هر برش یا خراشی که در حین هرس به بافت گیاه وارد می‌شود آن را مستعد بیماری می‌کند، پس بهتر است از تمیز بودن وسایل هرس خود اطمینان حاصل نموده و بعد از هرس هر گیاه دوباره آنها را ضدعفونی کنید. بعد سراغ گیاه دیگر بروید تا احتمال انتقال بیماری به صفر برسد.

### زمان هرس گیاهان:

هرس گیاهان آپارتمانی، فصل یا زمان خاصی ندارد و در تمام فصول می‌شود این کار را انجام داد، اما بهتر است به چند نکته که در زیر به آنها اشاره می‌کنیم دقت نمایید.

**۱** بهتر است برای بسیاری از گیاهان، این کار را بعد از اتمام دوره گل دهی انجام دهید.

**۲** گیاهان تان را قبل از شکوفه دادن، هرس نکنید، چراکه ممکن است جوانه‌ها را از دست بدهید.

**۳** گیاهان کوچک را هرس نکنید و بگذارید به اندازه مناسب برسند تا هم گیاه به صورت کامل رشد کند و هم شما بتوانید شکل دلخواه تان را به آن بدهید. گیاهان معمولاً باید در ابتدای فصل رشد هرس شوند که این یعنی اواخر زمستان یا بعد از تمام شدن گل‌دهی. اما هرس کردن گیاه درست بعد از ریختن گل‌ها و شکوفه‌ها فکر خوبی نیست چرا که با این کار بسیاری از جوانه‌ها را از بین می‌برید. بهتر است هرس را همان اواخر زمستان و قبل از بیدار شدن گیاه انجام دهید. در طول سال هم تمام شاخه‌ها و برگ‌های خشک شده و مرده گیاه را هرس کنید. در هنگام هرس این شاخه‌ها مواظب باشید که قسمت‌های سبز ساقه را نبرید. می‌توانید بعد از هرس شاخه گیاهان چوبی از چسب باغبانی برای پوشاندن محل زخم استفاده کنید.

**هرس مناسب:** هرس مناسب زمانی اتفاق می‌افتد که درک درستی از الگوی

رشد گیاهتان پیدا کرده باشید. گاهی بهتر است شکوفه‌های ضعیف را هرس کرد. گیاهان، بسیاری از انرژی خود را در فصل رشد صرف گل‌هایشان می‌کنند، حتی وقتی گل در حال مرگ است هنوز هم از گیاه انرژی می‌گیرد، پس بهتر است برای طولانی شدن دوره گل دهی و داشتن شکوفه‌های بهتر، شکوفه‌های ضعیف و مرده را از گیاه حذف کنیم. تصمیم‌گیری درست در زمان هرس گیاه، بستگی به شناخت شما از گیاهتان دارد.

### تقسیم بندی هرس گیاهان آپارتمانی:

هرس گیاهان آپارتمانی به ۳ دسته زیر تقسیم می‌شوند:

**۱** گیاهانی که ساقه اصلی و حقیقی نداشته و هرس حذف برگ‌ها و شاخه‌های خشک و گل پژمرده را شامل می‌شود، مثل آنتوریوم، کالادیوم، سیکاس، سانسی وریا و...

**۲** گیاهانی که پس از پایان گل فقط تا ۶ ماه می‌توان آنها را هرس کرد. (سالی ۱ بار) زیرا باید گیاه وقت کافی جهت رشد ساقه و جوانه گل داشته باشد مثل گل کاغذی، آزالیا، هورتانسیا و...

**۳** گیاهانی که در تمام فصول هرس می‌شوند. ولی برای اینکه جوانه گل دهنده وقت کافی داشته باشد باید ۳ ماه قبل از گل دادن آنها را هرس کرد. مانند مرکبات زینتی، گل آویز، فیلو دندرون، حسن یوسف و...

### انواع هرس ساقه:

**۱** فصل خواب (هرس سیاه) **۲** فصل رشد (هرس سبز)  
در گیاهان آپارتمانی جوانه‌هایی که به سمت داخل بوده نگه داشته اما در باغبانی جوانه‌های به سمت بیرون را برای هرس نگه می‌داریم.

**هرس گیاهان نرم ساقه:** برای هرس گیاهانی که ساقه شان چوبی نیست و یا رونده هستند، باز هم لازم است که الگویی در ذهن داشته باشید اما این گیاهان ممکن است کار بیشتری از انواع دیگر ببرند. در درون خانه باید گیاهان رونده را تشویق به رشد در امتداد قیوم‌شان کرد. پس برای هرس آنها شاخه‌های جانبی را برید و جوانه‌های سرگردانی که می‌خواهند فرار کنند را هم هرس کنید! ممکن است این گیاهان در فصل بهار و تابستان هرس بیشتری نیاز داشته باشند تا به حالتی قابل کنترل درآیند.

**هرس ریشه گیاهان آپارتمانی:** هرس ریشه بخش طبیعی از فرایند کمک به رشد گیاهان گلدانی است. ریشه گیاهان بخش بسیار حساس آنهاست بنابراین به هر علت که به ریشه گیاه دست می‌زنید مراقب باشید ساختار ریشه را خراب نکنید. گاهی اوقات برای تکثیر گیاه و تولید یک گیاه جدید باید به روش تقسیم ریشه عمل کنید. برای این کار باید گیاهتان ریشه زیادی داشته باشد تا با تقسیم ریشه

آسیبی به گیاه مادر وارد نشود و دو گیاه سالم و شاداب داشته باشید. همچنین اگر گیاه گلدانی پرورش می‌دهید حتماً روزی به این نقطه از کار پرورش گیاه می‌رسید که ریشه‌های گیاه گلدانی تان خیلی رشد کرده‌اند و مجبور هستید فکری به حال آنها بکنید. بنابراین زمانی لازم می‌شود که به علت در هم پیچیدگی ریشه و تنگی گلدان، ریشه‌های گیاه را هرس و یا تقسیم کنید. یکی از نشانه‌های نیاز به هرس ریشه این است که تمام فضای گلدان از ریشه پر شده و خاک کمی باقی مانده است. به صورتی که اگر گیاه را از گلدان خارج کنید می‌بینید ریشه‌ها در هم تنیده و شکل گلدان را به خود گرفته‌اند. زمانی این اتفاق رخ می‌دهد که گیاه بالغ شده باشد.

**نحوه هرس کردن ریشه‌های گیاه:** بیشتر گیاهان تحمل هرس ریشه گیاه را دارند. تقسیم یا هرس ریشه تنها در گیاهانی که ریشه رشته‌ای دارند قابل انجام است و در گیاهانی که ریشه درشت و حجیم دارند؛ نمی‌توان این روش را به کار گرفت. ریشه‌های درشت به ریشه‌های بزرگ‌تر و ریشه‌های رشته‌ای به ریشه‌های نازک‌تر و کوچک‌تر گفته می‌شود. تنها کاری که برای تقسیم ریشه‌های گیاه باید انجام دهید این است که گیاه را با احتیاط کامل از خاک بیرون بیاورید و بخشی از ریشه رشته‌ای آن را با چاقو ببرید. دقت کنید هرگز نباید در این فرایند ریشه‌های درشت را کوتاه کنید بلکه با استفاده از ناخن‌گیر تنها ریشه‌های رشته‌ای را ببرید. همچنین ریشه‌های مرده و خراب را جدا کنید و دور بریزید.

هرس ریشه کاری به جز کوتاه کردن و اصلاح ریشه گیاه نیست. پس از این کار دوباره گیاه را در گلدان می‌کارید. اگر هنگام کاشت مجدد گیاه دوباره یک دسته بزرگ ریشه در گلدان می‌گذارید به این معنی است که کار خود را درست انجام نداده‌اید. چرا که اگر دوباره ریشه بخش اعظم فضای گلدان را پر کند، نمی‌تواند مواد مغذی کافی از خاک دریافت کرده و رشد آن بهبود نخواهد یافت. هر چه خاک کمتری در گلدان بماند گیاه بیشتر با کمبود مواد مغذی مواجه خواهد شد. در واقع شما هرس ریشه انجام داده‌اید تا این مشکل را مرتفع سازید و نسبت خاک اطراف گیاه را بیشتر کنید تا مدت بیشتری در همین گلدان بتوانید آن را نگه دارید.

گیاهی که دچار تنگی گلدان و در هم پیچیدگی ریشه شده باشد اگر وضعیتش بهبود نیابد در نهایت خواهد مرد. اگر متوجه شدید برگ‌های گیاه شروع به زرد شدن کردند یا گیاه زود پژمرده می‌شود وضعیت ریشه‌های آن را بررسی کنید. این امکان وجود دارد که گیاه دچار تنگی گلدان شده باشد و برای درمان این وضعیت باید هرس ریشه انجام دهید.

به یاد داشته باشید هر زمانی که ریشه‌ها را می‌برید باید دقت زیادی به خرج بدهید. هنگام بریدن و هرس ریشه ممکن است به گیاه آسیب برسانید. برخی از گیاهان در این فرایند آسیب دیده و بیمار می‌شوند یا می‌میرند. بنابراین اگر چه کل

فرایند هرس ریشه به نظر خیلی ساده است اما مستلزم دقت بسیار زیاد می‌باشد. هرس ریشه بخش طبیعی از فرایند کمک به رشد گیاهان گلدانی است. ریشه گیاهان بخش بسیار حساس آنهاست بنابراین به هر علت که به ریشه گیاه دست می‌زنید مراقب باشید ساختار ریشه را خراب نکنید. گیاه از طریق ریشه آب و مواد مغذی را دریافت می‌کند. در بیشتر موارد توصیه می‌شود که پس از هرس ریشه و کاشت گیاه در گلدان، آنها را کامل آبیاری کنید و کود بدهید.

**هرس ریشه:** برای تحریک ریشه برای تولید تارهای کشنده جدید، از بین بردن ریشه‌های پیر، از کار افتاده و پوسیده انجام می‌شود. اگر حجم ریشه زیاد و شاخساره گیاه در اثر بیماری یا هرس کم باشد باعث رشد شاخ و برگ و عقب افتادن دوره میوه‌دهی یا گل‌دهی می‌گردد و اگر ریشه محدود باشد سبب کندی رشد شاخ و برگ و ورود سریع گیاه به فاز زایشی می‌شود. به همین دلیل گیاه را از گلدان خارج کرده و خاک اطراف ریشه را جدا کرده و ریشه‌های ضخیم و تیره را با قیچی جدا می‌کنیم سپس ریشه‌ها را در محلول خاک رس + کود حیوانی تازه + قارچ کش قرارداده تا زخم‌ها ضد عفونی شده (این عمل را پرالیناژ) گویند.

فرمول پرالیناژ: توپسین یا سموم قارچ‌کش ۳۰۰ گرم + خاک رس ۱۰ کیلو گرم + پهن ۵ کیلوگرم + آب ۱۰۰ لیتر

**پنسمان:** حذف و هرس انتهای شاخه‌های نرم، علفی و در حال رشد را که به کمک انگشتان دست انجام می‌گیرد را پنسمان گویند. برای این کار جوانه انتهایی را با ناخن قطع می‌کنند و یا جوانه انتهایی را بین انگشتان فشار داده و له می‌کنند این عمل موجب می‌شود که جوانه‌های جانبی تحریک و رشد کرده و شاخه‌های جدید ایجاد کند و گیاه کوتاه و پرپشت شود. این هرس در گیاهانی مانند بگونیا - حسن یوسف - شمعدانی کاربرد دارد.



انجام هرس گلدانی در حسن یوسف به صورتی باید انجام شود که هرچه بیشتر به ساقه اصلی آن اجازه رشد داده شود؛ به ارتفاع مطلوب می‌رسد. در این هنگام جوانه انتهایی آن را قطع کنید. با قطع جوانه انتهایی، جوانه‌های جانبی شروع به رشد می‌کنند. همه آنها را به جز دو جوانه بالایی حذف کنید. جوانه انتهایی این دو شاخه را پس از ۶ برگی شدن نیز حذف کنید تا کل تاج حسن یوسف از دو جوانه جانبی اولیه به وجود آید.



**شیوه هرس درختان همیشه سبز:** اغلب کارشناسان معتقدند که بهتر است درختان زینتی حالت طبیعی خود را حفظ کنند، اما با همه اینها ضروری است که شاخه‌های خشکیده و آفت‌زده حذف شود. با هرس انتهای شاخه‌های اصلی می‌توانیم امکان رشد شاخه‌های فرعی را فراهم کنیم. انواع شمشاد و ترورن را کوتاه کنید تا رشد جانبی بیشتری داشته باشند. در مورد سوزنی برگ‌ها فقط شاخه‌های پایینی را در صورتی که مزاحمت ایجاد می‌کنند هرس کنید.

شیرخشت یا کوتوناستر به هرس چندانی احتیاج ندارد اما می‌شود شاخه‌های اصلی را قدری کوتاه کرد. برای هرس رزماری و اسطوخودوس باید تا بهار صبر کنیم زیرا چنین گیاهانی بهتر است در ابتدای بهار هرس شده و کوتاه نگه داشته شوند.



**گیاهانی که نباید هرس شوند:** بعضی از گیاهان آپارتمانی به ندرت نیاز به هرس دارند، اما بعضی از آنها هرگز نباید هرس شوند، چرا که خواهند مرد. نخل خرما و نخل نارگیل هر دو دارای سلول‌های مریستم انتهایی هستند و سلول‌های دیگری برای رشد جانبی بر روی ساقه ندارند. در نتیجه اگر جوانه انتهایی گیاه را هرس کنید، گیاهتان می‌میرد. همین‌طور خیلی از گونه‌های گل‌ارکیده هم نباید هرس شوند و به جای هرس تنها برگ‌ها و گل‌های

مرده را از گیاه جدا کنید.

هرس نکردن آنها به دلیل نحوه جوانه زدندشان است که به هنگام هرس نابود می‌شوند و گیاه را می‌کشد. بسیاری از گونه‌های ارکیده از همین دسته هستند  
**آیا درختان و درختچه‌های زینتی نیاز به هرس دارند؟** بدون شک برای درختان میوه که هدف، حفظ سلامتی گیاه و تولید میوه مرغوب است، هرس کاملاً لازم و ضروری است اما هرس گیاهان زینتی تا حدودی به سلیقه اشخاص بستگی دارد. این کار در مورد درختچه رز موجب مرغوبیت و زیادی گل می‌شود، برای این منظور باید در بهمن ماه آن را هرس کنید و در بهار به حذف پاجوش‌ها پردازید.



در مورد گیاهان همیشه سبز و بدون گل، هرس، بیشتر به سلیقه اشخاص بستگی داشته و به منظور شکل دادن به شاخه‌ها انجام می‌شود.  
از اوایل پاییز تا اواخر زمستان می‌توانیم درختان همیشه سبز را هرس کنیم. این نکته قابل توجه است که در مناطق سرد هرس زیاد در ابتدای زمستان موجب آزار و اذیت درخت می‌شود.



فصل ۴: هرس کن گل و بوته



## مورفولوژی درخت:

**تنه:** حفاصل بین طوقه و تاج درخت را تنه می‌گویند.  
**شاخه:** از تنه، شاخه‌های اصلی منشعب شده و از هر شاخه اصلی تعدادی شاخه فرعی منشعب می‌شود که به آنها شاخه‌های فرعی درجه یک و به شاخه‌هایی که از شاخه‌های فرعی درجه یک منشعب می‌شوند، شاخه‌های فرعی درجه دو می‌گویند. روی هر شاخه، اعضای زیر وجود دارد:

**جوانه:** آنها را چشمه یا چشمک نیز می‌توان نامید. ساختمان داخلی جوانه، برحسب اینکه بعداً به میوه، شاخه و یا برگ تبدیل شود، تفاوت می‌کند. شکل خارجی جوانه شاخه (چوب) کشیده و نوک تیز است و در داخل از برگچه‌هایی که یکدیگر را پوشانده‌اند، تشکیل شده است و این برگچه‌ها، قسمت‌های داخلی جوانه را از تأثیر عوامل جوی خارج حفظ می‌کنند و اغلب این جوانه‌ها به وسیله یک برآمدگی بالشتک مانند به شاخه متصل می‌شوند. جوانه چوب روی شاخه‌های یک ساله یا در انتهای آنها وجود دارد. این جوانه قادر است در صورت دریافت شیره پرورده فراوان، شاخه جوانی را به وجود آورد. برعکس اگر به میزان مناسب تغذیه شود، می‌تواند پس از یکسال به میخچه و پس از دوسال به لامبورده تبدیل شود که هر دو این اندام‌ها بارده هستند.

شکل خارجی جوانه گل گرد و کروی است و زیر پوشش‌های جوانه، در داخل چند برگچه و در وسط برگچه سلول اصلی گل قرار دارد. در انواع درختان، نوع جوانه تفاوت دارد. یعنی در درختان هسته دار مانند زردآلو، هلو و گیلاس جوانه برای منظور خاصی به وجود می‌آید (گل یا شاخه). در صورتی که در درختان دانه‌دار مانند سیب و گلابی جوانه‌ها به منظور خاصی تشکیل نمی‌شوند. یعنی در اوایل عمر، جوانه از براکته و چند برگچه داخلی تشکیل شده و بعداً به مقتضای محیط و طرز پرورش ممکن است به جوانه شاخه و یا گل تبدیل شود. سیر تکاملی جوانه در این درختان ۳ تا ۴ سال به طول می‌انجامد. اغلب با هریک از جوانه‌های نامبرده یا دو جوانه کوچک‌تر مشاهده می‌شود که نزدیک به جوانه گل یا چوب و در طرفین آن قرار گرفته‌اند. موقعی که جوانه اصلی به علتی از بین برود و یا خشک شود، یک یا هر دو جوانه جانبی که جوانه انتظار نام دارد، شروع به نمو می‌کنند. علاوه بر جوانه‌های انتظار پنج نوع زایده خشبی نیز روی هر شاخه مشاهده می‌شود. این شاخه یا زایده‌ها عبارت‌اند از:

**میخچه (Dard):** میخچه زایده‌ای کوتاه و خشبی می‌باشد که طول آن از ۴ تا ۵ سانتی‌متر تجاوز نمی‌کند و مانند شاخک، حامل جوانه گل و میوه می‌باشد. از قطع میخچه باید به عنوان یک عضو میوه‌دهنده خودداری نمود.  
**شاخک یا برندی (Brindille):** عبارت از شاخه کوتاه (در حدود ۱۰ تا ۴۰ سانتی‌متر)





میخچه (Dard)

نازکی است که در انتهای آن ممکن است یک جوانه چوب یا یک جوانه گل قرار گرفته باشد. این اندام‌ها بیشتر روی درختان دانه‌دار دیده می‌شوند.

**لامبورده (Lambourde):** شاخه‌ها از برندی کوتاه‌ترند و غالباً دارای جوانه گل هستند.



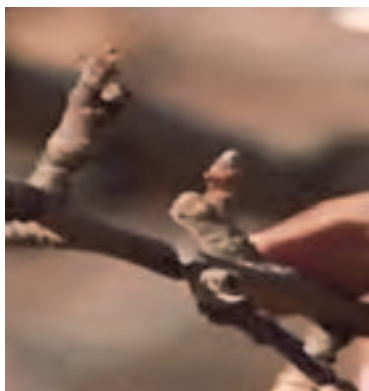
لامبورده (Lambourde)



**نرک یا گورمان (Gourmand):** اغلب بر روی شاخه اصلی و یا فرعی شاخه‌های طولیل و ضخیم دیده می‌شوند که به طور کلی فاقد جوانه گل بوده به طور عمودی رشد می‌کنند، و چون عقیم می‌باشند باید به کلی از محل اتصال به شاخه حامل آن را قطع کرد.

شاخک یا برندی (Brindille)

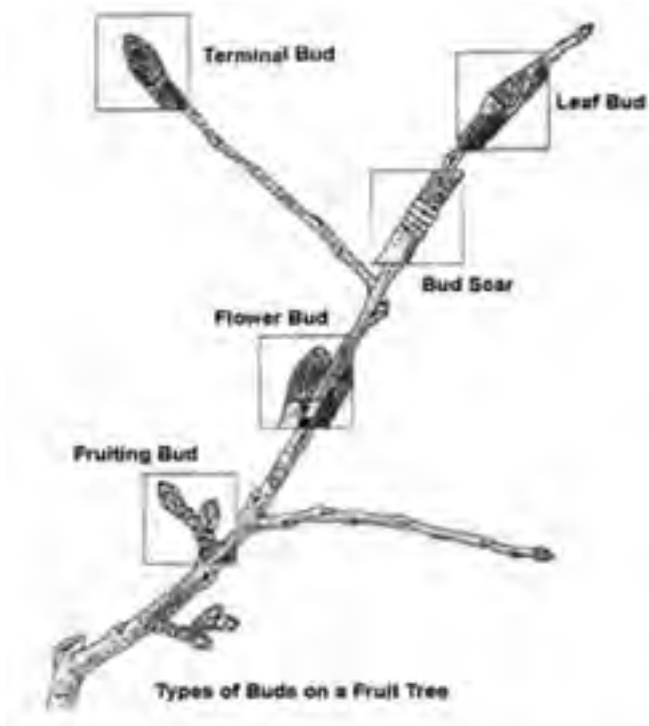
**بوس:** در درختان میوه دانه‌دار، بوس بر آمدگی ضخیم و گوشت مانندی است که در محل ایجاد میوه به وجود می‌آید. این عضو حامل تعدادی جوانه چوب و گل است.



بوس



بوس



قسمت‌های مختلف و مهم یک درخت

### هرس و تربیت اولیه نهال:

**تربیت (Training):** ایجاد یک فرم خاص (ستونی - هرمی - بیضی - کروی و مجنون) در تاج نهال به منظور حصول هدف یا اهدافی خاص را تربیت نهال گویند. براساس شکل طبیعی درختان، لازم است قبلاً در خزانه‌های تولید، هرس و تربیت اولیه بر روی نهال صورت پذیرد.

به عبارتی هرس در فضای سبز هدف نیست، وسیله‌ای است برای تربیت درخت. از آنجا که این عمل به‌طور صحیح و مناسب در اکثر نهالستان‌ها انجام نمی‌شود، لازم است پس از کاشت، با توجه به فرم طبیعی درخت (ستونی - هرمی - بیضی - کروی و مجنون) و نوع کاربرد آنها اسکلت اولیه درخت را با تربیت مناسب (هرس اولیه که بسیار مهم و حیاتی می‌باشد) شکل دهیم.

البته همان‌گونه که ذکر شد در شرایط ایدئال بهتر است این کار در نهالستان انجام شده و در محیط‌های شهری احتمال شکسته شدن بازوهای اصلی توسط افراد خصوصاً برخی از دانش‌آموزان و کودکان کم سن و سال می‌باشد که شکل نامطلوبی را برای درخت در سال‌های آینده به‌وجود خواهد آورد. این‌گونه درختان بهتر است جابه‌جا شده و نهال جدیدی جای آن غرس گردد.

**جوان‌سازی درختان و درختچه‌های مسن (Rejuvenation):** این موضوع کاملاً تخصصی و فنی می‌باشد و متأسفانه در بسیاری از شهرهای ایران در چند سال اخیر به خیال جوان‌سازی درختان کهنسال و تنومند اقدام به هرس‌های شدید نموده و موجب خشکیدگی این درختان ارزشمند شدند. شایان ذکر است که عکس‌العمل درختان مختلف در مقابل هرس جوان‌سازی بسیار متفاوت بوده و برخی عکس‌العمل مثبت و برخی عکس‌العمل منفی نشان می‌دهند. به هر حال قبل از اقدام به چنین عملی می‌بایستی مطالعات و بررسی‌های اولیه به‌صورت دقیق انجام شود و این عمل به‌صورت تدریجی و طی چند سال و تحت نظر متخصص و کارشناس امر انجام شود و از هرس‌های شدید و یکباره به‌منظور جوان‌سازی درخت جدا خودداری نمود به این نوع هرس‌های غلط و اشتباه اصطلاحاً Lopping گفته می‌شود.

### موقع هرس درختان:

بستگی به نوع درخت و نوع هرس و آب و هوای محل دارد که در مورد هر یک از درختان باید جداگانه بحث شود. بیشتر درختان خزان‌پذیر را در هنگام به خواب رفتن آنها از اواخر پاییز تا اوایل بهار هرس می‌کنند ولی منطقی‌تر آن است که درخت را پس از مدت زمان کوتاهی که از خواب بیدار شده باشد، هرس کنید تا به ترمیم زخم خود قادر باشد. درختان افرا و راش بر اثر هرس از محل زخم خود شدیداً شیرابه ترشح می‌کنند. بنابراین، اواخر پاییز زمان مناسبی برای هرس آنها است. سوزنی برگان نیز، به دلیل ترشح شدید شیرابه، بهتر است در

پاییز هرس شوند.

**زمان هرس درختان زینتی در زمستان:** این نوع هرس را باید پس از خزان کامل گیاه و زمانی که رکود زمستانی گیاه آغاز می‌شود؛ انجام داد. در صورت وجود سرمای شدید در منطقه بهتر است هرس زمستانه به تأخیر افتاده و در اواخر فصل خواب انجام شود. در این زمان حرکت شیره پرورده بسیار کند می‌باشد و مواد غذایی در تنه درخت ذخیره می‌شود و مشکل خاصی برای گیاه به وجود نمی‌آید.

**هرس تابستانه (هرس سبز):** این نوع از هرس در فصل رشد انجام می‌شود و شامل حذف شاخه و یا سر شاخه‌های خشک بیمار، نرک‌ها، پاجوش‌ها و حذف گل‌ها و میوه‌های خشکیده (به منظور تحریک تولید مجدد گل و میوه) ایجاد پرچین و شکل‌دهی (Topiary) می‌باشد. البته در زمان‌هایی که آفتاب سوزان است؛ بهتر است در ماه‌های تیر و مرداد این نوع هرس در قسمت تاج درخت انجام نشود.

پس از هرس زمستانه فعالیت گیاه آغاز می‌شود و اعضای مختلف درخت رشد و نمو خود را از سر می‌گیرند. در طول دوران رشد و نمو، اندام‌های زائد و بدون مصرف و مزاحم نیز در بعضی از درختان رشد کرده و مقدار زیادی از انرژی مواد غذایی در درخت را صرف نشو و نمای خود می‌کنند و در نتیجه درخت ضعیف می‌شود. از اعضای مهم می‌توان پاجوش‌هایی که اطراف ریشه و یا ساقه و تنه به وجود می‌آیند را نام برد که به‌وسیله هرس سبز بایستی نسبت به قطع آنها اقدام کرد. هرس سبز را بر روی شاخه‌هایی که رشد و نمو آنها در اواسط تابستان برای برخی از وارسته‌ها و یا اوایل پاییز (برای وارسته‌های دیگر) به پایان رسیده است، انجام می‌دهند. تجربه نشان داده است که عملیات هرس تابستانه روی شاخه بهتر است در اواسط تابستان انجام شود؛ زیرا در این موقع از سال مواد ذخیره‌ای درخت به مصرف رسیده و موقع ذخیره‌سازی مواد آلی در اندام‌های آن است. هرس برگ، گل، ریشه، میوه و حذف نرک‌ها و پاجوش‌ها، ایجاد زخم روی پوست ساقه و قطع انتهایی شاخه‌های سریع‌الرشد از عملیات هرس تابستانه هستند. هرس سبز باعث حذف قسمتی از شاخ و برگ‌های درخت شده و به این ترتیب تهویه گیاه را تسهیل می‌نماید. در این صورت برگ‌ها و اعضای مختلف گیاه می‌توانند از نور خورشید حداکثر استفاده را بنمایند.

**نکته:** هرس تابستانه ترجیحاً سبک و خفیف انجام می‌شود.

**انواع هرس (از نظر شدت هرس):** شدت هرس بسته به نوع درخت (عکس‌العمل درختان مختلف در مقابل شدت هرس بسیار متفاوت است).

سن درخت، چگونگی هرس در سال‌های گذشته، مسائل ترافیکی، محل استقرار درخت (ریفوژ، پارک، مجاورت با ساختمان‌های مرتفع و...) متفاوت خواهد بود.

به‌طور کلی بسته به وضعیت موجود تاج درخت و هدف از اجرای عملیات هرس، نوع حذف و یا سرزنی شاخه‌ها متفاوت خواهد بود و با روش‌های ذیل انجام می‌شود:

**سر زنی نوک شاخه‌ها:** در این نوع هرس فقط نوک نهال و یا شاخه‌ها بریده می‌شود و هدف اصلی در این روش، متراکم ساختن تاج و تحریک شاخه‌دهی فرعی می‌باشد. به عنوان مثال با این روش می‌توان تاج سرو نقره‌ای را با چند سال هرس سرزنی کاملاً متراکم نمود و یا چنانچه یک درخت چنار و یا اقاچیا دارای تاج ضعیف و غیر متراکم باشد (به دلیل هرس‌های غیر اصولی سال‌های گذشته و یا آفات - بیماری‌ها و غیره) با این نوع هرس می‌توان شاخه‌های اصلی را تحریک به ایجاد شاخه‌های فرعی در سال آتی نمود و بدین‌وسیله تاج درخت را طی چند سال، پرشاخه و متراکم نمود (به منظور ایجاد فرم و سایه‌اندازی بیشتر)

**حذف کامل شاخه‌ها (تنک کردن تاج):** شاخه‌های درونی و شاخه‌های با زوایای نامناسب (زوایای بسته - دفرمه - آفت‌زده و بیمار) را از قسمت انتها حذف نموده و با این عمل تاج درخت خلوت می‌شود. به عبارت دیگر هدف این نوع هرس، تنک کردن شاخه‌ها و کاهش تراکم تاج می‌باشد. درختانی که به دلیل هرس شدید در سال‌های گذشته، حالت جارویی به خود گرفته‌اند و یا چند سالی هست که هرس نشده‌اند؛ بهتر است با این روش هرس شوند. این عمل اصلاحی می‌بایستی طی ۲ الی ۳ سال و به‌صورت تدریجی انجام شود.

باید دقت داشت که هر چه زاویه‌ای که شاخه با تنه و یا با شاخه حامل خود می‌سازد به زاویه قائمه ۹۰ درجه نزدیک‌تر باشد، این شاخه قوی‌تر بوده و رشد بهتری در سال آتی خواهد داشت و شاخه‌های با زوایای بسته نیز بهتر است حذف شود.

عموماً شاخه‌های با زوایای بسته مقاومتشان در مقابل سنگینی برف و طوفان ضعیف‌تر می‌باشد.

#### انواع هرس فرم‌دهی:

■ از لحاظ ارتفاع که می‌تواند از خزانه شروع شود و بستگی به اهداف مورد نظر دارد. (پا بلند، نیمه پاکوتاه و پا کوتاه)

■ از نظر شکل تاج درخت یا درختچه (مانند شکل‌های گرد، هرمی، شلجمی، جامی، پاچراغی و...)

■ شکل‌های پهن مانند اشکال پاچراغی، کوردون دوسویه و تک سویه و مایل، پالمت، بادبزی، اسپالیه (U، v، Y شکل اسپیندل، تاتورا ترلیس...)

– فرم پهن چند شاخه ( پالمت ): این فرم هم در میوه‌کاری و هم در حالت تزئینی کاربرد بیشتری دارد.

از نظر ارتفاع: از نظر ارتفاع، درختان ممکن است به سه حالت پاکوتاه، نیمه پاکوتاه و پا بلند تربیت شوند. در صورتی که ارتفاع درخت از سطح خاک تا اولین شاخه اصلی کمتر از ۷۰ سانتی متر باشد درخت به صورت پاکوتاه تربیت شده است. امروزه از این روش برای تربیت درختان پاکوتاه سیب استفاده شود. همچنین در صورتی که از انواع پایه‌های ضعیف استفاده شود، لازم است درخت به فرم پاکوتاه هرس شود. در فرم نیمه پاکوتاه، ارتفاع تنه درخت حدود ۱۰۰ سانتی متر است. در صورتی که ارتفاع تنه بیش از ۱۰۰ سانتی متر باشد به آن فرم پا بلند اتلاق می‌شود. این فرم معمولاً برای درختان انجیر، گیلاس، گردو و بادام مورد استفاده قرار می‌گیرد.

از نظر شکل تاج: درختان را از نظر شکل تاج به دو فرم گرد و پهن هرس می‌کنند. در فرم گرد، تاج درخت در تمام جهات رشد یکسانی دارد. ولی اگر شاخه‌ها را وادار نمایند که در یک صفحه و عمود بر زمین رشد کنند، فرم تاج را پهن می‌نامند. انتخاب فرم تاج به عواملی مانند نور، درجه حرارت، نوع گیاه، نوع پایه و میزان سرعت باد در منطقه بستگی دارد. اگر در فرم گرد شاخه مرکزی درخت حذف شود، آن را فرم گرد توخالی می‌گویند و اگر شاخه مرکزی باقی بماند، به آن فرم گرد توپر می‌گویند. فرم‌های هرمی و شلجمی از نوع توپر و فرم جامی از نوع توخالی می‌باشد. درختانی مانند مو به فرم خاصی هرس و تربیت می‌شوند که به آن فرم پاچراغی می‌گویند.

### روش‌های تربیت نهال:

**تربیت پر مانند:** در درختانی که چیرگی انتهایی (غلبه جوانه انتهایی) شدید است، این نوع هرس انجام می‌شود، در این روش باید قسمت پایین تنه شاخه‌ها را حفظ کرد. در واقع فرم درخت به صورت پر می‌باشد. این نوع تربیت بیشتر در سوزنی برگان از جمله سرو خمره - کاج مشهد و سرو نقره‌ای کاربرد دارد.

**تربیت استاندارد:** در درختان بزرگ که چیرگی انتهایی شدید است؛ انجام می‌شود. در این روش تا ارتفاع ۲ متر از سطح زمین، تمامی شاخه‌ها را حذف می‌کنیم. البته بر حسب نوع درخواست، این ارتفاع بیشتر هم می‌شود (خصوصاً در ریفورهای میانی و کم عرض).

این نوع تربیت در نارون، چنار، توت، زبان گنجشک، عرعر و بید کاربرد دارد.

**تربیت استاندارد مجنون:** در این روش، تا ارتفاع دو متر از سطح زمین نباید هیچ پیوندی انجام شود. این نوع تربیت در بید مجنون، افاقیا پیوندی و نارون و مجنون کاربرد دارد.

**تربیت بوته‌ای:** در درختان کوتاه که چیرگی انتهایی ضعیف است؛ انجام می‌شود، در این روش حدود نیم‌متر از سطح زمین تمامی شاخه‌ها را حذف می‌کند. این نوع

تربیت برای درختان پراکنده در چمن کاری‌ها کاربرد دارد مانند زیتون، هلو، گل و سیب گل.

**تربیت هرمی:** در این نوع هرس بدون اینکه جوانه انتهایی نهال و یا شاخه اصلی درخت را حذف کنیم، اجازه می‌دهیم نهال و یا درخت حالت طبیعی خود را حفظ کند. این شکل هرس بیشتر برای درختانی نظیر تبریزی، چنار و کاج تهران به کار می‌رود و به درخت و یا نهال اجازه داده می‌شود که به‌طور طبیعی در حالی که شاخه مرکزی (شاخه لیدر) آن از شاخه‌های فرعی بلندتر است، رشد نماید و هرس تنها محدود به حذف شاخه‌های فرعی اضافی و قطع شاخه‌های پایینی تنه تا ارتفاع دلخواه می‌گردد و به هیچ وجه شاخه لیدر ناپستی حذف شود. درختانی که به این شکل تربیت می‌شوند، چون طول شاخه‌های فرعی پایینی آنها بیشتر از شاخه‌های فرعی بالاتر بوده شکل یک هرم یا مخلوط به خود می‌گیرند و معمولاً دارای ارتفاع نسبتاً زیاد و قطر تاج نسبتاً کم می‌باشند، این نوع هرس بیشتر برای ریفوژهای میانی و کناری با عرض کمتر از ۴ متر توصیه می‌شود. دو نوع فرم هرمی داریم، یکی فرم هرمی دوکی که در آن شاخه‌های اصلی به‌طور متناوب و با زاویه ۴۵ درجه روی تنه تنظیم شده‌اند و دیگری فرم هرمی چلچراغی نام دارد که در این فرم شاخه‌های فرعی با فاصله کمتری از یکدیگر (حدود ۳۰ سانتی‌متر) و به‌طور مجتمع روی تنه قرار می‌گیرند. درختان پرورش یافته به این فرم قوی و مستحکم خواهند بود.

**تربیت شلجمی:** در این شکل تربیت، هیچ شاخه‌ای مداوماً حالت لیدر (پیشاهنگ یا مرکزی) به خود نخواهد گرفت و به مجرد اینکه شاخه‌ای بر دیگران مسلط و از آنها بزرگ‌تر شود، باید انتهای آن را قطع و نقش پیشاهنگ را به شاخه دیگری واگذار کرد. این طرز تربیت، باعث می‌شود که درخت در تمام جوانب خود دارای شاخه‌های قوی شود و در برابر فشارهای خارجی (نظیر برف و طوفان) مقاومت و تحمل بسیار بالایی از خود نشان دهد. این روش تربیت بیشتر برای درختان افاقیا نرک، عرعر، زبان گنجشک، زیتون تلخ، افرا سه برگ، توت نرک و کاکوزا توصیه می‌شود و موجب گستردگی تاج و سایه‌اندازی درختان می‌گردد و به هیچ وجه برای ریفوژهای میانی با عرض کمتر از ۴ متر توصیه نمی‌شود. در این نوع هرس ارتفاع درخت محدود و تاج درخت گسترده می‌شود و درختانی که به شکل شلجمی هرس می‌شوند، دارای شاخه‌های قوی می‌باشند که در مقابل فشارهای خارجی مقاومت بیشتری دارند. از درختان مثمر نیز، درختانی مانند سیب، گلابی، زردآلو، بادام، گردو و پسته را می‌توان به شکل شلجمی تربیت کرد.

**تربیت مرکز باز (جامی):** در این فرم به دلیل حذف شاخه اصلی درخت توخالی است. در این فرم با حذف جوانه انتهایی نهال و یا شاخه‌های اصلی، درخت یا نهال

را تحریک به تولید شاخه‌های فرعی نموده و در سال‌های بعد شاخه‌هایی که دارای زوایای باز هستند را نگه داشته و مابقی را حذف می‌کنیم. این نوع هرس برای محل‌هایی که مشکل عبور کابل‌های هوایی برق وجود دارد توصیه می‌شود. به عبارت دیگر کابل‌های هوایی را می‌توان از تونل سبز ایجاد شده عبور داد، همچنین فرم جامی مناسب مناطقی است که محدودیت نور دارند.

با توجه به اینکه این نوع هرس موجب گستردگی تاج و سایه‌انداز بیشتر در سال‌های آتی می‌گردد لذا بیشتر برای درختان پراکنده موجود در پارک‌ها، در معابر و ریفوژهای با عرض بیش از ۴ متر توصیه می‌شود. نظیر توت کاکوزا، زبان گنجشک، افاقیا نرک و افرا.

**فرم پاچراغی:** این فرم هرس در مو (انگور) بیشترین کاربرد را دارد و در برخی از پیچ‌ها به کار برده می‌شود.

**فرم‌های پهن:** این فرم‌ها را می‌توان به سه دسته کلی شامل یک شاخه (کوردون)، دو شاخه (کوردون دو سویه و U)، و چند شاخه (پالمت) تقسیم کرد.

**هرس باردهی:** هرس شاخه‌ها، خم کردن شاخه، برداشت پوست شاخه، زخمی کردن پوست، هرس برگ، هرس گل، هرس میوه، هرس ریشه

**مواد شاخه‌زا:**

**بوترالین:** با خشک کردن جوانه انتهایی، مشابه هرس سربرداری عمل می‌کند و چیرگی انتهایی را خنثی می‌کند و موجب پدیدار شدن شاخه فرعی می‌شود.

**بازدارنده‌ها:**

**آلار:** از رشد کلیه قسمت‌های شاخساره جلوگیری می‌کند.

**تنظیم کننده‌های آکسینی**

**فتالین استیک اسید (NAA):** از رشد نرک‌ها و پاجوش‌ها جلوگیری می‌کند.

**نگاهی بر هرس گیاهان زینتی:**

در هرس گیاهان زینتی هدف فرم‌دهی و در بوته‌های گل‌دهنده، تولید گل‌های بیشتر و یا مرغوب‌تر است. مثلاً هرسی که در گل گلسرخ صورت می‌گیرد بیشتر جهت تولید گل مرغوب و با کیفیت‌تر می‌باشد و یا هرسی که بر روی ترون انجام می‌شود، جهت فرم و شکل‌دهی می‌باشد. جهت فرم‌دهی به گیاهان زینتی به این صورت عمل می‌کنند: هر بهار شاخه‌های زیادی را که سبب می‌شوند گیاه از صورت مطلوب خارج گردد حذف می‌کنند و جوانه‌های زیادی را از بین می‌برند و اگر در وسط گیاه نقاط خالی بود که باید پر شود می‌گذارند تا جوانه‌های آن نقطه نمورده و بلند شوند و هر ساله این عملیات را جهت گیاهان زینتی چند ساله باید انجام داد.



## انواع هرس در گل کاری

### هرس چوبی:

**روش کار:** شاخه‌های کهنه و چوبی شده را برای اینکه به بوته شکل خاصی بدهند تا آن را تحریک به نمو شاخه‌های نو نمایند قطع می‌کنند و می‌چینند. این هرس را همه موقع ولی بیشتر در اواخر زمستان و نزدیک بهار انجام می‌دهند. هرس شاخه‌های کهنه همان‌طور که گفته شد برای دادن اشکال مختلف هندسی به بوته‌ها مانند: هرم، مخروط، کره و... و یا حذف شاخه‌های کهنه برای بیرون آمدن شاخه‌های نو و پر قوت است که از آنها گل‌های درشت و جالبی به دست آید (مانند هرس گل سرخ) درختانی که گل آنها روی شاخه‌های سال قبل می‌رویند مانند: یاس خوشه‌ای، خرزهره هندی، کاملیا و به ژاپنی را باید بعد از تمام شدن گل‌های آنها هرس کرد.

### هرس نرم (سبز):

هرس شاخه‌های نرم، عبارت است از کوتاه کردن ساقه‌هایی که مغز آنها هنوز نرم است. هرس شاخه‌های نرم را باید همان موقع که بوته مشغول نمو است، یعنی فصل بهار انجام داد. وقتی بخواهید یک شاخه نرم را هرس کنید باید یا آن را بین انگشت شست و سبابه بفشارید تا یاخته‌های آن له شده مانع از رفتن شیره گیاه به قسمت بالا شود یا آنکه آن را با چاقوی پیوند زنی قطع نمایید. نتیجه این کار آن است که در اثر متوقف شدن شیره گیاه در محل بریده شده از اطراف شاخه، جوانه‌های جدیدی می‌روید که بر پر پشت ساختن بوته و تشکیل کردن آن کمک می‌کند. نتیجه دیگر آن درشت‌تر کردن گل است. اگر می‌خواهید که گل بوته‌ای را از حد عادی درشت‌تر کنید یکی از گل‌های آن را روی یک ساقه باقی گذارده و غنچه‌های دیگری را که اطراف آن روئیده هرس کنید (مثل گل داوودی)

### درخت افاقیا (پیوندی و نرک):

درخت افاقیای پیوندی به دلیل ترد و شکننده بودن شاخه‌ها و به منظور جلوگیری از درهم رفتن شاخه‌ها و همچنین جهت افزایش نوردهی به مرکز تاج درخت، نیازمند هرس سبز (در فصل تابستان) و هرس زمستانه (خواب) می‌باشد. افاقیا پیوندی (چتری) بسته به محل کاشت (رفیوژ- پارک - محوطه باز - حاشیه معابر و ...) میزان و شدت هرس آن متفاوت خواهد بود. به طور کلی درختان افاقیای موجود در پارک‌ها و محوطه‌های باز نیازمند هرس شدید نبوده و هرس آن محدود به هرس عمومی خواهد بود، در حالی که درختان موجود در رفیوژهای میانی و کناری (بسته به عرض رفیوژ، مسائل ترافیکی، تردد عابرین پیاده و...) هرس می‌بایستی همه ساله انجام شده و چنانچه درختی تا کنون هرس نشده است بهتر است هرس و اصلاح درخت طی چند سال انجام شود. هرس را می‌بایستی به گونه‌ای انجام

دهیم که عمدتاً شاخه‌های موجود در قسمت مرکزی تاج درخت حذف و شاخه‌های جانبی با زوایای باز نگهداری شود.

### چنار:

طبیعت و رشد درختان چنار به گونه‌ای است که نیازمند هرس شدید نمی‌باشد (درختی است خود هرس) به عبارت دیگر چنار چنانچه در سال‌های اولیه کاشت، درست و اصولی تربیت و هرس شده باشد، دیگر نیازمند هرس نخواهد بود و صرفاً می‌بایستی هرس عمومی انجام شود. قابل ذکر است با توجه به شیوع کلروز درختان چنار در سطح شهر کرج، در مورد درختانی که دچار عارضه مرگ فیزیولوژیک شده‌اند می‌بایستی بر اساس دستورالعمل تخصصی احیای درختان چنار حاشیه معابر اقدام نمود.

### نارون:

هرس نارون تقریباً شبیه به هرس افاقیا بوده با این تفاوت که درخت نارون در مقابل آفات و بیماری‌ها حساس می‌باشد، لذا ضد عفونی وسایل هرس از جمله قیچی و اره از ضروریات می‌باشد. ساده‌ترین روش ضد عفونی ادوات هرس استفاده از وایتکس ۲۵٪ می‌باشد (۲۵٪ وایتکس + ۷۵٪ آب) که در این صورت کافی است قیچی و اره را به مدت چند ثانیه در محلول فوق قرار دهیم و این عمل از درختی به درخت دیگر تکرار شود.

قابل ذکر است که نارون به هیچ وجه نبایستی هرس شدید شود و حتماً می‌بایستی بازوهای اصلی را حفظ نمود (مانند افاقای پیوندی).

### بید:

به‌طور کلی درخت بید مجنون نیازمند هرس شدید می‌باشد و بهتر است هر دو الی سه سال یک مرتبه این درخت را به صورت نسبتاً شدید هرس نمود. در هنگام هرس حفظ بازوهای اصلی ضروری بوده و حداکثر تا بازوی اصلی حذف گردد. در مورد درختان بید مجنون جوان (نهال‌ها) در هنگام هرس می‌بایستی مراقب محل پیوند بوده و آسیبی به محل پیوند وارد نشود. هرس درختان بید (نرک) نیز محدود به هرس بازوهای اصلی خواهد بود.

سوزنی برگ‌ها (کاج تهران - سرو نقره‌ای - سرو شیراز - کاج مشهد و...):

به‌طور کلی هرس سوزنی برگ‌ها در فصول سرد سال غیر اصولی بوده و بهتر است هرس اینگونه درختان در فصول رشد و نسبتاً خنک سال انجام شود. بهترین زمان هرس سوزنی برگ‌ها خصوصاً هرس فرم دهی اوایل بهار و پاییز می‌باشد و در آذر ماه صرفاً شاخه‌های خشکیده و آلوده و مزاحم حذف شوند و از هرس فرم دهی در این فصل جداً می‌بایستی پرهیز نمود.

### نرگس درختی:

این درختچه معمولاً نیازی به هرس چندانی ندارد و تنها باید هر سه یا چهار سال یکبار در اوایل بهار یا پاییز تعدادی از ساقه‌های خیلی مسن را از قاعده قطع کنیم. همچنین هرس پنسمان یا چیدن نوک شاخه‌های تازه روییده در تابستان باعث جلوگیری از حجیم شدن تاج شده و آن را متراکم‌تر می‌سازد.

### ماگنولیا:

بهتر است تا جای ممکن به دلیل سختی التیام زخم‌های حاصل از هرس و کندی رشد درخت هرس نشوند ولی در صورت لزوم می‌توان در تابستان نسبت به حذف شاخه‌های نابجا و یا شکسته اقدام کرد.

### یاسمن:

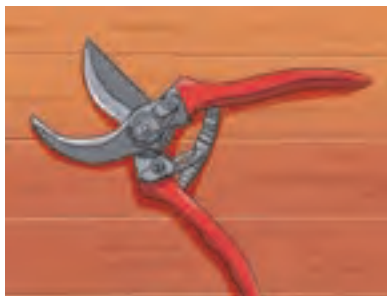
در بهار و تابستان بر حسب زمان گل‌دهی باید بعد از اتمام دوره گل‌دهی نسبت به حذف شاخه‌های ضعیف اقدام نمود و شاخه‌های خیلی بلند را تا نیمه کوتاه نمود.

### دم موشی:

در هرس عمومی و هرس شاخه‌های اصلی در زمستان از قسمت‌های داخلی حذف نموده (هرس نسبتاً شدید) تا گیاه تحریک به رشد دوباره گردد.

### ارغوان:

هرس این درخت بسته به نوع فرم آن می‌تواند بدون هرس و تنها با قطع اجباری شاخه‌های خشک به صورت گلدانی و باز باشد و یا با هرس شاخه‌زنی می‌توان تاج آن را انبوه و کروی ساخت.



**هرس بوته رز:** به محض اینکه هوا شروع به گرم شدن می‌کند باید کار هرس بوته رز را شروع کنید، درست بعد از آخرین فصل سرد، به طوری که بوته رز در معرض تغییر ناگهانی دمای هوا قرار نگیرد.

■ همچنین در زمان جوانه‌زدن بوته رز نیز، باید کار هرس کردن را انجام دهید. برای این کار باید بوته رز را بررسی کنید. ساقه‌ای که در حال جوانه‌زدن است به رنگ قرمز مشخص می‌شود.



■ گاهی اوقات هرس کردن به نوع گل رز بستگی دارد. برخی از گل‌های رز را

باید قبل از گل دهی و بعضی از آنها را باید پس از گل دهی هرس کرد. **قیچی مناسب هرس:** مطمئن باشید قیچی تیز است، زیرا در غیر این صورت به ساقه گل آسیب وارد می شود. همچنین سعی کنید ساقه را به صورت زاویه دار برش دهید.



■ تمام ساقه های پژمرده در بوته رز را قبل از اینکه ساقه های دیگر را آلوده کنند، هرس کنید. همچنین ساقه های قدیمی را نیز هرس کنید تا ساقه های جدید جایگزین آنها شوند. **قسمت های لازم برای هرس بوته رز:** هرس بخش های میانی بوته رز، به جلوگیری از رشد قارچ ها و همچنین رسیدن نور آفتاب به این بخش کمک می کند.



■ ساقه های قدیمی و خشک را هرس کنید تا ساقه های جدید جایگزین آنها شود. ساقه هایی که فاقد برگ هستند و به صورت خشک و با رنگ قهوه ای هستند را هرس کنید.

**هرس ساقه های در هم رفته:** اگر بوته گل رز بیش از حد رشد کند ساقه های آن در هم می رود. بیشتر این ساقه ها فاقد گل و برگ هستند و تنها جلوی رشد بوته رز را می گیرند، پس از هرس کردن آنها دریغ نکنید.

### هرس گل رز:

۱- **تهیه ابزارهای مورد نیاز هرس گل رز:** شما به یک جفت دستکش مخصوص گل رز و یک قیچی تیز برای هرس گل رز نیاز دارید.



■ دستکش ها باید ضخیم و بلند باشند تا دست ها را از خارهایی که در بوته رشد می کند محافظت کند.

■ قیچی باغبانی همانند یک قیچی عمل برش را انجام می دهد. دقت داشته باشید که قیچی به اندازه کافی تیز باشد زیرا در غیر این صورت به ساقه گیاه آسیب می رساند.



■ اگر قیچی باغبانی ندارید می‌توانید از هر وسیله مشابه آن برای هرس گل رز استفاده کنید اما حتماً به تیز و تمیز بودن آن توجه کنید.

■ اگر قطر ساقه‌ها بیشتر از  $1/27$  سانتی‌متر بود می‌توانید از قیچی هرس دسته بلند به جای قیچی باغبانی استفاده کنید.

**برش زاویه دار ساقه گل رز:** صرف‌نظر از هدف، فصل هرس یا نوع برشی که انجام می‌دهید، برش باید به اندازه  $3/5$  سانتی‌متر از بالای جوانه برگ و زاویه‌ای به سمت بیرون داشته باشد.

■ شیب برش به نحوی انجام شود که از جوانه دور باشد و زاویه‌ای از بالا به پایین داشته باشد.

■ هر گونه برش در نزدیکی جوانه می‌تواند به آن صدمه یا شک وارد کند، اما برش بیش از حد ساقه باعث از دست‌دادن ساقه قدیمی‌شده و گیاه انرژی زیادی را از دست می‌دهد و دیگر نمی‌تواند جوانه‌ای تولید کند.

**قراردادن ساقه گل رز در محلول ضد عفونی:** قراردادن ساقه‌های گل رز در محلول ضد عفونی‌کننده باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌ها در گیاه می‌شود. این کار بدون در نظر گرفتن نوع و زمان هرس باید انجام شود.

■ یک محلول تمیزکننده خانگی، بهترین گزینه برای این کار می‌باشد. به جای آن می‌توان از یک محلول ۷۰ درصد الکل نیز استفاده کرد.



**هرس اواخر زمستان و اوایل بهار گل رز**

**زمان هرس گل رز:** تا رسیدن فصل دوم یا سوم از رشد گیاه صبر کنید، بعد از آن می‌توانید مطمئن شوید که گیاه برای هرس کردن، بالغ شده است.



■ گیاه رز بالغ، باید در اواخر زمستان هرس شود، اما در مورد رزهای نابالغ، هرس کردن باید در طول دوره رشد گل و برای حذف گل‌های پژمرده صورت بگیرد.

■ گیاه رز بالغ باید  $1/22$  متر پهنا و  $1/22$  متر ارتفاع داشته باشد.



■ توجه داشته باشید که فاصله بین هر هرس می‌تواند ۲ تا ۳ سال باشد که این مدت بستگی به میزان رشد گیاه رز و اینکه می‌خواهید بوته رز را تا چه اندازه کوتاه نگه دارید، دارد.

**هرس گل رز بعد از دوره خواب جوانه‌ها:** بهترین زمان برای هرس کامل رز اواخر زمستان و اوایل بهار، درست زمانی که بوته‌ها از خواب بیدار می‌شوند؛ است.



■ ساقه‌های گیاه را برای مشاهده جوانه‌ها چک کنید. در صورتی که جوانه‌ها برآمده باشند اما هنوز رشد نکرده باشند بوته آماده هرس کردن است.

■ حتی اگر جوانه‌های جدیدی شروع به رشد کرده باشد می‌توانید هرس کردن را انجام دهید. اگر زمستان خیلی سردی نداشته باشید، بوته خیلی زود مجدداً جوانه خواهد زد.



■ حتی اگر گیاه تازه شروع به رشد کرده است می‌توانید آن را هرس کنید. در صورتی که زمستان ملایمی داشته باشید، رشد گیاه می‌تواند زودتر شروع شود.

**توجه به میزان رشد گیاه:** در صورتی که از گل‌های رز knockout، مراقبت کافی را به عمل آورید، رشد خوبی خواهند داشت، به همین دلیل تا قبل از شروع فصل رشد، باید به خوبی از آنها مراقبت کنید. به عنوان یک قاعده کلی در نظر داشته باشید که گل‌های رز را به اندازه ۰/۳ تا ۰/۶ متر (۵/۳۰ تا ۶۱ سانتی‌متر) کوتاه‌تر از اندازه‌ای که



می‌خواهید در فصل رشد داشته باشند؛ نگه دارید.

■ می‌توانید شاخه‌های سالم بوته رز را به اندازه یک سوم و یا نصف اندازه شاخه

برش دهید، دقت داشته باشید که بیشتر از این مقدار می‌تواند کل بوته را از بین ببرد.

**عرض و ارتفاع گیاه و نحوه گردش هوا بین بوته رز:** حفظ عرض و ارتفاع بوته رز، علاوه بر آنکه در ظاهر بوته رز تأثیرگذار است، مانع از گسترش بیماری‌های قارچی می‌شود.

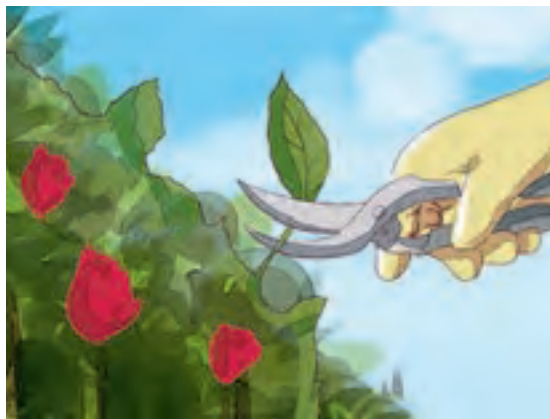
■ هرس شاخه‌های داخلی بوته رز به گردش بهتر جریان هوا در داخل بوته کمک می‌کند.

**هرس کردن شاخه‌های روی هم افتاده:** در صورت نیاز می‌توانید هر دو شاخه را قطع کنید اما اگر یکی از آنها را قطع کنید هم کافی است.



■ شاخه‌های روی هم افتاده مانع از رشد بوته رز می‌شود. قطع یک یا هر دوی آنها به رشد بهتر و سریع‌تر گیاه کمک می‌کند.

■ این کار باعث ایجاد فاصله بیشتر بین شاخه‌های بوته رز می‌شود و احتمال رشد بیماری‌های قارچی را کاهش می‌دهد.



**هرس یک سوم بوته رز:** ممکن است در آغاز فصل رشد نیاز باشد تا نصف یا یک سوم بوته را هرس کنید. این کار از رسیدن انرژی بیش از حد به شاخه‌ها و برگ‌ها جلوگیری کرده و به گل‌دهی بیشتر بوته کمک می‌کند.

■ در هرس گیاه، زیاده روی نکنید، زیرا در این صورت گیاه انرژی زیادی صرف شاخه‌های از دست رفته می‌کند و گل‌دهی بوته کاهش می‌یابد.



### هرس اواخر بهار و تابستان:

**هرس اصلاحی تابستان:** هرس اصلاحی باعث می‌شود تا انرژی بیشتری به شاخ و برگ بوته برسد، در نتیجه شاهد گل‌های شاداب‌تری خواهید بود.

■ در گرمای تابستان از هرس زیاد گل رز خودداری کنید. گل رز Knockout حساسیت زیادی به گرما دارد و هرس‌های زیاد، باعث تضعیف شاخه‌های آن می‌شود.

**هرس زیبایی گل رز:** هرس برای زیبایی بوته، ضروری نیست اما اگر می‌خواهید بوته رز، زیبایی‌اش را حفظ کند می‌توانید بوته را کمی هرس کنید.

■ اگر تعدادی از شاخه‌های جدید رشد بیشتری دارند و به سرعت از بوته فاصله می‌گیرند، می‌توانید آنها را هرس کنید، تا ظاهر کلی بوته حفظ شود.

■ علاوه بر رشد بوته به سمت بالا، شاخه‌ها، در قسمت پایین و زیر بوته نیز رشد می‌کنند که باید این شاخه‌ها را نیز در طول فصل رشد هرس کنید.

**قطع شاخه‌های آسیب:** در طول فصل رشد هرس باید برای حفظ سلامتی گیاه انجام شود. قطع شاخه‌های آسیب دیده و بیمار، به حفظ سلامتی بوته رز کمک زیادی می‌کند.



■ برای جلوگیری از بیماری، قسمت‌های آسیب دیده بوته رز باید هر چه زودتر هرس شوند. شاخه‌های آسیب دیده، به رشد و تکثیر باکتری‌ها کمک می‌کنند و به همین علت باید آنها را قطع کرد.



**چیدن گل‌های پژمرده:** به منظور حفظ زیبایی و سلامتی بوته رز، گل‌های پژمرده را از گیاه حذف کنید.

■ از فاصله ۵ برگ پایین‌تر از شکوفه گل رز می‌توانید ساقه را قطع کنید.

■ در طول فصل گرما، برش را در قسمت بالایی ساقه گل به فاصله ۱۵/۲۵ تا ۲۰/۳۲ سانتی‌متر زیر گنچه رز انجام دهید.





### هرس پاییز گل رز:

هرس قبل از شروع فصل سرما: در حالت ایدئال، هرس کردن را در اواخر فصل تابستان و اوایل فصل پاییز که هوا هنوز گرم است انجام دهید.

■ در این زمان، گرچه بوته در حال رشد است، اما باید توجه داشته باشید که این رشد رو به کاهش است.

**حذف شاخه‌های خشک شده و آسیب دیده:** همانند هرس تابستان، در فصل سرما نیز باید، از بوته رز به خوبی مواظبت کنید زیرا هر گونه بیماری می‌تواند تمام بوته رز را نابود کند.

■ برای جلوگیری از گسترش بیماری،

تمام شاخه‌های آسیب‌دیده و خشک شده که می‌تواند ناقل بیماری و قارچ باشد را از بوته حذف کنید.

**مواظبت از بوته رز:** هرس پاییز بوته رز، کار سختی نیست و بیشتر باغبانان می‌توانند آن را انجام دهند. مهم‌ترین کار این است که با هرس شاخه‌هایی که رشد بیشتری داشته‌اند، به رشد بهتر بوته کمک کنید.

■ می‌توانید با توجه به میزان رشد گیاه در فصل رشد، یک سوم ارتفاع بوته را هرس کنید.

■ اگر، گیاه به ارتفاع مطلوب نرسید، پیشنهاد می‌شود بوته رز را کمتر هرس کنید.

■ اگر رشد بوته سریع باشد، می‌توانید بیشتر از یک سوم بوته را هرس کنید.

■ اگر در بوته ساقه‌های بلند و یا به هم چسبیده وجود دارد آنها را نیز هرس کنید.



## فصل ۵

### پرورش دهندۀ گل

## اهداف

- ۱ هدف این کار (Task) بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:
- ۲ هورمون‌های گیاهی را توضیح دهد.
- ۳ خصوصیات و نقش هورمون اکسین را شرح دهد.
- ۴ بتواند تأثیر هورمون اکسین با انجام عملیات تفسیر نماید.
- ۵ خصوصیات و نقش هورمون جیبرلین در گیاهان را شرح دهد.
- ۶ خصوصیات و نقش هورمون سایتوکنین در گیاهان را شرح دهد.
- ۷ خصوصیات و نقش هورمون اتیلن در گیاهان را شرح دهد.
- ۸ خصوصیات و کاربرد هورمون بازدارنده اسید آبسازیک در گیاهان را شرح دهد.
- ۹ کشت بافت را توضیح دهد.
- ۱۰ اثر هورمون‌ها در جوانه‌زنی بذر را توضیح دهد.
- ۱۱ کندکننده‌های رشد و انواع آن را توضیح دهد.
- ۱۲ نکات ایمنی و بهداشتی را طی عملیات رعایت نماید.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

- هنرجویان قبل از شروع کار یا واحد یادگیری هورمون‌های گیاهی لازم است اطلاعات زیر را داشته باشند.
- ۱ شناخت ساختمان گیاهان.
  - ۲ مراحل رشد گیاهان (سبز شدن بذر، ریشه‌دهی، ساقه‌دهی، گل‌دهی و بذردهی)
  - ۳ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار

## واژه‌های کلیدی

- کولتوپتیل
- آنزیم
- فتوپریود

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری هورمون‌های گیاهی در درس تولید و پرورش گیاهان زینتی، در مورد خصوصیات هورمون اکسین و نقش آن در گیاهان (شامل نورگرایی، زمین‌گرایی، تماس‌گرایی، تنظیم غالبیت انتهایی، تنظیم نمو جوانه گل و آرایش برگ‌ها و...)، خصوصیات هورمون جیبرلین و نقش آن در گیاهان (شامل طولی

شدن سلول‌ها، تحریک نمو بذر و جوانه‌زنی، تأثیر بر گل‌آغازی و...، خصوصیات هورمون‌سایتوکنین و نقش آن در گیاهان (شامل شکستن دوره خواب بذر، پیری دیررس، و...، خصوصیات هورمون اتیلن و اثرات آن در گیاهان (شامل شاخه‌زایی، گل‌دهی، رسیدن، تحریک جوانه‌زنی بذر، رشد طولی گیاهان آبی و...، هورمون‌های بازدارنده و کاربرد آن در گیاهان، عوامل مؤثر بر روی میزان مصرف تنظیم‌کننده‌های رشد (فاکتورهای محیطی، فاکتورهای شیمیایی، فاکتورهای گیاهی) و... مطالبی آمده است.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ ماسک
- ۳ جو دو سر
- ۴ گلدان
- ۵ آگار
- ۶ پیمانه
- ۷ دستکش
- ۸ قاشق غذا خوری
- ۹ چاقو
- ۱۰ چراغ مطالعه
- ۱۱ قلمه گل محمدی
- ۱۲ هورمون‌های مختلف
- ۱۳ اسید جیبرلین
- ۱۴ الکل طبی
- ۱۵ آب مقطر
- ۱۶ کلم پیچ یا ترب یا چغندر
- ۱۷ کندکننده‌های رشد

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای این کار یا واحد یادگیری آماده‌سازی بستر کاشت به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	وسایل آزمایشگاهی برای جوانه‌زنی بذر	موجود در بازار	۱ سری

## فضا

- برای انجام عملیات تأثیرات هورمون‌ها در گیاهان برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۱۰۰ متر مربع زمین دارای گیاهان زینتی و ۱۰ متر مربع فضای گلخانه‌ای می‌باشد.
- برای انجام عملیات تأثیرات هورمون‌ها در گیاهان برای هر ۱۵ هنرجو حداقل نیاز به ۱۵۰۰ متر مربع زمین دارای گیاهان زینتی و ۱۵۰ متر مربع فضای گلخانه‌ای می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرمی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مزارع و گلخانه‌های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی تولید و پرورش گیاهان زینتی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۳×۴×۵ متر به عنوان محل نگهداری انواع هورمون‌های گیاهی و انجام آزمایشات و غیره برای انجام عملیات تأثیرات هورمون‌ها در گیاهان زینتی در اراضی کشاورزی واحد آموزشی و گلخانه.

## اجزای بسته آموزشی

این کار یا واحد یادگیری شامل کتاب درسی، کتاب هنرآموز، کتاب هنرجو، فیلم آموزشی، نرم‌افزار آموزشی و عکس به شرح ذیل می‌باشد:

### فیلم

- ۱ تأثیر انواع هورمون‌ها در گیاهان و مقایسه آنها با سایر گیاهانی که هورمون در آنها استفاده نشده
- ۲ کشت بافت

۳ عملیات زرد کردن میوه موز با هورمون

۴ جوانه‌زنی بذر با هورمون

### نرم‌افزار

۱ نحوه تأثیر هورمون در گیاهان

۲ نحوه عملیات کشت بافت

۳ نحوه جوانه‌زنی بذر

### عکس

۱ تصاویر انواع هورمون‌ها و اثرات آنها در گیاهان زینتی

۲ عملیات کشت بافت

۳ عملیات جوانه‌زنی بذر

۴ نحوه زرد کردن میوه موز با هورمون

## فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیر فنی

**۱** هنرآموزان ارجمند ابتدا کلاس درس را با یاد و نام خداوند بخشنده و مهربان شروع نمایند.

**۲** برای آماده کردن و ایجاد انگیزه و ترغیب و همچنین مشارکت بیشتر هنرجویان در امر آموزش، هنرآموزان می‌توانند با روش‌های مختلف شامل:

**الف)** نمایش فیلمی از تأثیر انواع هورمون‌ها در گیاهان زینتی  
**ب)** حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه‌ای که در حال عملیات دادن هورمون به گیاهان زینتی می‌باشند.

**ج)** نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص اثرات هورمون‌ها در گیاهان زینتی

**د)** طرح سؤالاتی مانند:

■ چرا کشاورزان از هورمون‌های گیاهی استفاده می‌کنند؟

■ چرا باید آماده‌سازی بستر کاشت را انجام داد؟

■ چرا بعضی از واردکنندگان موز از هورمون استفاده می‌کنند؟

■ تفاوت هورمون‌های گیاهی و مصنوعی چیست؟

■ هورمون‌ها چه نقش‌هایی در پرورش گیاهان زینتی دارند؟

**هـ)** طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ اگر از هورمون مصنوعی اشتباه در پرورش گیاهان زینتی استفاده شود؛ چه مسائل و مشکلاتی به وجود خواهد آمد؟

■ آیا می‌دانید اگر هورمون‌ها به طور دقیق و به اندازه مناسب مصرف نشود؛ چه مشکلاتی در امر تولید به وجود خواهد آمد؟

■ اگر از هورمون‌های مصنوعی استفاده نشود چه مشکلاتی به بار خواهد آمد؟  
یا از هر روش دیگری که توجه هنرجویان را به موضوع آموزش بیشتر جلب نماید و آنها را برای بحث و گفت‌وگو و مشارکت بیشتر آماده کند و در نتیجه یادگیری بیشتری صورت گیرد، آغاز نمایید.

**۳** سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا پس از بحث و گفت‌وگو در مورد هورمون‌ها، آن را به طور کلی توضیح دهند.

**۴** از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد اثرات هورمون‌ها در تولید و پرورش گیاهان (زینتی، درخت و درختچه) تدبیر کنند و فواید آن را مشخص نمایند.

**۵** از هنرجویان هر گروه بخواهید برای هر فایده توضیحی دهند و در پایان کلیه فواید هورمون‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

**۶** از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد هورمون‌ها برای تولید و پرورش گیاهان

زینتی تدبر کنند و از سرگروه‌ها بخواهید تا نتیجه تدبر هر گروه را ارائه دهند و در پایان نتایج تدبیرهای گروه‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد ضرورت استفاده از هورمون‌ها بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از گلخانه‌ها و مزارع مختلف، تأثیر هورمون‌ها را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد نقش آنها بحث و گفت‌وگو کنند.

۲ هنرآموز از محسنات هورمون‌ها، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به استفاده از هورمون‌های مناسب و به صورت علمی در فرایند پرورش گیاهان زینتی؛ ترغیب نماید.

۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان، لازم است نقش هورمون‌ها و نقش آنها در پرورش گیاهان زینتی را به بحث بگذارد و از هنرجویان بخواهد تا در این خصوص مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اثرات مثبت هورمون‌های گیاهی تدبر کنند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در خصوص هورمون‌های گیاهی بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هورمون‌های طبیعی و مصنوعی و تفاوت آنها بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هورمون اکسین و نقش آن در گیاهان زینتی تدبر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز گرمی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل تری در خصوص هورمون اکسین به دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات تأثیر هورمون اکسین در جو دو سر را انجام دهند و سپس مشاهدات خود را تفسیر نمایند.

۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات قرار دادن قلمه‌های گل



محمدی در IBA را انجام دهند و سپس مشاهدات خود را تفسیر نمایند.

**۱۱** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص هورمون جیبرلین و نقش آن در گیاهان زینتی تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۲** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل تری در خصوص هورمون جیبرلین به دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

**۱۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات تأثیر هورمون جیبرلین را بر روی یکی از گیاهان کلم پیچ یا چغندر یا ترب انجام دهند و سپس مشاهدات خود را تفسیر نمایند.

**۱۴** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص هورمون سایتوکنین و نقش آن در گیاهان زینتی تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۵** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل تری در خصوص هورمون سایتوکنین به دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

**۱۶** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص هورمون اتیلن و نقش آن در گیاهان زینتی تدبیر کنند و پس از بحث و تبادل نظر، نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۷** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل تری در خصوص هورمون اتیلن به دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

**۱۸** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص اینکه چرا هورمون سایتوکنین ضدهورمون اتیلن می‌باشد؛ بحث و گفت‌وگو کنند و نتیجه را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزارها و مواد مصرفی مورد نیاز از انبار، با نظارت هنرآموز به مزرعه یا گلخانه یا آزمایشگاه واحد آموزشی هدایت شوند و با راهنمایی‌های هنرآموز عملیات زرد و نرم کردن میوه موز با هورمون اتیلن را انجام دهند.

**۲۰** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در خصوص هورمون‌های بازدارنده طبیعی و مصنوعی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد هورمون اسید آبسازیک و نقش آن در

- گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۲** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص هورمون اسید آبسازیک به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کشت بافت بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۴** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص کشت بافت به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد جوانه‌زنی بذر با هورمون‌ها بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مواد بازدارنده و نقش آنها در گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۷** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص مواد بازدارنده رشد به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کندکننده‌های رشد و نقش آنها در گیاهان زینتی بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۹** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص کندکننده‌های رشد به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع کندکننده‌های رشد بحث و تبادل نظر کنند و سپس نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۱** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص انواع کندکننده‌های رشد به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مورفکتین‌ها و نقش آن بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۳** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص مورفکتین‌ها به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مواد شاخه‌زا بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۵** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص مواد

شاخه‌ها به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

**۳۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر بر روی میزان مصرف تنظیم‌کننده‌های رشد (عوامل محیطی، شیمیایی و گیاهی) بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۳۷** هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص عوامل مؤثر بر روی میزان مصرف تنظیم‌کننده‌های رشد (عوامل محیطی، شیمیایی و گیاهی) به‌دست آورند؛ از هنرجویان بخواهد تا از منابع معتبر و اینترنت مطالبی را جمع‌آوری نموده و به عنوان پژوهش در کلاس ارائه نمایند.

**۳۸** هنرآموزان محترم باید در کلیه موارد فوق در کنار هنرجویان بوده و از نظر علمی و عملی و محاسبه‌ای و... کمک‌های لازم را در زمان بحث و تبادل نظر به آنها بنمایند.

■ در پایان هنرآموز دستاوردهای هنرجویان را می‌تواند به شرح ذیل دسته‌بندی نماید.

(الف) هورمون‌ها و نقش آنها در گیاهان زینتی

(ب) خصوصیات و ویژگی‌های هورمون‌ها

(ج) تفاوت کاربرد هورمون‌های مختلف در گیاهان

(د) نقش هورمون‌ها در کشت بافت، جوانه‌زنی بذر، و غیره

#### پژوهش



**۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، انواع هورمون‌هایی که در منطقه تحصیلی و زندگی آنها استفاده می‌شود را مورد بررسی قرار داده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهند.

**۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، نوع مصرف کشاورزان از هورمون‌ها را در منطقه تحصیلی و زندگی خود شناسایی نمایند؛ و گزارش مربوطه را در کلاس درس ارائه نمایند.

**۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نقش هر یک از هورمون‌ها را به تفکیک در گیاهان زینتی، در منطقه تحصیلی و زندگی خود بررسی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا روش استفاده از هورمون‌ها را بررسی میدانی کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان می‌تواند مطالب زیر را نیز علاوه بر مطالب درسی به هنرجویان آموزش دهد:

## هورمون‌های گیاهی و کاربرد آن در گیاه و باغبانی

واژه هورمون از ریشه یونانی به معنی تهییج کردن گرفته شده است. هورمون‌های گیاهی که اغلب فیتوهورمون خوانده می‌شود در بافت‌های مرستمی یا لاقط جوان

از هر نوع ساخته می‌شوند و غالباً اثر خود را پس از انتقال به بافت هدف می‌گذارند که تا حدودی دورتر از بافتی است که ساخته شده‌اند.

آنها در درون گیاه، از محل تولید به محل اثر، انتقال می‌یابند اما گاهی موادی که معلوم نیست در گیاه وجود داشته باشد اثرات مشابه و بعضی اوقات عیناً نظیر یکی از هورمون‌های طبیعی گیاهی را دارند که از نام نهادن هورمون گیاهی می‌بایست خودداری نمود بلکه واژه برتر برای این چنین ترکیباتی که اثر هورمون مانند روی گیاه دارند تنظیم‌کننده رشد می‌باشد و در تعریف آن می‌توان گفت ترکیبات سنتز شده یا هورمون‌های گیاهی هستند که فرایندهای فیزیولوژیکی را تغییر می‌دهد این مواد تقلید کردن از هورمون‌ها، تأثیر روی (سنتز شدن) هورمون‌ها و از بین بردن و یا انتقال و یا (به احتمال) تغییر دادن محل تأثیر هورمونی رشد را تنظیم می‌کند. با این وصف برای متمایز کردن آنها می‌توان گفت تمام هورمون‌ها، تنظیم‌کننده رشد هستند اما تمام تنظیم‌کننده‌های رشد هورمون نیستند.

هورمون‌ها با آنزیم‌ها و تیامین‌ها و DNA در این خاصیت مشترک‌اند که به غلظت بسیار کم یا ناچیز باعث ایجاد اثرات فیزیولوژیکی عمیق می‌شوند. اصولاً واژه هورمون باید به ترکیباتی محدود شود که به طور طبیعی در درون موجود زنده ساخته می‌شود لذا در تعریف هورمون گیاهی می‌توان گفت مواد آلی می‌باشد که مواد غذایی نبوده و توسط گیاهان تولید می‌شود و در غلظت‌های کم فرایند فیزیولوژیکی را تنظیم می‌کند. گاهی موادی که به صورت مصنوعی تولید شده‌اند اثرات مشابه یا عیناً نظیر یکی از هورمون‌های طبیعی گیاهی را دارند که نباید آنها را هورمون گیاهی نامید بلکه واژه صحیح‌تر برای چنین ترکیباتی که اثراتی نظیر هورمون روی گیاه دارند تنظیم‌کننده رشد می‌باشد. تنظیم‌کننده‌های رشد ترکیبات سنتز شده یا هورمون‌های گیاهی هستند که فرایندهای فیزیولوژیکی را تغییر می‌دهند. این مواد با تقلید کردن از هورمون‌ها، تأثیر روی (سنتز شدن) هورمون‌ها و از بین بردن یا انتقال یا تغییر دادن محل تأثیر هورمونی، رشد را تنظیم می‌کنند. می‌توان گفت تمام هورمون‌ها، تنظیم‌کننده رشد هستند اما تمام تنظیم‌کننده‌های رشد هورمون نیستند.

بسیاری از هورمون‌های گیاهی دارای کاربردهای عملی متعدد و مهمی در کشاورزی و باغبانی می‌باشند.

در حال حاضر در دنیا پنج گروه مختلف هورمون‌های گیاهی شناخته شده که بسیاری از آنها دارای کاربردهای عملی متعدد و مهمی در کشاورزی به ویژه باغبانی هستند این گروه‌ها عبارت‌اند از: آکسین‌ها، جیبرلین‌ها، سائتوکنین‌ها، اتیلن. لگاماها (مواد بازدارنده).

هورمون‌های گیاهی به دو گروه بزرگ تقسیم می‌شوند:

**الف) تحریک‌کننده‌های رشد:** شامل اکسین‌ها (Auxin)، جیبرلین‌ها (Giberellin)

وسایتوکنین‌ها

**ب) بازدارنده‌های رشد (لگاماها):** شامل اسید آبسازیک (Abscisic acid یا ABA) و اتیلن می‌باشند.

### اکسین

فراوان‌ترین اکسین طبیعی اسید اندول استیک است. مناطقی از گیاه که فعالیت‌های رشد و نمو در آنها شدید است معمولاً بیشترین مقدار اکسین را تولید می‌کنند. بدین ترتیب مریستم‌های مختلف از جمله مریستم نوک ساقه، مریستم نوک ریشه و کامبیوم‌ها سرشار از اکسین هستند. اکسین‌ها علاوه بر تأثیری که در افزایش طول یاخته دارند، در کنترل ریزش پاییزی برگ‌ها و میوه‌ها، جلوگیری از رشد ریشه‌های نابجا، رشد گل و میوه در بسیاری گیاهان دخالت می‌کنند.

این هورمون به مقدار کم برای رشد ریشه لازم است و افزایش جزئی آن از رشد ریشه جلوگیری می‌کند. اکسین سبب نسخه‌برداری RNA از DNA و در نتیجه افزایش سنتز پروتئین می‌شود. در بسیاری از دو لپه‌ای‌ها رشد جوانه‌های جانبی به وسیله اکسین متوقف می‌شود. اکسین همچنین در بازدارندگی فعالیت فصلی کامبیوم آوندی و نمو چوب پسین نقش دارد.

از اکسین‌های مصنوعی می‌توان به اسید - نفتالین - استیک، اسیدایندول -۳- بوتیریک، اسید ۲-۴- در کلرو فنواکسی استیک، اسیدنفتاکسی استیک و اسیدتریو یدوبنزوتیک اشاره نمود. اسید ایندول استیک به عنوان هورمون طبیعی در اثر آنزیم‌هایی از قبیل اکسیدازها و فنولازها تجزیه می‌شود. قابل ذکر است به کار بردن غلظت‌های نسبتاً زیاد اکسین‌ها همچنین منجر به نقایصی در گیاهان از قبیل تغییر شکل برگ، ساقه و ریشه، رنگ پریدگی برگ‌ها جلوگیری از طویل شدن ریشه‌ها یا باز شدن گل‌ها و ایجاد ورم و آماس می‌شود.

### نقش اکسین در گیاه

**۱ طویل شدن سلول‌ها و اندام‌ها:** اولین اثر اکسین‌ها می‌باشد که افزایش غلظت اکسین شدت طویل شدن سلول‌ها را به همراه دارد. اما اثر بازدارندگی نیز دارد یعنی اکسین با همان غلظتی که سبب تشدید طویل شدن اندام‌های هوایی را دارد طویل شدن ریشه را کند می‌سازد.

**۲ نورگرایی (فتوتروپیسم):** این اثر که بیشتر به صورت خمیدگی در گیاه می‌باشد به علت توزیع نامتقارن اکسین در اندام مربوط قابل ملاحظه می‌باشد خمیدگی مزبور ناشی از این است رشد در سمت نزدیک به نور تا حدودی کند و رشد سمتی که به دور از آن است شدیدتر است.

**۳ زمین‌گرایی:** در ریشه نظیر ساقه که رشد افقی دارد تجمع زیادتر اکسین در نیمه زیرین رشد ریشه را کند کرده و سبب خمیدگی می‌شود.

**۴ فعال ساختن لایه زاینده:** فعالیت لایه زاینده به وسیله اکسین‌ها که در درون

ساقه از بالا به پایین و از جوانه‌های در حال رشد حرکت می‌کند تجدید می‌شود.

**۵ ایجاد گل:** آکسین گل دادن بعضی از گیاهان روز بلند را به شرط آنکه دوره فتوپریود به اندازه کافی برای گلدهی گیاهان طولانی باشد تسریع می‌نماید. مانند سیلن و بذالبنج. از طرفی گلدهی در برخی گیاهان روز کوتاه در صورت استعمال آکسین در دوره تاریکی متوقف می‌شود.

**۶ تنک کردن و جلوگیری از ریزش گل و میوه:** پایدار ماندن میوه‌های در حال رشد، گل‌ها و برگ‌های جوان که از منابع مهم تولید آکسین به شمار می‌روند بر روی گیاه بستگی به تعادل بین میزان آکسین داخلی آنها و مقدار آکسین دارد. هرگاه به دلیلی این تعادل به هم بخورد در محل اتصال دمبرگ یا دمگل یا میوه به ساقه یک لایه چوب پنبه‌ای به نام لایه سواگر ایجاد می‌گردد و اندام مربوطه از گیاه جدا می‌شود و ریزش می‌کند این موضوع در باغبانی به ویژه در میوه‌کاری دارای اهمیت می‌باشد. چرا که درختان میوه چندین برابر توانایی خود گل تولید می‌کنند و اگر همگی تبدیل به میوه شوند اولاً: میوه‌های ریز و نامرغوبی تولید می‌شود ثانیاً: درخت ضعیف می‌شود و نهایتاً نه تنها بسیاری از میوه‌ها به علت عدم تغذیه کافی ریزش خواهند کرد؛ از طرفی امکان عدم تشکیل جوانه‌ها برای سال بعد وجود دارد لذا جهت جلوگیری از این امر استفاده به موقع از محلول‌هایی اکسیسینی که گل‌های ضعیف‌تر را وادار به ریزش می‌کند مفید می‌باشد و به این عمل تنک کردن گفته می‌شود.

**۷ تولید بافت پینه‌ای:** اثبات شده است که قدرت تولید پینه در گیاهان مختلف رابطه مستقیمی با میزان آکسین یاخته‌های ناحیه زخم شده آنها دارد لذا زخم‌هایی که به دلیل مختلف مانند هرس و قلمه‌گیری در گیاه به وجود می‌آید و استفاده از آکسین جهت تقسیم یاخته‌های پارانثیم ناحیه زخمی برای ایجاد بافتی یکنواخت و ترمیم محل زخم مؤثر می‌باشد.

**۸ ریشه‌دار کردن قلمه‌ها:** پژوهش‌ها حاکی از آن است که قدرت ریشه‌زایی آکسین با غلظت آکسینی که در یاخته‌های بافت پینه‌ای ناحیه ته تیل یافت می‌شود ارتباط مستقیم دارد لذا استفاده از آکسین در ریشه‌زایی قلمه‌ها مؤثر می‌باشد اما دو نکته لازم تذکر است: الف) اگر قلمه گرفته شده اصولاً قدرت ریشه‌زایی نداشته باشد نمی‌توان آن را با استفاده از هورمون وادار به این کار کرد. ب) اثر آکسین صرفاً برای تولید سر آغازهای ریشه است و اگر این ماده مدت زیادی در محیط کشت باقی بماند از رشد ریشه‌های تولید شده جلوگیری می‌کند.

**۹ جلوگیری از رشد نرک‌ها و پاجوش‌ها:** در گیاهان بعد از هرس شدید تعدادی شاخه غیربارور به نام نرک تولید می‌شود که به علت عدم میوه‌دهی می‌بایست هرس شوند لذا اگر محل زخم پیرایش را با محلول یک درصد اسید نفتالین استیک محلول پاشی شود از رشد نرک‌ها جلوگیری می‌شود. قابل ذکر

است که از آکسین برای جلوگیری از رشد پاجوش‌ها نیز استفاده می‌شود.

**۱۰ گل انگیزی و تولید میوه:** محلول پاشی گیاهان با آکسین قبل از اینکه شرایط طول روز برای گل دادن مناسب شود باعث گل می‌شود مانند آناناس و از طرفی در تولید میوه برخی گیاهان به ویژه فلفل و جالیزها مؤثر می‌باشد.



**۱۱ پارتنوکاری:** در گیاهانی که میوه آنها هم ناشی از لقاح و هم ناشی از بکربری (میوه‌های بدون هسته) در صورت گرده افشانی کافی می‌توان با کاربرد آکسین وادار به تولید میوه نمود.

**۱۲ رشد طولی شاخه و چیرگی انتهایی:** آغشته کردن جوانه انتهایی به آکسین چیرگی انتهایی را تشدید کرده و باعث ایجاد شاخه‌های بلند و ترکه‌ای می‌شود. برعکس موادی که کار آکسین را خنثی می‌سازند یا با از بین بردن جوانه‌های انتهایی می‌توان مانع تولید آکسین شد و گیاه را وادار به تولید شاخه فرعی متعدد و بوته‌ای شده کرد.

**۱۳ کاهش ترک خوردگی میوه گیلان:** میوه‌های درخت گیلان بعد از بارندگی اصولاً ترک خورده می‌شوند که با مصرف ترکیب مناسب از آکسین از این امر یا پدیده می‌توان جلوگیری کرد.

### جیبرلین

پژوهشگران ژاپنی هنگام پژوهش بر روی نوعی بیماری قارچی برنج که باعث دراز شدن غیرطبیعی گیاه نوریست می‌شود؛ جیبرلین‌ها را کشف کردند. این قارچ ماده‌ای به نام جیبرلین A را ترشح می‌کند که وقتی آن را روی بوته‌های سالم برنج بپاشند، در آنها هم نشانه‌های بیماری مشاهده می‌شود. جیبرلین A مخلوطی از شش نوع ترکیب شیمیایی کاملاً متمایز است. تاکنون در حدود ۸۴ نوع جیبرلین متفاوت به‌طور طبیعی در گیاهان شناخته شده‌اند. مهم‌ترین اثر جیبرلین‌ها در افزایش طول ساقه‌ها است. جیبرلین‌ها همچنین سبب تمایز یاخته‌ای می‌شوند. در گیاهان چوبی، جیبرلین‌ها سبب تحریک کامبیوم آوندی جهت تولید آبکش

پسین می‌شوند.

جیبرلین‌ها گروه‌های مشخصی از هورمون‌های گیاهی است که بسیار به هم شبیه می‌باشند و فرمول اسید جیبرلیک GA یکی از بهترین و معروف‌ترین این گروه می‌باشد.

### نقش جیبرلین در گیاه

**۱ طویل شدن سلول‌ها:** جیبرلین‌ها همانند اکسین در طویل شدن اندام‌های گیاهی نقش بازی می‌کنند.

**۲ اثر روی گل دادن:** برخی از جالب‌ترین اثرات جیبرلین‌ها روی گل دادن گیاهان است به طوری که همانند اکسین‌ها در گیاهان روز بلند باعث تولید گل و از طرفی در روی گیاهان روز کوتاه باعث توقف گلدهی می‌شود.

**۳ طویل شدن و تشکیل ریشه‌ها:** برخی جیبرلین‌ها به غلظت مناسب لااقل در بعضی گونه‌ها به طویل شدن ریشه کمک می‌کنند و از طرفی دیگر در اثر جیبرلین‌ها از تشکیل ریشه روی قلمه‌ها جلوگیری می‌کند که علت آن خنثی کردن اثر اکسین‌ها است.

**۴ رشد برگ:** با توجه به اینکه طول موج‌های کوتاه ناحیه قرمز در ایجاد رشد برگ مؤثرترین است این هورمون می‌تواند جایگزین نور قرمز شود.

**۵ سبز کردن بذر:** بذر تعدادی از انواع گیاهان بعد از جذب آن برای اینکه سبز شود قبلاً لازم است که در معرض نور قرار گیرد که در واقع نور قرمز طیف از این نظر مؤثرترین است که جیبرلین می‌تواند جایگزین خوبی برای آن باشد و به عبارت دیگر در شکستن دوره خواب بذور جیبرلین جایگزین نور قرمز می‌شود.

**۶ شکستن دوره خواب جوانه:** شکستن دوره خواب بعضی از گونه‌های گیاهان چوبی مناطق معتدل تحت کنترل فتوپریود است لذا این هورمون می‌تواند جایگزین خوبی برای فتوپریود به طول کافی باشد.

**۷ افزایش طول میان گره‌ها:** استفاده از این هورمون در گیاهان می‌تواند منجر به افزایش طول میان گره‌ها شود.

به‌طور کلی تمام جنبه‌های مختلف رشد و نمو در گیاهان از رویش دانه تا تشکیل میوه می‌توانند تحت تأثیر جیبرلین‌ها قرار بگیرند. اثر تحریک‌کنندگی جیبرلین در رشد ساقه، به ویژه در ساقه‌های گیاهان طوقه‌ای، با افزایش ابعاد یاخته و تعداد آن آشکار می‌شود. جیبرلین‌ها به مقادیر مختلف در همه بخش‌های گیاه وجود دارند. ولی بیشترین مقدار آنها در دانه‌های نارس دیده شده است. به‌طور کلی رویش دانه در نتیجه تغییر واکنش‌های متابولیسمی از صورت کاتابولیسمی به آنابولیسمی حاصل می‌شوند و جیبرلین باعث افزایش فعالیت و یا سنتز گروه ویژه‌ای از آنزیم‌ها می‌گردد که متابولیسم قطعات ۲ کربنی را تغییر داده موجبات سنتز ترکیبات حد واسط را فراهم می‌آورد.



## کاربرد جیبرلین در باغبانی

- ۱ مهم‌ترین کاربرد این هورمون در بالا بردن میزان محصول انگور است که این عمل بسته به زمان کاربرد هورمون به دو صورت انجام می‌گیرد.  
**الف)** هورمون پاشی پیش از عمل باروری یعنی حدود ۱۰ روز قبل از ریزش گلبرگ‌ها یا کلاهک گل‌ها صورت می‌گیرد که این عمل باعث از بین بردن مادگی و تولید حبه‌های بدون دانه ناشی از بکرزایی می‌شود ضمناً این عمل با ریزش تعدادی از حبه‌ها همراه است و در انگوره‌های دارای تراکم زیاد است مانند یا قوتی باعث باز شدن خوشه و بالا رفتن کیفیت محصول می‌گردد.
- ب)** محلول‌پاشی پس از انجام عمل باروری و تشکیل حبه‌ها یعنی از زمان ریزش حدود ۷۵ درصد کلاهک‌ها به بعد انجام می‌گیرد در این حالت تک حبه‌ها درشت‌تر شده و محصول ازدیاد می‌یابد.
- ۲ جیبرلین‌ها ایجاد میوه‌های ناشی از بکرزایی را روی گیاهان که به طور طبیعی توانایی این کار را داشته باشند افزایش می‌دهد.
- ۳ **بزرگی و درشتی میوه:** برای تولید میوه‌های درشت و بهتر و برای جلوگیری از ترک ناشی از بارندگی در میوه‌های گیلاس استفاده از جیبرلین سه هفته قبل از برداشت مؤثر و مفید است.
- ۴ **کیفیت میوه:** استفاده از این هورمون ۴ الی ۵ هفته قبل از برداشت بر روی میوه‌های آلوده باعث بهبود کیفیت می‌شود.
- ۵ **تأخیر در رسیدن میوه‌ها:** میوه‌ها مانند خرما که اگر پیش از رسیدن چیده نشوند به سرعت نرم و فاسد می‌شوند یا میوه‌های پرتقال و لیمو زمانی روی درخت می‌رسند که عرضه‌اش به بازار زیاد یا قیمت‌ها پایین است که غالباً ضرر اقتصادی را به همراه دارد موارد استفاده از هورمون جیبرلین هنگامی که میوه‌ها هنوز سبز هستند یعنی حدود یک ماه قبل از رسیدن مدتی نسبتاً طولانی همان‌طور سبز روی درخت باقی خواهند ماند و از طرفی استفاده از این هورمون در گیلاس حدود سه هفته قبل از برداشت و در گلابی چهار هفته قبل از برداشت در دیر برداشت کردن محصول مؤثر است.
- ۶ جیبرلین در انگور باعث افزایش اندازه حبه می‌شود و در سیب و گلابی باعث دراز شدن اندازه میوه‌ها می‌شود.
- ۷ برای افزایش گل در خیار گلخانه‌ای از هورمون جیبرلین استفاده می‌شود.
- ۸ در افزایش جوانه‌زنی بذره‌های سیب، گلابی، فندق، گیلاس که قبل از جوانه‌زنی استفاده می‌شود.
- ۹ برای اصلاح شکل و اندازه میوه سیب در زمان اولین ریزش گل‌ها
- ۱۰ برای کاهش اثر ویروس زرد در میوه‌ها مثل آلبالو که ۵ الی ۱۵ روز پس از ریزش گلبرگ‌ها استفاده می‌شود.

**۱۱** برای وادار کردن گیاهان روز بلند به گل دهی در شرایط روز کوتاه و گیاهان روز کوتاه در روز بلند از این هورمون استفاده می شود.

### سایتوکنین

سایتوکنین ها شامل گروهی از ترکیبات محرک رشد هستند که فرایند تقسیم را در یاخته ها تحریک می کنند. سایتوکنین ها در تمام مراحل رشد گیاهان دارای نقش هستند. این ترکیبات بر روی متابولیسم از جمله فعالیت آنزیم ها و بیوسنتز مراحل رشد تأثیر می گذارند و همچنین در ظهور اندامک ها و انتقال مواد غذایی در گیاهان مؤثر بوده و مقاومت گیاه را نسبت به عواملی مانند پیری، آلودگی های ویروسی و علف کش ها و همچنین دمای پایین افزایش می دهند.

سایتوکنین ها ابتدا در شیر نارگیل که آندو سیرم مایع است پیدا شدند. اگر به محیط کشت بافت ساقه تنباکو سایتوکنین اضافه شود یاخته های غول پیکر به وجود می آیند یعنی سایتوکنین باعث بزرگ شدن یاخته ها می شود. سایتوکنین مصنوعی که بیشتر در تحقیقات به کار می رود، کینتین نام دارد. مجموع کینتین و اسید اندول استیک سبب تسریع تقسیم یاخته ای و در نتیجه تولید یاخته های بی شمار می شود. سایتوکنین ها در چیرگی رأسی (تسلط انتهایی) دخالت دارند. با وارد کردن این هورمون در محل جوانه ها از رشد شان جلوگیری می شود. نقش دیگر سایتوکنین ها جلوگیری از پیری برگ ها است.

### نقش سایتوکنین در گیاه

**۱** **بزرگ شدن و طویل شده سلول ها:** سایتوکنین ها در مرحله طویل شدن سلول یا بزرگ شدن آن تأثیر می گذارد ولی اینکه اثر رونق بخشی یا باز دارنده است بستگی به اندام مربوط نوع به خصوص سایتوکنین و غلظت آن دارد.

**۲** **ایجاد جوانه گل و نمو آن:** در برخی از گیاهان افزایش نسبت سایتوکنین به اکسین سبب پیدایش جوانه ها و در نتیجه شاخه های برگ دار می شود.

**۳** **تشکیل ریشه:** سایتوکنین با غلظت خیلی کم به تشکیل ریشه کمک کرده ولیکن در غلظت زیاد از تشکیل آن جلوگیری می کند.

**۴** **پیری دیررس:** این هورمون پیری را در برگ ها با غلظت نسبتاً کم به تأخیر می اندازد و از ریزش گل ها و برگ و میوه ها جلوگیری می کند.

**۵** **پارتنوکارپی:** سایتوکنین همانند هورمون های گروه اکسین و جیبرلین باعث پارتنوکارپی می شوند.

**۶** **تأثیر روی گل دادن:** سایتوکنین باعث تولید گل در گیاهان روز بلند شرایط روز کوتاه و برعکس می شود.

**۷** **شکستن دوره خواب بذر:** سایتوکنین ها در غلظت مناسب با جیبرلین ها و نور قرمز خاصیت شکستن دوره خواب بذر حساس به نور را دارد.

## کاربرد سایتوکنین در باغبانی

- ۱ کاربرد سایتوکنین در کشت بافت جهت تولید گیاهانی مانند داودی، میخک که هم اکنون به طور تجاری در سطح بزرگ انجام می‌گیرد.
- ۲ به کارگیری جهت بی‌اثر کردن چیرگی انتهایی در گل کاری مانند حسن یوسف، فلفل زینتی و تولید بوته‌های منشعب و متراکم و بازار پسند.
- ۳ طولانی کردن عمر گل‌های بریدنی و سبزی‌های برگ‌ری در مراحل بعد از برداشت.
- ۴ استفاده از این هورمون در اوایل تابستان می‌تواند باعث شاخه‌زایی شود.
- ۵ به کارگیری این هورمون در سیب ۱۰ روز بعد از اینکه باز شدند باعث تولید میوه‌هایی درازتر خواهد شد.
- ۶ خیساندن بذر در محل سایتوکنین یک روز قبل باعث افزایش جوانه‌زنی می‌شود.
- ۷ محلول پاشی با سایتوکنین روی برگ‌ها نسبت رشد ریشه به شاخه را کاهش می‌دهد در حالی که کاربرد آن روی ریشه این نسبت را افزایش می‌دهد.
- ۸ جایگزین سرمای مورد نیاز درختانی باشد که ریشه‌هایشان در معرض سرما قرار نگرفته‌اند.
- ۹ رشد اولیه تخمدان در میوه‌ها را باعث می‌شود.
- ۱۰ ریزش میوه در نهال‌های جابه‌جا شده می‌تواند به علت کمبود سایتوکنین باشد.
- ۱۱ به وجود آوردن جوانه‌های اتفاقی روی شاخه‌های درختان میوه و همچنین تبدیل پیچک به خوشه در درخت انگور.
- ۱۲ سایتوکنین دوره نونهالی را در درختان میوه کوتاه می‌کند.
- ۱۳ هورمون سایتوکنین رقابت بین رشد مریستم انتهایی شاخه و رشد میوه را می‌شکند و باعث رشد بهتر میوه‌ها می‌شود.
- ۱۴ سایتوکنین‌ها فعالیت جوانه‌های جانبی را در شاخه‌ها افزایش داده و باعث تولید و ایجاد شاخه‌های فرعی در درختان میوه شده که این ناشی از شکستن غالبیت انتهایی و نتیجتاً کاهش رشد طولی می‌باشد.
- ۱۵ هورمون سایتوکنین در حرکت بخشیدن مواد غذایی مؤثر است به طوری که این ماده به عضوهای میوه‌ها و برگ‌ها و غده‌های جوان که خود تولیدکننده هورمون هستند انتقال می‌یابد.

## اتیلن

اتیلن از لحاظ اینکه به حالت گاز است یک هورمون غیرمعمولی است. در اوایل قرن نوزدهم، پرورش‌دهندگان میوه کوشیدند تا رنگ و طعم مرکبات را با قرار دادن آنها در اتاقی که با بخاری زغال سنگی گرم می‌شد مرغوب‌تر کنند. مدت‌ها تصور می‌شد که گرما سبب رسیدن میوه می‌شود. سپس پژوهش‌های فراوان نشان داد که در حقیقت فراورده‌های کروسن سبب رسیدن میوه‌ها می‌شوند. از بین این فراورده‌ها، گاز اتیلن، گاز بسیار فعال تشخیص داده شد. به دنبال آن دانسته

شد که اتیلن به وسیله گیاهان هم تولید می‌شود. این گاز قبل از رسیدن میوه‌ها در گیاه تولید می‌شود و مسئول تغییرات رنگ، بافت و ترکیبات شیمیایی هنگام رسیدن آنها است.

اکسین در تراکم معین سبب تولید مقدار زیادی اتیلن در گیاه می‌شود. هنگامی که پیری برگ آغاز می‌شود اتیلن تنظیم‌کننده اصلی ریزش برگ است. این گاز سبب تسریع در سنتز آنزیم سلولاز و آزاد شدن آن می‌شود. این آنزیم دیواره‌های یاخته را از بین می‌برد. اگر پیش از آغاز پیری برگ اکسین به آن اضافه شود، از پیری برگ جلوگیری می‌گردد. ولی پس از تشکیل لایه ریزش، اکسین ریزش برگ را با تحریک تولید اتیلن، تسریع می‌کند.

این هورمون که هورمون پیری نام گرفته است؛ معلوم شده است که به صورت گاز اتیلن در بافت‌های گیاهی ساخته شده و مانع از رشد ریشه و ساقه گردیده و پیری و ریزش برگ‌ها را تسریع می‌کند و از طرفی نمو جوانه‌های جانبی را به تأخیر انداخته و اصولاً همه صفات خاص یک هورمون را دارا می‌باشد.

**اثرات اتیلن در گیاه:** برگ بسیاری از گونه‌ها در معرض غلظت‌های بسیار کم اتیلن اپیناستی (گرایش به پایین) از خود نشان می‌دهد. اصولاً غلظت لازم برای ایجاد اپیناستی خیلی کمتر از غلظتی است که برای ریزش برگ می‌شود. زمین‌گرایی افقی: استفاده از اتیلن در برخی گیاهان که شاخه‌های آنها معمولاً عمودی رشد می‌کند و زمین‌گرایی منفی دارد در جهت افقی رشد می‌کند.

### کاربرد در باغبانی

- ۱ رسیدن کامل و توسعه رنگ میوه روی درخت و داخل انبار.
- ۲ در غلظت بالا باعث تحریک و ریزش برگ و میوه می‌شود.
- ۳ آغاز تشکیل جوانه گل را تحریک می‌نماید.
- ۴ باعث تولید صمغ در بعضی از گونه‌ها و هم آهنگ با آکسین از نمو جوانه جانبی جلوگیری می‌نماید.
- ۵ به کاربردن اتیلن در روی میوه‌هایی که هنوز به حد کامل نرسیده‌اند مانند خرمالو، موز و طالبی باعث تسریع در رسیدن می‌شود و از طرفی باعث ترکیدن پوست میوه‌ها می‌شود و مصرف آن باعث رنگ‌پذیری بهتر در گوجه‌فرنگی، مرکبات، هلو، انگور، گیلاس، آلو و آلبالو می‌شود.
- ۶ استفاده از اتیلن حدود ۱۰ روز قبل از برداشت در غلظت بالا باعث تحریک ریزش میوه می‌شود مانند میوه‌های سیب، گلابی، گیلاس، آلو و هلو.
- ۷ اتیلن در آناناس باعث تولید گل‌دهی و بروز جنسیت در خیار به صورت عکس هورمون جیبرلین باعث افزایش تولید گل ماده نسبت به گل نر می‌شود.
- ۸ اتیلن در غلظت‌های کم باعث تحریک جوانه‌زنی و در غلظت‌های زیاد باعث جلوگیری از جوانه‌زنی می‌شود.

**۹** اتیلن بازار پسندی محصولات مختلف را افزایش داده و در گوجه‌فرنگی از مرحله گرده‌افشانی تا زمانی که سبز و بالغ می‌شود باعث افزایش محصول می‌شود.  
**۱۰** نظر به اینکه صرفه‌جویی در نیروی کار لازم در برداشت مکانیزه و رسیدن هم‌زمان محصول یک امر مهم و مؤثر می‌باشد استفاده از این هورمون مفید و حائز اهمیت می‌باشد مانند گردو، آلبالو، گیلاس و هلو و...



**۱۱** مصرف این هورمون در اوایل پاییز در میوه‌هایی هسته‌دار مانند هلو، گیلاس، شکفتن جوانه‌ها را به تعویق انداخته و از سرمای بهاره محفوظ می‌دارد.  
**۱۲** این هورمون می‌تواند جایگزین در طول روز باشد به طور مثال در پیاز خوراکی که جهت تولید پیاز نیاز به روز بلند دارد با مصرف این هورمون می‌توان آن را در شرایط روز کوتاه وادار به گل‌دهی کرد.

**۱۳** با توجه به اینکه در صورت کمپوت‌سازی باید میوه‌های بدون دم باشند لذا استفاده از این هورمون در میوه‌هایی مانند گیلاس و آلبالو حائز اهمیت است.

#### ■ سایر موارد

■ اتیلن باعث افزایش میزان شیرآبه درختان کائوچو می‌شود که در صنایع لاستیک‌سازی اهمیت دارد.  
■ باعث کوتاهی دوره نونهالی در درختان میوه می‌شود.  
■ باعث افزایش مقاومت محصولات انباری می‌شود.  
■ باعث افزایش تعداد شاخه‌های گل‌دهنده در گل داودی می‌شود.  
**بازدارنده‌ها:** دسته‌ای از هورمون‌های گیاهی هستند که به دو دسته طبیعی و مصنوعی تقسیم می‌گردند. گروه طبیعی تنها شامل اسید آبسازیک است که در تمام گیاهان وجود دارد و گروه مصنوعی خود به چهار دسته یا گروه ذیل تقسیم می‌شوند:

**۱** بازدارنده‌های رشد

**۲** مواد کندکننده رشد

**۳** مورفکتین

**۴** مواد شاخه‌زا

#### اسید آبسازیک

این هورمون سبب خواب گیاه می‌شود. آغشته کردن جوانه‌های رویشی به اسید آبسازیک آنها را به جوانه‌های زمستانی تبدیل می‌کند. بدین ترتیب که این اسید

بیرونی‌ترین برگ‌های مریستمی را به پولک مبدل می‌سازد. این هورمون در دانه‌های بسیاری از گونه‌های گیاهی وجود دارد و سبب خواب دانه می‌شود. اسید آبسایزیک سبب بسته شدن روزه‌ها به هنگام کم آبی می‌شود تا از تعرق جلوگیری کند. بدین سبب این هورمون به عنوان محافظ گیاه در مقابل شرایط نامساعد محیطی شناخته شده است.

اسید آبسایزیک همچنین از تأثیر جیبرلین بر تولید جوانه‌ها جلوگیری می‌کند و این بازدارندگی به وسیله سایتوکنین برگشت‌پذیر است. اسید آبسایزیک علاوه بر تأثیر بر خواب جوانه و دانه و جدا شدن برگ و میوه از گیاه بر رشد گیاه و تشکیل گل نیز اثر بازدارنده و یا گاهی محرک دارد. این ماده بر رشد قسمت‌های مختلف بسیاری از گیاهان اثر بازدارنده دارد و اثر ترکیبات طبیعی محرک رشد را خنثی می‌کند.

### کاربرد آبسایزیک در گیاه

**۱ کمک به ریزش:** بررسی‌ها نشان داده است که هورمون‌های دیگر به خصوص IAA (اسید اندول استیک) و اتیلن در کنترل ریزش با ABA عکس‌العمل متقابل دارند.

**۲ کمک به خواب جوانه:** اسید آبسایزیک عامل داخلی در ایجاد خواب جوانه‌های بعضی از گیاهان چوبی مناطق معتدل است.

**۳ جلوگیری از سبز شدن بذر:** اسید آبسایزیک اثر هورمون‌های جیبرلین و سیتوکنین را در کمک به سبز شدن بذر خنثی می‌کند.

**۴ کند ساختن رشد و پیری:** اسید آبسایزیک رشد انواع بسیاری از بافت‌ها و اندام‌های گیاهی مانند برگ‌ها، کولئوپتیل‌ها، ساقه‌ها، محور زیر لپه ای و ریشه‌ها را کند نموده؛ و پیری اندام‌های گیاهی را به لحاظ تسریع و تجزیه کلروفیل به تأخیر می‌اندازد.

**۵ تسریع در تشکیل ریشه:** اسید آبسایزیک با خنثی کردن اثر جیبرلین که مانع ریشه‌زایی می‌شود باعث تسریع در ریشه‌زایی می‌شود.

**۶ اثر در گل دادن:** این هورمون در گیاهان روز بلند باعث توقف در گل‌دهی شده و در گیاهان روز کوتاه، دارای اثرات متفاوت می‌باشد.

### کاربرد اسید آبسایزیک در باغبانی

**۱** در ریزش برگ‌ها و میوه‌ها رابطه با آکسین‌ها وجود دارد.

**۲** خنثی کردن چیرگی انتهایی و جلوگیری از رشد جوانه‌های انتهایی در مواردی که بر اثر اسید آبسایزیک حاصل می‌گردد به دلیل اثر متقابل این ماده با آکسین می‌باشد.

**۳** اسید آبسایزیک در گیاهانی که در طول روز کوتاه غده‌های خود را گسترش می‌دهند اثر مفیدی در تحریک غده‌زایی ایفا می‌نماید.

۴ اسید آبسازیک با سایتوکنین‌ها به دلیل اثر متقابل در یاخته‌های محافظ بسته شدن روزنه‌ها را ایجاد می‌کند که به همین دلیل به آن هورمون تنش گفته می‌شود.

## چرا کشت بافت؟

از مزایای کشت بافت تولید انبوه و سریع یک رقم مطلوب و یا رقم‌های جدید است. در گیاهان بذرهای تولید شده کاملاً همانند گیاه مادر خود نیستند. همچنین این بذور با یکدیگر نیز تفاوت دارند. پس چنانچه یک گیاه مطلوب در منطقه‌ای توسط کشاورزان برگزیده شود و از آن بذر تهیه نمایند، تضمینی وجود ندارد که بذور سبز شده ویژگی‌های مورد نظر را داشته باشند. همچنین از راه‌های معمول مانند قلمه‌زدن نیز نمی‌توان بسیاری از گیاهان را تکثیر کرد. اما با استفاده از روش‌های کشت بافت می‌توان در زمان کوتاه تعداد زیادی از یک گیاه مطلوب را تهیه نمود. مزیت دیگر کشت بافت افزایش محصول از طریق تولید گیاهان عاری از ویروس است. چنانچه گیاه از راه‌های معمول مانند قلمه‌زنی تکثیر شود احتمال انتقال ویروس و سایر آلودگی‌ها به گیاهان جدید وجود دارد و به مرور زمان سبب کاهش محصول می‌شود. اما با استفاده از کشت بافت می‌توان با روش‌هایی آلودگی‌ها به ویژه ویروس را حذف نمود و از آن پس تمام گیاهان تولید شده عاری از آلودگی هستند.

### بیشتر بدانیم

کشت بافت و سلول گیاهی شاخه مهمی از فناوری زیستی (بیوتکنولوژی) است و تعریف ساده آن عبارت است از رشد، تکثیر و یا نگهداری سلول‌های گیاهی، بافت‌های گیاهی، اندام‌های گیاهی و یا یک گیاه کامل در یک محیط غیرطبیعی در شرایط کنترل شده که در اصطلاح به این محیط، محیط کشت می‌گویند. محیط کشت گیاهان به طور معمول شامل نمک‌های غیرآلی (عناصر ماکرو و میکرو مورد نیاز گیاه)، برخی ویتامین‌ها، برخی آمینواسیدها، هورمون‌های تنظیم‌کننده رشد گیاهی، منبع کربن و برخی مواد دیگر است که در غلظت‌های تعیین شده به آب مقطر اضافه شده و استریل می‌شوند. این محیط کشت گاهی به صورت مایع بوده و گاهی توسط مواد دیگری به صورت ژله‌ای در می‌آید. برخی شرایط کنترل شده مورد نیاز اسیدیته (pH)، معین، دمای مشخص، طول روز، شدت نور و رطوبت است. محیط کشت اختصاصی برای هر گیاه بر اساس آزمایشات مختلف به صورت جداگانه تعیین می‌شود.

## کشت بافت

کشت بافت و سلول گیاهی به همراه روش‌های مهندسی ژنتیک از ارکان مهم فناوری زیستی به عنوان یکی از علوم پیشرفته دنیا به شمار می‌آیند. با علم به این موضوع که هر یک از سلول‌های گیاهی تمایز نیافته توانایی تبدیل شدن به

گیاه کامل را دارند، دریچه‌ای تازه پیش روی دانشمندان و محققان علوم زیستی گشوده شد، به نحوی که در مقایسه با روش‌های اصلاح سنتی گیاهان، تسریع قابل ملاحظه‌ای در مدت زمان اجرای برنامه‌های اصلاحی به وجود آمد و امکان انجام تلاقی‌های بین جنسی را نیز فراهم نمود. علاوه بر این نگهداری ذخایر توارثی، تولید گیاهان عاری از ویروس و تولید گیاهان هاپلوئید از جمله کاربردهای مهم دیگر کشت بافت و سلول گیاهی می‌باشند.

کشت بافت، رشد بافت‌ها یا سلول‌ها به صورت جداگانه از ارگانیسم است. این کار معمولاً با استفاده از محیط کشت مایع، نیمه جامد یا جامد مانند محیط کشت براث (آب گوشت) یا آگار انجام می‌شود. کشت بافت به کشت سلول‌ها و بافت‌های حیوانی اشاره می‌کند. در اصطلاح اختصاصی‌تر از این اصطلاح برای کشت گیاهان استفاده می‌شود. اصطلاح «کشت بافت» به وسیله آسیب‌شناس آمریکایی مونتروز تومس باروز، ابداع شد. روش‌های کشت بافت مبتنی بر دو مرحله تمایز دایی و تمایز یابی است که انجام هر یک از این مراحل به شرایط خاصی نیاز دارد و باید در محیطی عاری از هرگونه آلودگی صورت پذیرد که گاه باعث افزایش هزینه تولید می‌شود. با این وجود مراکز تولیدی سالیانه میلیون‌ها نهال و گیاه مختلف را از طریق روش‌های ریز ازدیادی به بازار عرضه می‌کنند و فرآورده‌های زیستی متعددی نیز با استفاده از روش‌های کشت بافت تولید می‌شوند.

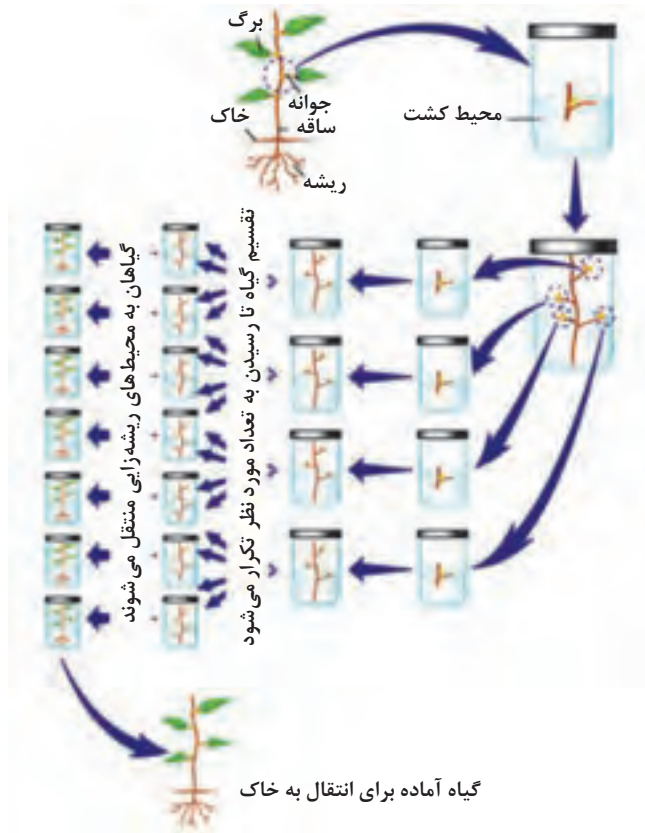
**کاربرد مدرن:** در کاربرد مدرن، کشت بافت به‌طور کلی به رشد سلول‌ها از بافت یک جاندار چند سلولی در شرایط برون تنی (*in vitro*) اشاره می‌کند. این سلول‌ها ممکن است از یک ارگانیسم‌دهنده (سلول‌های اولیه یا پرایمری) یا از یک لاین سلولی حفظ شده جداسازی شوند. سلول‌ها در یک محیط کشت بافت، که حاوی مواد مغذی ضروری و منابع انرژی لازم برای حیات سلول است، غوطه‌ور می‌شوند. اصطلاح کشت بافت اغلب به جای کشت سلولی استفاده می‌شود. معنای تحت‌اللفظی کشت بافت به کشت قطعات بافت (کشت ریز نمونه) اشاره می‌کند. کشت بافت ابزار مهمی برای مطالعه زیست‌شناسی سلول‌های جانداران چند سلولی است که در آن محیط مناسبی جهت دستکاری، تجزیه و آنالیز بافت در شرایط درون شیشه‌ای (*In vitro*) فراهم می‌شود.

کشت بافت گیاهی با رشد گیاهان کامل از قطعات کوچک بافت گیاهی در ارتباط است. این قطعات کوچک در یک محیط کشت، کشت داده می‌شوند.

### **پیش شرط لازم در ترا ریزش به واسطه کشت بافت مرحله مهم پیش از آغاز کشت بافت:**

■ شناسایی گیاهی با توانایی ایجاد بافت کالوسی سالم که قابلیت تقسیم سریع نیز داشته باشد.





### مرحله مهم پس از آغاز کشت بافت و پیش از اجرای ترا ریزش:

■ شناسایی و جداسازی بافت سالم که قابلیت تقسیم سریع نیز داشته باشد.

### کشت بافت چیست؟

تکثیر ذره‌ای، جایگزین مهمی برای شیوه‌های مرسوم تکثیر گیاه می‌باشد. این تکثیر، فراوری گیاهان را از بخش‌های خیلی کوچک گیاه، دربرمی‌گیرد. تکثیر ذره‌ای، جایگزین مهمی برای شیوه‌های مرسوم تکثیر گیاه می‌باشد. این تکثیر، فراوری گیاهان را از بخش‌های خیلی کوچک گیاه، دربرمی‌گیرد (برای مثال: جوانه‌ها، گره‌ها، قطعات برگ، قطعات ریشه، و غیره) که به طور ضدعفونی شده (عاری از هرگونه میکروارگانیسم) در ظرف کشت، در جایی که محیط و مواد غذایی می‌توانند کنترل شوند، رشد می‌کنند. گیاهان حاصله، از نظر ژنتیکی، همانند گیاهان والدین می‌باشند. در حالی که در آزمایشگاه تحقیقاتی، همچون آنها در کشاورزی، و علم خاک در UNE، ما تجهیزاتی با فناوری خیلی پیشرفته را به کار

می‌بریم تا به فراوری گیاه، از طریق کشت بافت دست یابیم. این مهم است که در نظر بگیریم که باغبانان زیادی، و علاقه‌مندان به این کار، می‌توانند ادوات و تجهیزات با فناوری پیشرفته را با اقلام معمولی خانگی جایگزین کنند.



**کشت بافت:** امروزه تولید گیاهان به روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد. برخی از این روش‌ها مانند کاشت بذر، قلمه زدن، خوابانیدن و... سال‌ها مورد استفاده تولیدکنندگان بوده‌اند و از آنها به عنوان روش‌های سنتی تولید گیاهان یاد می‌شود. یک روش جدید تولید گیاهان که استفاده از آن در جهان به سرعت در حال گسترش است، کشت بافت گیاهی نام دارد. در این روش گیاه مورد نظر را از

طبیعت انتخاب نموده، قسمتی از گیاه جدا و پس از ضدعفونی به شرایط جدید و کاملاً کنترل شده درون آزمایشگاه منتقل می‌شود. سپس در شرایط آزمایشگاهی با فراهم آوردن آب، غذا، هوا و سایر مواد مورد نیاز گیاه در دما، رطوبت و نور معین با روش‌های مختلف اقدام به تکثیر گیاهان می‌نمایند. پس از آنکه تعداد مورد نظر از گیاه تولید شد آنها را به شرایط طبیعی باز می‌گردانند.

### مواد بازدارنده رشد

در این گروه علاوه بر علف‌کش‌ها ماده‌ای به نام مالتیک هیدرازید وجود دارد که هرچند در غلظت‌های بالا دارای خاصیت علف‌کشی می‌باشد دارای کاربردهای مهمی می‌باشد که عبارت‌اند از:

۱ جلوگیری از جوانه زدن پیاز، سیب‌زمینی در انبار یک ماه قبل از برداشت با غلظت ۲/۵ در هزار یا ۲۵۰۰ قسمت در میلیون

۲ جلوگیری از پا جوش دادن توتون بدین صورت که زمانی که حدود ۹۰ درصد بوته‌ها به گل نشست سر آنها را قطع کرده و یک الی هفت روز بعد محلول پاشی روی آنها صورت می‌گیرد.

۳ کم کردن رشد چمن و درختان و درختچه‌های غیرمثمر زینتی که در روی درختان و درختچه‌های زینتی این ماده با غلظت ۲ تا ۸ قسمت در هزار بر روی گیاه پاشیده می‌شود و در چمن‌کاری پس از هر بار چمن‌کاری مصرف این ماده در غلظتی حدود ۲ در هزار باعث کندی رشد مجدد چمن گردیده و در مصرف آب صرفه‌جویی می‌شود که در ایران می‌توان جهت کم کردن هزینه چمن‌زنی و پایین آوردن بهای آب مصرفی پارک‌ها و میدان‌های ورزشی از این محلول استفاده نمود.

### مواد کندکننده رشد

این مواد بدون اینکه تغییری در شکل ظاهری گیاه ایجاد نماید باعث کند شدن رشد گیاه می‌شود از مهم‌ترین مواد این گروه که امروزه در باغبانی استفاده می‌شود آلار درجه اول، سایکوسل (ccc) و فسفون - دی (phophon-D) و آمو ۱۶۱۸ (Amo ۱۶۱۸) در درجات بعدی قرار دارند. این مواد تقسیم و رشد یاخته‌ای در ناحیه زیر مریستمی انتهای شاخه‌ها جلوگیری به عمل می‌آورد ولی بر روی خود مریستم تأثیر ندارد؛ که این امر باعث تولید طبیعی شاخه‌ها، برگ و میوه، کوتاه ماندن درخت و افزایش تولید گل در سال بعد مصرف و کاهش هرس می‌شود. آلار در غلظت‌های مختلف برحسب نوع گیاه متفاوت است ولی می‌توان در غلظت ۵/۵ الی ۸ در هزار از اواسط بهار تا اواسط تابستان به کار برد.

### کاربرد آلار در باغبانی

- ۱ در درختانی مانند انجیر و گلابی و بعضی از سیب‌ها که میوه‌های نرم تولید می‌کند باعث تولید بافت محکم‌تر با قابلیت نگهداری و ترابری بیشتر می‌شود.
- ۲ در میوه‌های هسته دار مانند هلو، گیلاس و آلبالو در اوایل تابستان باعث تسریع در رسیدن و یکنواختی می‌شود.
- ۳ محلول پاشی بی‌درنگ با آلار پیش یا پس از شکفتن گل‌ها بر گیاهانی مانند گوجه فرنگی و انگور افزایش تعداد میوه را موجب می‌شود.
- ۴ بسیاری از گیاهان باغبانی و زراعی که با کندکننده‌های رشد محلول پاشی شده‌اند در برابر خشکی مقاومت نشان داده‌اند که در ایران کمبود آب از عوامل عمده محدودیت کشاورزی است می‌توان از این پدیده بهره جست.

### مورفکتین‌ها

مهم‌ترین مورفکتین‌ها موجود آئی تی ۳۴۵۶ و آئی تی ۳۲۳۳، نام دارند که در غلظت‌های زیاد برای کشتن علف‌های هرز و جلوگیری از رشد گیاهان چوبی به کار می‌روند علاوه براین باعث اختلال در سوخت‌وساز و ساختن شدن هورمون آکسین می‌شود و باعث نابه‌سامانی در نور گرایی زمین گرایی می‌شود.

### کاربرد مورفکتین‌ها در باغبانی

- ۱ انگیزش گل‌دهی و میوه‌دهی.
- ۲ کمک و سهولت به برداشت مکانیکی میوه‌ها با سست کردن میوه‌های رسیده روی شاخه‌های درخت.
- ۳ ریزش حبه‌های اضافی و تنک شدن خوشه‌های متراکم انگور که این امر در بالا بردن کیفیت محصول مهم است.
- ۴ در گیاهان چوبی زینتی مورفکتین‌ها از طریق خنثی کردن چیرگی جوانه انتهایی باعث رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

## مواد شاخه‌زا

این مواد که به نام هرس‌کننده (pruning agents) شناخته شده و متعلق به گروه‌های شیمیایی مختلف می‌باشند که از مهم‌ترین آنها می‌توان بوترالین (Butralin)، استرهای متیل اسیدها و الکل‌های زنجیره‌ای طویل و مشتقات پیچیده اسید استیک را نام برد که اثر آنها بدین صورت است که با خشک کردن جوانه‌های انتهایی گیاه جوان، مشابه هرس عمل می‌کنند و نهال را در همان سال وادار به تولید شاخه‌های فرعی می‌سازد و زمان کاربرد این مواد در اواخر بهار است.

## منابع:

- ۱ سند تحول بنیادین آموزش و پرورش.
- ۲ برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران.
- ۳ سند طراحی مفهومی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۴ تاجیک، جلیل. و همکاران. تولید و پرورش گیاهان زینتی ۱۳۹۶.
- ۵ تاجیک، جلیل. و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه باغبانی ۱۳۹۳.
- ۶ سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
- ۷ تاجیک، جلیل. و همکاران. استاندارد شایستگی حرفه باغبانی ۱۳۹۴.
- ۸ صفوی، امان‌اله. روش‌ها و فنون تدریس. انتشارات معاصر ۱۳۹۳.
- ۹ احمد محمدی قهساره، نجمه صمدی، تغذیه گیاهان و کشت بدون خاک، ناشر معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، تاریخ نشر ۱۳۹۱.
- ۱۰ مریم مرادمند، سمیه عباسی عبدلی، رضا مرادمند، مدیریت گلخانه، ۱۳۹۴.
- ۱۱ سایت [danesh.ir](http://danesh.ir)
- ۱۲ سایت [Nargil.ir](http://Nargil.ir)
- ۱۳ سایت [fa.wikipedia.org/wiki](http://fa.wikipedia.org/wiki)
- ۱۴ مبانی فیزیولوژی گیاهی - ترجمه حسین لسانی و مسعود مجتهدی - انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۵ اصوب باغبانی - دکتر مرتضی خوشخوی - انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۱۶ زندگی گیاه سبز - ترجمه حسین لوسانی و مسعود مجتهدی - انتشارات دانشگاه تهران.

