

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# راهنمای هنرآموز

تولید و پرورش درختان میوه و زینتی

رشته امور باغی

گروه کشاورزی و غذا

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه یازدهم دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



راهنمای هنرآموز تولید و پرورش درختان میوه و زینتی - ۲۱۱۸۳۷

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

جلیل تاجیک، سعیده سادات کرمانی پور بقایی، مجید ریسمانچیان، هوشنگ سرداربنده،

مهدی فردوسی‌زاده، محمد جهانگیری و آراز محمد جلالی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)

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

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - زهره بهشتی شیرازی (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 (داروپخش)، تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۶

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 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)

پودمان ۱

آماده‌سازی زمین درختان میوه ..... ۱

پودمان ۲

تهیه و آماده‌سازی نهال ..... ۲۳

پودمان ۳

راه‌اندازی سیستم آبیاری ..... ۵۹

پودمان ۴

پیوند ..... ۷۹

پودمان ۵

آماده‌سازی نهال برای فروش ..... ۹۷



## مقدمه



the 1990s, the incidence of *S. flexneri* has increased in the United Kingdom [10]. In the United States, *S. flexneri* has been reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery [11]. In the United Kingdom, *S. flexneri* has been reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery [12]. In the United States, *S. flexneri* has been reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery [11].

The purpose of this study was to determine the prevalence of *S. flexneri* in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s.

The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s.

The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s.

The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s.

The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s. The study was conducted in the United Kingdom, where the incidence of *S. flexneri* has increased in the 1990s.

## پودمان ۱

### آماده سازی زمین درختان میوه



## کتاب درسی تولید و پرورش درختان میوه و زینتی در یک نگاه

در کتاب درسی تولید و پرورش درختان میوه سعی شده است هنرجویان به روش‌های گوناگون و با استفاده از روش‌های مناسب، گیاهان باغی (درختان میوه و زینتی) را کاشته و تجربه نمایند. فعالیت‌های طراحی شده در این کتاب مراحل مختلفی از عملیات کاشت را به صورت نمونه‌ای بیان می‌کند. هنرآموزان محترم می‌بایست با توجه به شرایط منطقه برای کاشت گیاهان باغی (درختان میوه و زینتی) فعالیت مشابهی را که قابل انجام است طراحی کنند، برای نمونه در مناطق شمالی کشور که مرکبات و کیوی، خرمالو معمول است، می‌توان به عنوان جایگزین برای مواردی که در کتاب آورده شده است، باشد.

### قابل توجه اینکه:

- تدوین برنامه هفتگی به ترتیبی باشد که هر جلسه درسی اعم از نظری و عملی به صورت ۸ ساعت پیوسته در یک روز باشد.
- ابعاد و مساحت زمین به اندازه‌ای باشد که انجام عملیات با استفاده از وسایل دستی و ماشینی امکان‌پذیر بوده و هر یک از هنرجویان کار را به طور مستقل، تجربه کنند.
- هماهنگی با مسئولان برنامه‌ریزی آموزشی واحد آموزشی و هنرآموز درس مراقبت و نگهداری گیاهان باغی در برنامه‌ریزی، گروه‌بندی هنرجویان و انتخاب گیاهان برای پوشش تمامی مهارت‌های طراحی شده، ضروری می‌باشد.
- با توجه به مستقل بودن ارزشیابی پودمان‌ها، ترتیب آموزش پودمان‌ها را با توجه به شرایط منطقه و امکانات اجرایی تعیین نمایید (ترتیب آموزش الزاماً همانند آنچه در کتاب درسی آورده شده است نمی‌باشد).
- برای پیشگیری از تکرار مطالب، تعاریف، اصطلاحات و مفاهیم در این کتاب ذکر نشده است. لذا در صورت نیاز می‌توانید به کتاب‌های راهنمای هنرآموز درس‌های پایه یازدهم مراجعه نمایید.



## بودجه‌بندی سالانه

با توجه به شرایط محیطی، عوامل اجرایی و سایر شرایط منطقه‌ای و برنامه‌ریزی آموزشی، جدول زیر تنظیم شود.

تعداد جلسه (۸ ساعته)	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد

## ارزشیابی

مطابق شیوه نامه ارزشیابی ابلاغ شده معاونت محترم آموزش متوسطه است که در ذیل ارائه می‌گردد، ارزشیابی هر پودمان (فصل) به صورت مستقل بوده و شرط قبولی، کسب نمره حداقل ۱۲ در تمامی پودمان‌ها می‌باشد.

## روش ارزشیابی

- تهیه چک لیست و ارزشیابی هنرجو در یک مرحله کاری: گام‌هایی اجرایی در شایستگی‌های غیر فنی و شایستگی‌های فنی را به‌طور دقیق مشخص کرده و در کاربرگ چک لیست، ثبت کنید. ضمن انجام کار یا شایستگی، درستی آن انجام کار را بررسی و نظارت کرده و در محل مربوطه علامت (/) بزنید.

### چک لیست ارزشیابی مرحله‌ای توانمندسازی .....

شماره گروه	نام هنرجو	شایستگی‌های غیر فنی										شایستگی‌های فنی								نتایج	
		۱ .....	۲ .....	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱	۲ .....	۳	۴	غیر فنی	فنی				
۱	آریان																				
	کیان																				
	پویان																				
۲	طاها																				
	امیر حافظ																				
	.....																				
	.....																				

- ابتدا نمره شایستگی غیر فنی را مورد ارزیابی قرار داده در صورتی که هنرجو حداقل نمره ۲ را از ۳ کسب کند مجاز به ارزیابی شایستگی فنی هنرجو می‌باشید.  
- پس از کسب حداقل نمره شایستگی غیر فنی نمره شایستگی فنی به صورت زیر تعیین می‌شود:

در صورتی که هنرجو ۸۵ درصد یا بیشتر از موارد چک لیست بالا را به درستی انجام دهد، نمره او ۳ ثبت می‌شود. چنان‌که بین ۶۰ تا ۸۵ درصد را انجام دهد، نمره ۲ و پایین‌تر از ۶۰ درصد، نمره ۱ برای آن شایستگی، ثبت می‌گردد.

### معیار شایستگی

→ نمره کسب شده  
در هر مرحله

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱		۱	
۲		۲	
۳		۲	
۴			
۵			
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		۲	
میانگین نمرات			*

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

- میانگین نمره کسب شده در همهٔ مراحل کاری نمرهٔ شایستگی فنی هنرجو در واحد یادگیری از ۳ نمره می‌باشد. با ضرب این نمره در ۵ نمره شایستگی فنی از ۱۵ نمره به‌دست می‌آید.
- نمره مستمر هنرجو نیز از ۵ با در نظر گرفتن کار پوشه شامل: گزارشات، پژوهش، فعالیت، حضور در کلاس و... محاسبه می‌شود.
- جمع نمره مستمر و نمرهٔ شایستگی نمرهٔ پایانی هنرجو را در واحد یادگیری تعیین می‌کند. و میانگین نمرهٔ واحدهای یادگیری در یک پودمان (فصل) نمرهٔ فصل را تشکیل می‌دهد.

# واحد یادگیری ۱

## آماده سازی زمین درختان میوه

۲۴ نظری	۳۶ عملی	جمع: ۶۰ ساعت
---------	---------	--------------

هدف این کار تکلیف کاری براساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ اهمیت پاکسازی زمین قبل از شخم را شرح دهد.
- ۲ زمین را برای شخم و آماده کند.
- ۳ ضرورت کوددهی را توضیح دهد.
- ۴ انواع کودهای آلی و معدنی مورد نیاز را شرح دهد.
- ۵ مقادیر مورد نیاز کود را براساس نتایج خاک‌شناسی و توصیه‌های کودی محاسبه کند.
- ۶ کوددهی را با وسایل و مواد مورد نیاز انجام دهد.
- ۷ روش هدای خاک‌ورزی را شرح دهد.
- ۸ ماشین‌های خاک‌ورزی را تنظیم نماید.
- ۹ زمین را شخم و تسطیح کند.
- ۱۰ روش‌های قطعه‌بندی زمین را توضیح دهد.
- ۱۱ زمین را قطعه‌بندی کند.
- ۱۲ الگوی کاشت را تعیین کند.
- ۱۳ مواد و وسایل مورد نیاز برای علامت‌گذاری را آماده کند.
- ۱۴ نقاط کاشت را بر روی زمین علامت‌گذاری کند.
- ۱۵ عمق و قطر چاله‌ها را تعیین نماید.
- ۱۶ ماشین‌های چاله‌کن را تنظیم کند.
- ۱۷ چاله‌ها را بر روی زمین ایجاد نماید.
- ۱۸ نکات ایمنی و بهداشتی را در راه‌اندازی و استفاده از تراکتور و دنباله‌بندها انجام دهد.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

- ۱ شناخت ساختمان خاک.
- ۲ شناخت بافت خاک.
- ۳ مراحل رشد گیاهان (سبز شدن بذر، ریشه‌دهی، ساقه‌دهی، گل‌دهی و بذردهی)
- ۴ خواص فیزیکی و شیمیایی خاک
- ۵ کاربرد و استفاده درست از ماشین‌های کشاورزی شامل گاواهن، دیسک، هرس یا دندان
- ۶ خاک سطح‌الارض و تحت‌الارض
- ۷ محاسبات ریاضی
- ۸ واحدهای اندازه‌گیری طول، مساحت و لیتر
- ۹ گاورو بودن زمین
- ۱۰ عمق شخم
- ۱۱ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار

## واژه‌های کلیدی

- خاک سبک و سنگین
- زهکشی
- فلج گیاهی
- هدایت الکتریکی
- خاک شور
- درصد سدیم تبادل‌ی خاک
- میکروارگانیسم‌های هوازی
- توپوگرافی
- لیگنین
- عناصر فیتو توکسیک
- چگالی
- pH خاک
- سطح بحرانی عناصر غذایی برگ
- PPM
- یون
- کاتیون
- تبادل کاتیونی
- میلی‌اکی‌والان

- کلوئید
- قدرت کشش سطحی یون‌ها
- هوموس
- سنتتیک
- فیتو توکسین
- سله خاک
- تراز، کنتور، تراس
- تولید ارگانیک

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری آماده‌سازی زمین درختان میوه در درس تولید و پرورش درختان میوه و زینتی، مطالبی در خصوص پاکسازی زمین، خاک زراعی مناسب، تقسیم‌بندی درختان از نظر مقاومت به شوری، شخم، ادوات شخم، گاوآهن بشقابی، گاوآهن چیزل، اصلاح خاک، نیاز کودی درختان، تجزیه‌های خاک، تجزیه گیاه، روش نمونه‌گیری از برگ، تفسیر تجزیه‌های برگ، کوددهی درختان میوه، کودهای آلی، کودهای حیوانی، میزان مصرف کودهای حیوانی، کودهای شیمیایی، کودپاش‌ها، تنظیمات کودپاش، کود سبز، خاک مناسب برای برخی درختان میوه، خاک‌های مناسب و تهیه زمین در باغبانی، خاک‌های رسی و شنی، خاک‌های شنی و رسی و هوموسی، خاک‌های رسی و شنی و آهکی، شیب زمین، مفهوم خاک‌ورزی، خاک‌ورزی مرسوم، خاک‌ورزی اولیه و ثانویه، آماده کردن باغ، تسطیح زمین، کودپاشی، شخم عمیق، دیسک زدن، ماله کشی، گونیا کردن زمین، تعیین محل گودال‌ها (محل کاشت نهال) یا تهیه نقشه کاشت و تعیین محل کاشت درختان، ایجاد چاله، زمان و ابعاد چاله کنی، طرز عمل گودبرداری، فواصل کاشت، سیستم‌های کاشت در تولید میوه ارگانیک، فواصل کشت پیشنهادی برای گونه‌های مختلف میوه، اقدامات کشت در پرورش میوه ارگانیک، مراقبت از خاک، کاربرد کود، کودهای ارگانیک مهم برای پرورش میوه، کمپوست، کودهای ارگانیک برای تأمین مواد غذایی آمده است.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ دستکش
- ۳ تورب اسفاگونوم
- ۴ خاک اره
- ۵ کودهای دامی

۶ کودهای شیمیایی

۷ کود سبز

۸ نخ یا ریسمان

۹ میخ چوبی

۱۰ متر

۱۱ آهک

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای واحد یادگیری آماده‌سازی زمین درختان میوه به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	فرغون	معمولی	۵
۲	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۳	کلنگ	دوسر	۵
۴	چهار شاخ	دسته بلند	۵
	تریلی	دنباله‌بند	۱
۵	گاو آهن	چیزل یا قلمی	۱
۶	کودپاش	دامی	۱
۷	تراکتور	۲۸۵ فرگوسن - ۷۵ اسب	۱
۸	دیسک	۲۴ پره	۱
۹	ماله	دنباله‌بند	۱
۱۰	مته چاله‌کن	دستی - پشت تراکتوری	۱
۱۱	گاو آهن	برگردان دار و بشقابی	از هر کدام ۱ دستگاه

- برای آماده‌سازی بستر به روش دستی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ مترمربع زمین می‌باشد.
- برای آماده‌سازی بستر به روش ماشینی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۲۰۰ مترمربع زمین 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 سبزی و صیفی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۵×۴×۳ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های عملی

## 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 حذف بقایای گیاهی و عوارض کشت‌های قبلی (پاکسازی زمین)
- ۲ کوددهی با انواع کود پاش‌ها (دامی، شیمیایی)
- ۳ عملیات خاک‌ورزی
- ۴ عملیات نمونه‌گیری از برگ
- ۵ عملیات گونیا کردن زمین
- ۶ عملیات تعیین محل گودها (محل کاشت نهال‌ها) یا تهیه نقشه کاشت
- ۷ عملیات چاله‌کشی و گودبرداری

### نرم‌افزار

- ۱ ابزار و ماشین‌آلات و تجهیزات مربوط به حذف عوارض و کشت‌های قبلی
- ۲ گونیا کردن زمین
- ۳ پخش کودهای دامی، شیمیایی و سبز

### عکس

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مربوط به پخش انواع کود (دامی، شیمیایی)
- ۲ عملیات کوددهی
- ۳ عملیات خاک‌ورزی
- ۴ ابزار و تجهیزات و ماشین‌های چاله‌کشی
- ۵ سیستم‌های کاشت



## 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 آماده‌سازی زمین درختان میوه و زینتی

(ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در زمینی که در حال آماده‌سازی برای کاشت نهال می‌باشد.

(ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص آماده‌سازی زمین درختان میوه و زینتی.

(د) طرح سؤالاتی مانند:

■ چرا باید عوارض کشت قبلی را از بین برد؟

■ چرا باید آماده‌سازی زمین را انجام داد؟

■ عملیات خاک ورزی به چه منظوری انجام می‌شود؟

■ چرا باید زمین را گونیا کرد؟

■ کاربرد کود در باغ چیست؟

■ تردد با لاستیک پهن تراکتور چه تأثیری در باغ دارد؟

(هـ) طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر کودهای لازم (دامی، گیاهی، شیمیایی) به زمین داده نشود؛ به چه میزانی محصول از نظر کمی و کیفی کاهش می‌یابد؟

■ آیا می‌دانید اگر عملیات خاک‌ورزی به‌طور کامل و صحیح انجام نگیرد میزان محصول چقدر کاهش می‌یابد؟

■ آیا می‌دانید کمبود عناصر غذایی خاک به چه میزان به باغدار خسارت وارد می‌کند؟

■ آیا می‌دانید در صورت آماده نکردن زمین قبل از کشت نهال‌ها چه مشکلات و ضررهایی در تولید محصول به‌وجود می‌آورد؟

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 در مورد پاکسازی و آماده‌سازی زمین توضیح دهند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد آماده‌سازی زمین تدبیر کنند و فواید آن را مشخص کنند.

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

۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد راه‌های آماده‌سازی زمین برای کشت درختان میوه و زینتی تدبیر کنند و و از سرگروه‌ها بخواهید تا نتیجه تدبیر هر گروه را ارائه دهند و در پایان کلیه راه‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد ضرورت آماده‌سازی زمین با توجه به خسارت آنها (روی ساختمان خاک و...) 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، آماده‌سازی زمین را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد راه‌ها و نحوه آماده‌سازی زمین مزرعه بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از محسنات کودهای دامی و شیمیایی و سبز 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 را ترغیب نماید.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان لازم است نقش مواد آلی را در خاک و رابطه آن با حاصل‌خیزی و تولید محصول با کیفیت 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 بقایای گیاهی در زمین تدبیر کنند و همچنین بقایای گیاهی و غیرگیاهی نامطلوب موجود در زمین را جمع‌آوری و از بین ببرند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد ابزار و تجهیزات و ماشین‌های کشاورزی مورد نیاز برای آماده‌سازی زمین بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد نقش شوری خاک در کاهش محصول تدبیر کنند.
- ۷ هنرآموز گرامی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص آماده‌سازی زمین (کوددهی، خاک‌ورزی و غیره) کسب نمایند؛ از آنها 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 برای آماده‌سازی زمین به هنرجویان، با مشارکت آنها می‌توانند نسبت آموزش عملی هر یک از آنها بپردازند.
- ۹ هنرآموزان گرامی با همکاری هنرجویان شیوه‌های متداول و رایج پاکسازی و آماده‌سازی زمین را براساس ساختمان خاک و سایر عوامل در منطقه بررسی نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر در آماده‌سازی

زمین تدبیر و بحث و گفت‌وگو نمایند و سپس از سر گروه‌ها نتایج را بپرسند و پس از جمع‌بندی مطالب آنها را روی تابلوی کلاس درس بنویسند.

**۱۱** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا در مورد مقاومت درختان میوه و زینتی به شوری خاک تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۲** هنرآموز از هنرجویان هر گروه بخواهد تا با استفاده از منابع علمی میزان تحمل درختان میوه و زینتی به شوری را طبقه‌بندی نمایند.

**۱۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد شخم و ادوات شخم گفت‌وگو و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا اثرات کود آلی و شیمیایی و سبز در تقویت خاک و افزایش محصول را در درختان میوه و زینتی مقایسه کنند.

**۱۵** هنرآموز نیاز انواع درختان میوه و زینتی را به مواد و عناصر غذایی با استفاده از استانداردها به هنرجویان ارائه نماید.

**۱۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نحوه کوددهی با ماشین‌آلات را انجام دهند.

**۱۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا انواع خاک‌ورزی اولیه و محاسن هر یک را شرح دهند.

**۱۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا عملیات خاک‌ورزی را در مزرعه واحد آموزشی انجام دهند.

**۱۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آماده کردن باغ شامل تسطیح، کودپاشی، شخم، دیسک‌زدن، ماله‌کشی، گونیا کردن زمین بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۰** هنرآموز گونیا کردن زمین را تشریح نماید و عملیات آن را به صورت عملی برای هنرجویان انجام دهد.

**۲۱** هنرجویان زیر نظر هنرآموز عملیات گونیا کردن را انجام دهند.

**۲۲** برای آنکه هنرجویان بتوانند آشنایی بیشتری نسبت به آماده‌سازی زمین کسب نمایند؛ هنرآموزان می‌توانند تجربیاتی که در مورد آماده‌سازی زمین در نقاط و اقلیم‌های مختلف کشور دارند را برای هنرجویان شرح دهند و هنرجویان نیز از تجارب خود در خصوص آماده‌سازی زمین مطالبی 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 نماید.

**الف)** روش‌ها و طبقه‌بندی در آماده‌سازی زمین

**ب)** ویژگی‌های هر طبقه

**ج)** ویژگی‌های آماده‌سازی زمین براساس شکل و اندازه زمین

**د)** ویژگی‌های آماده‌سازی زمین براساس ابزار، تجهیزات و ماشین‌های موجود

هـ) ویژگی‌های آماده‌سازی زمین براساس روش‌های محلی پس از آنکه هنرجویان با پاکسازی و آماده‌سازی زمین آشنا شدند؛ هنرآموز می‌تواند به شرح ذیل وارد بحث روش‌های آماده‌سازی زمین شود.

۲۴ از هنرجویان بخواهید روش‌های آماده‌سازی زمین در منطقه زندگی خود را در کلاس درس توضیح دهند.

۲۵ از گروه‌های تشکیل شده بخواهید در مورد روش‌های آماده‌سازی زمین با توجه به وسعت کشت، نحوه کاشت (ردیفی یا درهم)، وجود ابزار و وسایل و دستگاه‌های آماده‌سازی زمین، نوع آماده‌سازی زمین و سایر عوامل تدبیر و بحث و تبادل نظر کنند.

۲۶ پس از تدبیر و بحث و تبادل نظر از سرگروه‌ها بخواهید نتایج را ارائه دهند و آنها را روی تخته بنویسید.

۲۷ پس از جمع‌بندی مطالب، روش‌های آماده‌سازی زمین را با توجه به مطالب کتاب درسی هنرجو به‌طور کامل شرح دهید.

۲۸ هنرآموز ابتدا ضمن نشان دادن ابزار و وسایل دستی برای آماده‌سازی زمین، کاربرد آنها را برای هنرجویان تشریح نماید.

۲۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف مزرعه واحد آموزشی هدایت کند.

۳۰ هنرآموز ابتدا گاورو بودن خاک را برای هنرجویان توضیح دهد.

۳۱ هنرآموز ضمن نمایش دادن ابزار و وسایل آماده‌سازی زمین، نحوه استفاده از آنها را برای هنرجویان شرح دهد.

۳۲ از هنرجویان هر گروه بخواهید نظرات خود را در مورد روش‌های مختلف آماده‌سازی زمین بیان کنند.

۳۳ کلیه روش‌های ارائه شده توسط هنرجویان را روی تخته کلاس درس بنویسید.

۳۴ هنرآموز پس از جمع‌بندی مطالب از هنرجویان بخواهد روش‌های مختلف را یادداشت کنند.

۳۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا دلیل جمع‌آوری مواد زاید قبل از آماده‌سازی بستر را تدبیر کنند و آن را در کلاس توضیح دهند.

۳۶ هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به آماده‌سازی زمین در بخشی از مزارع آموزشی با استفاده از ابزار و وسایل و تجهیزات انجام دهند.

۳۷ هنرآموز برای افزایش فهم و تدبیر هنرجویان از آنها بخواهد تا فواید و محاسن آماده‌سازی زمین را به بحث گذارند و نتایج بحث را گزارش نمایند.

پس از آموزش‌های تئوری (نظری) و عملی آماده‌سازی زمین به روش دستی، هنرآموز می‌تواند روش مکانیزه را به شرح ذیل شروع نماید.

یکی دیگر از روش‌های آماده‌سازی زمین، روش مکانیزه می‌باشد. این روش به عنوان یک روش خاص نمی‌باشد. در واقع در این روش برای آماده‌سازی زمین می‌توان از گلوآهن

برگردان دار (سوار، نیمه‌سوار، دنباله‌بند، یکطرفه، دو طرفه، یک خیش، چند خیش) استفاده کرد. برای آموزش این روش آماده‌سازی زمین، برای آنکه هنرجویان بتوانند آموخته‌های قبلی خود را به یکدیگر مرتبط کنند روش الگوی یاددهی و یادگیری پیش سازمان‌دهنده پیشنهاد می‌شود. همچنین روش‌های یاددهی و یادگیری استقرایی و تدریس اعضای تیم نیز از روش‌هایی است که می‌تواند به دستیابی هنرجویان به شایستگی‌های فنی و غیرفنی این کار (Task) کمک به‌سزایی بنماید.

**۳۸** از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد وسایل و ماشین‌ها و دستگاه‌هایی که برای آماده‌سازی زمین به روش ماشینی یا مکانیزه در کشور استفاده می‌شود تدبیر و بحث و گفت‌وگو کنند.

**۳۹** از سرگروه‌ها بخواهید نتایج تدبیر و بحث و تبادل نظر گروه را ارائه دهند.

**۴۰** از هنرجویان بخواهید لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به‌طرف محل استقرار ادوات و ماشین‌های آماده‌سازی زمین هدایت کنید.

**۴۱** هنرآموز نحوه استفاده از گاوآهن‌ها را شرح دهد.

**۴۲** هنرآموز انواع گاوآهن را به هنرجویان نشان دهد و قسمت‌های مختلف آن را توضیح دهد.

**۴۳** هنرآموز انواع دیسک را برای هنرجویان با تصویر، فیلم و بازدید شرح دهد.

**۴۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تفاوت‌ها و محاسن هر یک از انواع گاوآهن و دیسک‌ها را به بحث بگذارند و نظرات خود را ارائه نمایند.

**۴۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با توجه به وجود خیش‌های مختلف، تدبیر کنند که تفاوت آنها در زمان شخم چیست؟

**۴۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تدبیر کنند تا در صورتی که خیش‌ها از نظرهای مختلف (عمق کار، فاصله شاخه‌ها، زاویه نفوذ تیغه، سرعت پیشروی در حین عملیات) تنظیم نشوند، چه اثراتی در آماده‌سازی زمین خواهد داشت.

**۴۷** هنرآموز با کمک هنرجویان نسبت به تنظیم انواع گاوآهن‌ها اقدام نماید.

**۴۸** هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به تراز و تنظیم های مختلف گاوآهن اقدام نمایند.

**۴۹** هنرآموز پس از آموزش‌های لازم نسبت به آموزش‌های عملی آماده‌سازی زمین اقدام نماید.

**۵۰** هنرآموز پس از آموزش‌های مربوط به آماده‌سازی زمین از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه تعیین محل گودال‌ها (محل کاشت نهال‌ها) یا تهیه نقشه کاشت درختان میوه یا زینتی بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۵۱** هنرآموز پس از ارائه نتایج مربوط به تعیین محل گودال‌ها توسط هنرجویان، تهیه نقشه کاشت درختان میوه و زینتی را به همراه ابعاد چاله برای هنرجویان شرح دهد.

**۵۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد نحوه ایجاد چاله به روش‌های دستی و

ماشینی (مته چاله‌کن) بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۵۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد این‌که چرا نباید دیواره چاله صاف و شیشه‌ای باشد؛ تدبیر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۵۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد نحوه از بین بردن حالت صاف و شیشه‌ای چاله‌ها بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۵۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد لباس کار خود را بپوشند و ضمن نظارت، آنها را به طرف زمین واحد آموزشی هدایت کرده و از آنها بخواهد به صورت دستی و همچنین با استفاده از مته چاله‌کن حداقل ۵ چاله در ابعاد مورد نیاز درختان میوه یا زینتی مورد نظر ایجاد نمایند.

۵۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد فواصل کشت انواع درختان میوه و زینتی بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۵۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اثرات عدم رعایت فواصل کشت انواع درختان میوه و زینتی بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۵۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه محاسبه تعداد درختان مورد نیاز در هر هکتار با توجه به فواصل کشت بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۵۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سیستم‌های کاشت در تولید میوه ارگانیک بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۶۰ هنرآموز پس از ارائه نتایج مربوط به سیستم‌های کاشت در تولید میوه ارگانیک توسط هنرجویان، اهداف این نوع کشت را تشریح نماید.

۶۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مراقبت از خاک در تولید میوه ارگانیک بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۶۲ هنرآموز پس از ارائه نتایج بحث و تبادل نظر هنرجویان در خصوص مراقبت از خاک در تولید میوه ارگانیک، اهداف این موضوع را برای هنرجویان شرح دهد.

۶۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد کاربرد کودها و کودهای ارگانیک مهم در پرورش میوه بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۶۴ هنرآموز پس از ارائه نتایج بحث و تبادل نظر هنرجویان در خصوص کاربرد کودها و کودهای ارگانیک مهم در پرورش میوه، کود کمپوست را به طور کامل برای هنرجویان تشریح نماید.

۱ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود روش‌های مختلف آماده‌سازی زمین را شناسایی و در صورتی‌که روش دیگری وجود دارد آن را به طور مشروح در گزارش خود ارائه نماید.

۲ هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نوع

پژوهش



ابزار و وسایل و دستگاه‌های موجود برای آماده‌سازی زمین را شناسایی و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.

۳ هنرجویان نحوه آماده‌سازی زمین در محل زندگی خود را با هم مقایسه نمایند و گزارش آن را در کلاس ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، درختان میوه و زینتی کشت شده در منطقه زندگی خود را به همراه سیستم کاشت و فواصل کاشت باغ‌های مختلف، مورد بررسی قرار داده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

۵ هنرجویان با بررسی میدانی، کودهایی که در باغات محل زندگی یا تحصیلی آنها استفاده می‌شود را همراه با مقدار مصرف و دفعات کوددهی مشخص و نتایج را به هنرآموز ارائه نمایند.

۶ هنرجویان با بررسی میدانی، در منطقه زندگی یا تحصیلی خود چگونگی تولید میوه به صورت ارگانیک را شناسایی 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:

## مطالعه شرایط لازم قبل از احداث باغ میوه

از آنجایی که درختان میوه، نباتاتی هستند که عمر نسبتاً طولانی دارند و سالیانتمادی زمین را اشغال و در آن رشد و نمو می‌نمایند؛ می‌توان به تفاوت عمده‌ای که بین احداث باغ میوه و ایجاد یک مزرعه و کشت و کار محصولات زراعی در آن وجود دارد؛ پی برد. بنابراین بایستی تمام جوانب کار را دقیقاً در نظر گرفت تا در آینده ایجاد مشکل ننماید. زیرا کوچک‌ترین بی‌توجهی در موقع انتخاب و تهیه زمین و یا انتخاب نوع درخت موجبات ضرر و زیان فراوانی را در آینده به همراه دارد که جبران آن به آسانی امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین قبل از هر تصمیمی در مورد احداث باغ بایستی اطلاعات کاملی را در مورد وسایل و طرز حمل و نقل محصولات به بازار، فاصله باغ تا بازار فروش یا میادین، وضع اقلیمی منطقه، نوع خاک، شیب و جهت زمین و نوع درخت مناسب با آن خاک و اقلیم منطقه و غیره به‌دست آورد که در زیر به شرح این عوامل مؤثر در طراحی باغات میوه پرداخته شده است.

### اول - شرایط اقلیمی

اقلیم منطقه مشخص‌کننده نوع درختانی است که می‌توان کشت نمود. عوامل اقلیمی به شرح زیر می‌باشند:

۱ **درجه حرارت هوا:** درجه حرارت هوا در فصول مختلف عاملی است که بشر کمتر می‌تواند در آن تأثیر مؤثر بگذارد. بنابراین ضروری است که قبل از احداث باغ، آماری از میانگین درجه حرارت هوای منطقه در فصول مختلف چندین سال گذشته را در دست داشته باشیم و آن را مورد بررسی و مطالعه قرار دهیم.

عده‌ای زیادی از نباتات مثل خرما، موز و امثال آن در مقابل سرمای زیر صفر بسیار حساس بوده ولی در عوض قادرند گرمای حتی بالای ۵۰ درجه سانتی‌گراد تابستان را بدون کوچک‌ترین آسیبی تحمل نمایند. بنابراین اگر مثلاً یک درخت مخصوص منطقه سرد سیری برای کشت در منطقه گرمسیری در نظر گرفته شود، زیانبار خواهد بود زیرا عملاً قدرت زایشی خود را که بستگی مستقیم به یک مقدار سرمای زمستانه دارد از دست خواهد داد.

**۲ سرمای دیر رس بهاره:** سرما و یخبندان‌های بهاره که در موقع گل دادن درختان یا بعد از آن بروز می‌کنند؛ بیش از سرمای پاییزه صدمه و خسارت وارد می‌کنند. کمتر باغداری است که از سرمای بهاره خسارت ندیده باشد. میزان خسارت وارده از این سرما به شدت آن و طول مدت زمانی که این سرماهای دیررس بر روی درختان تأثیر می‌گذارند؛ بستگی دارد.

معمولاً جوانه‌های برگ و گل نسبت به سایر اندام‌های گیاه به این سرما حساس‌تر می‌باشند. به همین دلیل اکثراً گل‌های درختان میوه از سرمای دیررس بهاری صدمه می‌بینند. به عنوان مثال می‌توان گفت که جوانه‌های بسته گل درختان سیب و گیلان و گلابی در درجه حرارت ۲- (منهای دو) درجه سانتی‌گراد و گل‌های شکفته آنها در حرارت بین ۱ تا ۲ درجه سانتی‌گراد مورد آسیب قرار می‌گیرند. بنابراین در مناطقی که سرماهای دیررس بهاره زیاد است؛ بایستی از واریته‌هایی که دیر گل هستند؛ جهت کاشت استفاده نمود.

**۲ میزان بارندگی:** هر درختی به مقدار کافی آب جهت ادامه حیات خود نیاز دارد و در صورت کافی نبودن بارندگی سالیانه یا منظم نبودن این بارندگی‌ها در فصول معین سال بایستی کمبود آن از طریق آب‌های زیر زمینی یا سایر منابع تأمین گردد. بنابراین دانستن میزان بارندگی و طرز توزیع آن در فصول مختلف سال ضروری است. همچنین داشتن اطلاعاتی در مورد منابع آب‌های زیرزمینی و سایر منابع نیز مورد نیاز است.

**۴ بادهای شدید موسمی:** در بعضی مناطق در فصولی از سال بادهای شدیدی می‌وزند که بسته به منطقه نام‌های مخصوصی به آنها داده شده است.

## آماده کردن محل باغ (Orchard preparation)

**۱ تسطیح زمین:** برای تهیه زمین یا آماده کردن زمین، قبل از هر نوع عملیات در روی زمین بایستی آن را تسطیح و ترازبندی نمود؛ زیرا درختان میوه به علت این‌که مدت‌های زیادی در یک محل معینی زندگی می‌کنند، بنابراین باید کلیه عملیات مربوط به تهیه زمین به نحو احسن انجام گیرد. در زمین‌های با شیب



تند، محل مورد نظر برای احداث به صورت تراس یا سکو در می‌آیند که هر تراس یا قطعه آن بایستی مسطح باشد. در زمین‌هایی که شیب کمی دارند نیز در ابتدا باید به تسطیح و از بین بردن نا همواری‌های جزئی آنها اقدام کرد تا در اثر آبیاری و یا بارندگی زمین شسته نشود. تسطیح عبارت است از صاف کردن زمین و هموار کردن آن به منظور بهتر شدن وضع آبیاری و سایر عملیات کاشت و داشت می‌باشد. اگر زمین مورد کاشت مسطح و هموار نباشد؛ آب نمی‌تواند به‌طور یکنواخت و مرتب به تمام درختان برسد و همین‌طور درختانی که در قسمت‌های بلندی زمین کاشته می‌شوند، خاک‌های آنها شسته شده و ریشه‌های درختان در مجاورت هوا قرار گرفته و بیرون می‌مانند و خشک می‌شوند و بالعکس درختانی که در قسمت گود زمین کاشته شده‌اند به علت انباشته شدن خاک‌های قسمت‌های بلند در پای آنها به اصطلاح خفه می‌شوند و در نتیجه از بین می‌روند. بنابراین تسطیح زمین یکی از کارهای ضروری برای احداث باغ می‌باشد. در دامنه تپه‌ها برای کاشت درخت ابتدا تپه‌ها را به‌صورت تپه پلکانی تراز و هموار نموده و سپس عملیات کاشت را شروع می‌نماییم. عملیات تسطیح و ترازبندی زمین‌ها به‌طور کلی توسط بلدوزر، لودر، گریدر و کامیون انجام می‌گیرند. در صورتی که زمین نیازمند تسطیح باشد؛ بهتر است که ابتدا چاله‌های موجود در باغ با استفاده از خاکی که از چاله‌ها بیرون آورده شده، پر شود و سپس اقدام به تسطیح باغ نمود.

**۲ کود پاشی:** بعداز تسطیح زمین، با توجه به وضع خاک و مقدار مواد آلی موجود، عملیات کودپاشی دامی صورت می‌گیرد که برای این منظور از کود دامی پوسیده به مقدار ۳۰ تا ۴۰ تن در هکتار در سطح خاک به‌طور یکنواخت استفاده می‌شود و بلافاصله زمین به وسیله گاوآهن یا هر وسیله دیگر شخم زده می‌شود. عمق این شخم بایستی ۳۵ سانتی‌متر باشد که کود حیوانی به زیر خاک رفته تا مقداری از دسترسی علف‌های هرز که در لایه‌های سطحی رشد می‌کند؛ خارج شود و به ویژه در اصلاح لایه‌های عمقی مؤثر باشد. زمان کودپاشی بستگی به شرایط آب و هوایی منطقه و همچنین زمان کاشت درختان جوان (نهال) دارد. اگر کاشت درختان در بهار انجام گیرد، کود دامی را باید در پاییز به خاک اضافه نمود؛ در صورتی که در پاییز اقدام به کاشت گردد؛ بایستی در بهار و یا حداقل در تابستان عمل کودپاشی را انجام داد.

**۳ شخم عمیق:** پس از انجام عمل کودپاشی به وسیله آلات و ادوات شخم‌زنی، شخم عمیقی در حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در خاک ایجاد می‌نمایند که اولاً کود به‌طور کامل با خاک مخلوط شود و ثانیاً خاک زمین مورد کاشت نرم گردیده تا عملیات بعدی به‌طور آسان‌تری انجام گیرد. عمل شخم زدن زمین همزمان با کودپاشی در بهار یا پاییز انجام می‌گیرد.

**۴ دیسک زدن:** برآثر انجام عمل شخم مقداری کلوخ به‌وجود می‌آید که در موقع کاشت و پیاده کردن نقشه و غیره، اشکالاتی به‌وجود می‌آورد. برای خرد کردن این

کلوخ‌ها احتیاج به عمل دیسک زدن می‌باشد. اصولاً دیسک عمود بر جهت شخم زده می‌شود تا شیارهایی که بین خیش‌های گاواهن به وجود آمده، هموار شود و در عین حال کلوخ‌ها نیز خرد شود.

**۵ ماله کشی:** پس از دیسک زدن زمین، آن را ماله می‌کشند. ماله ممکن است چوبی یا آهنی باشد. اکثراً ماله و هرس با هم زده می‌شوند، بدین ترتیب که اول هرس یا دندانه را به تراکتور یا هر وسیله دیگری که با آن کار می‌کنند، می‌بندند و در پشت، ماله را به تراکتور وصل می‌نمایند. کار هرس جمع‌آوری ریشه علف‌های هرز و نیز قلوه سنگ‌های موجود در سطح زمین می‌باشد و ماله نیز شیارهای کوچک حاصله از عملیات قبل را هموار و مسطح می‌نماید.

**۶ گونیا کردن:** برای این که عملیات داشت و برداشت در باغ، در آینده به آسانی انجام گیرد و امکان استفاده از ماشین‌آلات مختلف در عملیات، از قبیل سمپاشی و دفع علف‌های هرز و غیره میسر باشد بایستی درختان را روی ردیف کشت نمود. پس برای این که درختان مورد کشت به صورت ردیف‌های مرتب باشد باید زمین را گونیا کرد. برای این منظور ابتدا در گوشه زمین به وسیله دو میل چوبی و مقداری نخ یک خط مستقیم کشیده و خط دیگر را بر آن عمود رسم می‌کنیم. برای رسم دو خط عمود بر هم در روی زمین می‌توان از خاصیت مثلث قائم‌الزاویه (مربع وتر برابر است با مجموع مربعات دو ضلع دیگر یا به عبارتی مربع وتر برابر با مجموع مربعات دو ضلع قائم) استفاده کرد. بدین ترتیب که خطی در امتداد یکی از ابعاد زمین رسم کرده و بر روی آن از نقطه A و به اندازه ۴ متر جدا می‌کنند تا نقطه B به دست آید. سپس دایره‌ای به کمک ریسمان به مرکز A و به شعاع ۴ متر و دایره دیگری به فاصله ۳ متر در امتداد ضلع دیگر از نقطه A اندازه گرفته از انتهای ۳ متری به مرکز C و شعاع ۵ متر رسم کرده و خط AB را امتداد می‌دهیم. این خط عمود بر خط AC خواهد بود. سپس از نقطه A شروع کرده به اندازه فواصلی که برای درختان در بین ردیف‌ها در نظر گرفته می‌شود، جدا می‌کنیم و این کار را روی خط AC و هم روی خط AB انجام می‌دهیم و خطوطی به موازات دو خط اولیه رسم می‌کنیم. در نتیجه این کار، زمین به صورت شبکه‌ای در می‌آید و این خطوط در نقاطی همدیگر را قطع می‌کنند، کلیه نقاط حاصله محل کشت درختان خواهد بود که بایستی با کوبیدن میخ‌های چوبی یا ریختن مقداری گچ آنها را علامت‌گذاری نمود. این روش، روش کاشت چهار گوش است؛ البته درختان به صورت لوزی و شش گوش نیز کاشته می‌شوند. برای مثال اگر وتر ۵ متر و هر یک از اضلاع قائم به ترتیب ۳ یا ۴ متر باشند حاصل رابطه بالا چنین خواهد بود  $3^2 + 4^2 = 5^2$  یا  $9 + 16 = 25$  بنابراین کوچک‌ترین اضلاع مثلث برای گونیا کردن ۳ و ۴ و ۵ متر است و اگر مساحت زیاد باشد؛ می‌توان هر کدام از اعداد فوق را در یک عدد معین ضرب کرده و حاصل آنها اضلاع مثلث خواهد بود مثل ۶ و ۸ و ۱۰

و یا ۱۲ و ۱۶ و ۲۰ و... این مثلث را به وسیله ریسمان در یک گوشه از زمین پیاده می‌کنند و اضلاع قائم آن را به وسیله ژالون و با استفاده از حالت ۳ نقطه که فقط یک خط راست از آنها عبور می‌کند؛ ادامه می‌دهند و زمین گونیا یا قائم می‌شود.

**۷ تعیین محل گودها (محل کاشت نهال‌ها):** برای پیاده کردن نقشه باغ و محل‌های کاشت درختان باید اول محل کاشت اولین درخت را تعیین و برحسب آن محل اولین درخت را توسط ریسمان مشخص ساخت. برای این کار در یکی از گوشه‌های زمین نقطه‌ای که به اندازه نصف فاصله کشت از دو مرز همان گوشه باغ فاصله داشته باشد با کوبیدن میخ چوبی مشخص می‌گردد. از این نقطه توسط ریسمان اولین ردیف درختکاری که ترجیح داده می‌شود شرقی غربی باشد؛ روی زمین ایجاد می‌شود. مرحله بعد در روش‌های مربعی و مستطیلی و داریستی دو خط عمود بر خط اولیه از دو انتهای آن است. نقشه کاشت درختان در باغ و تعیین محل کاشت آنها در سطح وسیع با استفاده از دوربین‌های نقشه‌برداری و در سطح کوچک با استفاده از طناب و چوب‌های نشان انجام می‌شود. اصولاً فاصله کاشت درختان برحسب میزان رشد، رقم میوه، نوع پایه مورد استفاده، حاصلخیزی خاک و نوع ماشین‌آلات مورد استفاده یا مکانیزاسیون تعیین می‌گردد وقتی گونیا زمین به پایان رسید؛ با در نظر گرفتن فواصل مورد نیاز برای کاشت درختان، در روی اضلاع قائم گونیا زمین فواصل کاشت را انتخاب کرده و به وسیله ریسمان کار خطوطی به موازات هر یک از اضلاع قائم ایجاد می‌نمایند. تقاطع این ریسمان محل کاشت درختان خواهد بود و بایستی به وسیله میخ چوبی یا گچ و غیره علامت گذاری شود. بدین ترتیب محل کلیه نهال‌هایی را که می‌بایستی کاشته شود؛ معلوم می‌گردد.

**۸ گودبرداری یا چاله‌کنی:** زمان گودبرداری یا چاله‌کنی با زمان درختکاری در ارتباط است؛ بدین معنی که اگر موقع کاشت نهال در اواخر پاییز باشد؛ چاله‌ها نیز بایستی در پاییز کنده شود. ولی اگر نهال‌ها در بهار یا اواخر زمستان کاشته خواهند شد؛ می‌توان چاله‌کنی را نیز به اواخر زمستان موکول نمود؛ اما باید توجه داشت؛ بهتر است حفر چاله‌ها در پاییز صورت گیرد تا بارندگی‌های زمستان در داخل چاله پر شده و قسمتی جذب خاک اطراف چاله شود و در اثر یخبندان خاک اطراف چاله خرد و پوک گردد. بدیهی است در این صورت ممکن است چاله‌ها کمی مرمت لازم داشته باشند. وقتی محل کاشت نهال‌ها معلوم گردید؛ بنا به مرغوبیت عمق خاک و نوع درخت مورد نظر جهت کاشت، چاله‌کنی را شروع می‌کنند. ابعاد چاله‌ها را از ۴۰ طول × ۴۰ عرض × ۴۰ سانتی‌متر عمق تا ۱۰۰ × ۱۰۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر می‌باشد. هر قدر عمق خاک زراعی زیاد باشد و مرغوبیت آن بیشتر باشد ابعاد چاله را کم و برعکس اگر خاک زراعی کم‌عمق و نامرغوب باشد؛ ابعاد چاله‌ها بیشتر خواهد شد. با توجه به شرایط خاک و نوع درخت پس از پایان عملیات مربوط به گودبرداری (چاله‌کنی) اقدام به کاشت می‌نمایند. همچنین باید توجه داشت که خاک سطحی

خاک زراعی) در یک سمت چاله و خاک قسمت عمیق چاله در جهت دیگر چاله ریخته یا تلمبار شود و در موقع پر کردن چاله‌ها و کاشت نهال حتماً از خاک سطحی و زراعی استفاده شود و خاک تحت‌الارض در سطح مزرعه پخش گردد. عملیات کاشت که بعد از عملیات تهیه زمین آغاز می‌گردد عبارت است از کاشت نهال، ایجاد جوی‌های آبیاری در ردیف درختان، ایجاد جوی‌های آب رسانی اصلی در اطراف باغ از محل ورودی آب تا ابتدای جوی‌های ردیف‌های درختان، سله‌شکنی، وجین، آبیاری و سمپاشی می‌باشد.

**۹ آماده کردن چاله‌های غرس نهال:** با وجود این که قبلاً به تمام زمین کود حیوانی داده شده ولی در موقع کشت درخت نیز باید مقدار کافی کود حیوانی و ماکرو (فسفر، پتاسیم، گوگرد) که دیر حل هستند با خاک سطحی زمین چاله‌های حفر شده مخلوط و داخل چاله‌ها ریخته شود؛ زیرا همان‌طور که می‌دانیم درخت مدت زیادی باید در محل خود بماند. از طرف دیگر افزودن انواع کودها به اطراف ریشه پس از کاشت کار دشواری است. ثانیاً کودهای فسفره و پتاسی که پس از کشت به درخت داده می‌شود در اثر قدرت لایه‌های خاک در جذب و نگهداری در سطح فوقانی باقی‌مانده و به اعماق ریشه درخت نمی‌رسد. بنابراین برای داشتن درخت سالم و قوی لازم است در موقع کشت، مواد غذایی کافی در اختیار آن گذاشته شود. در موقع کاشتن نهال در چاله باید توجه داشت که گیاه به همان عمق که در خزانه زیر خاک بوده، در خاک محل اصلی کاشته شود، زیرا در صورت کاشت عمیق‌تر قسمتی از ساقه به زیر خاک رفته و پس از مدتی خواهد پوسید و ممکن است موجب خشک شدن درخت شود. با توجه به این که چون پس از کاشتن نهال با آبیاری پای نهال، خاک چاله کمی نشست می‌کند، این مسئله ممکن است باعث پایین رفتن ریشه شده و بعدها در اثر کود دادن و امثال آن به تدریج خاک در اطراف قسمتی از تنه قرار گیرد، بنابراین نهال باید زمانی کشت شود که خاک به اندازه کافی نشست کرده باشد؛ تا طوقه و به همان عمقی که در نهالستان بوده زیر خاک قرار گیرد و قسمت‌هایی از ساقه در خاک فرو نرود؛ به‌خصوص باید توجه کرد که محل پیوند در خاک مدفون نشود. گاهی برای این که نشست خاک پس از کاشت مشکلی را پیش نیاورد؛ پس از گودبرداری، کوددهی، پر کردن مجدد گودال‌ها، آبیاری صورت می‌گیرد و پس از گاوورو شدن چاله‌ای را به اندازه حجم ریشه نهال دوباره برداشته و نهال را در عمق لازم در چاله می‌گذارند. نهال‌ها حتی‌المقدور ظرف مدت کمی پس از بیرون آوردن از خزانه به محل اصلی انتقال داده شود؛ زیرا ریشه‌های عریان که در معرض آفتاب یا بارندگی قرار می‌گیرند به سرعت خشک و از بین خواهند رفت. بنابراین به منظور جلوگیری از خشک شدن ریشه در فواصل دور باید نهال‌ها بسته‌بندی و در کیسه‌ای که پر از کاه یا پوшал مرطوب است؛ قرار داده شوند و به محل اصلی انتقال یابند.

## پودمان ۲

### تهیه و آماده‌سازی نهال

## واحد یادگیری ۲

### تهیه و نگهداری نهال میوه

هدف این کار تکلیف کاری بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ تهیه نهال از مراکز تهیه و توزیع نهال را تشریح نماید.
- ۲ تعداد نهال را محاسبه و پیش‌نویس قرارداد را تهیه نماید.
- ۳ نهال‌ها را حمل و نقل نماید.
- ۴ نهال‌ها را در جایگاه موقت مستقر و نگهداری نماید.
- ۵ نکات ایمنی و بهداشت فردی را رعایت نماید.

### دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان

- ۱ ساختمان و اندام‌های گیاه (درختان).
- ۲ پیوند و درختان پیوندی.
- ۳ تکثیر غیرجنسی
- ۴ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار

### واژه‌های کلیدی

بیماری‌های قرنطینه‌ای  
سیستم تربیتی پرورش درختان

### خلاصه محتوا

در واحد یادگیری تهیه و آماده‌سازی نهال در درس تولید و پرورش درختان میوه و زینتی، مطالبی در خصوص مراکز خرید نهال، ویژگی‌های مراکز تولید نهال، انتخاب نهال مرغوب، مشخصات ویژه یک نهال گواهی شده و مرغوب، نکاتی که باغداران در زمان تهیه و خرید نهال باید مدنظر داشته باشند، نکاتی که باید در زمان کندن نهال از زمین خزانه مد نظر گرفت، تعیین تعداد نهال مورد نیاز برای خرید، دسته‌بندی نهال، مسائل مورد نظر در نوشتن و امضای قرار داد، حمل و نقل نهال، نکاتی که در زمان بارگیری و حمل و نقل نهال باید رعایت شود، استقرار موقت

نهال، نکاتی که در موقع انبار کردن نهال باید رعایت شود، آمده است.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ دستکش
- ۳ بر چسب نهال
- ۴ آب
- ۵ شیلنگ
- ۶ محلول خاک رس و خاکستر و کود پوسیده و قارچ کش برای پرولیناژ
- ۷ سطل
- ۸ گونی کنفی
- ۹ نایلون
- ۱۰ گلدان‌های پلاستیکی یا توری
- ۱۱ طناب
- ۱۲ چادر برزنتی
- ۱۳ نمونه برگ گواهی بهداشت برای فروش نهال و اجازه حمل و نقل
- ۱۴ خاک
- ۱۵ نمونه قرارداد خرید نهال از مراکز خرید نهال

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای واحد یادگیری آماده‌سازی نهال برای فروش به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	فرغون	معمولی	۵
۲	بیل	استیل ضدزنگ نمره ۲	۱۵
۳	کلنگ	دو سر	۵
۴	قیچی	باغبانی معمولی	۵
۵	بیلچه	استیل مدرج	۱۵

- برای انجام عملیات مربوط به آماده‌سازی نهال برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ متر مربع زمین می‌باشد.
- برای انجام عملیات مربوط به آماده‌سازی نهال و نگهداری نهال‌ها نیاز به یک سایبان به وسعت ۱۲ متر مربع زمین می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرامی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مراکز فروش نهال متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۳×۴×۵ متر به‌عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های عملی

## 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 فعالیت‌های یکی از مراکز تولید نهال (بخش دولتی و یا خصوصی)
- ۲ مشخصات و ویژگی‌های یک نهال گواهی شده و مرغوب
- ۳ کندن نهال از خزانه با رعایت نکات لازم مربوطه
- ۴ دسته‌بندی نهال‌ها و حمل و نقل آنها
- ۵ استقرار موقت نهال‌ها به همراه نکاتی که در موقع انبار کردن نهال‌ها باید رعایت گردد.

### نرم‌افزار:

- ۱ تجزیه و تحلیل بازار از تولید نهال
- ۲ انتخاب نهال مرغوب

### عکس:

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مربوط به آماده‌سازی نهال (بسته‌بندی و حمل و نقل، و...)
- ۲ نهال‌های گواهی شده و مرغوب
- ۳ استقرار موقت نهال‌ها به همراه نکاتی که باید رعایت شود.



## 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 آماده‌سازی نهال‌ها (مراکز فروش نهال، بسته‌بندی و حمل‌ونقل نهال‌ها و...)

**(ب)** حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مراکز فروش نهال.

**(ج)** نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص نهال‌های گواهی شده و مرغوب.

**(د)** طرح سؤالاتی مانند:

■ مراکز فروش نهال باید دارای چه خصوصیات و ویژگی‌هایی باید باشد؟

■ چگونه می‌توان نهال مرغوب را انتخاب کرد؟

■ چه نکاتی در زمان خرید نهال باید توسط خریداران رعایت شود؟

■ در زمان حمل‌ونقل نهال‌ها چه نکاتی باید رعایت شود؟

**(هـ)** طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر نهال‌های خریداری شده مرغوب نباشند؛ چه ضررهایی به باغدار وارد خواهد شد؟

■ اگر عملیات حمل‌ونقل نهال‌ها به‌طور صحیح انجام نگیرد چه خسارت‌هایی به باغدار وارد می‌شود؟

■ آیا می‌دانید اگر نکات لازم در خرید نهال‌ها رعایت نشود؛ به چه میزان به باغدار خسارت وارد می‌آید؟

■ آیا می‌دانید اگر کندن نهال‌ها از زمین به‌طور صحیح انجام نشود، چه خسارات و مشکلات و ضررهایی برای باغداران به‌وجود 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 در مورد آماده‌سازی نهال‌ها گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۴** از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد نهال‌های مرغوب و گواهی شده در افزایش تولید تدبیر کنند.

**۵** از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد نقش تولید و فروش نهال‌های استاندارد و گواهی شده در افزایش درآمد سرانه کشور تدبیر و گفت‌وگو کرده و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید تا در مورد مراکز خرید نهال بحث و گفت‌وگو کرده و از سر گروه‌ها بخواهید تا نتایج تبادل نظر هر گروه را ارائه دهند.

۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد تهیه نهال پیوندی و تهیه نهال از مؤسسات معتبر تولید نهال بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در کلاس ارائه دهند.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از مزارع مختلف، آماده‌سازی نهال را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد راه‌ها و نحوه آماده‌سازی نهال‌ها بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از محسنات تولید نهال‌های مرغوب و گواهی شده، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به استفاده از نهال‌های مرغوب و گواهی شده ترغیب نماید.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان لازم است نقش تولید نهال‌های مرغوب و گواهی شده در تولید محصول با کیفیت 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 نهال‌های مرغوب و استاندارد تدبیر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد ابزار و وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای آماده‌سازی نهال‌های استاندارد بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۶ هنرآموز برای آشنایی بیشتر هنرجویان مطالبی در خصوص تولید و فروش نهال پیوندی، نهال غیر پیوندی، نهال گواهی شده و غیره را برای هنرجویان توضیح دهد.
- ۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات و ویژگی‌های نهال مرغوب و ویژگی‌های مراکز تولید نهال در گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۸ هنرآموز برای آشنایی بیشتر هنرجویان در رابطه با تولید و فروش نهال و آشنایی آنها با خصوصیات نهال‌های مرغوب، ترتیبی دهد تا از یک مؤسسه یا تولیدکننده نهال در بخش خصوصی بازدید به عمل آورند و نتایج را طی گزارشی تحویل نمایند.
- ۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نهال‌های موجود در بازار از نظر رقم، سن، ظاهر آنها شامل طول و قطر، محل پیوند و غیره، بررسی میدانی کرده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نکاتی که باید در زمان تهیه و خرید نهال توسط باغداران، مد نظر قرار دهند در گروه خود بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نکاتی که باغداران در زمان کندن نهال باید رعایت نمایند با توجه به عوامل مختلف بررسی نموده بحث و تبادل نظر کرد



و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نحوه تعیین تعداد نهال‌های مورد نیاز برای خرید را بررسی و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

**۱۳** هنرآموز فرمول مربوط به نحوه تعیین تعداد نهال مورد نیاز در یک هکتار باغ را برای هنرجویان توضیح داده و سپس برای فهم بیشتر آنها چند مسئله (با توجه به فواصل بین ردیف‌ها و روی ردیف‌ها و همچنین مساحت‌های مختلف) برای آنها طرح کرده و از آنها بخواهد نسبت به محاسبات مربوطه اقدام نمایند.

**۱۴** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه و مراحل و زمان کندن (در آوردن) نهال از خزانه بررسی میدانی کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مطالبی که بر روی برچسب (اتیکت) نهال‌ها نوشته می‌شود؛ بررسی کرده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

**۱۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه دسته‌بندی نهال در هر بسته و... بررسی میدانی کرده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

**۱۷** هنرآموز پس از ارائه آموزش‌های نظری و عملی مطالب فوق، از آنها بخواهد کلیه موارد را در واحد آموزشی به‌صورت گروهی و فردی انجام دهد؛ در ضمن هنرآموز می‌تواند ترتیبی اتخاذ نماید تا کلیه فعالیت‌های عملی توسط هنرجویان در مراکز خرید نهال انجام گیرد.

**۱۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه نوشتن و مفاد قرارداد خرید نهال از مراکز فروش نهال بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۹** هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به تهیه یک فرمت پیشنهادی قرارداد اقدام نموده و سپس آن را با قرارداد موجود در مراکز فروش نهال مقایسه نمایند.

**۲۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه حمل‌ونقل نهال‌ها بحث و گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۱** هنرآموز پس از بحث و تبادل نظر هنرجویان و ارائه نتایج، نکاتی را که باید در زمان بارگیری و حمل‌ونقل نهال‌ها رعایت شود؛ برای هنرجویان تشریح نماید.

**۲۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد استقرار موقت نهال بحث و گفت‌وگو نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.



۲۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نکات لازم در موقع انبار کردن نهال، تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۲۴ هنرآموز محلول لازم برای عمل پرایلیناز را برای هنرجویان تشریح کرده و عملیات مربوطه را به کمک هنرجویان انجام دهد.

- ۱ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود مراکز خرید نهال مرغوب و گواهی شده را شناسایی و گزارش آن را به طور مشروح به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۲ هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نحوه محاسبه تعداد نهال مورد باغداران را بررسی کرده و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۳ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نحوه تنظیم قرارداد و مفاد آن را جمع آوری کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، در منطقه زندگی و تحصیلی خود نحوه بسته بندی و حمل و نقل نهال ها را شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.
- ۵ هنرجویان با بررسی میدانی، استقرار موقت نهال های گواهی شده و مرغوب را در منطقه زندگی و تحصیلی خود شناسایی و نتایج را در کلاس ارائه دهند.
- ۶ هنرجویان با بررسی میدانی، نحوه انبار کردن نهال ها و نکاتی که در این مورد باید رعایت شود را بررسی و نتایج آن را در کلاس ارائه نمایند.

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

## شرایط و ویژگی ها و امکانات و تأسیسات برای احداث نهالستان

### شرایط اقلیمی محل نهالستان:

با توجه به اینکه درختان میوه دارای نیازهای بوم شناسی ویژه می باشند و هر کدام به اقلیم خاص سازگاری دارند؛ لذا نیازهای اقلیمی آنها باید از همان موقع تولید نهال در نظر گرفته شود. بنابراین یکی از شاخص های مهم تولید نهال گواهی شده، سازگاری با شرایط اقلیمی است. از این رو لازم است در تولید نهال تقسیم بندی های مناطق با در نظر گرفتن اقلیم مورد نیاز گونه به وجود آید به عنوان مثال برای تولید نهال سیب ۳ الی ۴ منطقه در میان مناطق عمده سیب خیز کشور با لحاظ شرایط و ضوابط نهالستان مطلوب مشخص شود تا تولید نهال سیب در آن مناطق با شرایط مناسب اقلیمی متمرکز شده و نهال تولیدی نیز از کیفیت مطلوب برخوردار باشد. چون درختان سیب از نظر نیازهای اقلیمی خواهان تابستان های خنک و

زمستان‌های سرد می‌باشند. بنابراین اگر نهال آن در مناطق گرم و خشک یا دشت تولید شود بعد از احداث باغ در مناطق سردسیر ممکن است از نظر سازگاری دچار مشکل شود. به عبارت دیگر یک حرارت مشخص ممکن است در یک عرض جغرافیایی مناسب برای رشد نهال باشد در صورتی که در عرض جغرافیایی دیگر مناسب نباشد. البته در این رابطه باید به نوع محل نهالستان که ممکن است در منطقه اقلیم سرد (به منطقه‌ای با فصل رویشی کوتاه (کمتر از ۱۵۰ روز) و حرارت زیر صفر درجه سانتی‌گراد در شب‌های زمستان) و یا منطقه اقلیم گرم (به منطقه‌ای با فصل رویشی طولانی (بیش از ۱۵۰ روز) و درجه حرارت بالای صفر درجه سانتی‌گراد در شب‌های زمستان) واقع شده باشد؛ توجه نمود. چون با انتخاب محل مناسب نهالستان برای هرگونه مشخص می‌توان فصل رویشی و نوسان حرارتی را که از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد نهال می‌باشد؛ فراهم نمود. از سایر شرایط اقلیمی مؤثر بر انتخاب محل نهالستان می‌توان به بادخیز نبودن محل نهالستان (از خطرهای قابل لمس در مناطق بادخیز از قبیل شکسته شدن و ریشه‌کن شدن نهال‌ها و غیرملموس مثل افزایش تبخیر و تعرق و همچنین اثر منفی بر استقرار نهال به علت تکان‌هایی ناشی از آن در ریشه را نام برد) و مناسب بودن میزان و توزیع بارندگی (مناطق که در معرض طوفان‌های جوی و بارش‌های ناگهانی می‌باشند مناسب برای نهالستان نمی‌باشند همانند مناطق، توجه به آمار بارندگی سالیانه و چگونگی توزیع آن کمک قابل توجهی در آماده کردن زمین، احداث زهکش‌ها و استقرار سیستم آبیاری می‌نماید) اشاره نمود.

#### مناسب بودن شرایط خاک محل نهالستان برای ازدیاد گیاه مورد نظر:

برای بهره‌برداری بهینه تولید نهال در نهالستان، لازم است سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، با انجام آزمون خاک و لحاظ دیدگاه‌های فنی و کارشناسی تدوین گردد تا در آینده در حین اجرای برنامه و پس از آن مشکل ایجاد نشود. لذا اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌ریزی در جهت به‌کارگیری اصولی از تکنیک و شیوه‌های نوین تولید نهال در نهالستان می‌تواند موفقیت توسعه باغات در کشور را به دنبال داشته باشد و برای نیل به این اهداف پس از ارزیابی وضعیت موجود و سابقه کشت در این زمینه، و رجوع به نتایج آزمون خاک و استناد به نتایج حاصل از آن می‌تواند در توسعه نهالستان‌های موفق کمک شایان‌کند. اصولاً از نظر بافت خاک بهترین خاک برای اکثر گونه‌های درختان میوه، خاک شنی لومی (سبک) می‌باشد. در انتخاب محل نهالستان ساختمان خاک نیز بایستی مناسب برای توسعه و نفوذ ریشه‌ها باشد و همچنین از نظر زهکشی، تهویه و رطوبت مناسب باشد. در این رابطه ویژگی خاک زیرین از اهمیت برخوردار است و خاک‌هایی که مانع از جریان رطوبت می‌شوند سبب ایجاد اشکالات عملیات زراعی شده و اختلال در رشد و نمو نهال‌ها را به وجود خواهند آورد. از این رو از احداث نهالستان در خاک‌های آلوده، سنگین با زهکشی

نامناسب باید خودداری نمود. باید به خاطر داشت که آبیاری زیاد و نامطلوب، فعالیت بیماری‌زاهای مولد پوسیدگی ریشه را افزایش می‌دهد. از طرفی کنترل علف‌های هرز و بهداشت زراعی نقش مهمی را در مدیریت بیماری‌های ریشه و طوقه ایفا می‌کند. به‌طور کلی نهال‌های سالم و قوی که تحت تنش‌های مختلف خشکی و... قرار نگرفته باشند؛ سیستم ریشه بهتری داشته و در برابر حمله عوامل بیماری‌زا مقاومت بیشتر و بهتری نشان می‌دهند. بنابراین خاک نهالستان باید نمونه‌برداری شده و به‌وسیله کارشناس خاک مورد مطالعه قرار بگیرد. همچنین عمق خاک نهالستان باید به اندازه‌ای باشد که امکان نفوذ و گسترش کافی برای ریشه نهال‌ها را فراهم نماید. در نهایت زمینی که برای نهالستان در نظر گرفته می‌شود نباید شوری بالایی باشد و همچنین PH خاک باید در محدوده ۶-۷ باشد؛ چون این محدوده برای بیشتر گونه‌های میوه مناسب می‌باشد.

### مناسب بودن محل نهالستان از نظر بادخیز بودن:

در احداث نهالستان در مناطق بادخیز باید جلوگیری نمود. در غیر این صورت باید هزینه‌های بیشتر برای ایجاد بادشکن‌های مصنوعی جهت محافظت نهال‌ها در مقابل باد صرف نمود. همچنین احداث نهالستان در نواحی حاشیه دریاها در معرض باد می‌تواند شرایط نامساعد برای نهال‌ها به وجود آورد. زیرا در این نوع شرایط در جریان باد، نمک‌ها حمل شده و باعث آسیب به برگ‌ها شده و علائم گسترش نکروزه را به ویژه در برگ‌های جوان و نوک شاخه‌ها گسترش می‌دهد.

### ویژگی‌ها بستر کشت در نهالستان:

بستر کشت نقش مهمی در جوانه زنی بذریه یا ریشه‌دار کردن قلمه‌ها ایفا می‌کند. بنابراین بستر کشت نهال در نهالستان بایستی دارای ویژگی‌هایی باشند که در زیر به خلاصه‌ای از آن اشاره می‌گردد:



- ۱ بستر کشت باید به اندازه کافی قدرت حفظ رطوبت داشته باشد تا نیاز به آبیاری را کاهش یابد.
- ۲ بستر کشت برای تخلیه آب‌های اضافی و تهویه مناسب خاک باید دارای زهکشی کافی باشد.
- ۳ بستر کشت باید دارای خاک با بافت متوسط، عمیق و حاصلخیز باشد.
- ۴ بستر کشت باید عاری از بذور علف‌های هرز، نماتدها و عوامل بیماری‌زا باشد.

۵ املاح سدیمی و پتاسیمی بستر در حداقل ممکن و غیرمسموم‌کننده باشد.

۶ بستر کشت باید دارای مواد غذایی کافی باشد.

۷ محیط کشت باید از نور کافی جهت رشد نهال‌ها برخوردار باشد.

به هر حال زمین‌های دارای PH بالا و قلیایی و همچنین زمین‌های گچی، آهکی، باتلاقی و شور بافت خیلی سنگین یا خیلی سبک و با زهکشی نامناسب برای نهال کاری مطلوب نمی‌باشند. بنابراین برای به دست آوردن نهال با کیفیت مناسب باید به نوع خاک توجه نمود و خاک‌های دارای بافت متوسط با زهکشی مناسب برای نهال کاری مناسب است.

### امکانات و تأسیسات نهالستان:

امکانات مستقر در نهالستان و همچنین تأسیسات و ساختمان‌های نهالستان باید مناسب با حجم تولید نهالستان باشد تا بتوان نتیجه مطلوب از آن را به دست آورد. در زیر فهرست امکانات لازم برای ایجاد یک نهالستان مناسب آورده شده است:

■ احداث جاده‌ها و گذرگاه‌ها برای رفت و آمد ماشین‌آلات

■ بسترهای کاشت بذر

■ بسترهای باز کاشت

■ محل و تأسیسات به منظور تهیه و آماده‌سازی بذر

■ سردخانه‌های مناسب برای نگهداری بذر و نهال

■ محل‌های اداری

■ محل‌های استقرار کارگران شامل محل‌های بیتوته، غذاخوری و غیره

■ انبارهای نگهداری ماشین‌آلات، وسایل، کودها، سموم و غیره

■ آزمایشگاه مجهز به ابزار و مواد برای کمک‌های اولیه در رابطه با مسائل مربوط

به تولید نهال

■ محل مناسب و تأسیسات لازم برای درجه‌بندی، دسته‌بندی و طبقه‌بندی نهال‌ها

برای حمل به محل اصلی کاشت

■ امکانات آبیاری

■ امکانات زهکشی

**استفاده از مواد تکثیری (بذر، قلمه، پیوندک و...) مرغوب و مشخص در**

**تولید نهال:** در تولید نهال باید از مواد تکثیری استفاده نمود که اصیل و سالم بوده و از درختان شناخته شده و مورد تأیید حاصل شده باشند. در موقع تهیه مواد تکثیری از درختان اصیل، سلامت مواد باید از نظر عاری بودن از ویروس بررسی و آزمون شوند تا در صورت آلودگی، مواد تکثیری سالم‌سازی شوند. لذا نهال‌های حاصله از مواد تکثیری (بذر، قلمه، پیوندک و...) نامرغوب و نامشخص برای احداث باغ‌های تجاری نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

**رعایت استاندارد تراکم کشت:** برای تولید نهال با کیفیت، لازم است تراکم کاشت نهال رعایت گردد.

**دارا بودن مدیر فنی با تأیید مراجع ذیصلاح:** برای داشتن نهالستان سالم، رعایت کلیه مقررات و دستورالعمل‌های فنی و بهداشتی صادره از مراجع ذیصلاح، آگاهی از وضعیت موجود و نیازهای آینده بازار نهال، دستیابی به ارقام و پایه‌های جدید و مناسب، برنامه‌ریزی و انجام به موقع عملیات نهال کاری، به کارگیری اصول و روش‌های علمی تولید نهال و کنترل و نظارت بر کمیت و کیفیت نهال در مراحل مختلف فرایند تولید توسط مدیر نهالستان ضروری است. در ضمن در هر نهالستان برای نظارت مستقیم بر تمام مراحل فرایند تولید و گزارش وضعیت سلامت نهالستان کارشناس فنی با عنوان مدیر فنی که به تأیید مراجع ذیصلاح می‌رسد به کار گرفته شود.

**اخذ مجوز احداث و بهره‌برداری نهالستان از مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال:**

برای بررسی و انطباق وضعیت نهالستان‌های موجود با ضوابط و استانداردهای تولید نهال و همچنین احداث نهالستان‌های جدید با رعایت ضوابط و استانداردها، قانونمند نمودن تولید نهال به عنوان مهم‌ترین نهاده در باغ‌های اقتصادی در راستای تولید نهال‌های گواهی شده مورد نیاز کشور و همچنین شناسه‌دار کردن نهال‌های تولیدی در نهالستان‌ها و داشتن مجوز در نهالستان‌ها ضروری است و در غیراین صورت نهالستان‌ها از استاندارد لازم برخوردار نخواهند شد.

**فهرست اصول و ضوابط لازم برای ایجاد یک نهالستان مناسب:**

۱ انتخاب و استفاده از مواد تکثیری (بذر، قلمه، پیوندک و...) استاندارد در نهالستان  
۲ نظارت فنی نهالستان از نظر تغذیه، تکنیک تکثیر و پرورش و سلامت توسط کارشناسان ذیربط

۳ داشتن امکانات مالی کافی برای تأمین احتیاجات تولید نهال و همچنین انتظارات آتی

۴ عضویت و ارتباط مستمر با مجامع علمی و اتحادیه‌های تولیدکنندگان نهال

۵ اخذ گواهی سلامت و بهداشت نهال از مراجع ذیصلاح

۶ رعایت قوانین و استانداردهای لازم در رابطه با تولید، فروش و توزیع مواد تکثیری نهالستان

۷ داشتن پروانه تولید نهال، افراد متخصص نظیر مدیر فنی نهالستان، باغبان و کارگران

به‌طور کلی افراد یا مؤسسه‌ای می‌توانند نهالستان احداث نمایند که حائز شرایط مندرج در آیین‌نامه شرایط و ضوابط احداث نهالستان که جنبه حقوقی دارد و توسط مراجع ذیصلاح تنظیم و قابلیت اجرایی قانونی دارد، باشند.



### شرایط و ویژگی‌های نهال مطلوب:

یک نهال مطلوب باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

الف) اصالت و خلوص ژنتیکی = یک نهال استاندارد باید دارای پایه و پیوندک مشخص باشد و یا مواد اولیه که از آن اندام تکثیری (بذر، قلمه، پیوندک و...) تهیه می‌شود از نظر اصالت و خلوص ژنتیکی مشخص باشد.

ب) سلامت و عاری بودن از عوامل بیماری‌زا = یک نهال استاندارد باید به دور از هرگونه آلودگی و ابتلا به آفات، امراض، نماتد و یا علف‌های هرز و... باشد.

ج) سازگاری با شرایط اقلیمی منطقه = همان‌طوری که قبلاً اشاره گردید، تولید نهال باید در مناطقی متمرکز شود تا نهال تولیدی با شرایط مناسب اقلیمی از کیفیت استاندارد برخوردار باشد.

از سایر مشخصات نهال مطلوب می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱ نهال‌های پیوندی باید به صورت مستقیم، راست و بدون انحنا باشند.

۲ نباید خشک شده باشند.

۳ هیچ شاخه‌ای روی پایه، نباید به وجود آید.

۴ علائم آفات و امراض نباید وجود داشته باشد؛ مانند چوب‌خوارها، موش‌ها و غیره.

۵ نباید علایم سرمازدگی روی نهال‌ها وجود داشته باشد.

۶ آفتاب‌سوختگی بر روی نهال‌های پیوندی مشاهده نگردد.

۷ بین پایه و پیوندک به خوبی سازگاری وجود داشته باشد.

۸ جوانه‌ها باید تا ارتفاع ۹۰-۸۰ سانتی‌متری سالم باشند تا شاخه‌های جانبی مطلوب تولید کنند.

۹ ریشه نهال‌ها نباید آلوده به گال یا آگروباکتریوم و یا سایر آفات و بیماری‌های خاکزی باشد.

۱۰ نباید اثرات ضربات مکانیکی بر روی نهال‌ها مشاهده شود.

۱۱ در محل پیوند نباید شاخه‌ای وجود داشته باشد.

۱۲ ریشه نهال‌ها نباید پیچیده، زخمی و یا برگشته باشد. در این صورت باید قبل از کاشت نهال‌ها در محل اصلی باغ، آنها را اصلاح کرد و همچنین نهال‌ها نباید پاجوش داشته باشند.

۱۳ نهال باید در زمان عرضه به بازار برچسب گواهی سلامت و استاندارد از مراجع ذی صلاح داشته باشد.

۱۴ نهال‌ها باید از نظر سیستم باروری مشخص باشند و در صورت نیاز به گرده‌زا، نهال‌های گرده‌زا به نسبت مورد نیاز به همراه نهال‌های رقم اصلی ارائه شود.

## واحد یادگیری ۳

### کاشت نهال درختان میوه

هدف این کار تکلیف کاری براساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ کود آلی را تهیه و کودریزی داخل چاله‌ها را انجام دهد.
- ۲ نهال‌ها را در کنار چاله‌های کشت قرار دهد.
- ۳ ریشه نهال‌ها را بررسی و در صورت نیاز هرس نماید.
- ۴ ریشه‌ها را پرالیناژ و نهال‌ها را در چاله‌ها قرار دهد.
- ۵ اصول استقرار نهال‌ها در چاله‌ها را تشریح نماید.
- ۶ نهال‌ها را مستقر و عملیات خاک‌ریزی و فشردن را انجام و تشتک آبخور گیاه را ایجاد نماید.
- ۷ آبیاری اولیه را انجام دهد.
- ۸ قیم و مواد مورد نیاز را تهیه و آماده نماید و قیم‌زنی را انجام دهد.
- ۹ سربرداری را در صورت نیاز انجام دهد.
- ۱۰ نکات ایمنی و بهداشت فردی را رعایت نماید.

### دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

- ۱ ساختمان و اندام‌های گیاه (درختان).
  - ۲ پیوند و درختان پیوندی.
  - ۳ تکثیر غیرجنسی
  - ۴ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار
- واژه‌های کلیدی:
- شاخساره
  - سنتز آنتوسیانین
  - PH خاک
  - درختان پاکوتاه M۲۶، M۹، M۲۷
  - واژگونی حرارتی درختان میوه
  - حجم تاج و ریشه درخت
  - رشد رویشی و زایشی

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری کاشت نهال درختان میوه در درس تولید و پرورش درختان میوه و زینتی، مطالبی در خصوص احداث باغ شامل عوامل محیطی (موقعیت محل، دما، آب و بارندگی (کیفیت آن)، تگرگ، نور، ارتفاع، شیب، باد، خاک)، کاشت روی شیب‌های تند (حفره کاشت، تراس‌بندی)، سیستم‌های کاشت، انواع سیستم کاشت (سیستم مربعی، مستطیلی، سیستم شش وجهی، سیستم پرچینی یا دیواره سبز، سیستم کاشت دوردیفه، سیستم کاشت سه‌ردیفه، چندردیفه یا داربستی، سیستم کاشت روی خطوط تراز)، کاشت نهال، موقع کاشت نهال، کودریزی داخل چاله، استفاده از سوپر جاذب‌ها در کشت نهال، آرایش ریشه‌ها، عملیات پرالیناژ، استقرار نهال، قیم‌گذاری نهال، انواع قیم، هرس و سربرداری نهال آمده است.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ دستکش
- ۳ کودهای شیمیایی (فسفره، پتاسه، ازته)
- ۴ آب
- ۵ شیلنگ
- ۶ کود دامی پوسیده
- ۷ سطل
- ۸ گونی کفی
- ۹ نخ
- ۱۰ گلدان‌های پلاستیکی یا توربی
- ۱۱ سوپر جاذب‌ها
- ۱۲ نهال
- ۱۳ خاک رس
- ۱۴ قارچ‌کش

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای واحد یادگیری کاشت نهال درختان میوه به شرح جدول صفحه بعد می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	فرغون	معمولی	۵
۲	بیل	استیل ضدزنگ نمره ۲	۱۵
۳	کلنگ	دوسر	۵
۴	قیچی	باغبانی	۵
۵	بیلچه	استیل مدرج	۱۵

## فضا

- برای انجام عملیات مربوط به کاشت نهال درختان میوه برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ نهال و ۲۵۰۰ مترمربع زمین می‌باشد.
- برای انجام عملیات مربوط به کاشت نهال درختان میوه برای ۱۵ هنرجو نیاز به ۷۵۰ نهال و حدود ۴ هکتار زمین می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرمی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مراکز فروش نهال متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۵ × ۴ × ۳ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های عملی

## 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 نحوه احداث باغ میوه
- ۲ کاشت درختان روی شیب‌های تند و تراس‌بندی
- ۳ سیستم‌های مختلف کاشت درختان میوه
- ۴ نحوه کاشت درختان میوه و زینتی
- ۵ استفاده از سوپر جاذب‌ها
- ۶ عملیات پرایلناژ
- ۷ هرس و سربرداری

### نرم‌افزار:

- ۱ خطوط تراز و تراس‌بندی
- ۲ سیستم‌های مختلف کاشت درختان
- ۳ پرایلناژ

### عکس:

- ۱ تصاویر کاشت روی شیب‌های تند و مسطح
- ۲ سیستم‌های کاشت درختان
- ۳ چگونگی کاشت درختان میوه و زینتی
- ۴ عملیات پرایلناژ
- ۵ هرس و سربرداری

## 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 نحوه کاشت درختان در اراضی مسطح و شیب‌دار و سیستم‌های مختلف کاشت.  
(ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در باغ‌های مختلف برای نحوه کاشت درختان و بررسی سیستم‌های مختلف کاشت.  
(ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص کاشت درختان میوه و زینتی.  
(د) طرح سؤالاتی مانند:
  - نحوه درست کاشت نهال‌ها در چاله‌ها چگونه است؟
  - نحوه کاشت درختان در اراضی دارای شیب تند چگونه انجام می‌گیرد؟
  - چه نکاتی در زمان کاشت نهال‌ها باید رعایت شود؟
  - چرا قبل از کاشت نهال‌ها در زمین باید عملیات پرایلناژ انجام گیرد؟
  - به چه دلایلی باید عملیات سربرداری را انجام داد؟
  - چرا باید داخل گودال‌های کنده شده را قبل از کاشت درختان کودریزی کرد؟
- (هـ) طرح مسائل و مشکلاتی مانند:
  - آیا می‌دانید اگر قبل از کاشت درختان، عملیات کودریزی داخل گودال‌ها انجام نگیرد چه ضررهایی به باغدار وارد خواهد شد؟
  - اگر کشت نهال‌ها به‌طور صحیح در شیب‌های تند صورت نگیرد، چه خسارت‌هایی به باغدار وارد می‌شود؟

■ آیا می‌دانید اگر نکات لازم در کاشت نهال‌ها رعایت نشود؛ به چه میزان به باغدار خسارت وارد می‌آید؟

■ آیا می‌دانید اگر عملیات پراکندگی قبل از کاشت درختان انجام نگیرد؛ چه خسارات و مشکلات و ضررهایی برای باغداران به وجود می‌آید؟

■ آیا می‌دانید اگر محاسبه تعداد درختان مورد نیاز برای کاشت در یک زمین با مساحت مشخص براساس سیستم کاشت مربوطه تعیین نشود؛ چه ضررهایی در بر دارد؟

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 در مورد کاشت نهال‌ها گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد کاشت صحیح و به موقع نهال‌ها در افزایش تولید تدبیر کنند.

۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد نقش کاشت علمی درختان میوه و زینتی در افزایش درآمد سرانه کشور تدبیر و گفت‌وگو کرده و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید تا در مورد سیستم‌های مختلف کاشت بحث و تبادل نظر کرده و از سر گروه‌ها بخواهید تا نتایج تبادل نظر هر گروه را ارائه دهند.

۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد قییم‌گذاری بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در کلاس ارائه دهند.

۸ از هنرجویان بخواهید در مورد سوپر جاذب‌ها تحقیق کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از باغات مختلف، نحوه کاشت و سیستم‌های مختلف کاشت نهال‌ها را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهند تا در مورد اقدامات و مراحل مربوط به احداث باغ بحث و گفت‌وگو کنند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل اساسی که در موقع احداث باغ باید به آنها توجه نمود؛ بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان لازم است نقش احداث باغ با توجه به رعایت کلیه عوامل محیطی در تولید محصول با کیفیت را به بحث بگذارد و از هنرجویان بخواهد تا ضمن نام بردن عوامل محیطی مؤثر در احداث باغ، در این

خصوص مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.

۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص رعایت کلیه عوامل مؤثر محیطی (موقعیت محل، دما، آب و بارندگی و کیفیت آب، تگرگ، نور، ارتفاع، شیب، باد، خاک) در احداث باغ تدبیر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مهم‌ترین نکات مورد توجه در مورد عوامل محیطی مؤثر در احداث باغ بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۶ هنرآموز برای آشنایی بیشتر هنرجویان مطالبی در خصوص انتخاب درست محل احداث باغ را برای هنرجویان توضیح دهد.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد ویژگی‌های محل احداث باغ در گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۸ هنرآموز کلیه عوامل محیطی (موقعیت محل، دما، آب و بارندگی، تگرگ، نور، ارتفاع، شیب، باد، خاک و ...) مؤثر در احداث باغ را برای هنرجویان تشریح نماید.

۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد انواع سیستم‌های کاشت، بررسی میدانی کرده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه نمایند.

۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا نحوه تعیین تعداد نهال‌های مورد نیاز برای خرید را بررسی و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

۱۱ هنرآموز فرمول مربوط به نحوه تعیین تعداد نهال مورد نیاز در یک هکتار باغ را در سیستم‌های مختلف برای هنرجویان توضیح داده و سپس برای فهم بیشتر آنها چند مسئله (با توجه به فواصل بین ردیف‌ها و روی ردیف‌ها و همچنین مساحت‌های مختلف) برای آنها طرح کرده و از آنها بخواهد نسبت به محاسبات مربوطه اقدام نمایند و سپس به محاسبه آنها در کلاس بپردازد.

۱۲ هنرآموز با ارائه چند مسئله (ضمن مشخص کردن فاصله درختان روی ردیف و بین ردیف و مساحت زمین) از هنرجویان بخواهد تا نسبت به محاسبه تعداد درختان مورد نیاز باغ‌های فرضی در خارج از کلاس اقدام نمایند.

۱۳ هنرآموز نسبت به حل مسائل طرح شده در جلسه قبل در مورد تعداد درختان مورد نیاز انواع سیستم‌های کاشت (مربع، مستطیل و ...) در کلاس اقدام نماید.

۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سیستم کاشت درختان روی خطوط تراز بحث و تبادل نظر نمایند و سپس نحوه تعیین خطوط تراز را به هنرجویان نشان دهید.

۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تراس‌بندی و دلایل تراس‌بندی بحث و تبادل نظر کرده و سپس نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۱۶ هنرآموز پس از ارائه آموزش‌های نظری و عملی مطالب فوق، از هنرجویان بخواهد کلیه موارد را در واحد آموزشی به‌صورت گروهی و فردی انجام دهد؛

در ضمن هنرآموز می‌تواند ترتیبی اتخاذ نماید تا کلیه فعالیت‌های عملی توسط هنرجویان در اراضی بخش خصوصی انجام گیرد.

**۱۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کاشت و موقع مناسب کاشت، کودریزی داخل چاله‌ها برای کاشت درختان میوه بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۸** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نوع کودهای مورد نیاز چاله‌ها بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه کاشت نهال‌ها از نظر عمق کاشت نهال‌ها و فاصله محل پیوندهای نهال‌ها تا سطح خاک و غیره بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سوپر جاذب‌ها و نحوه استفاده از آنها بحث و گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۱** هنرآموز پس از بحث و تبادل نظر هنرجویان و ارائه نتایج، نکاتی را در خصوص مزایای استفاده از سوپر جاذب‌ها برای هنرجویان تشریح نماید.

**۲۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آرایش ریشه‌ها بحث و گفت‌وگو نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نکات لازم در خصوص آرایش ریشه‌ها تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۴** هنرآموز محلول لازم برای عمل پرایلنژ را برای هنرجویان تشریح کرده و عملیات مربوطه را به کمک هنرجویان انجام دهد.

**۲۵** هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به آرایش ریشه‌ها قبل از کاشت نهال‌ها اقدام نمایند.

**۲۶** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد پرایلنژ بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۲۷** هنرآموز پس از تشریح مواد مورد نیاز برای عملیات پرایلنژ، عملیات مربوطه را به هنرجویان نشان دهد.

**۲۸** هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به پرایلنژ کردن ریشه نهال‌ها اقدام نمایند.

**۲۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد نحوه استقرار نهال‌ها در زمین بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۳۰** هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به استقرار تعدادی نهال اقدام نمایند.

**۳۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد قیم و دلایل قیم‌گذاری و انواع قیم، بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۳۲** هنرآموز نحوه تهیه قیم و قیم‌گذاری را به صورت عملی به هنرجویان نشان دهد.

**۳۳** هنرآموز پس از ارائه آموزش‌های نظری و عملی به هنرجویان از آنها بخواهد



عملیات مربوطه را به‌صورت فردی و گروهی در واحد آموزشی و یا باغات بخش خصوصی انجام دهند.

پژوهش



- ۱ هنرجویان با بررسی میدانی عوامل محیطی شامل دما (نیاز سرمایی، نیاز حرارتی) و ارتفاع و ... را با رسم جدولی به تفکیک هر درخت در منطقه زندگی و تحصیلی خود شناسایی و گزارش آن را به‌طور مشروح به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۲ هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نحوه محافظت باغ‌ها را از تگرگ، باد، یخبندان و سایر عوامل نامطلوب توسط باغداران را بررسی کرده و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۳ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، انواع سیستم‌های کاشت را به همراه معایب و محاسن هر یک از سیستم‌ها که توسط باغداران بیان می‌شود؛ شناسایی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، در منطقه زندگی و تحصیلی خود نحوه آرایش ریشه و عملیات پرایلناژ را شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، در منطقه زندگی و تحصیلی خود انواع قیم‌ها (حفاظتی، لنگری، حمایتی) را شناسایی 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:

## عوامل مؤثر در احداث باغ

### ۱ انتخاب محل باغ:

محلی که باغ احداث می‌شود باید سرمای زمستانه آن به حدی باشد که نیاز سرمایی درخت را تأمین کند، اگر زمستان گرم باشد به طور غیرعادی باعث تأخیر در گلدهی و کاهش درصد گلدهی و کاهش تشکیل میوه می‌شود.

### ۲ عوامل تعیین‌کننده اقلیم منطقه:

زاویه تابش خورشید و زمان ثابتی خورشید دو چیز تعیین‌کننده اقلیم می‌باشند.

**الف) عرض جغرافیایی (Latitude):**

هر چه عرض جغرافیایی بیشتر باشد چون نور خورشید با زاویه کمتری به سطح زمین



شخم عمود بر شیب



ضد عفونی کردن نهال

می‌تابد، میزان دمای محیط و شدت نوری که در دسترس گیاه قرار می‌گیرد کمتر می‌شود. **ب) ارتفاع منطقه:** زیاد شدن ارتفاع از سطح دریا باعث کاهش دمای محیط می‌گردد و در نتیجه گاهی مناطقی شمالی‌تر ولی کم‌ارتفاع‌تر مانند خوزستان از مناطق جنوبی‌تر ولی مرتفع‌تر مانند فارس گرم‌ترند. به ازای هر یک کیلومتر ارتفاع ۶ درجه سانتی‌گراد کاهش دما وجود دارد.

### ۳ دمای حداقل زمستانه و وجود سرمای دیررس بهاره:

بر روی بقا و سلامت گیاهان تأثیرگذار است. سرما و یخبندان بهاره که در موقع گل دادن درختان یا بعد از آن بروز می‌کند بیش از سرمای پاییزه صدمه و خسارت وارد می‌کند. لذا توصیه می‌شود که در مناطقی که امکان بروز سرماهای دیررس بهاره زیاد است یا مناطقی که دمای آن به ۵- (منهای پنج) می‌رسد؛ میوه‌های منطقه گرمسیر کشت نشود و بایستی از ارقام دیر گل جهت کشت استفاده نمود. سرمای دیررس بهاره بر روی عملکرد و خسارت روی گل‌ها مهم است؛ در مناطقی که سرمای دیررس بهاره دارند از کشت درختانی که زود گلده هستند مثل بادام، زرد آلو، هلو و آلو باید جلوگیری کنیم.

### ۴ شدت یا ضعف تابش خورشید:

در نقاطی که هوا ابری است طبیعتاً نور خورشید به مقدار کافی به درختان نمی‌رسد،



باغ انگور به روش کوردن دو طرفه

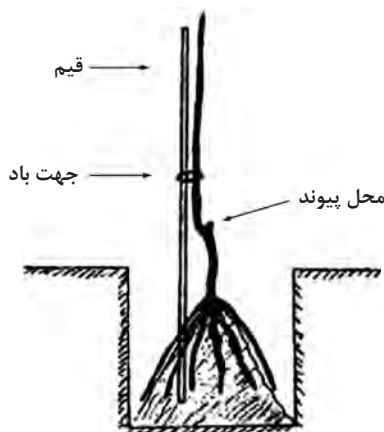


باغ سیب استاندارد با پایه بذری

پس باید فاصله درختان را بیشتر گرفت و برعکس در مناطقی مثل جنوب کشورمان که نور و حرارت شدید و گرم و تشعشع زیاد است، نور زیاد باعث سوختن برگ و گاهی تنه درختان می‌شود، پس باید درختان را نزدیک به هم کاشت. تابش نور خورشید سبب انجام عمل فتوسنتز در گیاه و در نتیجه تشکیل مواد غذایی در آن شده و از طرف دیگر باعث ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت گیاهان و گرم شدن زمین می‌شود.

## ۵ دمای مناسب در فصل رشد:

درجه حرارت هوا در فصول مختلف عاملی است که انسان کمتر می‌تواند در آن تأثیر داشته باشد. لذا ضروری است که قبل از احداث باغ آماری از میانگین درجه حرارت هوای منطقه در فصول مختلف چندین سال گذشته را در دست داشته باشیم و پس از آن نوع رقم مورد نظر را انتخاب و غرس نماییم. مناطق معتدل خنک، برای سیب، گیلان، آلبالو، گردو، آلو و گلابی مناسب و مناطق معتدل گرم برای هلو، به، شلیل، بادام، زرد آلو، انار، انجیر و فندق مناسب می‌باشند. در مناطقی که دمای بالای ۳۸ درجه سانتی‌گراد دارند یا آفتاب شدید دارند دچار سیاه شدن مغز می‌شوند. زمان رسیدن گردو یعنی اواخر تابستان اگر خیلی خنک باشد و یا بارندگی آخر فصل داشته باشیم مغز گردوها چروکیده و قهوه‌ای می‌شود. سیب در مناطق با تابستان گرم دارای کاهش عملکرد و کاهش کیفیت رنگ میوه شده و انبارداری آن ضعیف است. صمغ‌زایی هسته‌دارها در شرایط آب و هوایی گرم زیاد می‌شود. شرایط آفتاب شدید باعث تیره شدن پوست انار و عدم رنگ‌گیری دانه‌ها در زیر منطقه پوست سیاه‌شده؛ می‌شود. پسته پُر شود. (مربکبات شمال دارای پوست نازک و پر آب و ترش‌ترند به خاطر آنکه نور کم است).



## ۶ طول فصل رشد:

یعنی فاصله از آخرین یخبندان بهاره تا اولین یخبندان پاییزه، از این نظر در ایران مشکلی نداریم ولی در دنیا مشکل ساز است. به طور مثال پکان نیازمند فصل رشد طولانی است و یا گران اسمیت یک فصل رشد طولانی می خواهد که در ایران در کرج میوه خوبی می دهد.

صفر فیزیولوژی گیاه - میانگین دمای روزها = درجه روز (Degri day) و یا واحد گرمایی

## ۷ دوری و نزدیکی به آب های سطحی (Surface water):

درختان میوه از نظر ارتفاع از سطح دریا هر کدام در حد معینی رشد و نمو می نمایند و این موضوع در انتخاب درختان مناسب برای منطقه اهمیت فراوانی دارد. مخازن بزرگ آب های سطحی مثل دریا، دریاچه ها و رودخانه های خیلی بزرگ می توانند سبب ملایم شدن هوا شده و لذا کشت میوه را در عرض های جغرافیایی نامناسب امکان پذیر سازد. بعضی از درختان مانند هلو، شلیل، بادام، زردآلو و گلابی برای به دست آوردن بهترین کیفیت نیاز به تابستان های خشک دارند که باید مد نظر قرار گیرد. پس مخازن بزرگ آب های سطحی (دریا، دریاچه، رودخانه بزرگ) باعث تعدیل دما شده و کشت برخی از گیاهان را در مناطقی با عرض های جغرافیایی نامناسب امکان پذیر می سازد.

## ۸ میزان بارندگی:

هر درخت به مقداری آب جهت ادامه حیات خود نیاز دارد و در صورت کافی نبودن بارندگی سالیانه و یا نامنظم بودن این بارندگی، در فصول معین سال بایستی کمبود آن با آبیاری تأمین شود. براساس یک قاعده کلی هرگاه منطقه ای دارای بیش از ۷۰۰ میلی متر باران سالیانه با پراکندگی یکنواخت باشد؛ برای پرورش درختان میوه مثل سیب به صورت دیم مناسب است. در نقاطی که باران سالیانه ۷۰۰ - ۵۰۰ میلی متر باشد، مثل گلابی، گیلاس و آلبالو معمولاً ۱-۳ آبیاری تابستانه لازم است و مناطقی که کمتر از ۵۰۰ میلی متر بارندگی داشته باشند، نیاز به آبیاری مرتب در سراسر فصل رشد دارند. اکثر قریب به اتفاق نقاط ایران به استثنای کرانه های دریای خزر در گروه سوم قرار دارند و در آنها تنها گیاهان بسیار مقاوم در برابر کم آبی (از قبیل انگور، بادام، پسته و انجیر) را می توان به صورت دیم پرورش داد و بقیه میوه ها نیاز به آبیاری مرتب دارند.

## ۹ شرایط خاک منطقه:

بهترین فاصله برحسب نوع خاک برای درختان معمولی تعیین گردیده که اندازه حداکثر آن مخصوص خاک های حاصلخیز و عمیق و حداقل آن مخصوص اراضی نامرغوب است. عمق خاک، سطح آب زیرزمینی و میزان نمک های محلول خاک در بررسی خاک به منظور احداث باغ نکاتی است که از اولویت برخوردار هستند. کمبود مواد معدنی و مواد آلی و تا حدودی هم نامناسبی PH خاک را می توان با

افزودن مواد مورد نیاز به خاک، جبران کرد. در صورتی که عمق خاک کم باشد گودال‌هایی با اندازه بزرگ حدود ۲ متر حفر و آن را با خاک پُر کرد و درخت را در آن کاشت. البته این امر گران تمام می‌شود و تنها برای فراورده‌هایی مانند مرکبات که بازده زیادی دارند مقرون به صرفه است.

**(الف) زهکشی خاک:** به طوری که درختان میوه خاک‌های سنگین و با زهکشی ضعیف را تحمل نمی‌کنند.

**(ب) سطح آب زیرزمینی:** سطح آب‌های زیرزمینی باید حداقل ۹۰ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح خاک باشد به طوری که عمق خاک برای کشت درختان میوه باید ۱ یا ۲ متر باشد. سطح آب زیرزمینی را می‌توان با زهکشی و میزان نمک را با شست‌وشوی خاک کاهش داد که هر دو، عملیات گرانی هستند و تنها در صورت اجبار به احداث باغ در زمینی با این مشخصات اقدام می‌کنند.

**(ج) ساختمان خاک:** خاک زمینی که برای درختکاری استفاده می‌شود نباید خیلی سخت باشد و حداکثر میزان رس آن از حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد بیشتر نباشد، همچنین بیش از حد شنی بودن زمین نیز مناسب نیست. پس در صورتی که زمین خیلی رسی یا شنی باشد باید نسبت به اصلاح آن اقدام کرد.

برای زمین‌های رسی می‌توان به آن کود حیوانی و یا ماسه افزود و در صورت شنی بودن می‌توان با اضافه کردن مقداری رس یا کود حیوانی آن را تا حدودی اصلاح نمود. پس خاک باید فاقد لایه‌های سیمانی یا کفه‌های رسی بوده و یا این لایه‌ها در عمق حداقل ۱ متر به پایین قرار داشته باشند. درختان میوه دانه‌دار نسبت به هسته‌دارها به خاک‌های سنگین و کفه‌های رسی (Hard pan) و با زهکشی ضعیف مقاومت بیشتری دارند. در دانه‌دارها مقاوم‌ترین درخت گلابی است و سپس درخت سیب و درخت به، یک مقدار حساس است و در هسته‌دارها آلو، آلبالو، هر پایه‌ای از آلو نسبت به این شرایط مقاوم است و بادام و زردآلو و گردو و به، حساس‌ترین درختان به خاک سنگین است. یکی از مقاوم‌ترین درختان به زهکشی خاک و غرقاب شدن، خرما می‌باشد. به طور عمده خسارت درختان میوه، در خاک سنگین و شرایط غرقاب از فصل بهار و شروع فعالیت رشدی آنهاست که درخت نیازمند مواد و آب بیشتری نسبت به فصول دیگر است.

**(د) بافت خاک:** بهترین بافت خاک، لومی شنی یا شنی لومی و سیلتی لومی و بعد شنی رسی است. گلابی، آلو و آلبالو خاک‌های به نسبت سنگین‌تر را تحمل می‌کنند و بادام، زردآلو و گردو به خاک‌های سنگین، حساس هستند و گیلان و هلو حساسیت متوسطی دارند. برای جذب عناصر فلزی مثل آهن، منیزیم، مس، PH حدود ۵/۵ تا ۶ بهترین PH است.

**آهک خاک:**

درخت سیب تا ۱۰ درصد و گلابی ۶ تا ۸ درصد آهک را تحمل می‌کنند. در دانه‌دارها درخت به، حساس‌ترین درخت به آهک خاک است که زیادی آهک باعث نکروزه گیاه

و حالت ابلق شدن برگ‌ها می‌شود و در هسته‌دارها مقاوم‌ترین درختان بادام، زردآلو، آلبالو، هلو و بعد شلیل است.

### خاک‌های مناسب برای احداث باغ:

معمولاً درختان میوه طالب زمین‌های مرغوب هستند و میزان احتیاج آنها متفاوت می‌باشد. گروهی از درختان طالب اراضی عمیق و نم‌دار بوده و عده‌ای دیگر در زمین‌های گرم و نسبتاً خشک بهتر نمو می‌کنند. پاره‌ای اراضی آهکی را می‌پسندند و بعضی از درختان در زمین‌های سیلیسی، میوه مرغوب می‌دهند. انگور در هر زمینی به عمل می‌آید ولو اینکه شن‌زار و آهکی باشد. انگور می‌تواند در اراضی مختلف رشد نموده و محصول بدهد ولی هرچه شرایط بهتر باشد میزان محصول مرغوبیت آن نیز بیشتر خواهد بود. معایب خاک در باغبانی بیشتر تراکم و سختی و یا سستی زیاد و یا خشکی و رطوبت بیش از اندازه آنها می‌باشد. خاکی را سخت و متراکم می‌نامند که رطوبت را مدت زیادی در خود نگهدارد و قابل نفوذ نباشد و در نتیجه تابش آفتاب و خشک شدن و تبخیر آب آن، سطح زمین سخت و سفت شده و سله بسته و شکاف بردارد. این نوع خاک‌ها را رسی می‌نامند. در چنین خاک‌هایی به علت کمبود میزان هوا و زیادی رطوبت، درختان میوه رشد خوبی نداشته و اغلب میوه آنها قبل از رسیدن می‌ریزند و برگ‌های آنها زرد شده و عمر درختان کم می‌شود. برای اینکه فقدان

هوا و اکسیژن و زیادی رطوبت سبب فاسد شدن ریشه و از بین رفتن درخت می‌گردد. قابلیت نفوذ خاک‌های شنی برعکس رسی به آب و هوا زیاد بوده و میزان نگهداری رطوبت آن کمتر می‌باشد، از طرفی این خاک‌ها زود گرم می‌شوند



استفاده از شیب زمین برای کاشت باغ



و محصول درختان در این خاک‌ها زودتر می‌رسند و به علت فقدان مواد غذایی، گیاهان کاشته شده در این نوع خاک ضعیف می‌شوند. با توجه به مطالب فوق خاک‌های مناسب برای درختکاری و پرورش درختان میوه عبارت‌اند از خاک‌های رسی و شنی، خاک‌های شنی و رسی و هوموسی، خاک‌های رسی و شنی و آهکی.

#### ۱۰ شیب زمین:

اگر زمین شیبی حداکثر تا ۵٪ داشته باشد؛ کشت درختان میوه بدون انجام عملیات مقدماتی قابل انجام است، ولیکن در شیب‌های بالای ۵٪ معمولاً کشت درختان میوه روی خطوط تراز یا کنتور و گاهی بر روی تراس انجام می‌شود. (شیب ۵ درصد یعنی در ۱۰۰ متر طول ۵ متر اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد). شیب زمین بر حسب جهت آن می‌تواند بر دما اثر مثبت و یا منفی داشته باشد. در نیمکره شمالی، شیب‌های رو به جنوب حداکثر مقدار نور خورشید را دریافت می‌کنند. اینگونه اراضی در بهار زودتر گرم می‌شوند و در تابستان گرم‌تر و خشک‌ترند و در پاییز دیرتر سرد می‌گردند. بنابراین در مناطق سرد سیر خطر سرمازدگی زمستانه این اراضی کمتر ولی از نظر سرمازدگی بهاره (سرما زدگی گل‌ها) بیشتر است و در جمع، فصل رشد طولانی‌تری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. مثال بارز این نوع زمین‌ها، اراضی واقع در شیب‌های رو به جنوب دامنه البرز در کنار دریای مازندران است که از سایر نقاط آن منطقه برای کشت مرکبات مناسب‌تر است. شیب‌های رو به شمال، درست برعکس شیب‌های رو به جنوب عمل می‌کنند و در مناطق گرم‌تر مانند استهبان و نیریز در استان فارس برای کشت درختان خزان‌دار می‌تواند مفید باشد. شیب‌های رو به شرق و یا غرب حد واسط دو نوع دیگر هستند، پس در نقاطی که احتمال بروز سرمای دیررس بهاره زیاد است؛ باید کوشش نمود تا حتی‌الامکان باغ‌های میوه در زمین‌های شیب‌دار احداث گردند که دلیل این امر سنگین‌تر بودن هوای سرد نسبت به هوای گرم است که بر روی سطوح شیب‌دار می‌لغزد و در نقاط گود و کفه‌ها جمع می‌گردد و به گیاهان موجود در آنها آسیب می‌رساند.

#### ۱۱ باد غالب (Prevailing wind):

وجود بادهای غالب در منطقه در صورتی که منطقه بادخیز بوده و غالباً باد دارای جهت وزش مشخصی باشد؛ برای کشت در آن منطقه، باید از درختان بادشکن استفاده کرد. باد شدید باعث افزایش تعرق و کاهش آب در گیاه شده و درخت کاهش رشد داشته و دیر میوه‌دهی دارد. کاشت بادشکن در سمت عمود به جهت بادهای اصلی محلی قبل از کاشتن درختان میوه باید به فاصله حداقل ۵ متر از اولین ردیف انجام گیرد؛ به عبارتی فاصله بادشکن‌ها با درختان اصلی حداکثر ۵ متر است.

#### ۱۲ بادهای موسمی:

در بعضی مناطق در فصولی از سال بادهای شدیدی می‌وزد که دارای اثراتی به

شرح ذیل می‌باشد:

- (الف) در فصل گل‌دهی باعث ریزش گل و میوه می‌شود.
- (ب) باعث به هم خوردن شاخه‌ها و زخمی شدن شاخه‌ها و میوه‌ها می‌شود.
- (ج) در حین سمپاشی مشکل به وجود می‌آورد.
- (د) باعث کج شدن ریشه‌ها و یا ریشه کن شدن درختان می‌شود.
- (هـ) مانع پرواز زنبور عسل و گرده‌افشانی مناسب می‌شود.



شدت باد باعث شکستن درخت شده

### ۱۳ تگرگ و برف:

برف و تگرگ در بعضی مناطق سبب شکستن شاخه‌ها و یا زخمی شدن میوه‌ها و همچنین سبب ریزش گل و میوه می‌شود. اطلاع از این موضوع انتخاب گیاهان مقاوم‌تر را ایجاب می‌کند.

### ۱۴ رطوبت نسبی هوا:

بالا بودن رطوبت نسبی هوا در دیررسی میوه‌ها و همین‌طور از نظر شیوع بیماری‌های قارچی مختلف در درختان میوه حائز اهمیت است.





## ۱۵ آب کافی و مناسب:

میزان آب مورد نیاز درختان میوه نسبت به نوع آنها متفاوت است. البته در زمین‌هایی که آب مصرفی برای آبیاری از آب‌های زیرزمینی یا رودخانه تأمین می‌شود؛ اطلاع از ترکیبات شیمیایی و مواد مختلف موجود در آن و نیز درجه حرارت آب لازم است.

علاوه بر نکات فنی مطرح شده بعضی نکات و جنبه‌های اقتصادی وجود دارد که حتی تأثیر آن بیشتر از نکات فنی است. این مسائل می‌تواند در انتخاب منطقه برای کاشت یک درخت میوه خاص مد نظر قرار گیرد که از جمله قدرت جذب بازار، وجود راه‌های ارتباطی و هزینه حمل و نقل، ظرفیت سردخانه‌های موجود در منطقه، وجود کارخانه‌های تبدیلی یا فرآوری و ... است.

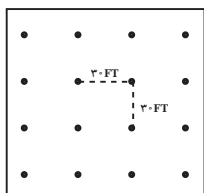
## عملیات آماده کردن محل باغ

نحوه تهیه زمین برای کاشت درختان میوه عبارت‌اند از:

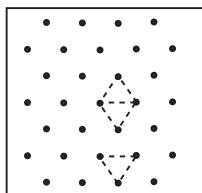
- ۱ تسطیح زمین
- ۲ کودپاشی
- ۳ شخم عمیق
- ۴ دیسک زدن
- ۵ ماله‌کشی
- ۶ گونیا کردن زمین
- ۷ تعیین محل گودال‌ها (محل کاشت نهال‌ها) یا تهیه نقشه کاشت و تعیین محل کاشت درختان
- ۸ گودبرداری یا چاله‌کنی
- ۹ آماده کردن چاله‌های غرس نهال
- ۱۰ غرس نهال
- ۱۱ هرس ریشه
- ۱۲ استفاده از قیم
- ۱۳ آبیاری نهال‌های کاشته شده

## سیستم‌های مختلف کاشت درختان میوه:

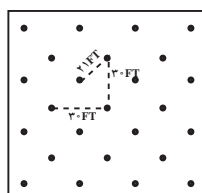
درختان میوه برای حداکثر رشد و تولید بیشترین و مرغوب‌ترین محصول نیاز به دریافت نور کافی دارند. این امر ایجاب می‌کند که هنگام کاشت بین درختان مجاور فواصل به خصوصی که برای درختان مختلف متفاوت است و به اندازه آنها در حداکثر رشد بستگی دارد؛ رعایت شود. اگر درختان نزدیک‌تر از فاصله لازم کشت گردد هنگام باروری روی یکدیگر سایه می‌اندازند و میزان محصولشان پایین



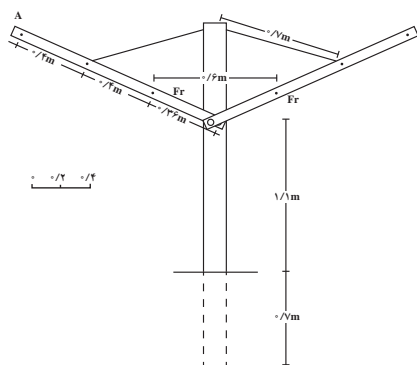
کشت مربعی



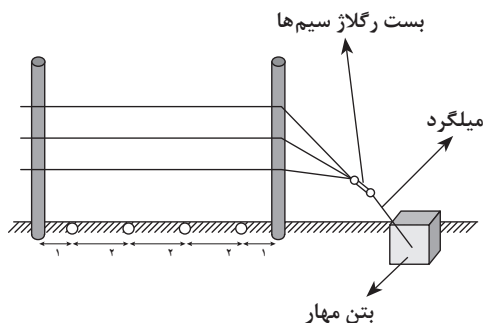
کشت مثلثی یا نوری



کشت Quincunx



نقشه ساخت دبرک با چوب یا فلز



می‌آید. علاوه بر رعایت فاصله، درختان باید روی ردیف‌های شمالی و جنوبی کشت گردند تا اولاً بتواند از نور آفتاب بیشتری استفاده ببرند و ثانیاً امکان رفت و آمد کارگران و وسایل موتوری فراهم گردد. برای انتخاب یک سیستم کاشت باید سه نکته اساسی را در نظر داشت:

1 درختان به نحوی کشت شوند که جریان هوا در باغ به راحتی انجام شده و هوای سرد از باغ خارج شود تا سرما زدگی ایجاد نشود.



باغ به روش جینوا در فصل خزان



احداث باغ ایستاده به کمک قیم



مقایسه ارتفاع درختان پاکوتاه سیب

**۲** استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی در عملیات داشت و برداشت امکان‌پذیر باشد. پس خیابان‌ها باید طوری طرح‌ریزی شوند که ضمن امکان استفاده از حداکثر زمین، دسترسی به قطعات برای انجام خدمات فصلی و جمع‌آوری محصول به آسانی میسر باشد.

**۲** سطح بیشتری از درختان در معرض نور خورشید قرار بگیرند و لذا میوه‌دهی و کیفیت میوه بالاتر رفته و شیوع بیماری کاهش می‌یابد.

### انواع سیستم کاشت:

برای احداث باغ و کاشت درختان از سیستم‌های مختلف کاشت از جمله مربعی، مستطیلی، اریبی، متناوب، ۶ وجهی، پرچینی یا دیواره سبز، دوردیفه، سه‌ردیفه، روی خطوط تراز و داربستی استفاده می‌شود.

**۱** **سیستم مربعی:** در سیستم کاشت مربعی که ساده‌ترین سیستم کاشت می‌باشد؛ فواصل کشت بر روی ردیف و بین ردیف‌ها یکسان است به طوری که هر چهار درخت روی رئوس یک مربع قرار می‌گیرند و بنابراین در باغ علاوه بر ردیف‌های شمالی جنوبی، ردیف‌های شرقی غربی نیز وجود خواهند داشت. برای مثال هلو  $4 \times 6$  می‌باشد و گردو  $6 \times 10$  یا  $7 \times 10$  و گلابی  $5 \times 6$  و سیب  $4 \times 6$  یا  $4 \times 5$  است. فواصل کاشت بستگی به عوامل زیر دارد:

الف) نوع گونه درختان میوه.

ب) رقم درخت میوه.

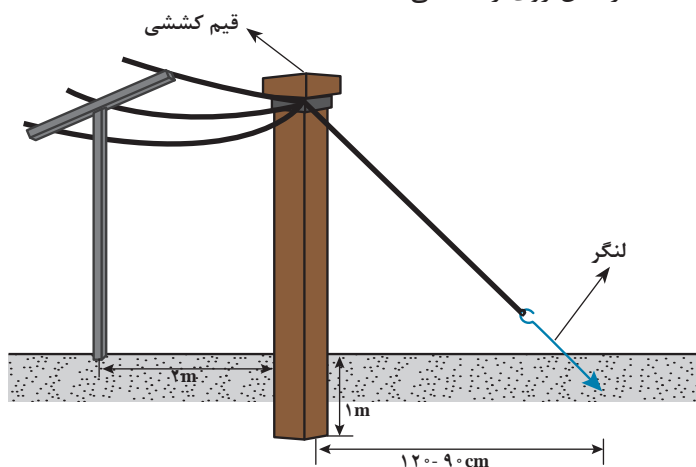
ج) دسترسی به آب.

د) نوع پایه مورد استفاده

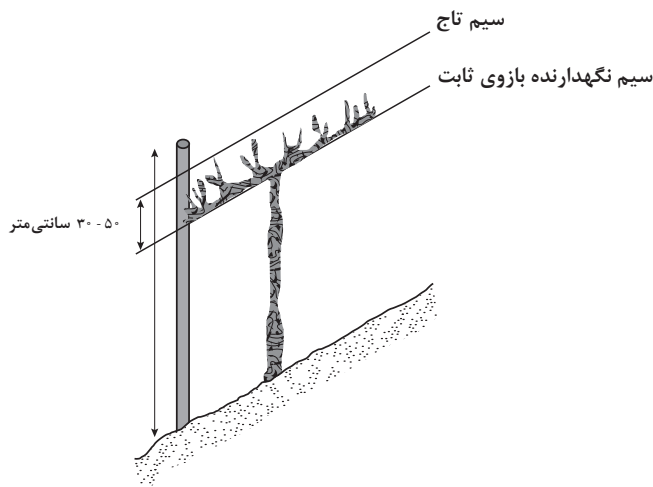
به طور مثال سیب در سیستم کشت مربعی جهت کشت نداریم و حرکت ماشین‌آلات در هر دو جهت شمالی و جنوبی و یا شرقی و غربی امکان‌پذیر است.

در این روش درختان در صبح و بعد از ظهر بر روی هم سایه نسبتاً زیادی می‌اندازند و به همین دلیل این سیستم در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر و مناطقی که شدت آفتاب بیشتری دارند بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند و در مناطق معتدله به دو دلیل یکی اینکه استفاده بهینه از نور نمی‌شود و دیگری اینکه مقداری از سطح زمین باغ هرز می‌رود؛ سیستم مربعی چندان استفاده نمی‌شود.

محاسبه درختان در هکتار از فرمول  $N = \frac{S}{D_1 \times D_2}$  استفاده می‌شود که در آن  $N$  تعداد درخت در هکتار،  $S$  مساحت باغ بر حسب متر مربع،  $D_1$  فاصله ردیف‌ها،  $D_2$  فاصله درختان روی ردیف می‌باشد.



**۲ سیستم مستطیل:** در مناطق با شدت آفتاب کم، بیشتر استفاده می‌شود. متداول‌ترین روش کاشت در مناطق معتدله می‌باشد. در این روش فاصله کشت درختان بین ردیف‌ها معمولاً بیشتر از فاصله ردیف‌های کاشت درختان بر روی ردیف می‌باشد. به طور مثال در هلو  $9 \times 6$  و گردو  $11 \times 4$  و سیب و گلابی  $7 \times 5$  متر است. جهت کاشت معمولاً شمالی جنوبی است؛ یعنی جایی که فاصله را کمتر گرفتیم؛ جهت حرکت ماشین‌آلات شمالی جنوبی است؛ چون فاصله بین ردیف‌ها بیشتر است. درختان در صبح و بعد از ظهر سایه کمتری بر روی هم می‌اندازند و هر درخت از نور بیشتری بهره‌مند می‌گردد. در این روش درختان در حداکثر رشد، فواصل بین ردیف‌ها را پر می‌کنند ولی در روی ردیف فاصله بیشتری بین درختان وجود خواهد داشت که عبور و مرور وسایل را در جهت شمالی و جنوبی تسهیل می‌کند. این روش به ویژه برای مناطق سردسیر مفید است و توصیه می‌شود. برای



محاسبه تعداد درختان در هکتار می‌توانیم از همان فرمول سیستم مربعی استفاده نماییم؛ با این تفاوت که اندازه D۱ با D۲ یکسان نمی‌باشد.

**۳ سیستم اریبی:** همانند سیستم مربعی است با این تفاوت که در مرکز این مربع یک درخت به صورت موقت کشت می‌شود، یک سیستم کاشت موقت است. کشت درختان در وسط مربع برای افزایش تراکم و افزایش محصول می‌باشد ولی پس از چندین سال برداشت محصول از درختان وسطی و زمانی که سایه‌انداز درختان بر روی هم زیاد شوند. درختان کشت در وسط مربع‌ها حذف می‌شوند و سیستم مجدداً به سیستم مربعی تغییر می‌کند. حرکت ماشین‌آلات در این باغ‌ها به صورت اریبی است.

**۴ سیستم متناوب:** در این سیستم از طرح پایه مربع و مستطیل استفاده می‌شود. فواصل کاشت معمولاً کمتر از حد طبیعی گرفته می‌شود و با افزایش رشد درختان و سایه‌اندازی آنها بر روی هم برخی از درختان حذف شده و نوع کاشت یا فواصل کشت تغییر می‌یابد و از این جهت به این روش سیستم متناوب می‌گویند. در سیستم کشت متناوب می‌توان از دو گونه درختان میوه استفاده نمود:

الف) درختان زودبارده

ب) اندازه خیلی بزرگی نداشته باشد.

در سیستم کاشت موقت، درختان حذف شده می‌توانند از یک گونه دیگر باشند. یک گونه معروف این سیستم کاشت درخت هلو است که در بین درختان کاشته می‌شود و یا به عنوان پرکننده در بین سایر درختان استفاده می‌شود. برای گردو هم از درخت هلو استفاده می‌شود و برای زرد آلو کشت توأم با گردو، سیب و گلابی به عنوان درختان پرکننده در بعضی از کشورها استفاده می‌شود.

**۵ سیستم شش وجهی:** در سیستم شش وجهی سایه انداز درختان بر روی همدیگر نسبتاً زیاد بوده و همچنین پیاده کردن این نقشه کاشت به نسبت زیاد می باشد؛ در نتیجه این سیستم چندان مورد استفاده قرار نمی گیرد. هدف از آن بالا بردن تراکم است و در این سیستم درختان حذف نمی شوند و یک سیستم کاشت دائمی است. در روش مثلثی که به روش لوزی و شش ضلعی هم خوانده می شود هر سه درخت بر روی رؤس یک مثلث (معمولاً متساوی الاضلاع و گاهی متساوی الساقین) که جهت قاعده آن شرقی غربی است و هر چهار درخت بر روی رؤس یک لوزی کشت می شوند. این روش از نظر سایه اندازی مانند روش مربعی است و تفاوت های آن با روش مربعی این است که اولاً در این روش ردیف های شمالی جنوبی وجود ندارد و ثانیاً با رعایت فواصل مساوی در این روش حدوداً ۱۶٪ بیش از روش مربعی در واحد سطح درخت کاشته می شود. محاسبه تعداد درختان

از فرمول 
$$N = \frac{S}{D_1 \times 0.1866 D_2}$$
 استفاده می شود که در آن N تعداد درختان در

هکتار، S مساحت باغ برحسب متر مربع،  $D_1$  فاصله ردیف ها،  $D_2$  فاصله درختان روی ردیف می باشد. سه روش اریبی، متناوب و شش وجهی عمدتاً برای افزایش تراکم درختان در باغات پایه های بذری استفاده می شود.

**۶ سیستم پرچینی یا دیواره سبز (Hedge grow):** با این روش تراکم های ۱۷۰۰ تا ۳۰۰۰ درخت در هکتار را به دست آورده اند. در این سیستم کاشت، معمولاً از پایه های پاکوتاه و نیمه پاکوتاه استفاده می شود.

**۷ سیستم کاشت دوردیفه (Double offset row):** یک روش کشت متراکم می باشد که در این روش فاصله درختان بر روی ردیف ها ۱ تا ۱/۵ متر می باشد. برای تأسیس باغات متراکم با این سیستم کاشت معمولاً از پایه های پاکوتاه مثل M۹، M۲۷، M۲۶ استفاده می شود. این چنین باغی ۴۰۰۰ درخت دارد.



سیستم کاشت دو ردیفه

۸ سیستم کاشت سه‌ردیفه (Triple offset row): در این روش فاصله دو ردیف درختان از همدیگر ۵/۵ تا ۱ متر و فاصله سه ردیف با سیستم کاشت سه ردیفه ۱ متر می‌باشد. تراکم کشت این چنین باغی ۵۰۰۰ درخت است.



سیستم کاشت سه ردیفه

۹ سیستم کاشت روی خطوط تراز (Contor): از این روش کاشت برای احداث باغ در شیب‌ها استفاده می‌شود. در شیب‌ها چند نکته باید مورد توجه قرار گیرد. هرچه به طرف شیب بالاتر می‌رویم هوا گرم‌تر می‌شود؛ چون هوای سرد، در زیر قرار گرفته است.





## پودمان ۳

### راه‌اندازی سیستم آبیاری

## واحد یادگیری ۴

### راه اندازی سیستم آبیاری

#### استفاده از پیشرفته ترین روش های آبیاری توسط مسلمانان

مسلمانان از پیشگامان انقلاب در کشاورزی بودند و سبب شدند کشاورزی در مقیاسی که پیشتر ناشناخته بود شکوفا شود. یکی از این نوآوری ها که سبب صنعتی شدن کشاورزی و راهیابی آن به بازار تجارت شد، ابداع روش های مختلف آبیاری گیاهان بود. برخی محصولات به آب زیاد و برخی به آب کم نیاز داشتند و یا در مناطق گرم می روییدند. با توجه به کمبود آب در نواحی گرم، آب باید کنترل می شد و چگونگی توزیع آن مشخص می گردید. ابن عوام، گیاه شناس قرن ششم هجری، در کتاب الفلاحة خود به روش آبیاری قطره ای اشاره می کند و می گوید که



این روش به حفاظت از آب می انجامد و از آبیاری بیش از حد نیاز برخی گونه های گیاهی جلوگیری می کند. وی به کوزه هایی اشاره می کند که دارای منافذی در اندازه های خاص اند و در پای درختان در خاک مدفون می شوند تا به طور کنترل شده، آب را قطره قطره به گیاه برسانند.



روش دیگری آبیاری کوزه ای یا آبیاری تراوا بود که کوزه سفالی بدون لعاب از آب پر شده و در خاک مدفون می شد. در این روش آب از کوزه با سرعتی به بیرون نشت می کند که تحت تأثیر

جذب ریشه گیاه است. هنگام کار گذاشتن کوزه در خاک، سطح بیرونی کوزه مرطوب شد، تراوش آب کوزه کمتر می‌شود و مجدداً با کاهش مقدار رطوبت خاک، میزان آب‌دهی کوزه بیشتر می‌شود. این قابلیت تنظیم خودکار آب‌دهی مانند سیستم‌های آبیاری پیشرفته‌ای عمل می‌کند که در آنها از مکش سنج و کنترلر استفاده می‌شود. مزیت دیگر این روش این بود که آبی که درون کوزه ریخته می‌شد، توسط لایه‌های سفالی کوزه تصفیه فیزیکی می‌شد و در نتیجه امکان استفاده از آب‌هایی که از میزان شور نسبتاً بالایی برخوردار بودند، نیز فراهم می‌شد. در این روش به علت جلوگیری از تبخیر سطحی، با کمترین مقدار آب، بیشترین مقدار محصول تولید می‌شود.

استفاده از این روش از حدود ۵۰ سال پیش منسوخ شده است. دلیل آن نیاز به نیروهای انسانی زیاد برای کارگذاشتن کوزه‌ها در خاک و نیز احتمال شکستن و خرد شدن آنها حین عملیات شخم‌زنی توسط ماشین‌آلات کشاورزی بود. وارد شدن تکنولوژی حفر چاه عمیق و پمپ‌های آب هم از دیگر دلایل آن بود.



#### پرسش



بررسی کنید چگونه می‌توان معایب این روش را برطرف ساخت و از آن در روش‌های مکانیزه آبیاری امروزه استفاده کرد؟

#### فعالیت



دستگاهی بسازید که معایب این روش را برطرف سازد و در آن از تکنیک سفال استفاده گردد.

با توجه به کم‌آبی‌ها و نیاز به صرفه‌جویی در منابع آبی، هم‌اکنون سیستم‌های آبیاری جدیدی با اقتباس از آبیاری کوزه‌ای و با استفاده از لوله‌های سفالی اختراع شده‌اند که با مکانیزم تحت فشار یا اختلال سطحی کار می‌کنند.

هدف این کار تکلیف‌کاری بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ نیاز آبی گیاه را تشریح نماید.
- ۲ شیوه آبیاری متناسب با باغ و گلخانه را تشریح نماید.
- ۳ سرویس‌های مورد نیاز و تنظیمات سیستم آبیاری را انجام دهد.
- ۴ حلال‌های مناسب را تهیه و سیستم آبیاری را جرم‌زدایی و شست‌وشو دهد.
- ۵ انواع وسایل و روش آبیاری دستی را توضیح دهد.
- ۶ آبیاری دستی در گلخانه و باغ را در مواقع مورد نیاز انجام دهد.
- ۷ انواع روش‌های بهره‌وری بیشتر از آب و تجهیزات آبی را تشریح نماید.
- ۸ نکات ایمنی و بهداشت فردی را رعایت کند.

## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جویان

- ۱ ساختمان و اندام‌های گیاه (درختان).
- ۲ فشار مایعات.
- ۳ انواع کودهای محلول در آب
- ۴ نیاز غذایی درختان میوه و زینتی
- ۵ آشنایی با جلبک و باکتری
- ۶ بافت خاک
- ۷ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار



## واژه‌های کلیدی

ساختمان فیزیولوژیکی گیاهان

تبخیر و تعرق

PPm

تنش آبی

دوره‌های بحرانی رشد

کانوپی (سایه‌انداز) گیاه

پتانسیل ماتریک

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری راه‌اندازی سیستم آبیاری در درس تولید و پرورش درختان میوه و زینتی، مطالبی در خصوص نیاز آبی گیاهان، تأثیر اقلیم بر نیاز آبی گیاهان، برنامه‌ریزی آبیاری، زمان آبیاری، عوامل محیطی مرتبط با گیاه، اهمیت آبیاری در گلخانه‌ها، اصول آبیاری، تانسومتر و نحوه کار با آن، راهنمای کیفیت آب آبیاری، تنظیم آب آبیاری، روش‌های آبیاری در گلخانه، آبیاری قطره‌ای، آبیاری بارانی، آبیاری مه افشانی یا میست، آبیاری کاهشی تنظیم شده (RDI)، تغذیه از طریق سیستم آبیاری (فرتیگیشن)، مزایای کوددهی از طریق سیستم آبیاری میکرو، حالات کودها، علل گرفتگی و موارد پیشگیری آن، مواد شیمیایی مورد استفاده برای پیشگیری گرفتگی، انجام عملیات اسیدشویی در جهت زدودن رسوبات معدنی، عملیات کلر زنی برای کنترل جلبک و باکتری، استفاده از کلرین برای پیشگیری گرفتگی، آمده است.

## مواد مصرفی

۱ لباس کار

۲ دستکش

۳ سینی بذر و گلدان

۴ آب

۵ شیلنگ

۶ گلدان

۷ خاک

۸ لوله‌های پلاستیکی، پلی وینیل کلراید یا پلی اتیلن (PVC)، اسپاگتی

۹ انواع کود (آمونیم آبگیری شده و آمونیم آبی، اوره، سولفات آمونیوم، نترات

کلسیم، فسفات آمونیوم

۱۰ انواع اسیدها (سولفوریک، سیتریک، پلی مالیک اسید، پلی اکریک اسید، هیدرو کلریک، فسفریک)

۱۱ کلرید پتاسیم

۱۲ سولفات پتاسیم

۱۳ کلرین

۱۴ محلول هیپو کلریت کلسیم

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای واحد یادگیری راه‌اندازی سیستم آبیاری به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	تانسیومتر	۳۰-۶۰-۹۰ سانتی‌متری	۳
۲	سر شیلنگ	فلزی - پلاستیکی	۱۵
۳	فیلتر آبیاری قطره‌ای	دیسکی	۵
۴	قطره‌چکان (دریپر)	۲-۴-۸- لیتر در ثانیه	۱۵
۵	سر آبپاش	فلزی - پلاستیکی (قابل کنترل)	۱۵
۶	رطوبت‌سنج	عقربه‌ای دیجیتال	۳
۷	کامپیوتر و متعلقات مربوطه	در پنتیوم ۴	۱
۸	مه‌افشان (میست)	گلخانه‌ای	۵
۹	کنترل‌کننده رطوبت نسبی هوا	هیومیدستات یا ترموستات	۱
۱۰	برگ الکترونیکی	تحقیقاتی	۱
۱۱	وسایل تزریق (تانک فشار دیفرانسیلی)	توصیه کارشناس	۱
۱۲	دستگاه ونچوری	توصیه کارشناس	۱
۱۳	تانک کود	توصیه کارشناس	۱
۱۴	شیر فلکه	گازی	۳

## فضا

- برای انجام عملیات مربوط به راه‌اندازی سیستم آبیاری برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰۰ مترمربع گلخانه می‌باشد.
- برای انجام عملیات مربوط به راه‌اندازی سیستم آبیاری برای هر ۱۵ هنرجو نیاز به ۷۵۰۰ مترمربع گلخانه می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرامی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از باغات و گلخانه‌های دارای سیستم‌های مختلف آبیاری متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۵\*۴\*۳ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های عملی

## 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 نحوه استفاده از تانسومتر
- ۲ روش‌های آبیاری مختلف در باغات و گلخانه‌ها
- ۳ راه‌اندازی سیستم‌های مختلف آبیاری (قطره‌ای، بارانی، مه افشان، کاهشی تنظیم شده (RDI) و...
- ۴ تغذیه درختان میوه از طریق سیستم آبیاری
- ۵ رسوب‌زدایی سیستم‌های آبیاری.

**نرم‌افزار**

- ۱ نیاز آبی گیاهان (درختان میوه و زینتی)
  - ۲ کاربرد تانسومتر
  - ۳ برنامه‌ریزی آبیاری
  - ۴ قسمت‌های مختلف سیستم‌های آبیاری
- عکس:**

- ۱ تانسومتر و قسمت‌های مختلف آن
- ۲ سیستم‌های مختلف آبیاری به همراه قسمت‌های آن نقشه اجرای آبیاری قطره‌ای
- ۳ چگونگی تغذیه درختان میوه و زینتی از طریق سیستم‌های مختلف آبیاری
- ۴ زدودن رسوبات سیستم‌های مختلف آبیاری

## 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 راه‌اندازی سیستم‌های مختلف آبیاری و تغذیه گیاهان با استفاده از این سیستم‌ها

ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در باغ‌ها و گلخانه‌های مختلف برای بازدید از سیستم‌های مختلف آبیاری و نحوه تغذیه گیاهان از طریق سیستم آبیاری.

ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص سیستم‌های مختلف آبیاری.

د) طرح سؤالاتی مانند:

■ چه معیارها و شاخص‌هایی در نیاز آبی گیاهان (درختان میوه و زینتی) مؤثر است؟

■ علائم تشنگی درختان میوه و زینتی چگونه مشخص می‌شود؟

■ علت اینکه تعلق در گیاهان در طول شب اتفاق نمی‌افتد، چیست؟

■ عوامل محیطی مؤثر در درختان میوه و زینتی چیست؟

■ بافت خاک چه تأثیری در برنامه آبیاری دارد؟

■ کدام عوامل در انتخاب سیستم آبیاری درختان میوه و زینتی مؤثر است؟

■ چگونه می‌توان با استفاده از سیستم آبیاری درختان میوه و زینتی را تغذیه کرد؟

■ علل گرفتگی سیستم‌های آبیاری تحت فشار چیست و نحوه رفع آنها چگونه است؟

ه) طرح مسایل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید نداشتن سیستم آبیاری مناسب چه مسائل و مشکلاتی برای باغداران ایجاد می‌کند؟

■ اگر نیاز آبی درختان میوه و زینتی برای باغدار مشخص نباشد؛ چه خسارت‌هایی به باغدار وارد می‌شود؟

■ آیا می‌دانید اگر رسوب‌زدایی در سیستم آبیاری تحت فشار انجام نشود به چه میزان به باغدار خسارت وارد می‌شود؟

■ آیا می‌دانید عدم استفاده بهینه از آب در آبیاری باغات چه خسارت‌هایی را برای باغدار و کشور به بار می‌آورد؟

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 در مورد نیاز آبی گیاهان و عوامل مؤثر در انتخاب سیستم آبیاری بحث و تبادل نظر کرده و



نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

- ۴ از هر گروه بخواهید که در مورد استفاده بهینه از آب در افزایش تولید تدبیر کنند.
- ۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد استفاده بهینه از آب در افزایش درآمد سرانه کشور تدبیر و گفت‌وگو کرده و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.
- ۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید تا در مورد سیستم‌های مختلف آبیاری بحث و تبادل نظر کرده و از سرگروه‌ها بخواهید تا نتایج تبادل نظر هر گروه را ارائه دهند.
- ۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد رسوب سیستم‌های آبیاری تحت فشار بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن را در کلاس ارائه دهند.
- ۸ از هنرجویان بخواهید در مورد نحوه تغذیه درختان میوه و زینتی از طریق سیستم آبیاری گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از باغات مختلف، نحوه آبیاری و سیستم‌های مختلف آبیاری را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد اقدامات و مراحل مربوط به راه‌اندازی سیستم‌های آبیاری بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل اساسی که در انتخاب سیستم آبیاری باید به آنها توجه نمود؛ بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان لازم است نقش روش و سیستم آبیاری با توجه به رعایت کلیه عوامل محیطی در تولید محصول با کمیت و کیفیت بالا را به بحث بگذارد و از هنرجویان بخواهد تا ضمن نام بردن عوامل محیطی مؤثر در روش و سیستم آبیاری در این خصوص مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص نیاز آبی گیاهان و عوامل مؤثر در آن تدبیر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تأثیر اقلیم بر نیاز آبی گیاهان بحث و گفت‌وگو کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۶ هنرآموز برای آشنایی بیشتر در خصوص روش‌ها و سیستم‌های مختلف آبیاری برای هنرجویان مطالبی ارائه دهد.
- ۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد برنامه‌ریزی آبیاری در گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۸ هنرآموز در خصوص برآورد نیاز آبیاری و آبیاری کامل و کم آبیاری مطالب مربوطه را به هنرجویان ارائه دهد.

- ۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد زمان آبیاری با توجه به عوامل محیطی مرتبط با گیاه بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد شاخص‌های مرتبط با گیاه (رشد و ظاهر گیاه، درجه حرارت برگ، پتانسیل آب برگ، مقاومت روزنه) برای برآورد و تعیین نیاز گیاه، در گروه‌های خود بررسی کرده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.
- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر در تلفات آب آبیاری را بررسی و نتایج را در کلاس ارائه دهند.
- ۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد انواع سیستم‌های آبیاری در گلخانه بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه و روش‌های تعیین میزان رطوبت خاک بحث و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۴ هنرآموز با نمایش قسمت‌های مختلف تانسومتر، چگونگی استفاده از آن را برای هنرجویان تشریح نماید.
- ۱۵ هنرآموز پس از تشریح تانسومتر، رطوبت خاک واحد آموزشی را تعیین و سپس از هنرجویان بخواهد رطوبت خاک قسمت‌های دیگر در واحد آموزشی را به‌صورت گروهی و فردی تعیین نمایند؛ در ضمن هنرآموز می‌تواند ترتیبی اتخاذ نماید تا کلیه فعالیت‌های عملی توسط هنرجویان در اراضی بخش خصوصی نیز انجام گیرد.
- ۱۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد نحوه تنظیم آب آبیاری بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد تخمین تبخیر و تعرق محصول و عوامل مؤثر در آن شامل شرایط اقلیمی، گیاه، خاک و سایر عوامل مؤثر در مدیریت باغ بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد روش‌های آبیاری در گلخانه بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد معایب و محاسن آبیاری دستی بحث و گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۰ هنرآموز پس از بحث و تبادل نظر هنرجویان و ارائه نتایج، نکاتی را در خصوص مزایای استفاده از آبیاری تحت فشار (قطره‌ای) برای هنرجویان تشریح نماید.
- ۲۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد آبیاری تحت فشار (بارانی) و (آبیاری کاهشی تنظیم شده) بحث و گفت‌وگو نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در آبیاری مه فشانی یا میست بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۳ هنرآموز ترتیبی اتخاذ نماید تا هنرجویان از سیستم‌های آبیاری تحت فشار در

- باغات و گلخانه‌های بخش خصوصی بازدید کرده و قسمت‌های مختلف سیستم آبیاری تحت فشار و چگونگی استفاده از آنها را برای هنرجویان تشریح کرده و از هنرجویان بخواهد تا گزارش مربوطه را تحویل نمایند.
- ۲۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد تغذیه درختان میوه و زینتی از طریق سیستم آبیاری بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مزایای کود دهی از طریق سیستم آبیاری-میکرو بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۶ هنرآموز پس از تشریح نحوه کود از طریق سیستم آبیاری، عملیات مربوطه را به هنرجویان نشان دهد.
- ۲۷ هنرجویان زیر نظر هنرآموز نسبت به کود دهی گلخانه یا باغ از طریق سیستم آبیاری تحت فشار اقدام نمایند.
- ۲۸ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع کودهای قابل حل و استفاده در سیستم آبیاری تحت فشار بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۲۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد علل گرفتگی و موارد پیشگیری رسوب در سیستم‌های آبیاری تحت فشار بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد انواع مواد شیمیایی مورد استفاده برای پیشگیری گرفتگی سیستم‌های آبیاری تحت فشار، بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳۱ هنرآموز نحوه رسوب‌زدایی را به‌صورت عملی به هنرجویان نشان دهد.
- ۳۲ هنرآموز پس از ارائه آموزش‌های نظری و عملی به هنرجویان از آنها بخواهد تا عملیات کلیه موارد در این واحد یادگیری را به‌صورت فردی و گروهی در واحد آموزشی و یا باغات بخش خصوصی انجام دهند.

#### پژوهش



- ۱ هنرجویان با بررسی میدانی ضمن بررسی عوامل محیطی مؤثر در آبیاری، نیاز آبی هر یک از درختان میوه و زینتی موجود در منطقه زندگی و تحصیلی خود را از باغداران سؤال کرده شناسایی و نتایج را به‌طور مشروح به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۲ هنرجویان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، روش‌ها و نحوه آبیاری باغات را شناسایی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۳ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، انواع سیستم‌های آبیاری را به همراه معایب و محاسن هریک از سیستم‌ها که توسط باغداران بیان می‌شود؛ شناسایی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، در منطقه زندگی و تحصیلی خود زمان و فواصل آبیاری باغات را با توجه به نوع درختان میوه یا زینتی، مشخص و نتایج را در کلاس ارائه دهند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، در منطقه زندگی و تحصیلی

خود مشخص نمایند که آیا باغداران از تانسیومتر در رابطه با اندازه‌گیری رطوبت خاک استفاده می‌کنند یا خیر و در صورت عدم استفاده از تانسیومتر میزان رطوبت خاک و همچنین نیاز درختان میوه و زینتی را به آب و آبیاری چگونه تشخیص می‌دهند و سپس نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۶ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود مشخص نمایند که کشاورزان از طریق آب آبیاری چه کودهایی را به گیاهان می‌دهند و سپس نام کود، میزان مصرف، فواصل کوددهی و... را طی گزارشی به هنرآموز تحویل نمایند.

۷ هنرجویان با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود مشخص نمایند که باغداران چگونه رسوبات سیستم آبیاری تحت فشار باغ یا گلخانه خود را می‌زدایند (با ذکر نوع مواد و میزان مصرف و چگونگی عملیات زدودن رسوبات).

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

## روش‌های آبیاری

در حال حاضر چهار روش عمده آبیاری به شرح زیر مرسوم است:

الف) روش کرتی یا غرقابی

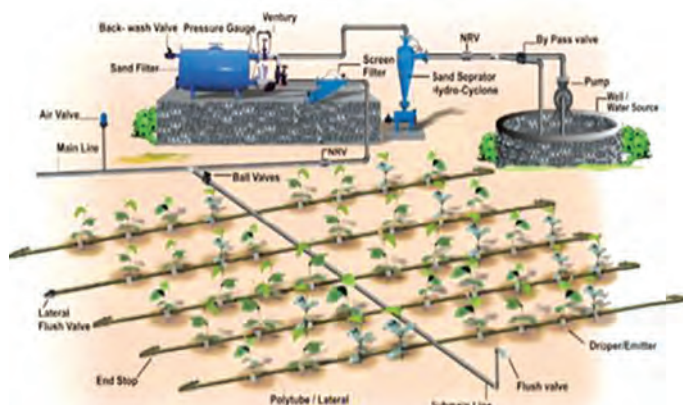
ب) روش نشتی

ج) روش بارانی

د) روش قطره‌ای که البته روش بارانی برای آبیاری درختان میوه مطلوب نمی‌باشد.

**آبیاری کرتی (غرقابی):**

یکی از روش‌های معمول برای آبیاری گیاهان، آبیاری به روش کرتی و نشتی است ولی در اینجا صرفاً به شرح سیستم آبیاری تحت فشار از نوع قطره‌ای می‌پردازیم.



### آبیاری قطره‌ای:

این روش آبیاری ابتدا در گلخانه‌ها مرسوم بود، ولی در سال‌های اخیر این سیستم به مزارع و باغات نیز کشانده شده است. گرچه در محیط گلخانه می‌توان تمام خاک گلدان را، بدین شیوه مرطوب نگاه داشت ولی در مزرعه، عملاً همه خاک گرداگرد ریشه‌ها مرطوب نمی‌گردد، ولی با تحقیق ثابت شده است که اگر حدود ۲۵ درصد از ریشه‌های گیاه به اندازه کافی، آب دریافت کنند؛ گیاه می‌تواند به رشد عادی خود ادامه دهد.



اتصالات پرکاربرد



بست عینکی (بستن انتهای لوله)

با آبیاری قطره‌ای به مقدار زیادی در مصرف آب صرفه‌جویی به عمل می‌آید. وسایل مورد نیاز این شیوه آبیاری عبارت‌اند از: پمپ، لوله‌های پلاستیکی (به قطر کم) و قطره‌چکان‌های کوچک که آب از آنها به صورت قطره قطره بیرون بیاید. به فراخور اندازه گیاه، معمولاً پای هر بوته یا بین هر دو تا چهار بوته یک قطره‌چکان قرار می‌دهند. مجرای قطره‌چکان قابل تنظیم است و به فراخور نیاز گیاه، می‌توان میزان آب را کنترل کرد. لوله‌های اصلی را معمولاً به قطر ۵ سانتی‌متر و لوله‌های فرعی را به قطر یک سانتی‌متر انتخاب می‌کنند. البته این اندازه‌ها استاندارد نمی‌باشد زیرا برحسب نوع گیاه می‌تواند این اندازه‌ها تغییر



انشعاب فرعی برای بوته

کند. لوله‌ها از پلاستیک سیاه انتخاب می‌شوند که هم قیمت آن ارزان‌تر است و هم به سبب رنگ سیاه آنها جلبک‌ها نمی‌توانند بر روی آنها رشد کنند. کودهای شیمیایی را می‌توان در آب حل کرد و به گیاه داد. گرفتگی لوله‌ها و قطره‌چکان‌ها از معایب این روش است که با نصب فیلترها می‌توان تا حدودی از آن جلوگیری به عمل آورد. لوله‌ها معمولاً هم سطح زمین قرار می‌گیرند و در آخر فصل جمع‌آوری می‌شوند.

آبیاری قطره‌ای یکی از روش‌های پیشرفته آبیاری تحت فشار می‌باشد که در آن به‌وسیله فشاری که توسط پمپ و یا اختلاف ارتفاع به وجود می‌آید وارد مجموعه یا سیستم لوله‌کشی شده و توسط قطره‌چکان‌ها به‌صورت قطره در پای بوته‌ها یا درختان میوه نفوذ و با مصرف حداقل آب، نیاز آبی گیاه را تأمین می‌کند که راندمان آبیاری در این روش نزدیک ۹۰٪ می‌باشد. سیستم آبیاری قطره‌ای از سه بخش عمده به شرح ذیل تشکیل شده است:

الف) دستگاه تنظیم مرکزی (کنترل مرکزی سیستم)

ب) شبکه توزیع و آب رسانی (لوله‌های انتقال آب)

ج) قطره‌چکان‌ها

#### دستگاه تنظیم مرکزی:

این بخش معمولاً در ابتدای هر سیستم و نزدیک منبع آب تعبیه می‌شود که شامل قسمت‌های زیر می‌باشد:

پمپ - فیلتر یا صافی - سیکلون - شیر تنظیم فشار - مخزن کود و مواد شیمیایی - کنتور آب - دستگاه تنظیم‌کننده - فشارسنج‌ها

کارهایی که در این بخش انجام می‌شود عبارت‌اند از: تحت فشار قراردادن آب، تصفیه آب، تعیین مدت زمان آبیاری، اضافه نمودن کود و مواد شیمیایی لازم به آب می‌باشد.





آبیاری ساده زیر سطحی



یک نوع فشار شکن



نسب لوله های تیپ

### شبکه توزیع و آب رسانی:

کار انتقال آب در روش آبیاری قطره‌ای به عهده لوله‌های اصلی، لوله‌های رابط و لوله‌های جانبی می‌باشد. لوله‌های اصلی عمل رسانیدن آب از ایستگاه پمپاژ به لوله‌های رابط یا جمع‌کننده در باغ یا مزرعه را به عهده دارند. لوله‌های رابط، آب را از لوله‌های اصلی به لوله‌ها فرعی می‌رسانند. لوله‌های فرعی یا جانبی که قطره‌چکان‌ها روی آنها تعبیه شده، در کنار درختان یا بوته‌ها قرار گرفته و عمل آبیاری را انجام می‌دهند. جنس این لوله‌ها معمولاً از پلی اتیلن یا P.V.C می‌باشد. در سیستم آبیاری قطره‌ای می‌توان تمام سیستم یعنی لوله‌های اصلی، رابط و جانبی را در زیر زمین قرار داد، ولی بهتر است فقط لوله‌های اصلی و رابط زیر زمین بوده و لوله‌های جانبی در کنار هر ردیف از درختان بر روی سطح خاک قرار گیرند.

### قطره‌چکان‌ها:

قطره‌چکان‌ها، آب را به صورت قطره‌هایی پشت سر هم در اختیار گیاه قرار می‌دهند و از مواد پلاستیکی محکم ساخته شده‌اند که انواع مختلفی دارد. ساختمان قطره‌چکان‌ها طوری است که جلوی فشار اضافی آب را گرفته و در مقابل سرما، گرما و مواد شیمیایی نیز مقاوم می‌باشند.

### مزایای سیستم آبیاری قطره‌ای:

- ۱ بالا بردن راندمان آبیاری در حدود ۹۰٪
- ۲ افزایش رشد و عملکرد محصول
- ۳ استفاده بهینه و مؤثرتر از آب
- ۴ کاهش خسارت‌های ناشی از شوری
- ۵ کاهش هزینه‌های کارگری
- ۶ سهولت در انجام عملیات زراعی و باغی
- ۷ محدود شدن رشد و تکثیر علف‌های هرز

۸ تسهیل در تأمین کود و مواد شیمیایی برای گیاهان

۹ کاهش یا نبود رواناب سطحی

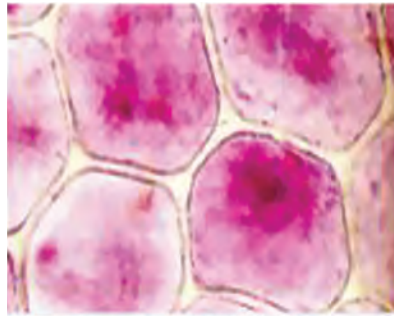
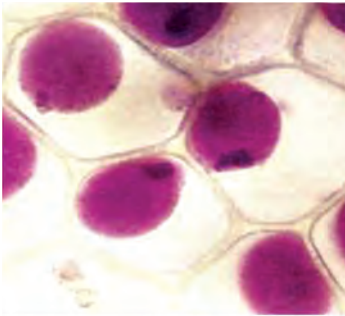
### آبیاری باغ:

هدف برنامه آبیاری، دادن مقدار مناسب و به موقع آب به باغ می‌باشد. برای آبیاری خوب احتیاج به اطلاعات کافی در ارتباط با نیازهای آبی درختان و اجرای سیستم آبیاری می‌باشد که شامل یکنواختی کاربرد آب و میزان تحویل آب است. مطالعه آب مورد استفاده درختان، عکس‌العمل کمبود آبیاری در طول فصل و آبیاری، پرورش‌دهندگان را با اطلاعات کشاورزی لازم برای مدیریت خوب آبیاری آشنا خواهد نمود.

دو برنامه علمی آبیاری که اساساً اختلافشان کم است برای درختان وجود دارد:

۱ کنترل سطح رطوبت خاک توسط دست یا وسایل مختلف و آبیاری به موقع.

۲ تخمین مقدار آب استفاده شده توسط گیاه با توجه به نیازهای آبی گیاه. در مرحله تحقیق، اندازه‌گیری مقدار آب خاک برای استفاده گیاه توسط وسایل ویژه انجام می‌شود که می‌توان از ترمومتر مادون قرمز استفاده نمود که این وسیله سیگنال‌هایی (علائمی) می‌فرستد که آبیاری مورد نیاز است.



گیاه تشنه بدون آماس سلولی

گیاه دارای آماس سلولی



تنظیم آب آبیاری جامع‌ترین تکنیک مدیریت آبیاری اخیر است که ما را قادر می‌سازد که به دو سؤال زیر پاسخ دهیم:

۱ چه موقع آبیاری کنیم؟

۲ چه مقدار آب به کار ببریم؟

**تنظیم آب آبیاری:** بارندگی و تلفات آب از طرق مختلف بر نیازهای آبیاری تأثیر می‌گذارند؛ بنابراین:

تلفات سیستم آبیاری + بارندگی مؤثر - ETC = نیازهای آبیاری

ETC یعنی تبخیر و تعرق محصول که E به معنی مجموع تبخیر از خاک و T تعرق از برگ می‌باشد.

بارندگی مؤثر، به کل بارندگی که در نیمرخ خاک ذخیره شده؛ گفته می‌شود و مشکل می‌توان آن را تخمین زد. بارندگی مقداری از نیازهای فصلی محصول را برآورد کرده و بنابراین نباید نادیده گرفته شود و مقدار بارندگی ذخیره شده در خاک به شدت و مدت بارندگی بستگی داشته و بین ۵۰ تا ۷۰ درصد کل بارندگی زمستانه می‌باشد. بهترین روش برای ارزیابی اثرات بارندگی، اندازه‌گیری عمق مرطوب شده خاک شروع فصل است و برای تلفات آن از ETC، نفوذ آب به پایین‌تر از ناحیه ریشه و جریان سریع آب سطحی زمانی که آبیاری غرقابی، شیاری، تشتکی یا حاشیه‌ای بوده، استفاده می‌شود و این تلفات را می‌توان به حداقل رساند و حذف کامل این تلفات از نظر اقتصادی عملی نمی‌باشد. روش‌های تنظیم آب برای آبیاری قطره‌ای و آبیاری بارانی با حجم کم اجازه می‌دهد که از اطلاعات ETC، بارندگی و تلفات سیستم آبیاری برای تعیین برنامه آبیاری استفاده کنیم. در باغ‌های با آبیاری سطحی، احتیاج به اطلاعات کافی روی ظرفیت نگهداری آب توسط خاک، عمق ناحیه ریشه و سطح تخلیه مجاز برای برنامه آبیاری خواهیم داشت. این اطلاعات به شما اجازه خواهد داد که مقدار آب ذخیره شده را تخمین بزنید و با دانستن میزان آب استفاده شده شما می‌توانید زمان آبیاری بعدی و مقدار آب مورد نیاز را تعیین کنید.

**نفوذ آب:**

آب در ابتدا سریع به داخل خاک نفوذ کرده و سپس آهسته به طرف پایین همچنان که آبیاری ادامه می‌یابد حرکت می‌کند. در روش‌های آبیاری سطحی (غرقابی، شیاری، حاشیه‌ای) نفوذپذیری مقدار نفوذ آب را کنترل می‌کنند و مدت زمان آبیاری را باید ثبت کرد. در آبیاری‌های بارانی و قطره‌ای با حجم کم میزان آب، میزان نفوذ را تعیین می‌کنند و میزان خاکی که مرطوب می‌شود زیاد نیست و کارایی آبیاری سطحی به ذخیره مقدار آب در خاک بستگی داشته و میزان نفوذ در آبیاری سطحی مهم می‌باشد.

ظرفیت نگهداری آب در خاک بستگی به حجم فضاها و اندازه فضاهای خالی دارد.

یک رابطه مستقیم بین اندازه ذرات خاک و فضاهای خالی وجود دارد. خاک‌های با بافت درشت (شنی) درصد فضاهای خالی کمتری داشته و خاک‌های با بافت ریز (رسی یا لومی شنی) درصد بیشتری فضای خالی دارند. از طرف دیگر با وجودی که مقدار زیادی فضای خالی در خاک‌های رسی وجود دارد؛ متوسط اندازه فضاهای خالی در مقایسه با خاک‌های شنی کمتر است؛ بنابراین آب در خاک‌های شنی به سادگی حرکت می‌کند. بعد از آبیاری در ابتدا حرکت آب سریع بوده و با گذشت زمان میزان حرکت آب آهسته می‌شود؛ در این نقطه آب باقیمانده در خاک به عنوان آب ذخیره مورد توجه می‌باشد و این مقدار آب خاک در این نقطه ظرفیت مزرعه نامیده می‌شود و سپس مقدار آب خاک و رشد گیاه در یک نقطه به شدت کاهش یافته، این نقطه پژمردگی دائم می‌باشد. اختلاف بین ظرفیت مزرعه (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) که آب قابل استفاده را با AWC نشان می‌دهند.

#### **آبیاری کاهشی تنظیم شونده (Regulated deficit irrigation):**

اکثر باغ‌ها در نواحی که هزینه آب بالا است؛ قرار دارند و در یک سال خشک نه تنها آب گران بوده، ممکن است به سادگی قابل دسترس نباشد. آبیاری کاهش تنظیم شونده (RDI) تکنیکی است که عمداً به درختان در طی مراحل ویژه رشد درخت، به منظور کاهش ETC آب داده نمی‌شود که در این مراحل اثرات منفی استرس روی کیفیت و میزان محصول حداقل است و به دوره‌هایی از رشد و نمو گیاه به استرس متحمل است محدود می‌شود. موفقیت در RDI بستگی به اثرات استرس در طی این دوره‌ها روی کاهش رشد رویشی و زایشی دارد.

#### **تغذیه از طریق سیستم آبیاری (فرتیگیشن):**

فرتیگیشن تزریق کودها از طریق سیستم آبیاری می‌باشد و سیستم‌های آبیاری میکرو به خاطر تکرار عملیات و سادگی کنترل آن توسط مدیر مناسب می‌باشد.

#### **وسایل تزریق:**

مواد شیمیایی اغلب از طریق سیستم‌های آبیاری به خصوص سیستم آبیاری میکرو (قطره‌ای، بارانی، میکرو) تزریق می‌شوند و مواد شیمیایی در هر زمان بدون احتیاج به وسایل مزرعه‌ای به کار برده می‌شوند که سبب کاهش هزینه‌ها و خطرات ناشی از جابه‌جایی و کاربرد این مواد شیمیایی می‌شود. همچنین آلودگی‌های محیطی کاهش می‌یابد. مواد مختلفی که می‌تواند از طریق سیستم آبیاری تزریق شود شامل کلرین اسید، کودهای علف کش، عناصر غذایی میکرو، نمادکش‌ها و قارچ‌کش‌ها می‌باشند. کلرین اسید در سیستم آبیاری میکرو برای جلوگیری از مسدود شدن استفاده می‌شوند که عوامل مسدودکننده، جلبک‌ها و ترشحات باکتری‌ها و رسوب مواد شیمیایی به‌ویژه کربنات کلسی می‌باشند. وسایل تزریق مختلف که برای تزریق مواد شیمیایی استفاده می‌شوند شامل تانک‌های فشار دیفرانسیلی، دستگاه ونچوری و پمپ‌های جابه‌جایی مثبت می‌باشند.

### تانک‌های فشار دیفرانسیلی:

تانک‌های فشار دیفرانسیلی اغلب مانند تانک‌های ناپیوسته می‌باشند؛ ورودی تانک‌های ناپیوسته در نقطه‌ای که فشار بالاتری نسبت به اتصال خروجی سیستم آبیاری دارد متصل شده و فشار دیفرانسیلی سبب جریان آب آبیاری می‌شود. موقعی که آب آبیاری از طریق تانک ناپیوسته به جریان افتاد مقداری مواد شیمیایی به داخل محلول وارد شده و از تانک عبور کرده و به داخل سیستم آبیاری پایین دست وارد می‌شود؛ تانک ناپیوسته به سیستم آبیاری وصل بوده و قادر است در برابر فشار سیستم آبیاری مقاومت کند. معایب تانک‌های ناپیوسته این است که همچنانکه آبیاری ادامه می‌یابد ترکیبات شیمیایی در تانک رقیق و رقیق‌تر می‌شود و اگر غلظت مواد شیمیایی ثابت مورد نیاز باشد از تانک پیوسته نباید استفاده شود.

### دستگاه ونچوری:

دستگاه ونچوری مانند لوله‌های فشار جریان هوا بوده و سبب ایجاد یک فشار منفی یا مکش در گلوگاه فشار می‌شود. دستگاه ونچوری تزریق‌کننده اغلب در عرض یک دریچه یا در نقاط دیگری که فشار ۳۰-۱۰ درصد به خاطر مقاومت کاهش می‌یابد؛ نصب می‌شود و تزریق‌کننده باید به‌صورت موازی با لوله‌ها قرار گیرد و موقعی که تزریق انجام نمی‌شود؛ جریان توسط دریچه قطع می‌شود. میزان تزریق یک دستگاه ونچوری توسط اندازه دستگاه و فشار دیفرانسیلی بین قسمت‌های ورودی و خروجی تعیین می‌شود.

### پمپ‌های جابه‌جایی مثبت:

پمپ‌های جابه‌جایی مثبت یک پیستون بوده و توسط نیروی الکتریکی یا گازوئیل کار می‌کند یا توسط آب رانده می‌شود. پمپ‌های رانده شده توسط آب در نقاطی که نیروی برق وجود ندارد؛ نصب می‌شود و هنگامی که غلظت تزریق صحیح و ثابت مورد نیاز باشد پمپ‌های جابه‌جایی مثبت ترجیح داده می‌شوند و این پمپ‌ها از وسایل تزریق دیگر گران‌تر می‌باشند.



پودمان ۴

پیوند

## واحد یادگیری ۵

### پیوند

هدف این کار تکلیف کاری بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ زمان انجام پیوند جوانه و شاخه را برای پایه‌ها تعیین نماید.
- ۲ ابزار، وسایل و تجهیزات پیوندزنی را آماده کند.
- ۳ ویژگی‌های پیوندک و شرایط تهیه آن را توضیح دهد.
- ۴ زمان برداشت، سلامت و شرایط تهیه آن را توضیح دهد.
- ۵ پیوندک را تهیه و جابه‌جا و نگهداری نماید.
- ۶ شرایط پایه برای پیوند زدن را شرح دهد.
- ۷ روش‌های پیوند زدن را شرح دهد.
- ۸ بهداشت پایه و پیوندک را برای پیوند زدن توضیح دهد.
- ۹ عملیات پیوند زدن پایه‌ها و بستن آنها را انجام و به خزانه انتظار منتقل نماید.
- ۱۰ نکات ایمنی و بهداشتی را رعایت نماید.

### دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنر جوان

- ۱ ساختمان گیاه (ریشه، ساقه یا تنه، شاخه، جوانه، برگ و...) را بشناسد.
- ۲ بافت‌های گیاهی را بداند.
- ۳ شناخت آوند چوبی و آبکشی در درختان میوه و گیاهان زینتی.
- ۴ ازدیاد جنسی گیاهان را بداند.
- ۵ ازدیاد غیر جنسی گیاهان را بداند (حداقل یک روش غیر از پیوند زدن)

### واژه‌های کلیدی

- پایه بذری
- پایه رویشی
- pH خاک
- کالوس

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری پیوند در درس تولید و پرورش درختان میوه و زینتی، هنرجویان با تعریف، مزایای پیوند، وسایل و ابزار و تجهیزات و چسب پیوند، پیوندک و خصوصیات درختان مادری تولیدکننده پیوندک، زمان تهیه پیوندک، روش تهیه و حمل و ذخیره کردن پیوندک، انواع و خصوصیات مهم پایه خوب، زمان پیوند، فرایند پیوند، اثرات متقابل پایه و پیوندک، نکات مهم قبل و حین و بعد از پیوند، انواع پیوندهای جوانه شامل شکمی و لوله‌ای و وصله‌ای و قاشی، انواع پیوندهای شاخه بریده انتهایی شامل اسکنه و ترصیعی و زینی و نیمانیم تاجی و جانبی شامل زیر پوستی و شکافی و پلی و نیمانیم و اتصالی، انواع پیوند مجاورتی شامل انتهایی و جانبی و مهاری، انجام عملی انواع پیوندها و... آشنا می‌شوند.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ دستکش
- ۳ چسب پیوند
- ۴ نخ پیوند
- ۵ نوار نایلونی پیوند

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و وسایل مورد نیاز برای واحد یادگیری پیوند به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	قیچی باغبانی		۱۵
۲	چاقوی پیوند		۱۵
۳	داسک		۱۵
۴	دستگاه پیوندزنی		۵
۵	پتک	چوبی یا پلاستیکی	۵
۶	اره تر بُر	بزرگ	۵
۷	اره تر بُر	کوچک	۵

- برای عملیات پیوندزنی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۱۵۰۰ متر مربع باغ دارای درختان مورد نیاز پیوند می باشد.
- برای عملیات پیوندزنی برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۲۵ درخت یا گیاه زینتی مورد نیاز پیوند می باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرامی می توانند برای آموزش های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مزارع و گلخانه های متعلق به تولیدکنندگان و پرورش دهندگان بخش خصوصی تولیدکننده و پرورش دهنده درختان میوه و گیاهان زینتی در امر آموزش ها به خصوص آموزش های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۵\*۴\*۳ متر به عنوان محل نگهداری جوانه ها و شاخه ها و... برای پیوند زدن و ابزار و وسایل و تجهیزات پیوند

## 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

- ۱ عملیات نحوه و روش های پیوند زدن
- ۲ روش های مختلف پیوند
- ۳ نحوه استفاده و کاربرد ابزار، وسایل و تجهیزات پیوند
- ۴ انتخاب پیوندک، زمان تهیه پیوندک، روش تهیه و ذخیره و حمل پیوندک
- ۵ انواع روش های پیوند و نحوه پیوند زدن هر یک از روش ها

### نرم افزار

- ۱ پاورپوینت انواع روش های پیوند زدن
- ۲ پاورپوینت تصاویر و شکل های ابزار و وسایل و تجهیزات پیوندزنی
- ۳ پاورپوینت خصوصیات درختان مادری تولیدکننده پیوندک
- ۴ پاورپوینت انواع روش های پیوند

### عکس

- ۱ شکل ها و تصاویر انواع پیوندها
- ۲ تصاویر و شکل های ابزار و وسایل و تجهیزات پیوندزنی
- ۳ تصاویر و شکل های انواع روش های پیوند
- ۴ مراحل انجام انواع پیوندها



## فرایند آموزش شایستگی‌های فنی و غیرفنی

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 انواع پیوند

(ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مزرعه یا گلخانه‌ای که در حال پیوند زدن می‌باشند.

(ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص پیوند زدن درختان میوه و زینتی.

(د) طرح سؤالاتی مانند:

■ چرا باید بعضی از درختان میوه را با پیوند زدن اصلاح نژاد کرد؟

■ پیوند در افزایش کمی و کیفی تولید محصول چه تأثیری دارد؟

■ پیوند به چه منظوری انجام می‌شود؟

(هـ) طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر پیوند بر روی درختان میوه انجام نگیرد، چه تأثیری در کیفیت و میزان محصول می‌گذارد؟

■ اگر عملیات پیوند به‌طور کامل و به‌موقع و صحیح انجام نگیرد چه خساراتی به باغدار زده می‌شود؟

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 در مورد پیوند گفت‌وگو و تبادل نظر نمایند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد پیوند تدبیر کنند و فواید آن را مشخص و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

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

۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد روش‌های مختلف پیوند تدبیر کنند و از سرگروه‌ها بخواهید تا نتیجه تدبیر هر گروه را ارائه دهند و در پایان کلیه راه‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.

۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد ضرورت پیوند بحث و تبادل نظر کنند و نتایج آن‌را در روی تابلوی کلاس درس بنویسید.

## فعالیت‌های پیشنهادی و توصیه‌ها

- ۱ هنرآموز از طریق عکس و فیلم و همچنین بازدید از باغات، پیوند را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهد تا در مورد نحوه و انواع پیوند بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از فواید پیوند که سبب اصلاح نژاد و رقم می‌گردد، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به انجام عملیات پیوند ترغیب نماید.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان لازم است از هنرجویان بخواهد تا در خصوص پیوند و انواع آن مطالب و مثال‌هایی را ارائه نمایند.
- ۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در خصوص اثرات مثبت پیوند زدن تدبیر کنند.
- ۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای پیوند زدن بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۶ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا تعریفی از پیوند ارائه دهند و سپس کامل‌ترین تعریف در تابلوی کلاس نوشته شود.
- ۷ هنرآموز گرمی برای اینکه هنرجویان آموزش کامل‌تری در خصوص پیوند کسب نمایند 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 پیوندزنی به هنرجویان، با مشارکت هنرجویان عزیز می‌توانند نسبت به پیوند زدن به‌صورت شبیه‌سازی شده در کلاس اقدام نمایند.
- ۹ هنرآموزان گرمی با همکاری هنرجویان شیوه‌های متداول و رایج پیوند را بر اساس شیوه‌های موجود در منطقه بررسی نمایند.
- ۱۰ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد مزایای پیوند زدن بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات درختان مادری تولیدکننده پیوند گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد زمان تهیه پیوندک بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات مهم یک پایه خوب بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد زمان مناسب پیوند، بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را ارائه نمایند.
- ۱۵ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد فرایند پیوند، اثرات متقابل پایه و پیوندک بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۱۶ هنرآموزان محترم نکات مهم قبل، حین و بعد از پیوند زدن را به‌طور کامل برای هنرجویان تشریح کنند.

۱۷ هنرآموزان محترم انواع مختلف پیوند را برای هنرجویان تشریح نماید و سپس هریک از انواع را به‌صورت نمادین نشان دهد.

۱۸ هنرجویان پس از پوشیدن لباس کار و تحویل وسایل و ابزار لازم از انبار واحد آموزشی، زیر نظر هنرآموز به باغ واحد آموزشی هدایت و عملیات یکی از انواع پیوندها را انجام دهند.

۱۹ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد اینکه اگر پایه و پیوندک هم قطر نباشند؛ چگونه باید پیوند را انجام داد، تدبیر کرده و موضوع را در گروه خود مورد بررسی قرار دهند.

۲۰ هنرآموزان محترم در طول دوره آموزشی از هنرجویان بخواهند تا انواع مختلف پیوند را به‌صورت عملی در واحد آموزشی انجام دهند.

۲۱ هنرآموزان محترم با هماهنگی‌های قبلی با باغداران ترتیبی دهند تا هنرجویان عملیات پیوند را در باغات بخش خصوصی انجام دهند.

۲۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل مؤثر در موفقیت پیوند بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

۲۳ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد سازگاری و ناسازگاری و علائم آن در پیوند، بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

پژوهش



۱ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، انواع و روش‌های مختلف پیوند را در منطقه زندگی خود مورد بررسی قرار داده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهند.

۲ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، زمان تهیه پیوندک را در منطقه زندگی خود مورد بررسی قرار داده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهند.

۳ هنرجویان در منطقه زندگی خود زمان پیوند زدن انواع درختان میوه و زینتی را 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:

## پیوند

یکی از متداول‌ترین و پرمصرف‌ترین طرق ازدیاد غیر تناسلی گیاهان است. اتصال دو گیاه متفاوت بر روی هم و ایجاد یک گیاه واحد و یا به عبارتی انتقال قسمتی از گیاه به گیاه دیگر و یکی شدن و ادامه زندگی آنها که بخش بالایی را پیوندک و بخش پایینی را پایه می‌گویند.

## عملیات پیوند

پیوند به عملی اطلاق می‌گردد که در آن قطعه‌ای از یک گیاه بر روی قطعه دیگر طوری قرار داده می‌شود که از اتصال و اتحاد آن دو قطعه، گیاه واحدی به‌وجود می‌آید و به عنوان گیاه مستقل رشد و نمو می‌نماید. قسمت فوقانی که تنه و انشعابات و شاخه برگ را به‌وجود می‌آورد «پیوندک» و قسمت تحتانی که ریشه را تشکیل می‌دهد «پایه» می‌نامند. پایه ممکن است دانه‌ال، گیاه کلون و یا یک درخت بزرگ باشد. جایی که پایه و پیوندک در آنجا با هم جوش می‌خورند، «محل پیوند» گویند.

گاهی برای کنترل اندازه درخت یا غلبه بر ناسازگاری پیوند، در پیوند بیش از یک گیاه بر روی پایه پیوند زده می‌شود که معمولاً گیاه میان پایه تنه و گاهی انشعابات اولیه را به‌وجود می‌آورد و بر روی آن رقم اصلی را پیوند می‌زنند؛ این نوع پیوند واسطه و شاخه مزبور را «میان ساقه» یا «میان پایه» می‌گویند.

## زمان مناسب رشد گیاه و نوع پیوند

از دیگر عوامل مؤثر موفقیت‌آمیز در پیوند، زمان مناسب رشد پایه و پیوندک است. بنابراین پایه و پیوندک در زمان پیوند باید به مرحله رشد مناسب برسند. به عنوان مثال فعالیت رشد پایه در پیوند جوانه شکمی باید به‌گونه‌ای باشد که پایه به آسانی پوست دهد و یا در پیوند جوانه چپ یا قاشی، پایه در مرحله خواب یا فعالیت باشد؛ می‌توان پیوند زد. همچنین در پایه‌های «گریه کننده» مثل انگور، گردو و افرا موفقیت پیوند در این مرحله مشکل است. از طرفی جوانه پیوندک نیز باید به خوبی رشد کرده باشد. نوع پیوند به کار برده شده نیز در موفقیت پیوند مؤثر می‌باشد. به عنوان مثال در نهاندانگان پیوند جوانه کارآیی بهتری دارد و در مقابل در بازندانگان پیوند شاخه گیرآتر است.

معمولاً پیوندهای جوانه شکمی، وصله ای و لوله‌ای در زمان رشد فعال گیاه (زمان جو درو در بهار و شهریور ماه) و سایر انواع پیوندها در زمان خواب گیاه (اسفند ماه) انجام می‌گیرد.

## پیوند جوانه‌ای

در این پیوند همان‌طور که از نام آن پیداست عمل پیوند توسط جوانه‌ها انجام می‌شود. این روش بسیار ساده و قابل اجراست. در پیوند جوانه‌ای بایستی جوانه همراه با قسمتی از پوست از شاخه جدا گردد.

زمان تهیه پیوندک و عمل پیوندزنی بر حسب شرایط محیطی و نوع خاک متغیر است. در هر حال پایه‌ای که از آن پیوندک تهیه می‌شود بایستی کاملاً سالم و عاری از انواع بیماری‌ها و آفات باشد. همچنین توصیه و تأکید می‌شود که وسایل پیوندزنی کاملاً تمیز و ضدعفونی شده باشد.

## زمان پیوند جوانه

پیوند جوانه باید در زمان خاصی انجام شود تا هر دو پایه و پیوندک آمادگی لازم

را برای عمل پیوند داشته باشند. پایه و پیوندک بایستی به سهولت پوست داده و جوانه مورد استفاده برای پیوندک نیز بایستی از رشد کافی برخوردار باشد. براساس زمان پیوند، این نوع پیوند را در سه زمان مختلف در طول فصل رشد یعنی فروردین و اردیبهشت ماه (پیوند بهاره)، اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد (پیوند خرداد) و مرداد ماه تا اوایل مهر (پیوند پاییزه یا خواب) انجام می‌دهند.

**الف) پیوند پاییزه:** بهترین زمان اجرای این نوع پیوند در اواخر مرداد و اوایل شهریور ماه است که پایه هنوز رشد فعال داشته و پوست می‌دهد. در این فصل از پیوند، پیوندک‌ها از وسط شاخه‌های سال جاری انتخاب می‌شود که دارای رشد متوسط و جوانه‌های فعال و سالمی هستند زیرا جوانه‌های انتهایی خوب نمو کرده و جوانه‌های پایینی ممکن است در برخی از درختان مثل گیلان به جوانه گل تبدیل شده باشند. در انتخاب پیوندک از شاخه نبایستی جوانه‌های زایشی را انتخاب نمود مگر اینکه جوانه مرکب باشد در موقع پیوند بعد از انتخاب پیوندک، برگ‌ها را بلافاصله حذف کرده و فقط قسمت کوچکی از دم‌برگ را بر روی شاخه حامل جوانه باقی می‌گذارند. از دم‌برگ برای برداشتن پیوندک استفاده می‌شود. برای جلوگیری از خشک شدن پیوندک، در زمان جمع‌آوری شاخه‌های پیوندک، آنها را در لای پارچه مرطوب و تمیزی و در جای خنک و سایه داری قرار داده و سپس منتقل می‌کنند. بهتر است پیوندک‌ها بلافاصله پس از تهیه مورد استفاده قرار گیرند. بعد از عمل پیوند، پیوند جوش خورده ولی جوانه به دلیل ورود به مرحله خواب فیزیولوژیکی شروع به رشد نمی‌کنند. در فصل بهار قبل از آغاز رشد جدید، پایه را از محل بالای پیوندک قطع می‌کنند و جوانه پیوندک در صورت گرفتن پیوند شروع به رشد می‌کند. از روی علائم خاص می‌توان به گرفتن پیوند پاییزه مدتی پس از پیوند پی برد. بدین ترتیب در صورت گرفتن پیوند دم‌برگ همراه پیوندک سیاه شده و با نیروی اندکی می‌افتد و قطعه چوب همراه جوانه رنگ سبز یا قهوه‌ای روشن خود را حفظ می‌کند و جوانه نیز متورم باقی می‌ماند ولی اگر پیوند نگرفته باشد دم‌برگ به آسانی کنده نشده و پوست همراه جوانه چروکیده می‌شود.

**ب) پیوند بهاره:** در پیوند بهاره نیز جوانه پیوندک در حال رکود بوده ولی پایه دارای رشد فعال است. این نوع پیوند مکمل پیوند پاییزه بوده و به دلایل زیر استفاده می‌شود:

- پیوند پاییزه نگرفته باشد.
- فرصت برای نهال کار موجود نباشد.
- جوانه پیوندک نارس باشد.
- پایه آماده نباشد.

برای انجام این پیوند، شاخه پیوندک از شاخه‌های یک ساله سالم و رسیده را

در اواخر زمستان تهیه و تا رسیدن زمان عمل پیوند در داخل ماسه یا خاک اره مرطوب در دمای ۴-۲ درجه سانتی گراد نگهداری و هنگامی که پایه به خوبی پوست می‌دهد روی آن پیوند می‌زنند. در این نوع پیوند، معمولاً دو هفته بعد از گرفتن پیوند قسمت فوقانی پایه را قطع نموده تا جوانه پیوندک رشد بکند. در پیوند بهاره نیز مراقبت نهال پیوندی از قبیل حفاظت در مقابل سوزش آفتاب، قیم‌بندی، تغذیه، آبیاری و... ضروری است.

**ج) پیوند خرداد:** از این پیوند در مناطقی که فصل رشد طولانی دارند و اغلب برای تکثیر درختان هسته‌دار و برای به‌دست آوردن نهال پیوند شده در یک سال استفاده می‌کنند. در عمل پیوند، نهال‌های آماده را بر حسب شرایط آب و هوایی مختلف بین ۱۵ خرداد تا ۱۵ تیر ماه سال دوم در نهالستان پیوند می‌کنند. لازم به ذکر است که بعد از عمل پیوند نهال‌های پیوند شده را بلافاصله آبیاری نموده و به فاصله ۱۰ تا ۱۵ روز بعد از چپوند، نخ پیوندی را باز می‌نمایند و سایر مراقبت‌های لازم از قبیل حفاظت در مقابل سوزش آفتاب، قیم‌بندی، تغذیه، آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و... را به عمل می‌آورند.

### زمان پیوند شاخه

در پیوند شاخه از شاخه جوان که در طول بهار و تابستان همان سال رشد کرده و دارای دو یا چند جوانه سالم و رسیده می‌باشد؛ استفاده می‌کنند. این شاخه‌ها را موقعی می‌توان به کار گرفت که جوانه‌های آنها در حین تکامل به حالت خواب باشند. بنابراین فصل انجام پیوند آنها کلاً در دوره غیرفعال درخت خواهد بود. لازم به ذکر است که بیداری و شروع فعالیت پایه مهم نیست ولی شاخه‌های جوان پیوندی حتماً باید در حال خواب و غیرفعال باشند. زمان پیوند کردن مقارن با زمان کاشت نهال که همان اواخر زمستان و اوایل بهار می‌باشد. در این صورت باید شاخه‌های انتخابی برای پیوند را در اواخر زمستان از درخت مادری جدا کرده و بعد از زدن سر و ته آنها، آنها را در محیط سرد و نسبتاً مرطوب و لای ماسه و خاک برگ نگه داشته و در اوایل بهار استفاده می‌نمایند. شاخه‌هایی که برای پیوند زدن انتخاب می‌شوند باید دارای خصوصیات زیر باشند:

- ۱ از یک رشد ۳۰ تا ۷۰ سانتی‌متری برخوردار باشند.
- ۲ به ضخامت یک مداد باشند.
- ۳ دارای جوانه‌های سالم، رشد کرده و قوی باشند.
- ۴ کاملاً در حال خواب باشند.
- ۵ مغز چوب رنگ طبیعی و زنده داشته و در اثر سرما تیره رنگ نشده باشند.

## مراحل لازم برای موفقیت پیوند بین پایه و پیوندک

به طور کلی می توان گفت که از نظر فیزیولوژیکی واکنش درخت نسبت به پیوند یعنی جوش خوردن پایه و پیوندک بر اساس فرایند ترمیم صورت می گیرد. بدین صورت که در عمل پیوند (بریدن شاخه) گیاه به زخم وارده واکنش نشان داده و برای ترمیم آن شروع به تولید کالوس (توده هایی از سلول های پارانشیم خاص تمایز نیافته با دیواره نازک) می نماید. به هر حال، در جوش خوردن پیوند یک سلسله اعمال فیزیولوژیکی در مراحل مختلف صورت می گیرد. به طور کلی برای انجام یک پیوند موفق باید مراحل زیر انجام شود:

**۱ تماس بین لایه زاینده پایه و پیوندک:** اولین گام برای جوش خوردن پیوند ایجاد تماس کامل بین لایه زاینده پایه و پیوندک می باشد. در موقع پیوند هر چه فاصله بین لایه زاینده پایه و پیوندک کمتر باشد کالوس ایجاد شده زودتر به همدیگر رسیده و پیوند جوش می خورد.

**۲ تولید کالوس:** فرایند بعدی در جوش خوردن پیوند، تولید کالوس از سلول های مریستمی لایه زاینده پایه و پیوندک می باشد. در عمل پیوند واکنش به زخم وارده (بریدن شاخه)، گیاه به زخم وارده واکنش نشان داده بدین ترتیب در اولین مرحله از پیوند باید بین کامبیوم پایه و پیوندک ارتباط مناسبی برقرار گردد که این ارتباط باعث تولید کالوس خواهد شد. عدم تشکیل کالوس به علت تفاوت بین سلول های مجاور پایه و پیوندک می باشد. تفاوت در کمیت و کیفیت مواد فنولی تولید شده توسط پایه و پیوندک می تواند فرایندهای متابولیکی را مختل کرده باعث ناسازگاری پیوندی شود.

**۳ تولید پارانشیم از کالوس و تمایز آن با کامبیوم:** در این مرحله کامبیوم از سلول های کالوس متمایز شده و بین پایه و پیوندک ارتباط برقرار می کند. شکست در تمایز یابی سلول های کامبیومی از اولین علائم ناسازگاری بوده که برخی از ترکیبات فنولی می توانند از تشکیل ارتباط کامبیومی مداوم جلوگیری کرده و باعث ناسازگاری شوند. کامبیوم به یک لایه نازک از سلول های مریستمی در حال تقسیم بین پوست و چوب اشاره می شود که در تمام گیاهان چوبی باعث رشد قطری می شود. همچنین کامبیوم وقتی تقسیم می شود به طرف بیرون پوست (آبکش ثانویه) و به طرف داخل چوب (چوب ثانویه) را تولید می کند.

**۴ تولید آوند چوب و آبکش توسط کامبیوم جدید:** سلول های کالوس به آوند چوب و آبکش تمایز می یابند و این فرایند در پیوندک شروع می شود ابتدا آوند چوب تشکیل می شود و سپس آوند آبکش به وجود می آید. آوند چوب و آبکش تشکیل شده انتقال آب و مواد معدنی را از پایه به پیوندک برای مدت کوتاهی ممکن می سازد ولی قادر به جریان کافی مواد برای حمایت از پیوندک نیست. وقتی

که آوند چوب و آبکش توسط کامبیوم تشکیل شوند؛ گفته می‌شود که پیوند موفق بوده است؛ البته دیده شده که بعد از چندین سال رشد، ناسازگاری رخ می‌دهد. در این مرحله ترکیبات فنولیکی دخیل بوده و نقش آنها اتصال بین پلی‌ساکاریدها بوده و در سنتز لیگنین نقش دارند. برخی از منوفنول‌ها می‌توانند از انجام این مرحله جلوگیری کنند. اکسین در ایجاد پیوندهای سازگار مؤثر بوده و در تمایزبانی بافت‌های آوندی دخالت دارد.

### **عوامل محیطی مؤثر در موفقیت پیوند**

**۱ دما:** دمای یکی از عوامل مؤثر در گیرایی پیوند محسوب می‌شود به‌طوری‌که در دمای زیر صفر درجه سانتی‌گراد کالوس بسته نمی‌شود و دمای بالای ۹۰ درجه سانتی‌گراد بازداشته می‌شود. همچنین دمای بالای ۱۰۴ درجه سانتی‌گراد کالوس می‌میرد و در درجه ۴۵-۵۰ درجه سانتی‌گراد به کندی تشکیل می‌شود.

**۲ رطوبت:** در محل برش باید رطوبت بالا برای تشکیل کالوس وجود داشته باشد. بنابراین استفاده از چسب پیوند و پارافین برای حفظ رطوبت محل پیوند ضروری است.

**۳ عدم آلودگی به آفات و بیماری‌ها (سالم بودن پایه و پیوندک):** در انتخاب پایه و پیوندک، غیر از اینکه بین پایه و پیوندک باید تجانس و قرابت لازم برقرار باشد؛ بلکه پایه و پیوندک انتخابی باید عاری از آفات و بیماری‌ها باشد.

### **سازگاری و ناسازگاری پیوندی**

رابطه خویشاوندی بین پایه و پیوندک (قرابت گیاه‌شناسی) یکی از عوامل مؤثر در گیرایی پیوند است. هرچه این رابطه از نظر تئوری فاصله بگیرد به همان اندازه احتمال گیرایی پیوند کاهش پیدا می‌کند. به‌طوری‌که پیوند بین گیاهان دو خانواده متفاوت غیرممکن می‌باشد.

یکی از عوامل مؤثر بر موفقیت پیوند قرار گرفتن کامل لایه‌های کامبیوم پایه و پیوندک روی هم می‌باشد. این عمل بیشتر به تکنیک و مهارت پیوند زدن از قبیل ایجاد و برش یکنواخت و بستن نخ و به‌کار بردن چسب پیوند بستگی دارد. در موقع پیوند هرچه فاصله بین لایه زاینده پایه و پیوندک کمتر باشد؛ کالوس ایجاد شده زودتر به همدیگر رسیده و پیوند زودتر جوش می‌خورد.

ایجاد یک اتصال رضایت بخش بین پایه و پیوندک به‌طوری‌که رابطه مطلوبی از نظر رشد و باردهی گیاه به‌وجود آمده و اختلالی در فیزیولوژی گیاه ایجاد نگردد را سازگاری پیوندی گفته و بر عکس این حالت را ناسازگاری پیوندی گویند. علائم ناسازگاری پیوندی شامل خزان زودرس پاییزی، کاهش عمر گیاه، رشد ناسالم و کم، خشک شدن گیاه و تورم در محل پیوند می‌باشد.

### **انواع ناسازگاری پیوندی**

**۱ ناسازگاری فیزیکی (موضعی):** گاهی در عمل تماس پایه و پیوندک اختلالاتی



در انتقال شیره پرورده به دلیل عدم پیوستگی کامبیوم و ضعف ساختمانی ایجاد می‌گردد که منجر به ناسازگاری پیوند می‌گردد. ضعف ساختمانی را می‌توان در اثر در هم ریختگی بافت‌ها در محل پیوند یا عدم توانایی کامبیوم در تولید آوندهای آبکش دانست. ظاهراً در این نوع ناسازگاری ریشه‌های پایه در اثر عدم دریافت شیره پرورده دچار گرسنگی می‌شوند. این نوع ناسازگاری ناشی از تفاوت رشد پایه و پیوندک بوده و بین میزان رشد پایه و پیوندک اختلاف وجود داشته که همین امر سبب عدم برقراری ارتباط مناسب آوندی می‌گردد و می‌توان با استفاده از یک میان پایه (Inter Stock or Inter Stem) سازگار با پایه و پیوندک این نوع ناسازگاری را بر طرف نمود.

**۲ ناسازگاری فیزیولوژیکی (منتقل‌شونده):** این نوع ناسازگاری ناشی از اختلاف رشد بین پایه و پیوندک نبوده و به دلیل ایجاد اختلالات فیزیولوژیکی در آوند آبکش پیوندک می‌باشد. در این نوع ناسازگاری تخریب آوند آبکشی در اثر عامل ایجادکننده ناسازگاری از طریق به کار بردن میان پایه قابل اصلاح نمی‌باشد. ایجاد خطوط نکروزه در پوست محل پیوند و عدم اتصال پایه و پیوندک را می‌توان علائم این نوع سازگاری به حساب آورد.

**۲ ناسازگاری با تأخیر (تأخیر شونده):** گاهی ناسازگاری پیوند در مراحل رشد اولیه ترکیب پیوندی ایجاد نمی‌شود و علائم آن معمولاً بعد از مدت طولانی ظاهر می‌گردد. این نوع ناسازگاری خود را با تأخیر نشان می‌دهد؛ یعنی اینکه پیوند انجام شده و گیاه شروع به رشد می‌کند؛ ولی بعد از چندین سال رشد، ناسازگاری خود را نشان می‌دهد.

### اثرات پایه روی پیوندک

کنترل رشد، تحمل انواع مختلف خاک‌ها، مقاومت به آفات و بیماری‌های خاکزی، مقاومت به شرایط آب و هوایی (سرما و گرما)، سازگاری پایه و پیوندک، کمیت و کیفیت محصول (به‌طور مستقیم و غیرمستقیم) و جذب و توازن عناصر غذایی تحت تأثیر ریشه می‌باشد؛ بنابراین در انتخاب پایه‌ها، که به عنوان ریشه برای پیوندک عمل می‌کنند؛ باید به دقت عمل کرد.

**۱ اثر پایه‌ها بر رشد پیوندک:** بخش ریشه در درختان پیوندی از پایه منشأ می‌گیرد. پایه‌های پا کوتاه‌الزاماً دارای سیستم ریشه‌ای کم عمق نبوده و عمق نفوذ ریشه آنها معادل ریشه پایه‌های قوی و استاندارد می‌باشد، ولی برخی پایه‌های پا کوتاه دارای ریشه‌های ترد و شکننده بوده که برای استقرار به قیم نیاز دارند. پایه‌های پا کوتاه دارای حجم ریشه کمتری بوده و همین امر منجر به رشد کمتر اندام هوایی و ایجاد پا کوتاهی در درخت می‌شود. البته برخی از پایه‌های پا کوتاه مانند M9 در سیب دارای حجم ریشه نسبتاً زیادی می‌باشند.

**۲ اثر پایه‌ها بر سازگاری به شرایط خاک:** بافت خاک از لحاظ محتوای

اکسیژن می‌تواند رشد ریشه و درخت را تحت تأثیر قرار دهد. ریشه‌های کوچک به منظور رشد مطلوب‌تر به تهویه بیشتری نسبت به ریشه‌های بزرگ‌تر نیاز دارند. ریشه‌های درختان میوه اغلب به دلیل عدم تحمل اکسیژن پایین خاک، در شرایط غرقابی صدمه دیده و صدمه دیدگی ریشه اغلب به دلیل آزاد شدن برخی از ترکیبات سمی در این شرایط می‌باشد. به عنوان مثال در هلو و زردآلو این امر ناشی از آزاد شدن ترکیب سمی سیانید هیدروژن (HCN) در شرایط اکسیژن پایین می‌باشد، در حالی که پایه‌های آلو و گوجه در این شرایط مقادیر خیلی کمتری HCN تولید کرده و به همین خاطر خاک‌های سنگین با اکسیژن کم و شرایط غرقابی، مقاومت بیشتری دارند. در مجموع درختان دانه‌دار خاک‌های مرطوب و فاقد زهکشی را بهتر از هسته‌دارها تحمل می‌کنند. گلابی از تمام خزان‌دارها به این شرایط مقاوم‌تر بوده که این امر ناشی از توانایی گلابی در تشکیل ریشه‌های نابجای بیشتر در مکان‌های دارای اکسیژن پایین‌تر و همچنین تولید و ترشح کمتر مواد سمی توسط ریشه آن در طی شرایط غرقاب می‌باشد. همچنین در شرایط غرقابی و بی‌هوازی، مرکبات تمایل به تولید ترکیب  $SH_2$  دارند؛ که موجب صدمه به گیاه می‌گردد.

**۳ اثر پایه‌ها بر مقاومت به آفات و بیماری‌های خاکزی:** به منظور کاشت مجدد درختان میوه در یک باغ (در جایی که قبلاً محل کاشت درختان میوه بوده است) به منظور کاهش خطر شیوع آفات و امراض خاکزی معمولاً باید خاک با مواد و سموم شیمیایی تدخین شود، زیرا خاک می‌تواند منبع عوامل پوسیدگی ریشه، بوته میری و عوامل بیماری‌زای دیگری باشد. یکی از بهترین روش‌های مبارزه با آفات و امراض خاکزی انتخاب پایه‌های مقاوم بوده که باعث کاهش مشکلات زیست‌محیطی ناشی از مواد شیمیایی و حساسیت‌های ریشه به کاربرد این گونه ترکیبات می‌شود. پایه‌ها می‌توانند در حساسیت یا مقاومت به بیماری‌های تأثیر زیادی داشته باشند. به عنوان مثال پایه نارنج در مرکبات به ترپستزا حساس و به اگزوکورتیس مقاوم بوده و بر عکس آن، پایه نارنج سه برگ به ترپستزا مقاوم به اگزوکورتیس حساس می‌باشد.

**۴ اثر پایه‌ها بر راندمان و عملکرد:** عملکرد علاوه بر رقم (پیوندک)، آب و هوا و عملیات زراعی، به نوع پایه بکار برده شده نیز بستگی دارد. نوع پایه به میزان زیادی بر عملکرد محصول تأثیرگذار بوده، به طوری که می‌تواند تا ۵۰ درصد یا بیشتر باعث افزایش عملکرد شود. این مسئله را شاید بتوان با مقاومت پایه به آفات، امراض و یا بهبود جذب عناصر غذایی مرتبط دانست. همچنین تغییراتی که نوع پایه بر نحوه رشد و توازن فیزیولوژیک بین ریشه و تاج می‌گذارد، از سایر دلایل افزایش محصول می‌باشند. راندمان یک پایه به عنوان یکی از عوامل ثابت بوده که نمی‌توان آن را بدون کشت دوباره باغ تغییر داد؛ بنابراین باید قبل از کاشت نهال و احداث باغ، این

مسئله مورد ارزیابی دقیق قرار گیرد.

پایه‌ها به دو طریق عمده بر میزان محصول تأثیر می‌گذارند که عبارت‌اند از:  
**الف) محصول تجمعی:** پایه‌های پاکوتاه باعث زودباردهی درخت شده و از این طریق محصول تجمعی درخت را در طی چند سال افزایش می‌دهند. محصول تجمعی درختان سبب پیوند شده روی پایه M<sup>9</sup> بیشتر از پایه‌های استاندارد (بذری) می‌باشد.

**ب) راندمان عملکرد:** پایه‌های پاکوتاه باعث افزایش راندمان (کارایی) عملکرد درختان می‌شوند. به میزان عملکرد درخت با توجه به جثه و اندازه آن راندمان (کارایی) عملکرد می‌گویند. درختان میوه پیوند شده روی پایه‌های پاکوتاه نسبت به زمانی که روی پایه‌های بذری پیوند می‌شوند؛ در حالت تک درخت عملکرد کمتری دارند؛ ولی عملکرد آنها در یک هکتار باغ بیشتر می‌باشد.

**۵ اثر پایه‌ها بر کیفیت میوه:** پایه می‌تواند تا حدی روی کیفیت محصول مؤثر باشد ولی به‌طور کلی اثرات پایه بر کیفیت میوه به اندازه اثر آن روی کمیت گسترده و فراگیر نمی‌باشد. پایه‌ها ممکن است روی رنگ میوه، میزان قند، اسید، نسبت قند به اسید و حتی برخی دیگر از فاکتورهای کیفی در بعضی از درختان میوه تأثیر بگذارند. این تأثیرات عمدتاً غیرمستقیم بوده و ناشی از تفاوت رشد پایه‌ها و تفاوت در میزان مواجهه میوه با نور می‌باشد. البته بعضی از پایه‌ها به‌طور مستقیم روی کیفیت میوه تأثیر می‌گذارند.

**۶ اثر پایه‌ها بر جذب عناصر غذایی:** بعضی پایه‌ها بر جذب عناصر غذایی نیز تأثیر می‌گذارند. به عنوان مثال پایه سیب MM<sup>6</sup> میزان پتاسیم بیشتر و پایه‌های M<sup>9</sup> و M<sup>27</sup> منیزیم و منگنز بیشتری نسبت به سایر پایه‌های سیب جذب می‌کنند.

## پیوند در درختان مختلف

**۱ درخت پسته:** وقتی قطر نهال پسته به ۱/۵ تا ۲ سانتی‌متر رسید؛ موقع پیوند زدن آن فرا می‌رسد. نوع پیوندی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ پیوند شکمی است. معمولاً نهال در اسفند ماه در زمین اصلی کاشته شده و پیوند جوانه از خرداد تا تیر ماه انجام می‌شود و اگر گرفتن پیوند موفقیت‌آمیز نباشد در شهریور ماه دوباره می‌توان اقدام به پیوند نمود.

در استان کرمان نهال‌های غیرپیوندی چند ساله در زمستان سربرداری شده و در خرداد یا تیر ماه بر روی تعداد ۳-۶ شاخه که در همان سال تولید شده‌اند پیوند لوله‌ای انجام می‌گیرد و این بخاطر بادهای فصلی و تند می‌باشد که در صورت استفاده از پیوند لوله‌ای احتیاج به مراقبت کمتری خواهد داشت. پیوند شکمی نیز در سطوح کمتری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با توجه به اینکه در این درخت از هر زخمی در پوست آن، صمغ ترشح می‌شود بنابراین نوع پیوند در این درخت با طرز پیوند زدن با سایر درختانی که این خاصیت را ندارند کمی تفاوت دارد. برای مثال شکاف T شکل روی پایه بر عکس سایر درختان میوه شکاف T شکل به‌طور معکوس روی پایه می‌باشد و این طرز شکاف دادن برای این است که شیرهای که از شکاف افقی جاری می‌شود از قسمت تحتانی جوانه پیوند به طرف خارج راه یابد و روی جوانه را بپوشاند و مانع نمو آن نگردد.

**۲ درخت زیتون:** درخت زیتون را می‌توان با انواع مختلف پیوندها به‌خصوص تاجی و شکمی پیوند نمود. برای این منظور در خزانه انتظار این پیوند را انجام می‌دهند و پس از آنکه پیوند جوش خورد؛ رشد و نمو جوانه‌ها و شاخه‌های جانبی آن را قطع می‌نمایند تا درختی که از پیوند به عمل خواهد آمد کج نشود و این عمل را در ۵ یا ۶ سال اول زندگی نبات تکرار می‌کنند. پس از ۵ یا ۶ سال ارتفاعی را که تنه درخت باید دارا باشد تعیین می‌کنند.

برای انجام پیوند، قطر شاخه‌ها را در نظر می‌گیرند. برای شاخه‌هایی با قطر کمتر از ۱/۲۵ سانتی‌متر از روش پیوند وصله‌ای استفاده می‌شود و زمانی که قطر شاخه‌ها به ۲/۵-۱/۲۵ سانتی‌متر برسد پیوند جانبی روش مناسبی خواهد بود. بهترین زمان پیوند حدود اواخر اردیبهشت ماه تا اوایل خرداد ماه می‌باشد با این حال آب و هوای هر منطقه تعیین‌کننده بهترین زمان پیوند می‌باشد.

**۲ مرکبات:** کلیه انواع پیوند را می‌توان در مورد مرکبات اجرا نمود ولی دو نوع پیوند که نسبتاً آسان‌تر است و در دسترس عموم باغبانان می‌باشد و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارت‌اند از:

**الف) پیوند شکمی:** این نوع پیوند روی پایه‌های جوان که از بذر تهیه شده‌اند استفاده می‌شود.

**ب) پیوند تاجی:** این نوع پیوند در موقع جوان کردن درختان مسن به‌کار می‌رود و موقع پیوند مانند سایر درختان میوه در بهار یا پاییز است یعنی موقعی که هوا ملایم است.

در اغلب اوقات انواع مرکبات را روی نهال نارنجی که از بذر به عمل آمده است پیوند می‌زنند ولی در پاره‌ای از مراکز تولید، مرکبات را از درخت لیمو ترش و چند نوع دیگر برای این منظور استفاده می‌نمایند. آنچه در ایران به تجربه رسیده‌اند و در اغلب نقاط دنیا نیز عمل می‌شود همان پیوند روی نارنج است؛ زیرا این نوع علاوه بر مقاومت به سرمای زمستان، به اغلب بیماری‌ها نیز مقاومت نشان می‌دهد.

**۴ انگور:** برای اصلاح و یا جوان کردن آن بهترین پیوند، اسکنه و یا ترصیعی روی ریشه می‌باشد ولی برای تهیه نهال جوان پیوندی که پایه و پیوند هردو جوان می‌باشند از انواع مختلف پیوند مانند پیوند نیمانی، پیوند جوانه، جانبی، پیوند

شکمی و پیوند مجاورتی می‌توان استفاده کرد.

**الف) پیوند اسکنه روی ریشه:** برای این منظور در اسفند ماه (در نواحی معتدل سرد) و شاید در بهمن ماه در نواحی گرم معتدل که زمستان ملایمی دارند قریب ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر از خاک پای بوته انگور را بر می‌دارند تا اولین ریشه اصلی نمایان شود. پس از آن با اره باغبانی تنه انگور را به فاصله ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر از محل اولین ریشه قطع می‌کنند؛ بدین ترتیب پایه تهیه می‌گردد. برای تهیه پیوندک، انتهای تحتانی شاخه را که دارای ۲ یا ۳ جوانه است در دو طرف متقابل به‌صورت مورب می‌تراشند که در نتیجه نوک پهن و نازکی به‌دست می‌آید. سپس این پیوندک را در شکافی که قبلاً در رأس پایه ایجاد کرده اند؛ قرار داده و قسمت‌های بریده و زخمی شده پایه و پیوندک را با مقدار زیادی چسب پیوند می‌پوشانند.

در پیوند ترصیعی نیز پایه را به‌طرزی که در بالا بیان شد؛ تهیه کرده ولی به جای این که شکاف ساده در پایه برای محل پیوندک ایجاد کنند یک قطعه سه گوش از چوب آن را بر می‌دارند و پیوندک را نیز متناسب با محلی که در پایه تهیه شده تراشیده و آن را در محل تهیه شده قرار می‌دهند و پیوندک و پایه را با چسب پیوند می‌پوشانند.

**ب) پیوند نیم‌انیم رو میزی:** طرز تهیه پایه و پیوندک کاملاً شبیه به طرز تهیه قسمت‌های مختلف پیوند نیم‌انیم معمولی است و باید دارای همان شرایط باشند. یعنی تا جایی که ممکن است هر دو قسمت دارای یک ضخامت باشند و پس از آن که انتهای تحتانی پیوندک و انتهای فوقانی پایه را به‌طور مورب و به طول ۲ یا ۲/۵ سانتی‌متر قطع کردند و پیوندک را روی پایه قرار دادند؛ با ریسمانی محکم می‌بندند. در پیوند رومیزی اولاً پایه، یک قلمه بدون ریشه است و ثانیاً پیوند در اواخر زمستان و در محلی سرپوشیده خارج از موستان و روی میز انجام می‌گیرد. طرز عمل در پیوند رو میزی به این ترتیب است که پس از سوار کردن پیوندک روی قطعه بدون ریشه هر ۵۰ تا ۱۰۰ عدد آنها را که همه دارای یک طول باشند، دسته کرده و در دو محل (بالا و پایین) به‌وسیله ریسمانی به یکدیگر می‌بندند. پس از تهیه دسته‌های قلمه پیوند شده آنها را در جعبه‌ای که ته آن مقداری خزه درختی و یا خاک اره به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر قرار داده‌اند به‌طور عمودی پهلوی یکدیگر می‌گذارند. روی طبقه اول قلمه‌ها ۵ سانتی‌متر خزه یا خاک اره ریخته و روی آن یک ردیف دیگر از قلمه پیوند شده قرار می‌دهند و این عمل را آنقدر تکرار می‌کنند تا تمام جعبه پر شود و سپس روی ردیف آخر نیز قریب ۱۰ سانتی‌متر خاک اره ریخته و مقدار زیادی آب روی جعبه می‌ریزند تا تمام طبقات خاک اره خیس شود. پس از خاتمه پر کردن جعبه از قلمه پیوند شده باید صندوق را در محل مرطوبی با ۸۵ در صد رطوبت که میزان گرمای آن بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد باشد برای

مدت اقلأً ۱۵ روز قرار داد تا پیوندک و پایه با یکدیگر جوش بخورند. در نتیجه این طرز عمل علاوه بر جوش خوردن پایه و پیوندک در قسمت تحتانی قلمه یا بالشتک که برای ظهور ریشه روی قلمه لازم است نیز تشکیل می گردد. گاهی اتفاق می افتد که پیوندک نیز در اطراف محل دارای ریشه می شود که البته باید آنها را در موقع کاشت قلمه در زمین خزانه یا محل اصلی قطع کرد. پس از تقریباً ۱۵ روز که پیوند جوش خورد قلمه ها را از جعبه خارج کرده و مانند قلمه معمولی در هوای آزاد برای ریشه دار شدن به خاک می سپارند. این قلمه ها باید مدت یک سال در خزانه بمانند و در صورتی که در اواخر سال اول مقدار و قدرت ریشه آنها کم باشد قلمه ها را به خزانه دوم منتقل می کنند و در آخر سال دوم در محل اصلی می کارند.

## پودمان ۵

### آماده‌سازی نهال برای فروش

## واحد یادگیری ۶

### آماده‌سازی نهال برای فروش

هدف این کار تکلیف‌کاری بر اساس اهداف توانمندسازی عبارت‌اند از:

- ۱ ویژگی‌های یک نهال را برای فروش تشریح نماید.
- ۲ چگونگی خارج کردن نهال‌ها از خزانه را تشریح نماید.
- ۳ گیاهان را از خزانه خارج نماید.
- ۴ بسته‌بندی گیاهان را انجام دهد.
- ۵ روش‌ها و وسایل حمل و نقل گیاهان را توضیح دهد.
- ۶ حمل و نقل گیاهان را انجام دهد.
- ۷ نکات ایمنی و بهداشتی را در خارج کردن نهال‌ها و بسته‌بندی و حمل و نقل رعایت کند.



نهالستان پسته



## دانسته‌های قبلی مورد نیاز هنرجویان

- ۱ ساختمان و اندام‌های گیاه (درختان).
- ۲ پیوند و درختان پیوندی.
- ۳ تکثیر غیرجنسی
- ۴ نکات ایمنی و بهداشتی در حین کار



نهال گردو آماده انتقال

## واژه‌های کلیدی

پرالیناژ

## خلاصه محتوا

در واحد یادگیری آماده‌سازی نهال برای فروش در درس تولید و پرورش درختان میوه و زینتی، مطالبی در خصوص اصطلاحات و تعاریف (نهالستان، نهال، نهال پیوندی، نهال غیرپیوندی، نهال گواهی شده)، خصوصیات نهال مرغوب برای فروش، تجزیه و تحلیل بازار از لحاظ عرضه و تقاضای نهال، میزان نهال‌های قابل

فروش، خارج کردن نهال از خزانه، شرایط محیطی مناسب در زمان خارج کردن نهال‌ها از خزانه، بسته‌بندی و حمل نهال، نکات لازم در زمان دریافت نهال برای کشت در زمین اصلی آمده است.

## مواد مصرفی

- ۱ لباس کار
- ۲ دستکش
- ۳ برچسب نهال
- ۴ آب
- ۵ شیلنگ
- ۶ محلول قارچ کش برای ضدعفونی کردن
- ۷ سطل
- ۸ گونی کفنی
- ۹ لوله‌های شکاف دار از جنس پلیمر
- ۱۰ گلدان‌های پلاستیکی یا توربی
- ۱۱ نخ پلاستیکی یا کفنی

## ابزار و تجهیزات

ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مورد نیاز برای واحد یادگیری آماده‌سازی نهال برای فروش به شرح جدول ذیل می‌باشد:

ردیف	نام ابزار و تجهیزات و ماشین‌ها	مشخصات فنی	تعداد برای ۱۵ هنرجو
۱	فرغون		۵
۲	بیل	استیل ضد زنگ نمره ۲	۱۵
۳	تراکتور		۱
۴	تیغه برای کندن خاک اطراف ریشه		۱
۵	نهال کن		۱



## فضا

- برای انجام عملیات مربوط به آماده‌سازی نهال برای فروش برای هر هنرجو حداقل نیاز به ۵۰ متر مربع زمین می‌باشد.
- برای انجام عملیات مربوط به آماده‌سازی نهال برای فروش و نگهداری نهال‌ها نیاز به یک سایبان به ۱۲ وسعت متر مربع زمین می‌باشد.
- در ضمن هنرآموزان گرامی می‌توانند برای آموزش‌های عملی و برای آنکه هنرجویان با محیط واقعی کار نیز آشنا شوند از مراکز فروش نهال متعلق به تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان بخش خصوصی در امر آموزش‌ها به‌خصوص آموزش‌های عملی استفاده نمایند.
- یک اتاق به اندازه ۵×۴×۳ متر به عنوان محل نگهداری ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های عملی

## اجزای بسته آموزشی

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

### فیلم

- ۱ خصوصیات نهال مرغوب برای فروش
- ۲ خارج کردن نهال از خزانه
- ۳ بسته‌بندی و حمل و نقل نهال‌ها
- ۴ کاشت نهال‌ها در زمین اصلی

### نرم‌افزار

- ۱ تجزیه و تحلیل بازار از لحاظ عرضه و تقاضای نهال
- ۲ میزان نهال‌های قابل فروش

### عکس

- ۱ تصاویر انواع ابزار و تجهیزات و ماشین‌های مربوط به آماده‌سازی نهال برای فروش و بسته‌بندی و حمل و نقل
- ۲ نحوه خارج کردن نهال‌ها از خزانه
- ۲ بسته‌بندی نهال‌ها



## 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 آماده‌سازی نهال‌ها برای فروش (خارج کردن نهال‌ها از خزانه، بسته‌بندی و حمل و نقل نهال‌ها و...)

ب) حضور هنرجویان به اتفاق هنرآموز در مراکز فروش نهال.

ج) نشان دادن عکس‌ها یا پوسترهایی در خصوص آماده‌سازی نهال برای فروش.

د) طرح سؤالاتی مانند:

■ چرا باید باغداران از مراکز استاندارد تهیه و توزیع نهال نسبت به خرید نهال اقدام کنند؟

■ نهال گواهی شده یعنی چه؟

■ چرا باید نهال‌ها را ضد عفونی کرد؟

هـ) طرح مسائل و مشکلاتی مانند:

■ آیا می‌دانید اگر نهال‌ها به‌صورت استاندارد تولید نشوند؛ به چه میزانی محصولات تولیدی از نظر کمی و کیفی کاهش می‌یابد؟



- آیا می‌دانید اگر عملیات بسته‌بندی و حمل و نقل نهال‌ها به‌طور صحیح انجام نگیرد چه خسارت‌هایی به باغدار وارد می‌شود؟
- آیا می‌دانید اگر نکات لازم در خرید نهال‌ها رعایت نشود؛ به چه میزان به باغدار خسارت وارد می‌آید؟
- آیا می‌دانید در صورت آماده نکردن زمین قبل از کشت نهال‌ها چه مشکلات و ضررهایی در تولید محصول به‌وجود می‌آورد؟
- 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.
- ۲ سپس هنرجویان را به چند گروه تقسیم نمایید و از هر گروه بخواهید تا در مورد آماده‌سازی نهال‌ها برای فروش گفت‌وگو کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۴ از هر گروه از هنرجویان بخواهید که در مورد نهال‌های مرغوب و گواهی شده در افزایش تولید تدبیر کنند.
- ۵ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد نقش تولید و فروش نهال‌های استاندارد و گواهی شده در افزایش درآمد سرانه کشور تدبیر و گفت‌وگو کرده و نتایج را در روی تابلوی کلاس بنویسید.
- ۶ از هنرجویان هر گروه بخواهید در مورد راه‌های فروش نهال تدبیر کنند و از سر گروه‌ها بخواهید تا نتیجه تدبیر هر گروه را ارائه دهند و در پایان کلیه راه‌ها را در روی تابلوی کلاس بنویسید.
- ۷ از هنرجویان گروه‌ها بخواهید در مورد ضرورت آماده‌سازی نهال‌های مرغوب و گواهی شده برای فروش 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، آماده‌سازی نهال برای فروش را به هنرجویان نشان دهد و از آنها بخواهند تا در مورد راه‌ها و نحوه آماده‌سازی نهال‌ها بحث و گفت‌وگو کنند.
- ۲ هنرآموز از محسنات تولید نهال‌های مرغوب و گواهی شده، مطالبی ارائه و هنرجویان را نسبت به استفاده از نهال‌های مرغوب و گواهی شده ترغیب نماید.
- ۳ هنرآموز برای فهم بیشتر هنرجویان لازم است نقش تولید نهال‌های مرغوب و گواهی شده در تولید محصول با کیفیت 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 نهال‌های مرغوب و

استاندارد تدبیر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۵** هنرآموز از هنرجویان بخواهد در مورد ابزار و وسایل و تجهیزات مورد نیاز برای آماده سازی نهال های استاندارد بحث و گفت و گو کنند.

**۶** هنرآموز برای آشنایی بیشتر در رابطه با تولید و فروش نهال اصطلاحات مربوطه را از قبیل نهالستان، نهال پیوندی، نهال غیر پیوندی، نهال گواهی شده و غیره را برای هنرجویان توضیح دهد.

**۷** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد خصوصیات و ویژگی های نهال مرغوب در گروه های خود بحث و تبادل نظر کنند و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۸** هنرآموز برای آشنایی بیشتر هنرجویان در رابطه با تولید و فروش نهال و آشنایی آنها با خصوصیات نهال های مرغوب، ترتیبی دهد تا از یک مؤسسه یا تولیدکننده نهال در بخش خصوصی بازدید به عمل آورند و نتایج را طی گزارشی تحویل نمایند.

**۹** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد وضعیت بازار نهال (عرضه و تقاضا، ارقام و انواع جدید و...) بررسی میدانی کرده و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۰** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد عوامل تعیین کننده سود و زیان یک مؤسسه یا مرکز تولید و فروش نهال در گروه خود بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.

**۱۱** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد میزان نیاز منطقه زندگی خود به نهال با توجه به عوامل مختلف بررسی نموده و میزان تقریبی نهال های مورد نیاز را در کلاس با اعلام عوامل مؤثر در محاسبه نهال های مورد نیاز ارائه نمایند.



**۱۲** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بازدید از باغات مختلف در محل زندگی خود، علائم سازگار بودن پایه و پیوندک را بررسی و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

**۱۳** هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد قطر، ارتفاع و سایر خصوصیات نهال های مرغوب برای فروش در منطقه زندگی خود بررسی کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.



- ۱۴ هنرآموز از هنجریان بخواهد تا در مورد نحوه و مراحل و زمان کندن (در آوردن) نهال از خزانه بررسی میدانی کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۵ هنرآموز از هنجریان بخواهد تا در مورد مطالبی که بر روی برچسب (اتیکت) نهال‌ها نوشته می‌شود؛ بررسی کرده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.
- ۱۶ هنرآموز از هنجریان بخواهد تا در مورد اندازه نهال‌ها، نحوه بسته‌بندی، تعداد نهال در هر بسته و... بررسی میدانی کرده و نتایج را در کلاس ارائه دهند.
- ۱۷ هنرآموز پس از ارائه آموزش‌های نظری و عملی مطالب فوق، از آنها بخواهد کلیه موارد را در واحد آموزشی به‌صورت گروهی و فردی انجام دهد؛ در ضمن هنرآموز می‌تواند ترتیبی اتخاذ نماید تا کلیه فعالیت‌های عملی توسط هنجریان در مراکز تولید و فروش نهال انجام گیرد.
- ۱۸ هنرآموز از هنجریان بخواهد تا در مورد مراقبت‌های مورد نیاز در زمان خارج کردن نهال‌ها از زمین در گروه‌های خود بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.
- ۱۹ هنجریان زیر نظر هنرآموز نسبت به آماده کردن زمین اصلی (جمع‌آوری مواد زائد، تسطیح، کندن چاله‌ها و...) برای کشت نهال‌ها اقدام نمایند.

پژوهش



- ۱ هنجریان با بررسی میدانی در منطقه زندگی و تحصیلی خود تولیدکنندگان نهال‌های استاندارد و گواهی شده را شناسایی و گزارش آن را بطور مشروح به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۲ هنجریان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نوع نهال‌های مورد استفاده باغداران را شناسایی و گزارش مربوط را به هنرآموز ارائه نمایند.
- ۳ هنجریان با بررسی میدانی و پژوهش در منطقه زندگی یا تحصیلی خود، نحوه تولید نهال‌های استاندارد و گواهی شده توسط بخش خصوصی را شناسایی و نتایج را در کلاس ارائه نمایند.



۴ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا با بررسی میدانی، در منطقه زندگی و تحصیلی خود نحوه بسته‌بندی و حمل و نقل نهال‌ها را شناسایی و گزارش مربوطه را در کلاس ارائه دهند.

۵ هنرجویان با بررسی میدانی، مسائل و مشکلات موجود در فروش و خرید نهال‌های گواهی شده و مرغوب را در منطقه زندگی و تحصیلی خود شناسایی و نتایج را در کلاس ارائه دهند.

۶ هنرجویان با بررسی میدانی، عوامل مؤثر در سود یا زیان یک مؤسسه را بررسی و نتایج آن را در کلاس ارائه نمایند.

۷ هنرآموز از هنرجویان بخواهد تا در مورد رضایت‌مندی خریداران نهال‌ها از مراکز و مؤسسات استاندارد تحقیق 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:

## نهالستان و نهال‌کاری

تولید موفقیت‌آمیز نهال مطلوب در گام اول نیازمند انتخاب و آماده کردن یک نهالستان مناسب و در گام بعدی تهیه و آماده‌سازی مواد تکثیری می‌باشد. به علت اقتصادی نبودن، کاشت مستقیم بذور و قلمه‌های درختان میوه در زمین اصلی (باغ) لازم است نخست بذر یا قلمه‌ها را در قطعه زمین مرغوب و مناسبی به صورت فشرده و پر تراکم کاشته و پرورش داد. به این قطعه زمین با توجه به منابع آب، خاک و شرایط اقلیمی که برای تکثیر و تولید نهال گواهی شده مورد استفاده و بهره‌برداری قرار می‌گیرد «نهالستان» می‌گویند. در نهالستان مواظبت و نگهداری ویژه از نهال به عمل می‌آید به طوری که امکان رشد آنها تأمین و تضمین می‌گردد و سپس نهال‌های حاصله بعد از پیوند و یا بدون پیوند (مثل گونه‌های «روی ریشه‌های خود»؛ نهال‌های این نوع میوه‌ها اغلب از طریق روشی به وجود آمده و بدون پیوند روی ریشه‌های خود پرورش می‌یابند از جمله زیتون، انگور، انجیر، انار، فندق و...) و رشد، به محل اصلی کشت در باغ انتقال داده می‌شود. به عملیات تولید نهال اصطلاحاً نهال‌کاری یا نهالستان‌کاری گویند.

یکی از عوامل مؤثر در تولید نهال با کیفیت اتخاذ شیوه مدیریت نهالستان می‌باشد. هدف از مدیریت نهالستان، استفاده بهینه از منابع در راستای کاهش هزینه‌ها، افزایش راندمان کار و افزایش کیفیت نهال تولیدی است. برای نیل به این هدف برنامه‌ریزی مبتنی بر دانش فنی در راستای بازاریابی و آینده‌نگری و با انتخاب نهاده‌های مناسب همگام با نظارت مستمر در تغذیه و آبیاری، کنترل آفات، امراض و علف‌های هرز، و بسته‌بندی و عرضه نهال ضروری است.

**شرایط و ویژگی‌های نهالستان مطلوب:** هر محصول به دو منظور تولید می‌شود



یکی خود مصرفی و دیگری برای فروش و صادرات است. در هر حالت، محصول تولیدی باید دو شاخص مهم کیفیت و قیمت مناسب را داشته باشد. در کیفیت یک محصول باغی عوامل و فاکتورهای زیادی دخالت دارند که مهم‌ترین آنها نهال است. چون یکی از ارکانی که در توسعه، اصلاح و جایگزینی باغ‌هایی که بتواند مدت مدیدی بهره‌مناسبی برای باغدار ایجاد نماید، نهال مناسب می‌باشد. اگر احداث هر نوع باغ میوه بدون مطالعه قبلی و کافی و عدم توجه به شرایط رشد صورت گیرد در اندک مدتی از بهره‌برداری بازمانده و خسارت جبران‌ناپذیری به باغدار تحمیل می‌نماید. بنابراین باغدار باید بداند چه نهالی کاشت می‌کند. چون نهال سالم و اصلاح شده شالوده و اساس باغ‌ها می‌باشد و از عوامل بسیار تأثیرگذار و نقش کلیدی در افزایش کمی و کیفی محصولات باغی در هر کشور دارد. از این رو، تلاش در ترویج و توسعه و نیز حفظ ارقام و پایه‌های جدیدی که از طریق به نژادی توسط مراکز تحقیقاتی و یا اشخاص حاصل می‌شود، از اولویت‌های مراکز تصمیم‌گیری کشاورزی کشورها است. برای نیل به این هدف احداث نهالستان با شرایط و ویژگی‌های مطلوب ضروری است تا در آن تولید نهال سالم و اصلاح شده در حد مناسب از نظر کمیت و کیفیت صورت گیرد به‌طوری که نیازمندی توسعه باغ‌های مورد نیاز را تأمین کند. از سویی تأمین نهال مرغوب و استقرار سیستم نگهداری (ذخیره) و حمل و نقل مناسب به منظور برآورده نمودن انتظار متقابل اعم از بخش خصوصی و دولتی همواره قابل توجه است. بنابراین در تولید نهال رعایت اصول و ضوابط نهالستان از قبیل انجام بررسی‌های مقدماتی (آگاهی از وضعیت موجود، برآورد هزینه‌ها و مزیت نسبی، نیازهای آینده، آگاهی از ضوابط و مقررات تولید نهال و...)، فراهم بودن شرایط احداث نهالستان (اقلیم مناسب، خاک مناسب، آب کافی، ایزوله بودن محل احداث و رعایت مسائل قرنطینه‌ای، انجام آزمون آب و خاک از نظر تغذیه‌ای، آفات و بیماری‌ها و رعایت سایر ضوابط بر اساس دستورالعمل‌های فنی صادره از مراجع ذی‌صلاح)، تأمین نهاده‌ها، تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز (سردخانه، تراکتور باغی، ادوات دنباله‌بند، دستگاه نهال‌کن، سم‌پاش، حوضچه ضدعفونی و سایر مواد مصرفی و غیرمصرفی) و شروع عملیات احداث پس از اخذ مجوز از مراجع ذی‌صلاح (کنترل علف‌های هرز، آماده‌سازی و اصلاح خاک، اجرای سیستم آبیاری و...) ضروری است که در زیر به برخی از آنها به‌طور خلاصه اشاره می‌گردد:

**شرایط محیطی نهالستان:** از شرایط محیطی مهم احداث نهالستان می‌توان انتخاب محل و موقعیت نهالستان، ویژگی‌های خاک و مشخصات اقلیمی آن را در نظر گرفت.

**انتخاب محل و موقعیت نهالستان:** انتخاب محل و موقعیت نهالستان از اهمیت خاصی برخوردار است. در زیر به ملاحظات کلی انتخاب محل و موقعیت نهالستان

اشاره شده است:

- ۱ سهولت دسترسی به جاده حمل و نقل
- ۲ نزدیکی به محل عمده میوه کاری
- ۳ مناسب بودن محل نهالستان از نظر مسائل قرنطینه‌ای
- ۴ مناسب بودن موقعیت توپوگرافی نهالستان برای انجام امور نهال کاری
- ۵ مناسب بودن فاصله نهالستان با باغ‌های مجاور
- ۶ موجود بودن زمین مزروعی مطلوب و کافی برای رعایت تناوب در تولید و تکثیر نهال
- ۷ وجود آب کافی و سالم

۸ عدم استفاده قبلی از زمین: یکی از عوامل کاهنده باروری خاک و رشد و عملکرد گیاهان، کشت مداوم یک نوع محصول در یک زمین می‌باشد؛ چون نه تنها گیاهان در مراحل رشد باعث جذب عناصر ماکرو و میکرو می‌شوند بلکه از ریشه گیاهان زنده و حتی بقایای گیاهی در حال تجزیه، سمومی ترشح می‌شود که موجب کاهش رشد و محصول آن گیاه یا گیاهان دیگر که در جای آنها کاشته می‌شوند، می‌گردند و با تداوم این روش کشت نه تنها موجب پایین آمدن مواد غذایی خاک می‌شود بلکه توسعه بیماری‌ها و آفات نیز می‌گردد. بنابراین بررسی مسئله استفاده قبلی زمین نه تنها اهمیت خاص دارد بلکه زمین باید کاملاً آزمایش شود تا از نظر قارچ‌های عامل پوسیدگی ریشه و همچنین نماتد و یا سایر آفات و امراض اپیدمی عاری شود. در ضمن خاک‌های آلوده به «گال یقه» هرگز نباید مورد استفاده تولید نهال قرار گیرد.

## تعریف اصطلاحات باغبانی متداول در خزانه کاری

**نهالستان:** محل پرورش و تولید نهالهای پیوندی و غیرپیوندی نباتات زینتی، درختان مثمر و غیرمثمر که بر اساس اصول فنی و مدیریت صحیح اداره می‌شود. **خزانه:** قسمتی از نهالستان که دارای نهال‌های هم سن باشد خزانه می‌گویند. در خزانه نباتات نزدیک به هم کاشته شده و پس از رشد مطلوب جهت کاشت در محل اصلی از خزانه خارج می‌شوند.

**نهال:** درخت جوانی است که در مرحله قبل از باردهی قرار دارد و ممکن است به‌وسیله بذر، قلمه، پاجوش، خوابانیدن و پیوند تولید شده باشد.

**نهال پیوندی:** نهالی که به‌وسیله پیوند کلیه خصوصیات و صفات رقم مورد نظر به آن منتقل شده و شامل پایه و پیوندک می‌باشد.

**پایه:** قسمتی از نهال که پایین‌تر از محل پیوند قرار دارد و و سیستم ریشه نهال را تشکیل می‌دهد.

**پایه بذری:** به پایه‌هایی که منحصرأً از طریق کشت بذر به‌وجود می‌آید.  
**پایه رویشی:** به پایه‌هایی که از طریق تکثیر غیرجنسی از گیاه مادری به‌وجود می‌آیند.  
**درخت مادر:** به درخت میوه انتخاب شده‌ای که فقط جهت تهیه پیوندک مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
**باغ مادری:** باغی که هدف از کاشت درختان میوه آن تهیه پیوندک باشد.  
**باغ بذری:** باغی که هدف از کاشت درختان میوه آن تهیه بذر باشد.

### ویژگی‌های نهال تولید شده و آماده توزیع انار

نهال تولید شده و آماده توزیع این نهال باید از سلامت کامل و به دور از هرگونه آلودگی برخوردار باشد. همچنین باید میانگین قطر نهال ۱-۵ سانتی‌متر، ارتفاع آن ۸۰ سانتی‌متر و سن آن ۲ سال باشد. به هر حال نهال‌هایی که حداقل دارای تعداد ریشه فرعی ۵-۳ عدد و با طول ریشه فرعی ۱۵-۱۰ سانتی‌متر هستند در موقع عرضه در بسته‌های ۵۰ اصله بسته‌بندی و ارائه می‌گردد.

### ویژگی‌های نهال تولید شده و آماده توزیع انگور

نهال تولید شده و آماده توزیع انگور نه تنها باید از سلامت کامل برخوردار باشد بلکه باید دارای میانگین قطر ۵/۰ الی ۱ سانتی‌متر بوده و ارتفاع نهال پس از سربرداری ۵۰ سانتی‌متر باشد و در صورتی که نهال پیوندی باشد باید ارتفاع محل پیوند تا سطح خاک از ۱۵ سانتی‌متر برخوردار گردد. سن نهال‌ها می‌تواند از یک تا دو سال متغیر باشد. به هر حال نهال‌هایی که حداقل دارای طول ریشه اصلی ۱۵ سانتی‌متر هستند در موقع عرضه در بسته‌های ۵۰ تایی بسته‌بندی و ارائه می‌گردد.

### ویژگی‌های نهال تولید شده و آماده توزیع زیتون

نهال تولید شده و آماده توزیع زیتون نه تنها باید از سلامت کامل برخوردار بوده بلکه باید دارای میانگین قطر نهال ۱ سانتی‌متر و ارتفاع نهال ۸۰ سانتی‌متر (نهال‌های مصرفی در مناطق گرمسیری با ارتفاع حداقل ۶۰ سانتی‌متر) باشد. سن نهال‌ها می‌تواند از ۱/۵ تا ۲ سال متغیر باشد. به هر حال نهال‌ها باید در موقع عرضه به‌صورت گلدانی توزیع گردد.

## منابع کتاب تولید و پرورش درختان میوه و زینتی

- ۱ شیراوند داریوش، اصول احداث و مدیریت باغ میوه (کاشت، داشت و برداشت، تکثیر و پرورش، قلمه، پیوند، آفات و بیماری و انبارداری)، انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، چاپ اول، ۱۳۸۹
- ۲ ایمانی علی، تکثیر و شناخت درختان میوه (جلد اول)، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، چاپ اول، ۱۳۹۰
- ۳ تقی‌لو حیدر، عدالت علی، باغبانی عمومی، انتشارات آوای نور، چاپ چهارم، ۱۳۸۸



هنرآموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه پستانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نکار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفترتالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش