

### ماشین‌ها و تجهیزات نهالستان

هدف‌های رفتاری : با یادگیری این فصل فراگیر می‌تواند :

- ۱- آماده‌سازی بذر و خاک برای نهال کاری را شرح دهد.
- ۲- مراحل کاشت و پرورش نهال را توضیح دهد.
- ۳- ماشین‌های آماده‌سازی بذر و خاک را توضیح دهد.
- ۴- تراکتورهای ویژه نهالستان را شرح دهد.
- ۵- کاشت نهال در نهالستان را انجام دهد.
- ۶- ماشین‌های کاشت بذر، قلمه و نونهال را توضیح دهد.
- ۷- ماشین‌های داشت نهال را توضیح دهد.
- ۸- عملیات داشت نهال را انجام دهد.
- ۹- ماشین‌های برداشت و پس از برداشت نهال را شرح دهد.

یکی از مهم‌ترین نهاده‌های مورد نیاز برای تولید درخت، نهال می‌باشد. امروزه تولید نهال در نهالستان‌ها به مقدار کم و با قیمت زیاد انجام می‌شود به همین دلیل بخش خصوصی رغبتی برای ورود به این عرصه از خود نشان نمی‌دهد. از طرف دیگر مراحل تولید نهال بعضاً بسیار دشوار است و هزینه کارگری نیز روز به روز به مشکلات تولید نهال می‌افزاید.

فرآیند تولید نهال درختان مختلف دارای عملیات مشابه و در شرایطی عملیات ویژه است. نهال برخی از گونه‌ها از طریق کاشت قلمه و برخی دیگر به صورت بذرکاری تولید می‌گردد. بذرکاری ممکن است به صورت مستقیم در نهالستان انجام شود یا ابتدا بذر در گلخانه کاشته شده، سپس نونهال‌های تولید شده به نهالستان منتقل گردد. کاشت در گلخانه به دلیل تهیه شرایط محیطی مناسب برای بذر در زمان جوانه زدن تا رسیدن به سن مناسبی است که نهال بتواند شرایط محیطی را خصوصاً در مناطق

غیر گرمسیری تحمل کند. عملیات آماده‌سازی زمین، کاشت، داشت و برداشت که برای تولید نهال‌ها انجام می‌شود در تمام روش‌ها مشابه است و ممکن است اجرای آن در گونه‌های مختلف، کمی متفاوت باشد. در این بخش زمین، کاشت، داشت، برداشت و دیگر عملیات در نهالستان‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. یکی از وسایل متداول در نهالستان تراکتور است در نهالستان‌ها عموماً از تراکتورهای زراعی یا باغی استفاده می‌گردد ولی برای انجام برخی امور در نهالستان‌ها نیاز به تراکتورهایی با مشخصات ابعادی ویژه‌ای است مانند بلندی شاسی یا کم عرض بودن. بر این اساس تراکتورهای مختلفی ساخته شده است که در نهالستان‌ها کارایی دارند (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱- یک نوع تراکتور ویژه نهالستان

## ۴-۱- تهیه بذر

از دیاد درختان مانند سایر گیاهان به دو روش جنسی (بذر) و غیر جنسی (قلمه) انجام می‌شود. روش ازدیاد جنسی مراحل مختلفی دارد که با ماشین‌های مختلف قابل انجام است مراحل این روش و برخی از ماشین‌های مورد استفاده در آن به شرح زیر هستند:

۴-۱-۱- جمع‌آوری بذر: در برخی درختان که بذر پس از رسیدن روی درخت باقی می‌ماند، جمع‌آوری بذر توسط کارگر و به صورت دستی انجام می‌گیرد یا درخت توسط دستگاه تکان‌دهنده (shaker) تکان داده می‌شود با این کار، بذرهایی که از درخت جدا شده و روی زمین می‌افتند توسط کارگران یا دستگاه‌های مکنده از روی زمین جمع‌آوری می‌شوند.

۴-۱-۲- بوجاری بذرهایی جمع‌آوری شده: در این مرحله مواد زاید مخلوط با بذرها به وسیله ماشین‌ها و تجهیزات مختلف جدا می‌شوند. برای این کار می‌توان از ماشین بوجاری (seed cleaner) استفاده کرد که عمل تمیز کردن را طی چند مرحله انجام داده و خلوص بذر را تا ۹۸٪

می‌رساند (شکل ۱-۴). این ماشین‌ها در انواع مختلف و با ظرفیت‌های متفاوت موجود است.



شکل ۲-۴- ماشین بوجاری

۳-۱-۴ انبار کردن بذرها: بذرها پس از برداشت مدتی انبار می‌شوند تا در فصل مناسب کشت شوند. شرایط لازم برای انبار، بستگی به نوع بذر و طول مدت انبار کردن دارد. برای انبار بیشتر بذرها، دمای بین صفر تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی کمتر از ۵۰٪-۴۰٪ می‌تواند قوه نامیه بذر را حداقل تا یک سال حفظ کند.

۴-۱-۴ ضدعفونی بذر: بهتر است بذرها را قبل از کاشت برای پیشگیری از حمله عوامل بیماری‌زا و حشرات، با استفاده از مواد شیمیایی ضدعفونی کرد. برای این کار می‌توان از دستگاه ضدعفونی‌کننده بذر (seed treatment) استفاده نمود (شکل ۳-۴). در این دستگاه بذرها به نسبت معینی با مواد شیمیایی مخلوط می‌شوند.



شکل ۳-۴- ماشین ضدعفونی‌کننده بذر

۵-۱-۴- جوانه‌زنی بذر: مراحل جوانه زدن بذر بدین ترتیب است که بذر، ابتدا آب جذب می‌کند و در نتیجه در داخل بذر آنزیم‌هایی تولید می‌شوند که مواد غذایی غیرمحلول را به مواد غذایی قابل جذب تبدیل کرده و مواد لازم برای رشد را تأمین می‌کنند. رکود، عبارت از حالتی است در بذر زنده که از جوانه زدن آن، حتی در موقعی که در شرایط مناسب قرار گیرد، جلوگیری می‌کند. یکی از عوامل رکود بذر پوشش سخت آن می‌باشد. برای جوانه‌زنی باید بذر را از حالت رکود خارج ساخت رکود بذر، اگر به علت غیرقابل نفوذ بودن پوشش بذر نسبت به آب باشد روش‌های مکانیکی، شیمیایی و یا خیساندن بذر قابل رفع است.

### بررسی کنید

بررسی کنید چه ماشین‌هایی در منطقه شما برای جمع‌آوری، بوجاری، ضدعفونی بذر درختان مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
در مورد روش‌های متداول برای رفع رکود بذر بررسی و نتیجه را در کلاس ارایه دهید. در منطقه شما چه روش‌های مکانیزه و ماشین‌هایی برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

### ۲-۴- تهیه زمین

پس از آماده کردن بذر، کاشت آن به دو روش کاشت مستقیم و کاشت در گلدان (گلخانه) امکان پذیر است. در کاشت مستقیم بذرها به صورت دستی یا به وسیله ماشین‌های کاشت، مستقیماً در مزرعه کاشته می‌شوند ولی در روش دیگر ابتدا بذرها در گلدان کاشته شده و پس از جوانه‌زنی و رشد نهال‌ها تا حد معین، نهال‌های مناسب، انتخاب و در مزرعه کاشته می‌شوند.

۱-۲-۴- ضدعفونی خاک گلدان: در روش کاشت گلدانی، بذرها باید در خاک ضدعفونی شده کاشته شوند. ضدعفونی خاک برای از بین بردن علف‌های هرز، تخم حشرات و امراض انجام می‌گیرد. این عمل ممکن است با مواد شیمیایی یا توسط دستگاه‌های تولیدکننده بخار انجام شود. یکی از این روش‌ها استفاده از دستگاه ضدعفونی کننده خاک با بخار آب می‌باشد (شکل ۴-۴).



شکل ۴-۴- دستگاه ضد عفونی کننده خاک با بخار آب

این سیستم از یک بخارساز، واگن، لوله‌های سوراخ‌دار و پوشش ضخیم برزنتی تشکیل شده است. با جاری شدن بخار آب تحت فشار در لوله‌ها و خروج آن از سوراخ‌های روی لوله‌ها، خاک در معرض بخار با دما و فشار زیاد قرار گرفته و ضد عفونی می‌گردد. روش دیگر استفاده از ضد عفونی کننده‌های توده‌ای برقی است. این دستگاه از یک مخزن تشکیل شده است که زیر آن گرم‌کن برقی تعبیه شده است. مقدار لازم آب را در ته مخزن می‌ریزند و داخل مخزن را با خاک پر می‌کنند. به وسیله گرم‌کن برقی، آب بخار شده و خاک داخل مخزن ضد عفونی می‌گردد (شکل ۴-۵).

**بازدید:** از عملیات ضد عفونی خاک بازدید کنید و از مشاهدات خود در مورد روند کار و مشخصات تجهیزات مورد استفاده گزارشی تهیه و در کلاس درس ارائه دهید.



شکل ۴-۵- دستگاه ضد عفونی کننده خاک توده‌ای برقی

۴-۲-۲- پر کردن گلدان‌ها با خاک: پس از این ضد عفونی خاک، برای ریختن آن به درون گلدان‌ها می‌توان از دستگاه‌های گلدان پرکن استفاده کرد (شکل ۴-۶).



الف



ب

شکل ۴-۶- گلدان پرکن خودکار

پس از کاشت، گلدان‌ها در فضای باز یا گلخانه قرار می‌گیرند و در زمان انتقال به مزرعه اصلی ابتدا نهال‌های مرغوب انتخاب می‌گردند (عملیات سورتینگ). این کار توسط کارگر انجام می‌گردد.

۳-۲-۴ آماده‌سازی زمین برای کاشت مستقیم: به منظور آماده‌سازی خاک برای کاشت مستقیم نهال، قبل از کاشت باید عملیات مختلفی انجام گیرد که تشابه زیادی با آماده‌سازی زمین‌های زراعی دارد. برای انجام این امور از ماشین‌هایی مانند زیرشکن، گاوآهن برگردان‌دار، گاوآهن بشقابی، گاوآهن قلمی، گاوآهن دوار، تیلر، چنگه، پنجه، هرس بشقابی، غلتک، تسطیح‌کن، ماله، کودپاش کود دامی، کودپاش گریز از مرکز، نهرکن و غیره استفاده می‌شود.

### فعالیت عملی

زیر نظر هنر آموز عملیات آماده کردن زمین را برای کاشت مستقیم نهال به صورت مکانیزه انجام دهید.

### ۴-۴- ماشین‌های کاشت

۱-۴-۴- ماشین‌های کاشت بذر: کاشت بذر به صورت دستی و ماشین‌های دستی یا ماشین‌های تراکتوری امکان‌پذیر است. از ماشین‌های ساده و کاشت دستی که معمولاً یک یا دو ردیفه بوده و به وسیله کاربر حمل می‌گردد در مساحت‌های کم می‌توان استفاده کرد (شکل ۴-۷). این ماشین دارای شاسی، مخزن بذر، مورّع، چرخ، شیاربازکن و پوشاننده بذر می‌باشد و بذر را در عمق مناسب خاک با حفظ فاصله مناسب می‌کارند. برخی از این ماشین‌ها دارای مخزن کود نیز هستند که کنار ردیف کاشت بذر عملیات کودکاری را نیز اجرا می‌کنند. عملکرد این ماشین نسبت به کاشت دستی از

دقت و سرعت بیشتری برخوردار است ولی در عرصه‌های وسیع کارایی چندانی ندارد.



شکل ۷-۴- انواع بذرکاری دستی

در زمین‌های وسیع از انواع بذرکارهای تراکتوری یک یا چند ردیفه استفاده می‌شود (شکل ۸-۴). این ماشین‌ها از نظر ظاهری و قطعات بسیار شبیه به بذرکارهای زراعی است. فاصله کاشت بذرها روی خطوط، عمق کاشت و فاصله بین ردیف‌ها قابل تنظیم می‌باشد.



شکل ۸-۴- انواع بذرکارهای تراکتوری

برخی بذر کارهای تراکتوری مجهز به تجهیزات کودکاری نیز هستند و عملیات کودکاری را همزمان با بذرکاری انجام می‌دهند (شکل ۹-۴).



شکل ۹-۴- بذرکار دو ردیفه تراکتوری مجهز به کودکار

## ۲-۴-۴- ماشین‌های کاشت قلمه و نونهال: تکثیر و تولید برخی گونه‌های جنگلی

به وسیله قلمه صورت می‌گیرد. قلمه به صورت کاشت مستقیم در عرصه یا کاشت در نهالستان برای تولید نهال می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. برای کاشت قلمه و نونهال دو نوع ماشین کاشت مکانیزه و نیمه مکانیزه موجود است که هر دو تراکتوری می‌باشند. در نوع نیمه مکانیزه، عملیات شیار باز کردن و تحکیم قلمه یا نونهال به وسیله ماشین انجام می‌گردد ولی قرار دادن قلمه یا نونهال در خاک به وسیله کاربر انجام می‌شود (شکل ۱۰-۴). این ماشین در انواع یک، دو یا چند ردیفه موجود می‌باشد.



شکل ۱۰-۴- انواع ماشین کاشت نونهال یا قلمه نیمه مکانیزه



شکل ۱۱-۴- ماشین کاشت نونهال یا قلمه نیمه مکانیزه دارای لوله سقوط

در نوع دیگر ماشین‌های کاشت، یک لوله سقوط وجود دارد که به پشت شیار بازکن منتهی می‌شود (شکل ۱۱-۴). در این نوع کاربر نونهال را درون قیف مخصوص قرار می‌دهد، با چرخش قیف با سرعتی متناسب با سرعت پیش‌روی تراکتور، قیف بالای لوله سقوط قرار گرفته و رها می‌گردد. نونهال از طریق لوله سقوط به درون شیاری که توسط شیار بازکن به وجود آمده قرار می‌گیرد و توسط چرخ فشار در خاک استقرار پیدا می‌کند.

نوع مکانیزه که بسیار شبیه به نشاکارهای زراعی می‌باشد دارای موزع است (شکل ۱۲-۴). در این ماشین، کاربر قلمه یا نونهال را میان انگشتی‌های موزع قرار می‌دهد، موزع نونهال را تا عمق مناسب خاک حمل کرده و در عمق تعیین شده رها می‌کند و چرخ‌های فشار خاک اطراف نونهال یا



قلمه را محکم می‌کند.



شکل ۱۲-۴- انواع ماشین کاشت نونهال یا قلمه مکانیزه

### فعالیت عملی

زیر نظر هنرآموز با استفاده از ماشین‌های موجود عملیات کاشت نونهال (یا بذر) در نهالستان را انجام دهید.

### ۵-۴- داشت

به‌طور کلی عملیات داشت شامل آبیاری، کوددهی، پاکسازی و ترمیم جوی‌های آبیاری، کنترل علف‌های هرز و آفات می‌باشد. برای انجام برخی از این امور می‌توان از ماشین‌هایی که در امور مشابه زراعی استفاده می‌شود بهره گرفت.

۱-۵-۴- کنترل علف‌های هرز: یکی از روش‌های کنترل علف‌های هرز استفاده از نایلون بر روی سطح خاک می‌باشد. در این روش با استفاده از یک ماشین مخصوص روی خاک نایلون کشیده شده و گاز ضد عفونی کننده مناسب زیر آن تزریق کرد تا با نفوذ این گاز در خاک عمل ضد عفونی انجام شود (شکل ۱۳-۴).



شکل ۱۳-۴- مبارزه با علف‌های هرز با استفاده از نایلون و تزریق گاز

روش دیگر کنترل علف‌های هرز که در قلمه‌کاری کاربرد دارد، استفاده از نایلون است در این روش، در زمان کاشت روی سطح زمین نایلون کشیده می‌شود. قلمه‌ها با فواصل مناسب از سوراخ‌های روی نایلون عبور کرده و در خاک کاشته می‌شوند (شکل ۱۴-۴). با گرم‌تر شدن هوا و رشد علف‌های هرز زیر نایلون به دلیل افزایش دما و کاهش هوا در زیر نایلون، علف‌های هرز از بین می‌روند. در این روش می‌توان برای کشیدن نایلون روی خاک، از ماشین‌های ویژه این کار بهره برد.



شکل ۱۴-۴- مبارزه با علف‌های هرز با استفاده از نایلون

۲-۵-۴- هرس : هرس یا پیرایش نهال که هدف آن حذف اعضای مصدوم یا اصلاح شکل بد نهال یا برقراری تعادل بین اعضای هوایی و زیرزمینی است به هنگام درآوردن نهال، یا بازکاشت آن یا جنگل‌کاری و احیاناً در طول مدت رشد انجام می‌شود.

— هرس ریشه (*root pruning*) : اگر ریشه در اثر خشکی یا به هنگام درآوردن از خاک آسیب دیده باشد آن را هرس می‌کنند یعنی باید اعضای آسیب‌دیده را طوری ببرند که محل برش صاف باشد. بعضی اوقات، ریشه‌ها بسیار درازند و کوتاه کردن آن‌ها کاشت یا بازکاشت نهال را آسان می‌سازد و موجب می‌شود که ریشه‌ها در حوالی یقه بیشتر متمرکز شوند و ایجاد ریشه‌های جانبی تحریک گردد. به این منظور می‌توان بار نخست ۴ ماه پس از کاشت بذر، به عمق ۱۲/۵ سانتی‌متر و دفعه دوم دو ماه پس از بار اول به عمق ۱۷/۵ سانتی‌متر با تیغه‌ای که به وسیله تراکتور کشیده می‌شود مبادرت به هرس ریشه نونهال‌های سرپا نمود (شکل ۱۵-۴). به این ترتیب شانس گرفتن نهال‌ها از ۶۰ درصد به ۸۵ درصد افزایش می‌یابد.



شکل ۱۵-۴- تیغه تراکتوری هرس ریشه

— کوتاه کردن ساقه (*top purning*): به منظور متوقف ساختن رشد طولی نهال و اجبار آن به تشکیل ساقه قوی تر و بهتر، ساقه نهال ها از ارتفاع معینی بریده می شود. معمولاً در نتیجه این عمل نوک جوانه بریده می شود و ناگزیر باید یک جوانه جانبی ساقه رشد کرده و ساقه جدیدی به وجود آورد. با این کار نونهال های کوتاه تر که زیر سایه نونهال های بلندتر قرار می گیرند در معرض نور قرار گرفته و از رشد بهتری برخوردار خواهند شد. برای این کار از ماشین مخصوص کوتاه کردن ساقه که تراکتوری می باشد استفاده می گردد (شکل ۱۶-۴).



شکل ۱۶-۴- عملیات کوتاه کردن ساقه

## پژوهش

در مورد ماشین های کاشت مورد استفاده در عملیات داشت نهال پژوهشی انجام داده نتیجه را در کلاس ارایه کنید.

## فعالیت عملی

عملیات داشت نهالستان را طبق برنامه هنرستان در نهالستان آموزشی انجام

دهید.

### ۴-۶-۴- ماشین‌های برداشت و پس از برداشت

عملیات برداشت نهال‌ها در ایران عموماً به صورت دستی انجام می‌شود. برای برداشت مکانیزه تجهیزات و ماشین‌های مختلفی از انواع ساده تراکتوری تا بسیار پیشرفته خودگردان وجود دارند که در ایران انواع نهال‌کن‌های تراکتوری یک ردیفه و چند ردیفه پیشنهاد می‌گردد.

۴-۶-۴-۱ نهال‌کن یک ردیفه: این ماشین تراکتوری دارای یک تیغه U شکل می‌باشد و برای برداشت نهال‌های بلند که در یک ردیف کاشته شده‌اند مناسب است. نهال‌کن یک ردیفه در دو نوع ساده و لرزشی موجود است (شکل ۱۷-۴). نهال‌کن لرزشی دارای مکانیزمی می‌باشد که از محور توان‌دهی تراکتور نیرو گرفته و بر روی تیغه حرکت لرزشی ایجاد می‌کند و این کار باعث کاهش نیروی کششی می‌گردد.



ب- نهال‌کن لرزشی



الف- نهال‌کن ساده

شکل ۱۷-۴- انواع نهال‌کن یک ردیفه تراکتوری

۴-۶-۴-۲ نهال‌کن چند ردیفه: این ماشین تراکتوری برای برداشت نهال‌های کوتاه (سوزنی برگ) که در چند ردیف کنار هم کاشته می‌شوند مناسب است. یک تیغه عرضی که به وسیله دو پایه به شاسی و اتصال سه نقطه تراکتور وصل می‌شود عمل برداشت را انجام می‌دهد (شکل ۱۸-۴). در هنگام برداشت تیغه به وسیله بازوهای هیدرولیک تراکتور در عمق قرار گرفته و با حرکت رو به جلوی تراکتور، نهال‌ها از ریشه جدا می‌شوند و به وسیله هدایت‌کننده‌های چنگالی که در امتداد تیغه به صورت

شیب دار قرار دارند به سطح زمین هدایت می شوند.



ب - نهال کن چند ردیفه



الف - نهال کن چند ردیفه در حال کار

شکل ۱۸-۴ - نهال کن چند ردیفه تراکتوری

برخی از این ماشین ها دارای یک اتاقک و نقاله می باشند (شکل ۱۹-۴). در این نوع تعدادی کاربر در اتاقک قرار گرفته و نهال های برداشت شده به وسیله یک نقاله که در امتداد تیغه قرار دارد به داخل اتاقک حمل شده و نهال ها در اتاقک به وسیله کاربران تمیز و درجه بندی می شوند.



شکل ۱۹-۴ - نهال کن چند ردیفه تراکتوری با اتاقک

۳-۶-۴ - سورتینگ، دسته بندی و انبارش نهال ها : نهال ها پس از برداشت، دسته بندی می شوند که این کار به وسیله کارگران انجام می گیرد. دسته بندی یا سورتینگ بر اساس معیارهای مختلف مانند خصوصیات ظاهری انجام می شود. پس از دسته بندی، نهال ها بسته بندی شده و برای کاشت به مناطق مختلف ارسال می گردد و یا به انبارهای مناسبی که برای انبار کردن نهال ها تعبیه شده اند منتقل می شوند. حفظ نهال و بذر در سردخانه امکان پذیر است زیرا اگر نهال بخواهد در طبیعت قبل از کاشت باقی بماند تغییرات ناگهانی درجه حرارت باعث خساراتی می شود که گاه قابل جبران نمی باشد.

در این سردخانه‌ها بذرهای درختان جنگلی حفاظت می‌گردد و بدین وسیله می‌توان قدرت جوانه زدن بذر را حفظ کرد. سردخانه با جدار سرد یا سردخانه با ماشین پرودت داخلی برای گلخانه‌ها مناسب می‌باشند.

## خودآزمایی

- ۱- عملیات آماده‌سازی بذر و خاک برای نهال‌کاری را بیان کنید.
- ۲- روش کاشت مستقیم نهال را توضیح دهید.
- ۳- ماشین‌های ضدعفونی بذر و خاک را توضیح دهید.
- ۴- تراکتورهای ویژه نهالستان را شرح دهید.
- ۵- کاشت نهال در نهالستان را انجام دهید.
- ۶- ماشین‌های کاشت نونهال را توضیح دهید.
- ۷- ماشین‌های داشت نهال را توضیح دهید.
- ۸- عملیات داشت نهال را شرح دهید.
- ۹- ماشین‌های برداشت و پس از برداشت نهال را شرح دهید.