

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



مراقبت و نگهداری از گیاهان باغی

رشتهٔ امور باغی

گروه کشاورزی و غذا

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: مراقبت و نگهداری از گیاهان باغی - ۲۱۰۳۴۰
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی و حرفه‌ای و کار دانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: عابدین آریان‌پور، احسان کفاشان، کریم صدراپی منجیلی، محمدحسن باقری، حسین امجدی، سید ناصر خالقی میران و اراز محمد جلالی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
مدیریت آماده‌سازی هنری: احسان کفاشان، محمدحسن باقری، حسین امجدی و کریم صدراپی منجیلی (اعضای گروه تألیف)
شناسه افزوده آماده‌سازی: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
نشانی سازمان: جواد صفری (مدیر هنری) - مریم دهقان‌زاده (صفحه‌آرا) - مریم کیوان (طراح جلد)
ناشر: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
چاپخانه: تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
سال انتشار و نوبت چاپ: وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
چاپ دوم ۱۴۰۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

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، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



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

امام خمینی «قَدِّسَ سِرُّهُ»

برنامه درسی رشته امور باغی در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از منظر دنیای کار و دنیای آموزش مورد ارزشیابی قرار گرفت. با توجه به نتایج کاربست ارزشیابی و قانون نظام جامع تربیت فنی، حرفه‌ای و مهارتی در سطح ۲ صلاحیت حرفه‌ای واحد حرفه تولیدکنندگان محصولات درختی و بوته‌ای و در سطح ۳ صلاحیت حرفه‌ای واحد حرفه باغبانان و پرورش‌دهندگان گل و نهال برنامه‌ریزی شده است.

پودمان اول: آبیاری ۱

- واحد یادگیری ۱: آبیاری سطحی ۲
- واحد یادگیری ۲: آبیاری تحت فشار ۱۸

پودمان دوم: تغذیه گیاهان باغی ۳۹

- واحد یادگیری ۳: تعیین نیاز کودی ۴۰
- واحد یادگیری ۴: عملیات پاشش کود سرک ۶۴

پودمان سوم: هرس ۸۱

- واحد یادگیری ۵: هرس فرم‌دهی ۸۲
- واحد یادگیری ۶: هرس باردهی ۱۰۲

پودمان چهارم: کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی ۱۱۹

- واحد یادگیری ۷: کنترل آفات گیاهی ۱۲۰
- واحد یادگیری ۸: کنترل بیماری‌های گیاهی ۱۴۳

پودمان پنجم: کنترل گیاهان ناخواسته (علف‌های هرز) ۱۷۱

- واحد یادگیری ۹: تعیین نوع علف‌های هرز ۱۷۲
- واحد یادگیری ۱۰: کنترل علف‌های هرز ۱۹۴

منابع ۲۰۸

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

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند روش‌های کنترل علف‌های هرز

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این درس، اولین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته امور باغی تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی مراقبت و نگهداری از گیاهان باغی شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان، کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در یک یا هر دو واحد یادگیری پس از ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. کارنامه شما در این درس شامل ۵ پودمان است. شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان شایسته شدن در هر دو واحد یادگیری آن پودمان خواهد بود. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است که کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی شرط لازم برای محاسبه این دو بخش است. اگر در یکی از پودمان‌ها نمره کمتر از حد انتظار را کسب کردید، تنها در همان واحد یادگیری لازم است مورد ارزشیابی قرار گیرید و در واحد یادگیری‌هایی که پیش‌تر به شایستگی رسیده‌اید، نیاز به ارزشیابی دوباره نمی‌باشد. همچنین این درس کارگاهی بوده و دارای ضریب ۸ است و در معدل کل شما بسیار تأثیرگذار است.

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

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

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است؛ لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سخنی با هنرآموزان گرامی

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

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «آبیاری» شامل دو واحد یادگیری؛ آبیاری سطحی و آبیاری تحت فشار است که در آن اندازه‌گیری دبی آب، آبیاری کرتی و آبیاری نشتی به صورت عملی آموزش داده می‌شود.

پودمان دوم: عنوان «تغذیه گیاهان باغی» دارد که شامل دو واحد یادگیری؛ تعیین نیاز کودی و عملیات پاشش کود سرک است که در آن به صورت عملی عوامل مؤثر در رشد بهینه گیاهان باغی، علائم کمبود عناصر غذایی و انواع روش‌های کوددهی آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان «هرس» است. در این پودمان ابتدا سربرداری نهال و انواع هرس به صورت عملی ارائه شده است و در واحد یادگیری ششم انواع شاخه‌های درختان، انواع جوانه‌ها، زخم‌زنی، حلقه برداری و خم کردن شاخه به طور عملی آموزش داده شده است.

پودمان چهارم: «کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی» نام دارد. در واحد یادگیری هفتم آموزش عملی در خصوص جمع‌آوری و نگهداری آفات، روش‌های خسارت‌زنی و کنترل آفات داده شده است و در واحد یادگیری هشتم در زمینه علائم بیماری‌های گیاهی و مبارزه با بیماری‌های قارچی، باکتریایی، ویروسی و نامتدی مطالب به شکل عملی ارائه شده است.

پودمان پنجم: با عنوان «کنترل گیاهان ناخواسته (علف‌های هرز)» می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با ویژگی‌های شاخص علف‌های هرز، روش‌های خسارت، تکثیر و انتشار آنها به صورت عملی آشنا می‌شوند. در واحد یادگیری دهم در خصوص روش‌های کنترل زراعی، مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی علف‌های هرز به صورت گام به گام آموزش عملی داده می‌شود.

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

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



نظر سنجی کتاب درسی





پودمان ۱

آبیاری



واحد یادگیری ۱

آبیاری سطحی

آیا می‌دانید که

- چگونه و با چه وسایلی می‌توان آب مصرفی در کشاورزی را اندازه گرفت؟
- واحد سنجش آب مصرفی در کشاورزی چیست؟
- با چه شیوه‌هایی می‌توان نیاز آبی گیاهان را تأمین کرد؟
- چه رابطه‌ای بین گیاه و شیوه آبیاری آن وجود دارد؟

آب مایه حیات و فراوان‌ترین ماده مرکب روی کره زمین است. بیش از ۷۵ درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است. با وجود این حجم عظیم آب، تنها ۲ درصد از آب‌های کره زمین شیرین و قابل شرب است. بیش از ۹۰ درصد آب شیرین هم به صورت منجمد در دو قطب زمین و دور از دسترس بشر واقع شده است. آب در زندگی بشر در مواردی از قبیل آشامیدن، کشاورزی، دامپروری، تولید نیرو، مصارف صنعتی و شهری کاربرد وسیعی دارد. با توجه به محدودیت منابع آب و از سوی دیگر افزایش جمعیت جهان، صرفه‌جویی و جلوگیری از مصرف بی‌رویه این نعمت الهی یک وظیفه شرعی و انسانی است که ما باید در تمامی جنبه‌های زندگی به آن توجه کنیم. آب مهم‌ترین و اساسی‌ترین نهاده در بخش کشاورزی است. امروزه آب موجود جواب‌گوی نیاز کشاورزان نیست و باید به فکر راه مناسبی در این زمینه باشیم. توجه به روش‌های بهره‌برداری مطلوب آب با هدف رسیدن به کشاورزی پایدار، در صورتی امکان‌پذیر است که ذخایر آبی و خاکی کشورمان حفظ شود. در این راه استفاده از روش‌های جدید آبیاری علاوه بر تأثیر در تولید محصولات کشاورزی، از فرسایش خاک نیز جلوگیری خواهد نمود. امروزه مدیریت استفاده صحیح و بهینه از آب آبیاری در بخش کشاورزی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند دبی آب را اندازه‌گیری نموده و آبیاری سطحی را به شیوه‌های مختلف انجام دهد.

منابع و ذخایر آب

آب‌های شیرین و قابل استفاده در کشاورزی بر روی کره زمین در محل‌هایی به نام منابع و ذخایر آب یافت می‌شوند. این منابع و ذخایر بسیار محدود بوده و بخش کوچکی از آب‌های موجود بر روی کره زمین را تشکیل می‌دهند. منابع آب در دسترس برای استفاده در کشاورزی شامل موارد زیر است:

- آب‌های سطحی (رودخانه‌ها و سیلاب‌ها)
- آب‌های زیرزمینی (چشمه، قنات، چاه)
- نزولات آسمانی (باران، برف، تگرگ)
- آب‌های دیگر اتمسفر (مه، شبنم)
- آب‌های نامتعارف (فاضلاب‌ها، پساب‌ها و...)

اندازه‌گیری آب در کشاورزی

برای کنترل میزان آب مصرفی و اجرای آبیاری صحیح، لازم است مقدار آبی را که از منبع اصلی وارد کانال‌ها و باغات می‌شود اندازه‌گیری کرد.

تعریف دبی جریان

مقدار آبی را که در یک ثانیه از یک منبع آب (چاه، چشمه، قنات، رودخانه، کانال و...) جریان پیدا می‌کند؛ دبی، بده و یا آبدهی آن منبع می‌گویند و با حرف Q نشان می‌دهند. دبی جریان آب را در سیستم متریک برحسب مترمکعب در ثانیه و یا لیتر در ثانیه بیان می‌کنند.

روش‌هایی که برای اندازه‌گیری دبی جریان آب به کار برده می‌شوند عموماً در دو گروه کلی قرار می‌گیرند:

- روش‌هایی که در آنها مستقیماً دبی آب اندازه‌گیری می‌شود.
- روش‌هایی که در آنها سرعت جریان آب اندازه‌گیری شده و بعد با محاسبه سطح مقطع جریان، دبی را به دست می‌آورند.

■ روش‌های اندازه‌گیری مستقیم دبی جریان آب

در این روش‌ها با به کارگیری ابزار و وسایل مخصوص، دبی را بر اساس فرمول‌ها و اندازه‌گیری‌های ساده به دست می‌آورند:

- **اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی:** در این روش مقدار آب جریان یافته از یک منبع آب را در واحد زمان برحسب واحد وزنی اندازه می‌گیریم.



موضوع: اندازه‌گیری دبی جریان آب به روش وزنی

وسایل و مواد مورد نیاز: سطل پلاستیکی، ترازوی بزرگ تا ظرفیت ۲۰ کیلوگرم، ماشین حساب

مراحل انجام کار:

- ۱ در ابتدا ظرف خالی را وزن کنید.
- ۲ شیر آب را باز کرده و هم‌زمان با گذاشتن ظرف در زیر شیر آب، زمان سنج را به کار بیندازید.
- ۳ هم‌زمان با پر شدن ظرف، آن را از زیر شیر آب خارج کرده و زمان سنج را متوقف کرده و شیر آب را ببندید.

۴ ظرف محتوی آب را توزین و زمان طی شده برای پر شدن ظرف را محاسبه کنید.

۵ با استفاده از فرمول مقابل دبی جریان را محاسبه کنید. $Q = \frac{P_2 - P_1}{t \times \gamma}$

Q = دبی یا بده جریان برحسب لیتر در ثانیه

P_1 = وزن ظرف خالی برحسب کیلوگرم

P_2 = وزن ظرف با آب برحسب کیلوگرم

t = زمان برحسب ثانیه

γ = وزن مخصوص آب برحسب کیلوگرم در لیتر

۶ گزارش فعالیت انجام شده را در دفتر گزارش کار خود نوشته و به هنرآموز ارائه دهید.



چه رابطه‌ای بین وزن و حجم آب وجود دارد؟

■ اندازه‌گیری دبی آب به روش حجمی: در این روش به طور مستقیم حجم آب جریان یافته از منبع آب را برحسب واحد حجمی در زمان معین اندازه گرفته و سپس دبی را در واحد زمان محاسبه می‌کنیم. روش حجمی دقیق‌تر از روش وزنی است.



موضوع: اندازه‌گیری دبی جریان آب به روش حجمی

وسایل و مواد مورد نیاز: سطل پلاستیکی مدرج، زمان سنج، ماشین حساب

مراحل انجام کار:

- ۱ شیر آب را باز کرده و هم‌زمان با قرار دادن ظرف مدرج، زمان سنج را به کار بیندازید.
- ۲ هم‌زمان با پر شدن ظرف، آن را از زیر شیر آب خارج کرده و زمان سنج را متوقف کنید.
- ۳ حجم آب ظرف و زمان اندازه‌گیری شده را به دست آورید.

۴ با استفاده از فرمول مقابل دبی جریان را محاسبه کنید. $Q = V \times t$

Q = دبی برحسب لیتر در ثانیه

V = حجم ظرف برحسب لیتر

t = زمان پر شدن ظرف برحسب ثانیه

۵ گزارش فعالیت انجام شده را در دفتر گزارش کار نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید.

■ اندازه‌گیری دبی آب در کانال‌ها با تعیین سرعت و سطح مقطع جریان آب

با توجه به تعریف دبی، مقدار آب در کانال‌ها را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$Q = V \times S$$

Q = دبی بر حسب مترمکعب در ثانیه

V = سرعت آب بر حسب متر در ثانیه

S = سطح مقطع آب در کانال بر حسب مترمربع

واضح است که برای تعیین Q باید سرعت متوسط آب در کانال و سطح مقطع جریان آب در کانال را تعیین کرد. در ادامه نحوه اندازه‌گیری دو عامل مذکور را شرح می‌دهیم.

■ اندازه‌گیری سرعت آب در کانال‌ها: همان‌طور که می‌دانید سرعت هر جسم متحرک عبارت است از:

مسافت طی شده توسط آن جسم در واحد زمان.

سرعت آب در کانال‌ها را می‌توان با روش‌های مختلف اندازه گرفت که انتخاب روش معین به شرایط محلی و دقت مورد نیاز و در اختیار بودن وسایل و امکانات بستگی دارد. با استفاده از جسم شناور ساده و یا سرعت‌سنج مکانیکی (مولینه) می‌توان سرعت آب را اندازه‌گیری نمود.

■ اندازه‌گیری سرعت آب در کانال با جسم شناور ساده: برای تعیین سرعت آب در این روش که

ساده‌ترین و معمولی‌ترین روش اندازه‌گیری است، دو نقطه را در مسیر آب به طول مشخص که نسبتاً مستقیم و عاری از علف هرز باشد، انتخاب کرده و جسمی را که کمتر تحت تأثیر باد قرار می‌گیرد مثل یک بطری که تا نصف از آب پر شده در ابتدای مسیر انتخاب شده (نقطه A) قرار داده و فاصله زمانی را که جسم شناور به انتهای مسیر (نقطه B) می‌رسد با زمان‌سنج اندازه‌گیری می‌کنند. سرعت آب سطحی از رابطه زیر به دست می‌آید:

V = سرعت بر حسب متر در ثانیه

$$V = \frac{L}{t}$$

L = مسافت بر حسب متر

t = زمان بر حسب ثانیه

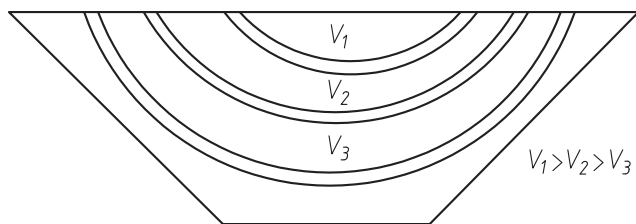
باید توجه کرد که سرعت جریان آب در دو طرف نهر کمتر و در وسط بیشتر است. همچنین سرعت آب در اعماق مختلف نهر متفاوت است که بیشترین سرعت در سطح آب و کمترین آن در کف کانال است؛ لذا برای محاسبه سرعت، سرعت متوسط را اندازه‌گیری می‌کنند. مقدار K به عمق آب بستگی دارد و حدوداً 0.8 در

نظر می‌گیرند. $V_m = K \times V$

V_m = سرعت متوسط بر حسب متر در ثانیه

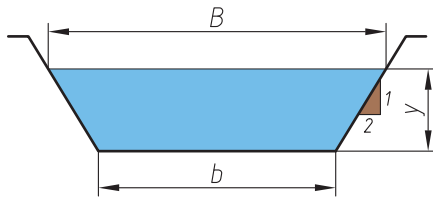
V = سرعت سطحی بر حسب متر در ثانیه

$K = 0.8$ ضریب ثابت



شکل ۱- سرعت آب در عمق‌های مختلف نهر

$$S = \frac{B+b}{2} \times y$$



شکل ۲- اندازه‌گیری عرض متوسط جریان آب



شکل ۳- سطح مقطع جریان در کانال‌های نامنظم

■ اندازه‌گیری سطح مقطع آب در کانال‌ها: برای

محاسبه سطح مقطع جریان آب، مقطع نهر دست‌ساز و دارای شکل هندسی منظم (دوزنقه‌ای، مستطیل، نیم‌دایره، مثلثی) را با استفاده از قواعد هندسی به دست می‌آورند. در مواردی که سطح مقطع نهر شکل هندسی غیرمنظم داشت باشد؛ در این صورت از طریق محاسبه عمق متوسط و حاصل‌ضرب آن در عرض جریان آب، سطح مقطع جریان را به دست می‌آوریم؛ همانند شکل روبه‌رو:

در چند نقطه عمق را اندازه‌گیری نموده و میانگین آنها را به عنوان عمق متوسط گزارش می‌کنند.

$$dm = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6}{6}$$

عمق متوسط حاصل، در عرض مقطع که به راحتی اندازه‌گیری می‌شود، ضرب می‌شود.

موضوع: اندازه‌گیری دبی آب در کانال‌ها با تعیین سرعت و سطح مقطع جریان آب

وسایل و مواد موردنیاز: جسم شناور، زمان‌سنج، خط‌کش، متر، ماشین حساب

مراحل انجام کار:

الف) اندازه‌گیری سرعت متوسط آب

۱ دو نقطه را در مسیر آب به طول ۲۰ متر که نسبتاً مستقیم و عاری از علف هرز باشد، انتخاب کنید.

۲ یک بطری که تا نصف از آب پر شده در ابتدای مسیر انداخته و زمانی را که به انتهای مسیر می‌رسد، با زمان‌سنج اندازه‌گیری کنید (در جریان‌های کم می‌توانید از یک تکه یونولیت استفاده کنید).

۳ سرعت آب سطحی را از فرمول زیر به دست آورید:

L = مسافت بر حسب متر

t = زمان بر حسب ثانیه

V = سرعت بر حسب متر در ثانیه

۴ سرعت متوسط را با استفاده از رابطه $V_m = K \times V$ حساب کنید.

V_m = سرعت متوسط

V = سرعت آب اندازه‌گیری شده

$K = 0.8$ ضریب ثابت

$$V = \frac{L}{t}$$

فعالیت عملی



ب) اندازه‌گیری سطح مقطع کانال

۱. مقطعی از یک آب گذرا را که دارای جریان نسبتاً ملایمی است، انتخاب کنید.
۲. خط کش را در کف نهر قرار داده؛ به‌طوری که صفر خط کش در کف واقع شود.
۳. در فواصل مختلف عمق آب را اندازه بگیرید.
۴. متوسط عمق‌ها را محاسبه کنید.
۵. از حاصل ضرب عمق متوسط در عرض جریان، سطح مقطع جریان را به‌دست آورید.

ج) محاسبه دبی جریان

- دبی آب کانال را از رابطه $Q = V \times S$ به دست آورید.
- Q = دبی برحسب مترمکعب در ثانیه
- V = سرعت آب برحسب متر در ثانیه
- S = سطح مقطع آب در کانال برحسب مترمربع
- دقت شود:** واحد پارامترهای اندازه‌گیری شده با هم متناسب باشد.
۶. گزارش فعالیت انجام شده را نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	اندازه‌گیری دبی آب	منبع تأمین آب، ترازو، ظرف مدرج، زمان‌سنج، متر، خط کش، جسم شناور	بالاتر از حد انتظار	اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی و حجمی و اندازه‌گیری سرعت و دبی آب در کانال‌های نامنظم	۳
			در حد انتظار	اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی و حجمی و اندازه‌گیری سرعت آب و عدم توانایی اندازه‌گیری دبی آب در کانال‌های نامنظم	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی و حجمی و سرعت آب و نیز عدم توانایی در اندازه‌گیری دبی آب در کانال‌های نامنظم	۱

آبیاری

در مناطق خشکی نظیر غرب آسیا، یا بارندگی نیست و یا مقدار آن اندک است، لذا آب لازم برای رشد گیاه از طریق آبیاری تأمین می‌شود. اما در نقاط مرطوب و معتدلی چون آفریقای مرکزی و اروپا اگرچه محصولات با بارندگی طبیعی رشد می‌کنند؛ ولی غالباً آب باران کافی نبوده و باید از آبیاری تکمیلی استفاده شود. به طور کلی آبیاری عبارت است از: رسانیدن آب کافی به خاک به منظور تأمین رطوبت لازم برای رشد گیاه.

هدف از آبیاری

- ۱ تأمین رطوبت لازم برای رشد گیاه
- ۲ کم کردن خطر یخبندان
- ۳ از بین بردن و یا کم کردن نمک موجود در خاک
- ۴ حاصلخیز کردن و اصلاح اراضی شنی به کمک آب‌هایی که دارای مواد معدنی هستند.
- ۵ ایجاد سهولت و امکان اجرای عملیات زراعی
- ۶ کنترل درجه حرارت برای رشد بهتر گیاه

■ روش‌های آبیاری

به هر روشی که بتوان آب را به پای بوته رسانده و رطوبت موردنیاز گیاه را تأمین کرد، روش آبیاری گفته می‌شود. از عمل ساده ریختن آب در گلدان تا حرکت آزاد آب در سطح خاک و توزیع آب در لوله‌های تحت فشار همه را روش آبیاری می‌گویند.

روش‌های اصلی آبیاری به سه دسته تقسیم می‌شود.

۱ **آبیاری سطحی یا ثقلی:** در این روش آب تحت تأثیر ثقل به حرکت درآمده و تمام و یا قسمتی از سطح مزرعه را مرطوب می‌سازد.

۲ **آبیاری تحت فشار:** آب در شبکه‌ای از لوله‌ها به صورت تحت فشار جریان داشته و به صورت باران یا قطرات، رطوبت خاک را تأمین می‌کند.

۳ **آبیاری زیرزمینی:** آب از زیر خاک وارد شده و فقط به مقدار بسیار کمی ممکن است سطح خاک را مرطوب کند.

آبیاری سطحی

در این نوع آبیاری تسطیح زمین یکی از مهم‌ترین شرایط اجرای آن است. آبیاری سطحی به شیوه‌های مختلفی اجرا می‌شود. شیوه‌های آبیاری سطحی عبارت‌اند از: آبیاری کرتی، آبیاری نشتی (جوی و پشته‌ای، شیاری)

■ آبیاری کرتی

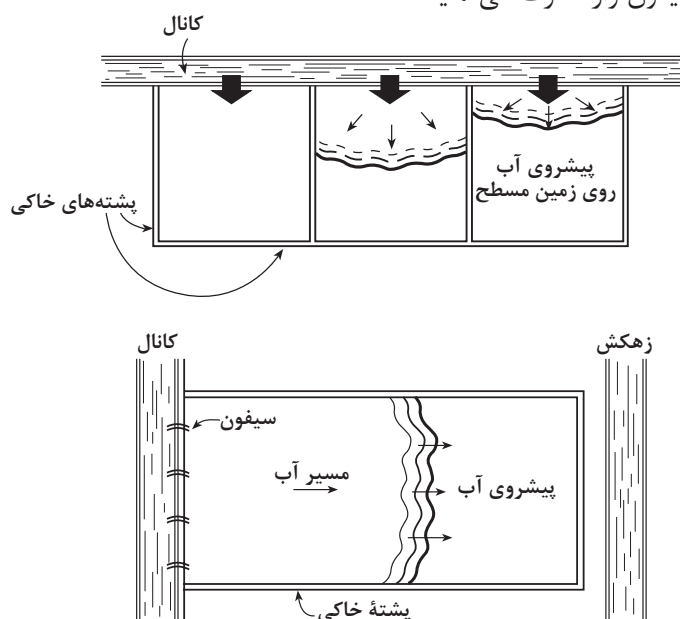
این نوع آبیاری یکی از قدیمی‌ترین و رایج‌ترین روش‌های آبیاری سطحی است. در این روش مزرعه به قطعات مختلف تقسیم و هر قطعه به‌طور جداگانه تسطیح می‌شود. سپس دور تا دور هر قطعه با خاک، دیوار کوتاهی



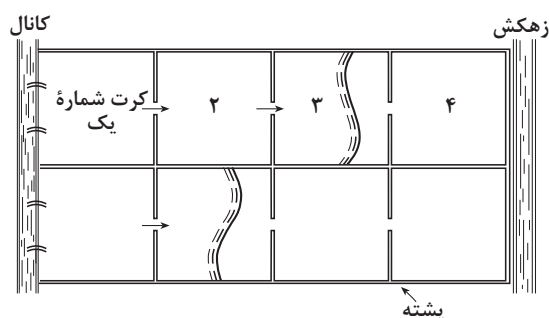
(مرز) ایجاد می‌گردد. به این قطعات کرت گفته می‌شود. پس از این که کرت آماده شد؛ عملیات کاشت محصول در آن انجام خواهد شد. برای آبیاری هر قطعه، آب را تا ارتفاع معینی وارد کرت می‌کنند. آب موجود در کرت تا نفوذ کامل باقی می‌ماند. اکثر سبزیجات و همچنین کاشت گل‌های فصلی در باغچه را می‌توان با این روش آبیاری نمود. اندازه کرت به عواملی مانند نوع خاک، مقدار جریان، عمق آبیاری و شیب زمین بستگی دارد.

چه رابطه‌ای بین بافت خاک و اندازه کرت وجود دارد؟

■ **نحوه ورود آب به کرت:** پس از آماده شدن کرت برای آبیاری می‌توان به دو روش آب را به داخل کرت وارد نمود. **الف) روش مستقیم:** در این روش در امتداد هر کرت یک کانال احداث می‌شود و با شکستن قسمتی از دیواره کرت، آب مستقیماً از کانال به کرت وارد می‌شود. اگر سیفون در دسترس باشد، آب را بدون شکستن دیواره کانال با استفاده از سیفون وارد کرت می‌نمایند.



شکل ۴- ورود آب به کرت به روش مستقیم



شکل ۵- روش آبخاری در آبیاری کرتی

ب) روش آبخاری: در زمین‌های شیب‌دار که کرت‌ها را به شکل تراس می‌سازند، از این روش استفاده می‌شود؛ به طوری که آب از کانال وارد اولین کرت شده و آنجا به کرت‌های بعدی انتقال می‌یابد.



موضوع: انجام آبیاری کرتی

وسایل و مواد مورد نیاز: منبع تأمین آب، بیل، کرت‌های آماده شده
مراحل انجام کار:

- ۱ زیر نظر هنرآموز خود به انبار بخش باغبانی مراجعه و بیل تحویل بگیرید.
- ۲ به مزرعه هنرستان رفته و نهرهای ورودی به کرت مورد نظر را جهت عبور آب آماده نمایید.
- ۳ آب را از منبع تأمین آب هنرستان تحویل و به کرت‌های مورد نظر هدایت کنید.
- ۴ به شیوه‌های مستقیم و آبشاری کرت‌ها را آبیاری کنید.

دقت کنید



از هدرروی آب جلوگیری کنید.

- ۵ پس از پایان آبیاری جریان آب ورودی به کرت را قطع کنید.
- ۶ گزارش عملیات را در دفتر ثبت گزارش کار ثبت و به هنرآموز خود ارائه دهید.

■ **اندازه کرت:** اندازه کرت‌ها متفاوت است. در برخی محصولات مانند سبزیجات و یا کاشت گل‌های فصلی در باغچه مساحت کرت کم و در برخی محصولات زراعی یا دارویی زیاد می‌باشد.

پژوهش کنید



اندازه کرت به چه عواملی بستگی دارد؟

■ **شیب کرت:** در آبیاری کرتی به منظور یکنواختی پخش آب در سطح کرت، بایستی سطح خاک با دقت تسطیح شود. اگر شیب زمین زیاد باشد، زمین‌ها را به شکل پله‌ای (تراس) در می‌آورند.

■ اندازه‌گیری شیب کرت:

بنا به تعریف: درصد تغییرات ارتفاع نسبت به فاصله دو نقطه شیب گفته می‌شود.

فعالیت عملی



موضوع: اندازه‌گیری شیب کرت

وسایل و مواد مورد نیاز: ژالون، تراز ژالون، شیلنگ تراز، متر
مراحل انجام کار:

- ۱ ژالون‌ها را در اضلاع مقابل هم یک کرت نصب و تراز نمایید.
- ۲ فاصله دو ژالون را با متر اندازه‌گیری نمایید.
- ۳ شیلنگ تراز را با دقت پر از آب نموده و دو سر آن را کنار ژالون‌ها قرار دهید.

دقت کنید



شیلنگ تراز حباب هوا نداشته و زیر پا فشرده نشود.

- ۴ فاصله سطح آب تا سطح خاک را در کنار ژالون‌ها اندازه بگیرید.
- ۵ اختلاف ارتفاع دو سطح آب را بر فاصله بین ژالون‌ها تقسیم و در عدد ۱۰۰ ضرب کنید. عدد حاصل نشان دهنده شیب زمین است.
- ۶ گزارش فعالیت انجام شده را نوشته و به هنرآموز ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	انجام آبیاری کرتی	ژالون، تراز ژالون، شیلنگ تراز، متر، بیل، منبع آبی	بالاتر از حد انتظار	انجام صحیح آبیاری کرتی و اندازه‌گیری شیب کرت	۳
			در حد انتظار	انجام صحیح آبیاری کرتی و عدم توانایی در اندازه‌گیری شیب کرت به روش مطلوب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در انجام آبیاری کرتی و اندازه‌گیری شیب کرت	۱

■ آبیاری نشتی

در این نوع آبیاری متناسب با نوع محصول با ایجاد جوی و پشته و یا ایجاد جویچه‌های کوچکی به نام شیاری، آبیاری محصولات صورت می‌گیرد.

چه تفاوتی بین آبیاری جوی و پشته‌ای و شیاری وجود دارد؟

پژوهش کنید



این روش برای آبیاری محصولات با کاشت ردیفی و باغات کاربرد دارد. برای انجام این نوع آبیاری پس از ایجاد جوی و پشته و یا شیاریها، نهر اصلی عمود بر آنها و در راستای شیب عرضی زمین ایجاد می‌شود. در نهر اصلی با توجه به شیب زمین، مانع موقت (آب‌بند) ایجاد می‌گردد که اصطلاحاً گوشه‌بندی زمین گفته می‌شود.

■ عوامل مؤثر در تعیین طول شیاریها

الف) نفوذپذیری: نفوذپذیری خاک به بافت آن بستگی دارد. هر قدر بافت خاک سبک‌تر باشد، نفوذپذیری آن بیشتر است و بایستی طول شیاریها را کمتر در نظر گرفت.

ب) شیب زمین: شیب مناسب برای آبیاری شیاری کمتر از یک درصد است. در زمین‌هایی که خطر فرسایش وجود دارد، گاهی این شیب به ۵/۰ درصد کاهش می‌یابد. با زیاد شدن شیب زمین، طول شیاریها کاهش می‌یابد.

■ عوامل مؤثر در تعیین فاصله شیاریها

الف) نوع خاک: از عوامل مؤثر در تعیین فواصل شیاریها، جنس خاک است. هر قدر خاک سبک‌تر باشد، فواصل شیاریها کمتر در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی عرض پشته‌ها کم می‌شود.

ب) نوع گیاه: یکی از عوامل مؤثر در تعیین فاصله شیاریها، نوع گیاه است. در هر خاکی نمی‌توان همه نوع گیاهی را کشت نمود. فواصل شیاریها متناسب با نوع گیاه متفاوت است (جدول شماره ۱).

جدول ۱- فاصله شیارها در گیاهان مختلف

نوع گیاه	فاصله مناسب (سانتی متر)	نوع گیاه	فاصله مناسب (سانتی متر)
گوجه‌فرنگی	۱۲۰-۱۵۰	گل محمدی	۲۰۰-۲۵۰
خیار	۱۰۰	رازیانه	۴۰
خریزه و طالبی	۲۰۰	بابونه	۱۵

■ روش‌های ورود آب به شیارها:

برای ورود آب به نشتی‌ها، در هر منطقه از شیوه‌ای استفاده می‌شود. به‌طور معمول شیوه ورود آب به داخل جوی و پشته یا شیار با ایجاد گوشه‌بندی و یا با استفاده از سیفون انجام می‌شود.

الف) گوشه‌بندی: برای ورود آب به داخل جوی و پشته، ابتدا نهر اصلی عمود بر جوی‌ها و در جهت شیب عرضی زمین ایجاد می‌شود. سپس با توجه به میزان شیب، آب‌بندهای موقت در فواصل مختلف به گونه‌ای ایجاد می‌شود که سطح آب در طول نهر اصلی یکسان شود. آن گاه با ایجاد شکاف‌هایی در بدنه نهر اصلی، آب به داخل جوی‌ها هدایت می‌شود.

فعالیت عملی



موضوع: انجام آبیاری جوی و پشته‌ای با استفاده از گوشه‌بندی



شکل ۶

وسایل و مواد مورد نیاز: زمین کاشته شده به صورت ردیفی، منبع آبی مناسب، بیل، فرغون، پلاستیک، کلش گندم یا جو

مراحل انجام کار:

۱ در طول نهر اصلی گوشه‌بندی کنید. برای ایجاد گوشه‌بندی به ترتیب زیر عمل کنید:

با توجه به عمق جوی مقداری خاک در کف جوی (نهر اصلی) بریزید (شکل ۶).



شکل ۷

نسبت به سطح تراز آب قبل از آب‌بند، در کف جوی خاک ریخته و آن را محکم بکوبید (شکل ۷).



شکل ۸

مقداری کاه و کلش روی خاک ریخته شده در محل آب‌بند بریزید که تمام عرض جوی را بپوشاند.



شکل ۹

نایلون را در عرض جوی روی کاه و کلش پهن کنید.



شکل ۱۰

لبه‌های نایلون را از سه طرف زیر خاک قرار دهید.



شکل ۱۱

پس از برقراری جریان آب می‌توانید با کم یا زیاد کردن کلش زیر نایلون یا پلاستیک‌های زائد سطح آب را تنظیم کنید.



شکل ۱۲

۲ برای یکنواخت شدن توزیع آب در قسمت‌های مناسب
نهر اصلی گوشه‌بندی کنید (شکل ۱۲).

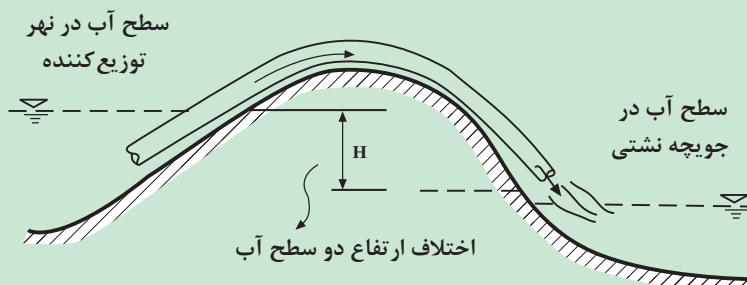


- ۳ متناسب با شیب زمین هر چند شیار کنار نهر اصلی را با یک جوی فرعی به هم متصل کنید.
- ۴ پس از ایجاد گوشه‌بندی مناسب آب را در نهر اصلی رهاسازی کرده و دیواره نهر اصلی را شکافته و نسبت به ورود آب به جوی فرعی مشترک چند شیار، اقدام کنید.
- ۵ نسبت به تنظیم مقدار آب ورودی به هر شیار اقدام کنید.
- ۶ برای جلوگیری از فرسایش خاک ابتدای جویچه‌ها و تنظیم بهتر آب، ابتدای جویچه‌ها را کلش کوب کنید.
- ۷ با هدایت آب جوی زهکش به مزارع پایین دست، از هدر رفتن آب جلوگیری کنید.
- ۸ گزارش فعالیت انجام شده را در دفتر گزارش کار نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید.

■ **ب) استفاده از سیفون:** برای یکنواخت شدن توزیع آب در شیارها یا جویچه از وسیله‌ای به نام سیفون استفاده می‌شود. سیفون لوله‌ای است از جنس پلی‌اتیلن که آب را با استفاده از اختلاف ارتفاع از نهر اصلی وارد جویچه یا شیار می‌نماید. دبی سیفون قابل تنظیم بوده و آب خروجی از آن را می‌توان به چند جویچه یا شیار اختصاص داد.

موضوع: انجام آبیاری جوی و پشته‌ای با استفاده از سیفون
وسایل و مواد مورد نیاز: زمین کاشته شده به صورت ردیفی، منبع آبی مناسب، بیل، سیفون آبیاری
مراحل انجام کار:

- ۱ در طول نهر اصلی متناسب با شیب زمین گوشه‌بندی کنید.
 بین سطح آب در نهر توزیع کننده و جوی‌ها باید اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد.



شکل ۱۳- اختلاف سطح آب در نهر توزیع کننده با جویچه



شکل ۱۴

- ۲ نهر توزیع کننده را از آب پر کرده و با گوشه‌بندی سطح آب را یکنواخت کنید.



شکل ۱۵

۳ برای به کار انداختن سیفون‌ها به روش زیر عمل کنید:
بر روی پشته بین نهر توزیع کننده و جوی‌ها قرار بگیرید.



شکل ۱۶

سیفون را داخل نهر توزیع کننده فرو ببرید تا کاملاً غرق شود.



شکل ۱۷

با کف دست یک طرف سیفون را گرفته، به آرامی از آب بیرون بیاورید.
به سرعت سیفون را داخل جویچه قرار داده و کف دست را از جلوی آن بردارید.



شکل ۱۸

۴ با توجه به تعداد سیفونی که استفاده می کنید، سطح آب را در نهر توزیع کننده تنظیم کنید تا دبی سیفون‌ها یکسان باشد.

۵ برای جلوگیری از فرسایش خاک ابتدای جویچه‌ها و تنظیم بهتر آب، ابتدای جویچه‌ها را کلش کوب کنید.

۶ با هدایت آب جوی زهکش به مزارع پایین دست، از هدر رفتن آب جلوگیری کنید.

۷ گزارش فعالیت انجام شده را نوشته و به هنرآموز خود ارائه دهید.

■ **آبیاری غلام گردشی:** یک نوع آبیاری نشتی است که در آن انتهای هر جوی به ابتدای جوی بعدی وارد می‌شود. در این نوع آبیاری آب به صورت مارپیچی داخل زمین دور زده تا به آخر زمین کاشته شده برسد. این نوع آبیاری در زمین‌هایی که شیب عرضی یکنواختی دارند، قابل اجرا می‌باشد. این آبیاری در کاشت صیفی جات و پرورش درختان میوه استفاده می‌شود.

پژوهش کنید



چرا به طور معمول طول نهر را در آبیاری غلام گردشی زیاد نمی‌گیرند؟



شکل ۱۹- آبیاری غلام گردشی

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره دهی)	نمره
۳	انجام آبیاری نشتی	منبع تأمین آب، بیل، سیفون، پلاستیک، کاه و کلش	بالاتر از حد انتظار	اجرای گوشه‌بندی و استفاده از سیفون در آبیاری نشتی	۳
			در حد انتظار	اجرای گوشه‌بند	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در اجرای گوشه‌بندی و استفاده از سیفون	۱

ارزشیابی شایستگی آبیاری سطحی

شرح کار:

۱ اندازه‌گیری دبی آب

۲ انجام آبیاری کرتی

۳ انجام آبیاری نشتی

استاندارد عملکرد:

اندازه‌گیری دبی آب به روش‌های مختلف (وزنی و حجمی) و انجام آبیاری به صورت کرتی و نشتی

شاخص‌ها:

۱ اندازه‌گیری دبی آب به روش وزنی و حجمی و اندازه‌گیری سرعت و دبی آب در کانال‌های نامنظم

۲ انجام صحیح آبیاری کرتی و اندازه‌گیری شیب کرت

۳ اجرای گوشه‌بندی و استفاده از سیفون در آبیاری نشتی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: وجود منبع تأمین آب، وجود زمین کاشته شده به شیوه‌های کرتی و جوی و پشته‌ای

ابزار و تجهیزات: ترازوی دقیق، سطل مدرج، کرنومتر، متر، خط‌کش، بیل، فرغون، پلاستیک، کاه و کلش

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	اندازه‌گیری دبی آب	۲	
۲	انجام آبیاری کرتی	۱	
۳	انجام آبیاری نشتی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی: محاسبه و ریاضی، سازماندهی اطلاعات، جمع‌آوری و گردآوری اطلاعات ایمنی: خود فرد توجهات زیست‌محیطی: اثرات زیست‌محیطی، رعایت در مصرف مواد شیمیایی نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات**			

* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

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

واحد یادگیری ۲

آبیاری تحت فشار

آیا می‌دانید که

- آبیاری به شیوه سنتی چه مقدار از آب‌های شیرین را هدر می‌دهد؟
- چه راه‌هایی برای توزیع مناسب آب در کشاورزی و جلوگیری از هدررفت آن وجود دارد؟
- چگونه می‌توان ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، تولید محصول را افزایش داد؟

ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان قرار گرفته است. میانگین بارندگی در کشور ما کمتر از یک سوم بارندگی جهانی بوده؛ اما میزان تبخیر آن سه برابر متوسط تبخیر در سطح جهان است. منابع آب شیرین محدود بوده و روز به روز کمتر می‌شود. پس برای استفاده از منابع آبی موجود بایستی دقت کافی صورت گیرد. در شیوه‌های سنتی آبیاری، میزان مصرف آب زیاد بوده و بازده آبیاری کم می‌باشد. برای جلوگیری از هدررفت آب و استفاده مطلوب از آن ناگزیر به استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری هستیم.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند یکی از دستگاه‌های آبیاری بارانی را راه‌اندازی کرده و سیستم آبیاری قطره‌ای را به کار گیرد.

آبیاری تحت فشار

آبیاری تحت فشار به شیوه‌ای از آبیاری اطلاق می‌شود که در آن مزارع و باغات تحت پوشش یک شبکه لوله به صورت سطحی و زیرسطحی و یا تلفیقی از هر دو قرار گرفته باشد. آب از منبع آب با مقدار و فشار معین وارد این شبکه لوله شده و به شکل‌های مختلف در دسترس گیاه قرار می‌گیرد. برخی مزایای آبیاری تحت فشار عبارت‌اند از:

- صرفه‌جویی در مصرف آب
- افزایش راندمان آبیاری
- توزیع یکنواخت آب
- عدم نیاز به تسطیح دقیق زمین
- کاهش آفات و بیماری‌های گیاهی
- کاهش رشد علف‌های هرز

شما چه مزایای دیگری برای آبیاری تحت فشار می‌توانید بیان کنید؟

پژوهش کنید



آبیاری تحت فشار دارای محدودیت‌هایی می‌باشد که از آن جمله می‌توان به هزینه بالای اجرا و محدودیت اجرا در آب‌هایی که هدایت الکتریکی بالایی دارند، اشاره نمود. همچنین در مناطق بادخیز استفاده از برخی روش‌های آبیاری تحت فشار فراهم نیست.

از سیستم‌های آبیاری تحت فشار به ذکر دو نوع آبیاری بارانی و قطره‌ای می‌پردازیم.

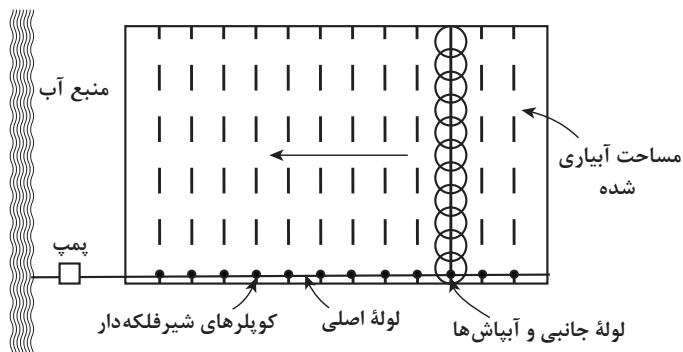
آبیاری بارانی روشی است که در آن آب آبیاری را با سرعتی مساوی و یا کمتر از نفوذپذیری خاک به صورت باران بر سطح زمین پخش می‌کنیم. مجموعه وسایل و لوله‌هایی که آب را از منبع آبی تا دهانه آبپاش منتقل می‌کند، شبکه آبیاری نامیده می‌شود.

آبیاری بارانی با توجه به مزایای قابل توجه آن از اهمیت بالایی برخوردار است. طراحی صحیح آبیاری این امکان را می‌دهد که راندمان کار را بالا برده و تلفات آبیاری را به حداقل برسانیم.

■ موارد استفاده از آبیاری بارانی

استفاده از سیستم آبیاری بارانی در شرایط زیر مناسب است:

- خاک بیش از حد متخلخل است و با آبیاری سطحی توزیع آب یکنواخت نیست.
- عمق خاک حاصلخیز کم بوده و تسطیح زمین برای آبیاری سطحی مشکل است.
- شیب زمین زراعی زیاد و خاک به آسانی فرسایش می‌یابد.



شکل ۲۰- اجزای شبکه آبیاری بارانی

■ شبکه آبیاری بارانی

در سیستم آبیاری بارانی با توجه به تنوع وضعیت خاک از نظر بافت و نفوذپذیری و همچنین نوع محصول کاشته شده، از انواع آبپاش متناسب با این شرایط استفاده می‌شود. اجزای تشکیل دهنده یک سیستم آبیاری بارانی در شکل ۲۰ نشان داده شده است.

■ اجزای اصلی سیستم آبیاری بارانی

۱ منبع آب: منابع آبی مورد استفاده مانند سایر روش‌های آبیاری مختلف و شامل چاه عمیق و نیمه عمیق، قنات، چشمه، رودخانه و... می‌باشد. کیفیت آب مورد استفاده بایستی بالا باشد.

چرا نمی‌توان از آب شور در این نوع آبیاری استفاده کرد؟

پژوهش کنید



۲ منبع تأمین فشار: برای آن که آب به صورت قطرات ریز و یکنواخت در یک شعاع مناسب در اطراف آبپاش پخش شود، لازم است که آب در لوله‌های انتقال آب از محل منبع آب تا آخرین نقطه خروجی از آبپاش، تحت فشار قرار داشته باشد. برای تأمین فشار مورد نیاز از پمپ‌های آبیاری استفاده می‌شود و یا این که منبع تأمین آب در ارتفاع بالا قرار گرفته و اختلاف ارتفاع مناسبی وجود داشته باشد.

۳ شبکه لوله‌ها: شبکه لوله‌ها شامل لوله‌های اصلی و لوله‌های جانبی می‌شود.

الف) لوله‌های اصلی: لوله اصلی آب را از پمپ به لوله‌های جانبی می‌رساند. در برخی موارد لوله اصلی ثابت است و در مزرعه، روی زمین و یا زیر زمین قرار می‌گیرد و در برخی موارد قابل حمل است. جنس این لوله‌ها از پلی اتیلن و یا فولاد گالوانیزه است.

ب) لوله‌های جانبی: این لوله‌ها آب را از لوله اصلی به آبپاش‌ها می‌رساند. این نوع لوله می‌تواند قابل حمل و یا ثابت باشد. جنس آنها از نوع جنس لوله اصلی است، اما اندازه آنها کوچک‌تر است.

۴ آبپاش‌ها: آخرین بخش یک شبکه آبیاری بارانی هستند که آب را از لوله‌های انتقال آب گرفته و تحت یک فشار کاری خاص، به صورت یکنواخت بر سطح محصول و خاک می‌پاشند. انواع آبپاش بارانی در فواصل مشخص و با الگوهای از پیش تعیین شده، نصب شده و عملیات آبیاری را انجام می‌دهند. انواع آبپاش بارانی فقط در فشار عملیاتی مجاز تعیین شده توسط سازنده‌های آنها می‌توانند به بهترین شکل عملیات پاشش را انجام دهند. مشکلات شایعی از قبیل: عدم یکنواختی پاشش، افزایش و یا کاهش سرعت چرخش، عدم چرخش، استهلاک بالا و... نتیجه نبود فشار کاری مجاز سیستم می‌باشد. در هنگام استفاده از آبپاش‌ها بایستی به مواردی از قبیل فشار کاری، دبی آبپاش، الگوی خیس‌کنندگی و اندازه قطرات خروجی از آبپاش توجه نمود.

به نظر شما چه عواملی می‌تواند موجب عدم یکنواختی پاشش آبپاش‌ها شود؟

پژوهش کنید



■ انواع آبیاش آبیاری بارانی

در یک طبقه‌بندی کلی، انواع آبیاش بارانی بر مبنای اندازه و دبی خروجی به سه گروه تقسیم‌بندی می‌شوند. انواع آبیاش‌ها در سیستم آبیاری بارانی به شرح زیر می‌باشد:

(الف) آبیاش‌های کم‌فشار یا کوچک که شعاع پاشش در آنها کمتر از ۱۳ متر است.

(ب) آبیاش‌های متوسط دارای شعاع پاشش بین ۱۳ تا ۲۵ متر می‌باشند.

(ج) آبیاش‌های فشار بالا یا گان که شعاع پاشش آنها بیش از ۲۵ متر است.

الف) آبیاش‌های کم‌فشار یا کوچک: آبیاش‌های کم‌فشار یا کوچک یکی از رایج‌ترین انواع آبیاش بارانی است که در طرح‌ها و مدل‌های مختلفی طراحی، ساخته و به بازار عرضه می‌شوند. این آبیاش‌ها عموماً پلیمری بوده و با فشار آب به چرخش در می‌آیند و روش کار آنها به صورت ضربه‌ای یا چرخشی است. الگو و شکل پاشش دایره‌ای بوده و به صورت تمام دور و یا تنظیمی استفاده می‌شوند.

■ **مزایای استفاده از آبیاش‌های کم‌فشار:** به دلیل ابعاد کوچک، این آبیاش‌ها به راحتی به مناطق مختلف زمین دسترسی دارند.

هزینه خرید این آبیاش‌ها به نسبت مدل‌های دیگر آبیاش بسیار پایین‌تر است. به دلیل ثابت بودن این آبیاش‌ها در سیستم آبیاری، به نیروی کار کمتری نسبت به سایر آبیاش‌ها نیاز دارند. قطرات خارج شده از این آبیاش‌ها ریزتر بوده و در مواردی که محصول حساس است، به آن کمتر آسیب می‌زنند.

■ **معایب استفاده از آبیاش‌های کم‌فشار:** فشار کاری این آبیاش‌ها پایین بوده و قابلیت استفاده برای تمامی محصولات را ندارند. در برخی از مدل‌ها امکان تعمیر وجود ندارد.



شکل ۲۱- انواع آبیاش کوچک

(ب) **آبیاش‌های متوسط:** این گروه از آبیاش‌ها دارای بیشترین کاربرد در زمین‌های کشاورزی هستند. این آبیاش‌ها علاوه بر برطرف کردن مشکلات و معایب آبیاش‌های کم‌فشار و پرفشار، کارایی بهتری نسبت به دو دسته دیگر دارند. آبیاش‌های متوسط عموماً دارای ورودی $1\frac{1}{4}$ و ۱ اینچ، شعاع پاشش ۱۵ تا ۲۵ متر و یکنواختی پاشش بیش از ۸۸ درصد هستند. این محصولات غالباً آلومینیومی و یا برنجی بوده و در موارد خیلی خاص به شکل پلیمری نیز طراحی و ساخته می‌شوند. قابلیت تعویض نازل و تعداد نازل‌ها، یکی از ویژگی‌های این آبیاش‌ها می‌باشد. این آبیاش‌ها در اندازه نازل‌های ۶، ۷، ۸ و ۱۰ میلی‌متری در بازار موجود هستند. آبیاش‌های متوسط در مدل‌های تمام‌دور، تنظیمی، دو نازله و سه نازله تولید می‌شوند.



شکل ۲۲- یک نوع آبیاش متوسط با جنس برنجی

■ مزایای استفاده از آبیاش‌های متوسط

- یکنواختی پاشش مناسب
- سهولت در استفاده
- دوام و مقاومت بالا
- قابلیت تغییر نازل جهت تنظیم اندازه قطرات

■ معایب آبیاش‌های سائز متوسط

- آبیاری نامناسب حین وزش باد
- مقاومت پایین در برابر ضربه

ج) آبیاش‌های بزرگ یا گان (تفنگی): آبیاش‌های گان یا تفنگی یکی از انواع آبیاش بارانی بوده که آب را با فشار و شدت بالا پرتاب می‌کنند. قطر نازل این آبیاش‌ها بین ۱۰ تا ۳۰ میلی‌متر بوده و شعاع خیس‌کنندگی حدوداً ۳۰ تا ۶۰ متر دارند. در این روش از آبیاری بارانی، آبیاش‌ها به چند نقطه از زمین کشاورزی منتقل شده و با فشار زیاد آب را به طرف زمین پاشش می‌کنند (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- یک نوع آبیاش بزرگ

■ مزایای آبیاش‌های بزرگ

- جهت آبیاری مزارع بزرگ با یک‌بار آبیاری
- سیستم قابل حمل کارآمد
- مقاومت و دوام بالاتر نسبت به آبیاش‌های کوچک

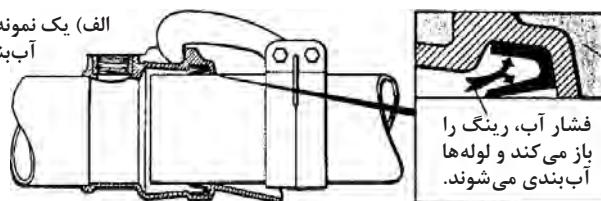
■ معایب آبیاش‌های بزرگ

- ابعاد بزرگ و وزن بسیار زیاد
- هزینه اولیه بالا

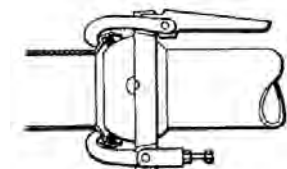
■ سرعت باد ممکن است یکنواختی پاشش را از بین ببرد.

ضمائم: به منظور استفاده از شبکه آبیاری بارانی برای کودپاشی، سمپاشی و... ضمائی به شبکه اضافه می‌شود. همچنین در شبکه لوله‌ها ضمائی مانند کوپلر، شیرفلکه، پایه آبیاش و اتصالات مخصوص لوله‌کشی به کار می‌رود.

الف) یک نمونه کوپلر که با فشار آب، آب‌بندی می‌شود.

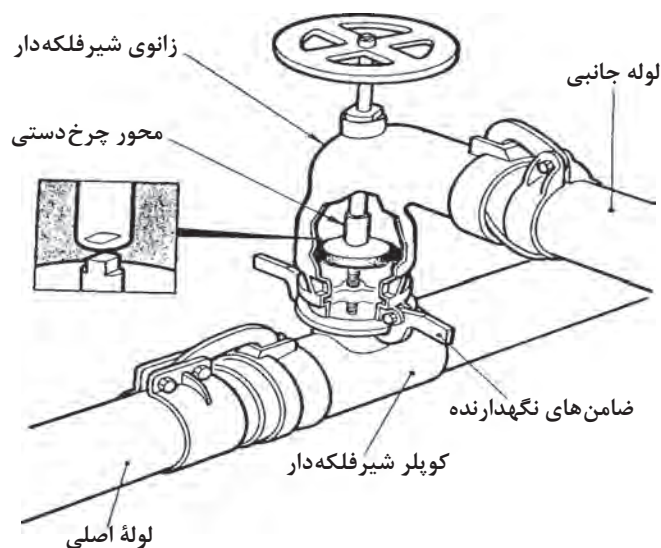


فشار آب، رینگ را باز می‌کند و لوله‌ها آب‌بندی می‌شوند.



ب) یک نمونه کوپلر که به صورت مکانیکی آب‌بندی می‌شود.

شکل ۲۴- انواع کوپلرها



شکل ۲۵- قسمت های یک شیرفلکه

فعالیت عملی



موضوع: آشنایی با اجزای سیستم های آبیاری بارانی
وسایل و مواد مورد نیاز: سیستم آبیاری بارانی، لوله و اتصالات و ضامن
مراحل انجام کار:

- ۱ به اتفاق هنرآموز خود به نزدیک ترین مزرعه دارای سیستم آبیاری بارانی مراجعه کنید.
- ۲ اجزای مشترک سیستم های مختلف آبیاری بارانی را پیدا کرده و نحوه کارکرد آنها را پرسیده و یادداشت نمایید.
- ۳ آبپاش های سیستم را با سایر آبپاش های موجود در هنرستان از جهات مختلف (دبی، تمام دور یا تنظیمی و چرخشی یا ضربه ای) مقایسه کنید.
- ۴ گزارش فعالیت انجام شده را به هنرآموز ارائه دهید.

فکر کنید



چرا در سیستم های آبیاری بارانی نسبت به آبیاری قطره ای از فیلتراسیون کمتر استفاده می شود؟

■ سیستم های آبیاری بارانی



شکل ۲۶- جابه جایی توسط کارگر

آبیاری بارانی دارای سیستم های مختلفی می باشد. به طور کلی سیستم های آبیاری بارانی را به سه دسته تقسیم بندی می نمایند:

الف) سیستم های با جابه جایی متناوب: در این سیستم لوله های فرعی متحرک بوده و بعد از هر آبیاری به محل جدید منتقل می شود. به طور معمول همیشه یک خط لوله فرعی اضافی وجود دارد که جلوتر از زمین در حال آبیاری، در محل جدید آبیاری مستقر شده و در هنگام تعویض محل آبیاری مورد استفاده قرار می گیرد. جابه جایی لوله های فرعی ممکن است توسط کارگر انجام گرفته و یا با نیروی مکانیکی انجام شود.

ویل موو یا آبفشان غلتان دستگاهی است که لوله‌های فرعی بر روی چرخ‌های آلومینیومی که از دو نیم طوقه تشکیل یافته است، قرار داشته و با استفاده از موتور بنزینی حرکت می‌کند. در این دستگاه، آبگیری از لوله خروجی آبیاری (هیدرانت) صورت گرفته و توزیع آب توسط آبپاش انجام می‌شود. سیستم ویل موو در هنگام آبیاری ثابت بوده و پس از پایان آبیاری، آب ورودی به دستگاه قطع و دستگاه به کمک موتور بنزینی به محل جدید منتقل می‌شود.



شکل ۲۷- آبفشان غلتان (ویل موو)

فعالیت عملی



موضوع: راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی آبفشان غلتان (ویل موو)

وسایل و مواد مورد نیاز: منبع تأمین آب، منبع تأمین فشار (پمپ)، سیستم آبیاری ویل موو، لوله و اتصالات سیستم بارانی به هیدرانت، بنزین، روغن
مراحل انجام کار:

- ۱ ابتدا اجزای تشکیل دهنده و نحوه کارکرد سیستم آبیاری ویل موو توسط هنرآموز معرفی گردد.
- ۲ مخلوط بنزین و روغن داخل باک موتور سیستم آبیاری ریخته و آن را روشن کنید.
- ۳ با راهنمایی هنرآموز به تعداد دور لازم دستگاه را جلو ببرید.
- ۴ دستگاه را با استفاده از لوله‌های رابط و کوپلر به نزدیک‌ترین رایزر روی خطوط اصلی تحت فشار متصل کنید.
- ۵ شیر آبیاری را باز کرده تا آبپاش‌ها شروع به کار نمایند.
- ۶ وضعیت پاشش آبپاش‌ها و شیرهای تخلیه هوا را کنترل کنید.
- ۷ در پایان آبیاری با بستن شیر آبیاری، ورود آب به سامانه آبیاری را قطع کنید.

ب) سیستم آبیاری با حرکت مداوم: در این سیستم، لوله‌های آبیاری به طور مداوم در حرکت هستند. از انواع این سیستم آبیاری می‌توان به سیستم آبیاری دوار مرکزی (سنتریوت)، سیستم آبیاری آبفشان خطی (لینیر) و سیستم آبیاری قرقره‌ای (تک‌گان) اشاره نمود.



شکل ۲۸- سامانه دوار مرکزی در حال کار



شکل ۲۹- برج مرکزی سامانه سنترپیوت



شکل ۳۰- سامانه خطی (لینیر)

■ سیستم آبیاری دوار مرکزی (سنترپیوت): این سیستم جهت آبیاری مزارع بزرگ استفاده می‌شود. در این سامانه یک لوله فرعی بزرگ که آبپاش‌ها روی آن نصب شده‌اند، روی چند برج چرخ‌دار قرار گرفته است. این لوله به آرامی دور یک نقطه مرکزی در چرخش است. آب از یک لوله اصلی زیرزمینی از نقطه مرکزی وارد لوله فرعی می‌شود. لوله فرعی در یک دور کامل زمین را به صورت دایره‌ای آبیاری می‌کند. سامانه آبیاری دوار مرکزی می‌تواند سطوح مختلفی را آبیاری کند، اما به تجربه ثابت شده است دستگاه‌هایی که سطح آبیاری آنها ۵۰ تا ۶۵ هکتار است کارایی بهتری دارند. هر کارگر ماهر می‌تواند حدود ۵ دستگاه از این نوع را هدایت نماید.

سامانه آبیاری دوار مرکزی از چهار قسمت اصلی تشکیل شده است. این قسمت‌ها شامل برج مرکزی، دهانه‌ها (اسپین‌ها)، برج‌ها و آبپاش‌ها می‌شود.

■ سیستم آبیاری آبفشان خطی (لینیر): نوعی از لوله‌های چرخ‌دار بزرگ هستند که مشابه سامانه‌های دوار مرکزی روی برج‌ها قرار گرفته‌اند. عملکرد این سامانه مشابه سامانه سنترپیوت بوده با این تفاوت که به جای حرکت دایره‌ای به صورت خطی حرکت می‌کند و زمین را به شکل مستطیلی آبیاری می‌کند. در این نوع آبیاری هر دستگاه می‌تواند بین ۳۰ تا ۱۰۰ هکتار را آبیاری کند. اجزای این سیستم آبیاری مشابه سامانه سنترپیوت بوده با این تفاوت که در سامانه دوار مرکزی آب از یک نقطه مرکزی وارد لوله‌های فرعی می‌شود اما در سامانه لینیر برای دسترسی لوله‌های فرعی به آب از سه روش استفاده می‌شود:

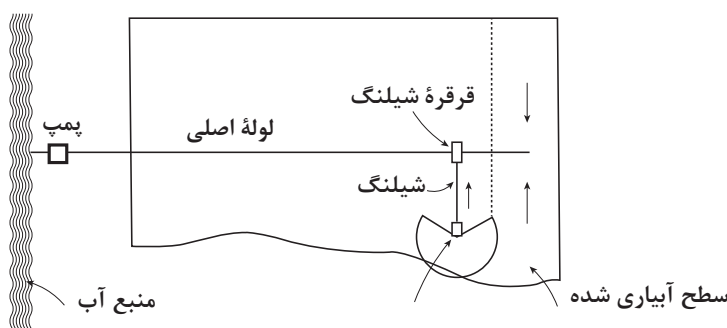
الف) احداث یک کانال بتنی در کنار یا وسط زمین به گونه‌ای که لوله برداشت آب در طول مسیر در داخل آب قرار داشته باشد.



ب) انتقال آب در کنار یا وسط زمین توسط خطوط لوله اصلی و در نظر گرفتن هیدرانت در فاصله‌های مناسب برای اتصال دستگاه به آن
ج) استفاده از هیدرانت‌های با جفت‌کننده خودکار (اتوماتیک) که در دستگاه‌های پیشرفته استفاده می‌شود.

سامانه‌های آبیاری سنتریوت و خطی (لینیر) چه معایبی دارند؟

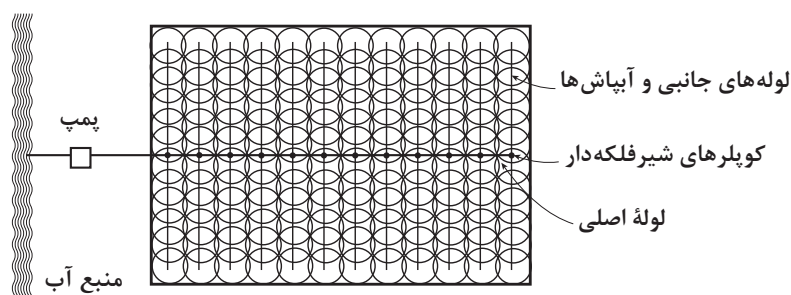
■ سیستم آبیاری قرقه‌ای (تک گان): در این سیستم یک آبپاش بزرگ بر روی ارابه‌ای متحرک نصب شده و ضمن حرکت عمل آبیاری را انجام می‌دهد.



شکل ۳۱- طرح نمونه یک سیستم آبیاری تک گان

در این سیستم ابتدا شیلنگ را به طور کامل تا انتهای زمین باز کرده و پس از برقراری جریان آب، دستگاه ضمن آبیاری، شیلنگ را دور یک قرقه جمع می‌کند. از این دستگاه برای آبیاری تکمیلی مزارع دیم نیز می‌توان استفاده نمود.

ج) سیستم آبیاری ثابت (بدون جابه‌جایی): در این سیستم، لوله‌های فرعی به اندازه کافی پیش‌بینی شده و نیازی به جابه‌جایی آنها نیست. برای استفاده از آن باید سیستم را به کار انداخت.



شکل ۳۲- سیستم آبیاری ثابت

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها، داوری، نمره‌دهی)	نمره
۱	راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی	منبع تأمین آب، سیستم آبیاری بارانی، اتصالات	بالاتر از حد انتظار	راه‌اندازی صحیح سیستم آبیاری بارانی مطابق دستورالعمل	۳
			در حد انتظار	راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی با کمک هنرآموز مربوطه	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در راه‌اندازی سیستم آبیاری بارانی	۱

■ آبیاری قطره‌ای

روشی از آبیاری است که آب با فشار کم از وسیله‌ای به نام قطره‌چکان از شبکه آبیاری خارج شده و به صورت قطره به پای گیاه منتقل می‌شود. فشار آب در شبکه آبیاری قطره‌ای نسبت به بارانی کمتر می‌باشد. امروزه کاربرد شیوه‌های مختلف آبیاری قطره‌ای بسیار گسترده بوده و علاوه بر باغات میوه، در آبیاری محصولات گلخانه‌ای و پرورش سبزیجات و گیاهان دارویی و همچنین در آبیاری فضای سبز به صورت گسترده‌ای استفاده می‌شود.

■ مزایای آبیاری قطره‌ای

- ۱ افزایش کارایی مصرف آب از طریق کاهش تبخیر از سطح خاک و کاهش نفوذ عمقی
- ۲ کاهش رشد علف‌های هرز
- ۳ امکان کود دادن به همراه آب آبیاری

شما چه فواید دیگری برای آبیاری قطره‌ای می‌شناسید؟

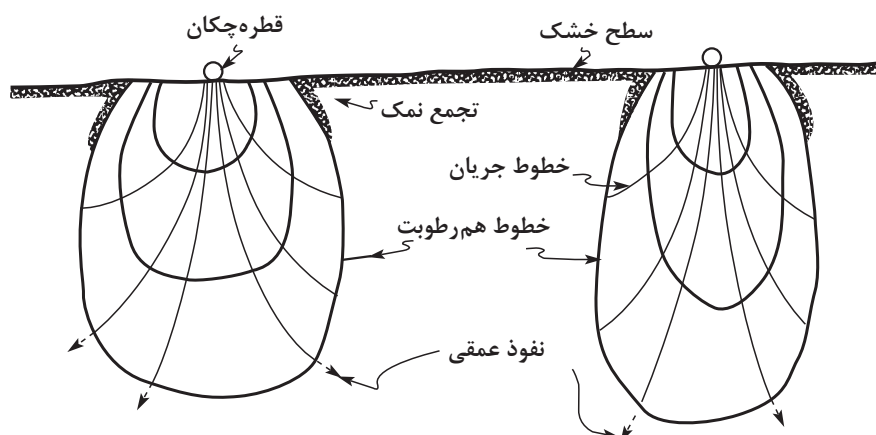
پژوهش کنید



■ معایب آبیاری قطره‌ای

- ۱ هزینه زیاد در تأسیس آن
- ۲ مسدود شدن قطره‌چکان‌ها

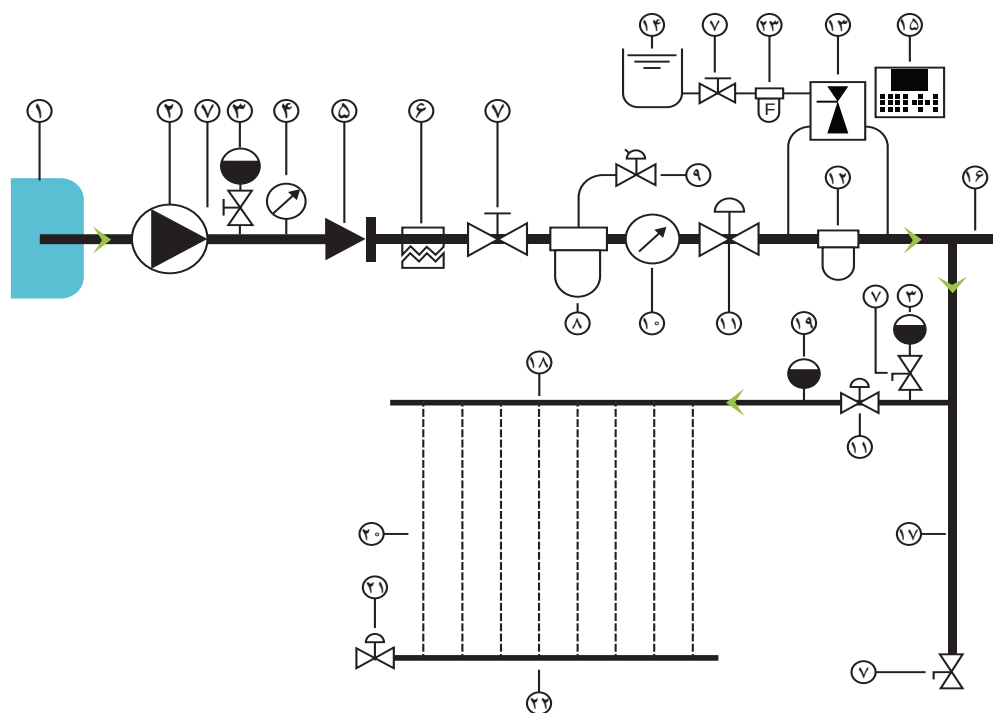
■ نحوه نفوذ آب به داخل خاک در روش آبیاری قطره‌ای: در این روش ورود آب در منطقه ریشه گیاه بستگی به بافت خاک داشته که در خاک‌های سبک به طور عمودی و در خاک‌های سنگین هم به طور عمودی و هم جانبی پهن می‌شود (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- نحوه نفوذ آب در آبیاری قطره‌ای

■ اجزای سیستم آبیاری قطره‌ای: سامانه آبیاری قطره‌ای از اجزای مختلفی تشکیل شده است (شکل ۳۴). این اجزا عبارت‌اند از:

- ۱- منبع آب
- ۲- ایستگاه پمپاژ
- ۳- شیر تخلیه هوا
- ۴- فشارسنج
- ۵- شیر یک طرفه
- ۶- ضربه گیر
- ۷- شیر دستی
- ۸- فیلتر شنی
- ۹- شیر تخلیه فیلتر
- ۱۰- دبی سنج
- ۱۱- شیر هیدرولیکی
- ۱۲- فیلتر ثانویه
- ۱۳- واحد تزریق کود
- ۱۴- تانک کود
- ۱۵- واحد کنترل آبیاری
- ۱۶- خط اصلی
- ۱۷- خط نیمه اصلی
- ۱۸- مانیفولد
- ۱۹- شیر خلأ
- ۲۰- لوله جانبی
- ۲۱- شیر شست و شو (تخلیه)
- ۲۲- لوله شست و شو
- ۲۳- صافی کود



شکل ۳۴- اجزای سامانه آبیاری قطره‌ای



شکل ۳۵- لوله نیمه اصلی و جانبی و نحوه اتصال آنها

■ **لوله‌های اصلی و نیمه اصلی:** این لوله‌ها آب را از ایستگاه کنترل مرکزی گرفته و به لوله‌های جانبی می‌رساند. این لوله‌ها معمولاً در زیر زمین کارگذاری می‌شود.

■ **لوله‌های جانبی:** این لوله‌ها آب را از لوله نیمه اصلی گرفته و به قطره چکان‌ها می‌دهد. این لوله‌ها دارای قطر کمی بوده و در برابر آفتاب و یخبندان مقاوم هستند.



شکل ۳۶- ایستگاه کنترل مرکزی

■ **ایستگاه کنترل مرکزی:** به مجموع وسایل و اتصالاتی که بین لوله‌های اصلی و منبع تأمین آب قرار دارد، ایستگاه کنترل مرکزی گفته می‌شود. این اتصالات و دستگاه‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- موتور پمپ
- ۲- سیکلون
- ۳- فیلتر شن
- ۴- تانک کود
- ۵- مرکز کنترل
- ۶- فیلتر توری

کیفیت آب در آبیاری قطره‌ای مهم‌ترین عامل در کارایی مناسب آن است. وجود مواد زائد مانند ذرات رسی و سیلتی معلق در آب یا یون‌های محلول در آب و موجودات میکروسکوپی باعث مسدود شدن قطره چکان‌ها و کاهش یکنواختی در آبیاری می‌گردد. برای رفع این مشکل شبکه‌ای از فیلتراسیون شامل هیدروسیکلون، فیلتر شن، فیلتر توری و گاهی اوقات به جای فیلتر توری از فیلترهای دیسکی جهت حذف مواد معلق در آب استفاده می‌شود.

■ **انواع قطره چکان:** قطره چکان آخرین قسمت از یک سیستم آبیاری قطره‌ای است که آب را به پای گیاه می‌رساند. میزان خروج آب از قطره چکان‌ها با توجه به نوع آن از ۴ لیتر در ساعت تا بیش از ۲۰۰ لیتر در ساعت در نوع بابلر متفاوت است. تقسیم‌بندی قطره چکان‌ها با توجه به معیارهای مختلف صورت می‌گیرد. قطره چکان‌ها از نظر نحوه قرارگیری روی شبکه آبیاری به دو نوع تقسیم می‌شوند:

- ۱- قطره چکان‌های روی خط
- ۲- قطره چکان‌های داخل خط



شکل ۳۷- انواع قطره چکان

پژوهش کنید



مزایا و معایب قطره‌چکان‌های روی خط و داخل خط را با هم مقایسه کنید.

پرسش کنید



قطره‌چکان‌ها از نظر مقدار دبی خروجی به دو دسته دبی ثابت و دبی متغیر تقسیم‌بندی می‌شوند.

قطره‌چکان‌های با دبی ثابت و یا متغیر برای پرورش چه گیاهانی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

در برخی از سیستم‌های آبیاری به جای استفاده از قطره‌چکان‌های موضعی از قطره‌چکان‌هایی که آب در آنها به صورت نوار باریکی جریان می‌یابد، استفاده می‌شود. در سیستم آبیاری بابلر از این نوع قطره‌چکان‌ها استفاده می‌شود. دبی بابلرها بین ۳۰ تا ۳۰۰ لیتر در ساعت متفاوت بوده و برای آبیاری باغات میوه استفاده می‌شود. در این نوع آبیاری برای جلوگیری از هدررفت آب، در سایه‌انداز همه درختان تشتک آبیاری ایجاد می‌گردد.



(د)



(ج)



(ب)



(الف)

شکل ۳۸- قطره‌چکان بابلر همراه با پایه

فعالیت عملی



موضوع: راه‌اندازی سیستم آبیاری قطره‌ای

وسایل و مواد مورد نیاز: سیستم آبیاری در حال بهره‌برداری

مراحل انجام کار:

- ۱ زیر نظر هنرآموز مربوطه به ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری قطره‌ای مراجعه کنید.
- ۲ قسمت‌های مختلف سامانه آبیاری توسط هنرآموز معرفی گردد.
- ۳ پس از هماهنگی با سرپرست بخش باغبانی نسبت به روشن کردن پمپ آبیاری اقدام نمایید.
- ۴ پس از شروع آبیاری، به طور تصادفی خروجی تعدادی از قطره‌چکان‌ها را جهت اطمینان از فعال بودن رؤیت کنید.
- ۵ نیم ساعت پس از روشن کردن سامانه، فشارسنج‌های موجود بر روی شبکه را کنترل و فشار لحظه‌ای را یادداشت نمایید.
- ۶ به طور تصادفی دبی تعدادی از قطره‌چکان‌های ابتدا، وسط و انتهای سامانه را اندازه‌گیری و یادداشت نمایید.
- ۷ در صورت نامناسب بودن فشار و دبی سامانه، علت را با راهنمایی هنرآموز خود پیدا کرده و نسبت به رفع آن اقدام کنید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۲	راه‌اندازی سیستم آبیاری قطره‌ای	منبع تأمین آب، سیستم آبیاری بارانی قطره‌ای، اتصالات، کرنومتر، ظرف مدرج	بالاتر از حد انتظار	راه‌اندازی صحیح سیستم آبیاری قطره‌ای مطابق دستورالعمل	۳
			در حد انتظار	راه‌اندازی سیستم آبیاری قطره‌ای با کمک هنرآموز مربوطه	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در راه‌اندازی سیستم آبیاری قطره‌ای	۱

■ **سرویس و نگهداری سامانه آبیاری قطره‌ای:** برای حفظ کارایی سامانه‌های آبیاری قطره‌ای نیاز به رسیدگی مداوم در طول دوران بهره‌برداری می‌باشد.

■ **عملیات روزانه**

۱ کنترل فشار و دبی قطره‌چکان‌ها در هر شیفت آبیاری (حداقل نیم ساعت پس از روشن کردن سامانه صورت گیرد).

۲ مقایسه داده‌های جمع‌آوری شده با داده‌های طراحی (اختلاف نباید بیشتر از ۵ درصد باشد).

۳ یادداشت داده‌ها و استفاده از آنها به عنوان معیار برای اندازه‌گیری‌های بعدی صورت گیرد.

به منظور تسهیل در برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری سامانه، همواره داده‌ها را به صورت منظم پایش کنید و بر وضعیت دبی، فشار و کیفیت آب آبیاری نظارت داشته باشید. وضعیت کلی ایستگاه پمپاژ و چگونگی توزیع آب در سامانه را کنترل کنید. موتور و تجهیزات آن، مخازن آب، سامانه تزریق کود، خطوط لوله، شیرفلکه‌ها، اتصالات، دبی و فشارسنج‌ها باید به طور مداوم بازرسی شوند. تجهیزات شکسته یا ناکارآمد فوراً تعمیر یا تعویض گردد.

■ **مراقبت‌های هفتگی:** برای بررسی هفتگی سامانه آبیاری به نکات زیر توجه کنید:

۱ کنترل چشمی همه لوله‌ها برای حصول اطمینان از یکنواختی و یکپارچگی آنها، نبود نشتی، عدم آسیب‌دیدگی آنها توسط جوندگان و آفات را کنترل کنید.

۲ دبی و فشار را در هر شیفت آبیاری هنگامی که سامانه نیم ساعت از شروع به کارش گذشته باشد، کنترل کنید.

۳ رسیدن آب را به آخر هر لوله فرعی کنترل کنید.

۴ داده‌های جمع‌آوری شده را با آنچه معیار طراحی بوده است، مقایسه کنید.

۵ تغییرات فشار را در قبل و بعد از فیلترها کنترل کنید.



هنگامی که فیلترها تمیز باشد، اختلاف فشار می تواند $0/2$ الی $0/3$ بار باشد. اگر این اختلاف بیشتر از $0/8$ بار شد، بایستی نسبت به شست و شوی فیلترها یا رفع نقص اقدام کرد.

■ بازدیدهای ماهانه: برای بررسی سامانه آبیاری به نکات زیر توجه کنید:

- ۱ دبی و فشار خروجی پمپ را کنترل کنید.
- ۲ لوله های آبدۀ یا جانبی را بشویید.
- ۳ اگر سامانه فیلتراسیون خودکار (اتوماتیک) است، پس از انجام شست و شوی اتوماتیک، بقیه اجزا را کنترل کنید.
- ۴ اگر شیر تنظیم فشار دارید، فشار خروجی هر یک از مانیفولدها را کنترل کنید و با آنچه طراحی شده مقایسه کنید.

■ بازدیدهای فصلی: برای بررسی فصلی سامانه آبیاری به نکات زیر توجه کنید.

- در برخی موارد بر اساس نوع و کیفیت آب مورد استفاده، اعمال زیر در طول فصل باید ۲ الی ۳ مرتبه انجام گیرد:
- ۱ تمام شیرفلکه های موجود در سامانه کنترل شود.
 - ۲ نوع رسوبات برجامانده در سامانه (کربناتی، جلبکی و رسوبات نمکی) بررسی شود. رسوبات کربناتی معمولاً سفیدرنگ هستند. برای تعیین نوع رسوب در صورت نیاز بایستی آزمایش صورت گیرد.
 - ۳ گرفتگی قطره چکان ها در سامانه کنترل شود.
 - ۴ لوله های اصلی، نیمه اصلی و مانیفولدها شست و شو شوند.
 - ۵ اسید یا پراکسید هیدروژن به سامانه در صورت نیاز تزریق شود.



موضوع: انجام بازدیدهای فصلی سامانه آبیاری قطره ای

وسایل و مواد مورد نیاز: سیستم آبیاری قطره ای در حال کار، قطره چکان، اتصالات رایج، اسید سولفوریک یا اسید نیتریک

مراحل انجام کار:

- ۱ به اتفاق هنرآموز خود به نزدیک ترین باغ دارای سیستم آبیاری قطره ای مراجعه کنید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز خود نسبت به روشن کردن سامانه آبیاری اقدام نمایید.
- ۳ شیرفلکه های موجود در سیستم را بررسی کرده و در صورت وجود نشتی، علت را بررسی و جهت تعمیر علامت گذاری کنید و در پایان رفع نقص نمایید.
- ۴ قطره چکان ها را بررسی و مواردی را که مسدود هستند، علامت گذاری کنید.
- ۵ فیلترهای موجود بر روی سیستم (فیلتر شن، توری و هیدروسیکلون) را بازدید و از نظر رسوبات بررسی کنید.
- ۶ شیر شست و شو را باز کرده تا مقداری از رسوبات سیستم خارج شود.
- ۷ پس از خاموش کردن سیستم، قطره چکان های مسدود را باز نموده و رفع انسداد یا تعویض نمایید.
- ۸ همچنین سیستم فیلتراسیون را سرویس نمایید.
- ۸ در صورت نیاز برای شست و شوی رسوبات با نظر هنرآموز، عملیات اسیدشویی را انجام دهید.

■ **بازرسی و نگهداری فیلترها :** فیلترها همواره باعث افت فشار در سامانه می‌شوند. این افت فشار بین ورودی و خروجی فیلتر اتفاق می‌افتد. در اغلب فیلترها به‌مرور زمان اختلاف فشار ورودی و خروجی در اثر جمع شدن رسوبات زیاد می‌شود تا جایی که فیلتر مسدود می‌شود. تغییرات فشار فیلترها بایستی به‌طور منظم کنترل شود.

جدول ۲- علت تغییرات فشار در فیلترهای مختلف

نوع فیلتر	فشار بیشتر از حداکثر مجاز	فشار کمتر از حداقل مجاز
شنی	گرفتگی جزئی یا کلی	به وجود آمدن یک حفره یا شکست در شن‌ها
توری	گرفتگی توری‌ها	ایجاد شکاف یا پارگی در توری
دیسکی	مسدود شدن شیارهای فیلتر	فاصله افتادن بین دیسک‌ها بر اثر قرارگرفتن مواد جامد بین آنها و در نتیجه نشت آب از بین آنها

■ انواع سیستم‌های آبیاری قطره‌ای

استفاده از انواع روش‌های آبیاری قطره‌ای بستگی به شرایط مختلفی مانند نوع خاک، کیفیت آب، شرایط اقلیمی منطقه، الگوی کشت محصول و... دارد. هر کدام از روش‌های آبیاری، ویژگی‌های مخصوص به خود دارد که با در نظر گرفتن این شرایط، یکی از روش‌ها انتخاب می‌شود.

■ **آرایش یک‌طرفه:** در این شیوه آب به وسیله یک خط لوله یا لوله آبیاری ۱۶ میلی‌متری که قطره‌چکان‌هایی با فواصل مشخص بر روی آن یا داخل آن تعبیه شده است، به پای درخت یا گیاه می‌رسد. به این شکل که لوله از یک طرف درختان و یا بوته‌ها عبور می‌کند. برای هر ردیف کشت یک لوله فرعی نصب می‌شود که دارای قطره‌چکان‌هایی با فاصله‌های مشخصی هستند.



در آرایش یک‌طرفه یک لوله در کنار گیاهان و درختان قرار دارد و عمل آبرسانی به آنها را انجام می‌دهد. برای هر ردیف کشت یک لوله فرعی نصب می‌شود که دارای قطره‌چکان‌هایی با فاصله مشخصی از هم هستند. این روش برای آبیاری محصولاتی که به صورت ردیفی کشت می‌شوند، مناسب است.

شکل ۳۹- آرایش یک‌طرفه در آبیاری قطره‌ای



شکل ۴۰- آرایش دوطرفه در آبیاری قطره‌ای

■ **آرایش دوطرفه:** در این روش آبیاری لوله‌های ۱۶ میلی‌متری به صورت دو خط قرار می‌گیرند و آبیاری از طریق قطره‌چکان‌های موجود بر روی لوله‌ها انجام می‌شود. دو لوله فرعی در دو ردیف کشت قرار می‌گیرد و آب از طریق این لوله‌ها به ریشه گیاهان منتقل می‌شود. برای باغ‌هایی که در آن گیاهانی با ریشه‌های توسعه یافته قرار دارد، این سیستم آبیاری یکی از گزینه‌های مناسب محسوب می‌شود. سیستم آرایش دوطرفه برای آبیاری درختان میوه مناسب می‌باشد.



شکل ۴۱- آرایش حلقه‌ای در آبیاری قطره‌ای

■ **آرایش لوپ یا حلقه‌ای:** در این شیوه آبیاری در یک سمت گیاهان خط لوله ۳۲ میلی‌متری قرار می‌گیرد. سپس یک خط لوله فرعی ۱۶ میلی‌متری برای انشعاب به آن متصل می‌شود. این سیستم برای آبیاری درختان مناسب است. اگر بخواهید این سیستم را برای آبیاری درختان مسن انتخاب کنید، لازم است تعداد قطره‌چکان‌های لوله‌ها را افزایش دهید.



شکل ۴۲- آرایش زیرسطحی در آبیاری قطره‌ای

■ **روش زیرسطحی:** این روش تقریباً مشابه آرایش دوطرفه بوده و تنها تفاوت آن این است که لوله‌ها در این روش در زیر خاک دفن می‌شوند. بر روی لوله‌ها، قطره‌چکان وجود دارد و آب از طریق این منافذ به ریشه گیاهان می‌رسد. این روش برای مناطق کم آب مناسب است.



شکل ۴۳- کاربرد نوار تیپ (آبیاری نواری)

■ **روش نواری یا تیپ:** در این شیوه بر خلاف دیگر روش‌های قطره‌ای، به جای لوله ۱۶ میلی‌متری معمولی از نوارهایی استفاده می‌شود که ضخامت کمتری دارند. این لوله‌ها که جنس آنها از پلاستیک است، نوار تیپ نامیده می‌شود. قطره‌چکان‌ها بر روی این لوله نواری به صورت یکنواخت و با فاصله نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند. لوله‌های نواری استفاده شده در این سیستم از انعطاف‌پذیری بالایی در مقایسه با دیگر روش‌های آبیاری قطره‌ای برخوردار هستند. آبیاری قطره‌ای نواری یا تیپ بیشتر برای کشت گیاهان یک‌ساله، ردیفی و بوته‌ای نظیر انواع صیفی‌جات استفاده می‌شود.

نوارهای آبیاری با توجه به نوع قطره چکان (روزنه) به سه گروه تقسیم می‌شوند.

۱ نوار تیپ بغل دوخت

۲ نوار تیپ پلاک‌دار

۳ نوار تیپ وسط دوخت



(ج)

(ب)

(الف)

شکل ۴۴- انواع نوار تیپ

فاصله قطره چکان‌ها بر روی نوار ثابت بوده و به‌طور معمول بین ۱۰، ۲۰ و یا ۳۰ سانتی‌متر متغیر می‌باشد.

به نظر شما انتخاب نوع نوار از نظر فاصله قطره چکان‌ها به چه عواملی بستگی دارد؟

پژوهش کنید



موضوع: راه‌اندازی سیستم آبیاری نواری (تیپ)

وسایل و مواد مورد نیاز: سیستم در حال کار آبیاری تیپ، اتصالات مربوطه، نوار تیپ

مراحل انجام کار:

- ۱ زیر نظر هنرآموز مربوطه به ایستگاه کنترل مرکزی آبیاری تیپ مزرعه هنرستان مراجعه کنید.
- ۲ پس از هماهنگی با سرپرست بخش باغبانی نسبت به راه‌اندازی آن اقدام نمایید.
- ۳ پس از شروع آبیاری به گلخانه یا مزرعه مراجعه و نشت آب از نوارهای تیپ را مشاهده کنید.
- ۴ در صورت عدم نشت آب در برخی از قطره چکان‌ها و یا پارگی نوار، نسبت به ترمیم آن اقدام کنید.
- ۵ فشارسنج‌های موجود بر روی شبکه را پس از به کار افتادن کل سیستم، کنترل و فشار لحظه‌ای را یادداشت نمایید.
- ۶ در صورت نامناسب بودن فشار، علت را با راهنمایی هنرآموز خود پیدا کرده و نسبت به رفع آن اقدام کنید.
- ۷ طول زمان آبیاری را از هنرآموز خود سؤال کنید.
- ۸ گزارش فعالیت انجام شده را در دفتر گزارش کار ثبت و به هنرآموز خود ارائه دهید.

فعالیت عملی



طول زمان آبیاری به چه عواملی بستگی دارد؟

پژوهش کنید





شکل ۴۵- اجزای آبیاری هوشمند

■ آبیاری هوشمند

آبیاری هوشمند یکی از شیوه‌های جدید آبیاری است که با استفاده از داده‌های اقلیمی و زیستی جمع‌آوری شده توسط حسگرها، نسبت به تأمین به‌هنگام و مناسب آب مورد نیاز محصولات کشاورزی اقدام می‌نماید.

■ مزایای آبیاری هوشمند:

- ۱ صرفه‌جویی در مصرف آب
- ۲ صرفه‌جویی در نیروی انسانی
- ۳ مدیریت از راه دور
- ۴ آبیاری مناسب

بیشتر بدانید



برخی از اجزای تشکیل دهنده یک سیستم آبیاری هوشمند عبارت‌اند از:

۱- حسگرها: برای اندازه‌گیری پارامترهای مختلف اقلیمی از انواع سنسورها استفاده می‌شود. هر حسگر با توجه به هدفی که برای آن ساخته شده است، پارامترهای محیطی را اندازه‌گیری و از طریق شبکه اینترنت به مرکز پردازش داده‌ها ارسال می‌کند. حسگرها دارای انواع متفاوتی هستند که برخی از آنها معرفی می‌شوند.

حسگر رطوبت خاک: سنسور رطوبت خاک دستگاهی است که مستقیماً میزان رطوبت خاک را اندازه‌گیری می‌کند. به طور کلی، پروب (ابزاری برای اندازه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها از یک محیط خاص) در همان عمق ریشه گیاه قرار می‌گیرد و لذا نتیجه اندازه‌گیری دقیق‌تر خواهد بود.

حسگر تبخیر: دستگاه‌هایی هستند که برای بررسی میزان تبخیر از سطح خاک استفاده می‌شوند. **حسگر رطوبت برگ:** شبیه به یک برگ است؛ زیرا ویژگی‌های برگ را تقلید می‌کند و می‌تواند تغییرات رطوبت برگ را منعکس کند. با تحلیل رطوبت برگ، نیاز آبی گیاه مشخص می‌شود.

حسگر باران و برف: روی این حسگر سیم‌های الکتریکی وجود دارد که هنگام بارندگی جریان الکتریکی برقرار و سیگنال آن به مرکز پردازش داده‌ها ارسال می‌گردد.

حسگر سرعت باد: در هنگامی که سرعت باد از حد مشخصی بیشتر شود، جریان آب در سیستم آبیاری را قطع می‌کند.

حسگرهای خاک: این حسگرها برای اندازه‌گیری دما، رطوبت، pH و EC (هدایت الکتریکی) استفاده می‌شود. **حسگر میزان روشنایی:** این حسگر میزان شدت نور را اندازه‌گیری می‌کند.

۲- شیر برقی: وسیله‌ای است که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند. این وسیله، آبیاری را به صورت خودکار، در مواقع لزوم قطع و وصل می‌کند.

۳- ساعت فرمان (تایمر آبیاری): وسیله‌ای است که به شیر برقی آب متصل شده و به کمک آن می‌توان برنامه آبیاری دلخواه را روی شیر آب تنظیم کرد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای و به‌کارگیری آبیاری نواری (تیپ)	منبع تأمین آب، سیستم آبیاری قطره‌ای، ابزار مناسب اتصالات سیستم آبیاری قطره‌ای، نوار تیپ، اسید	بالا تر از حد انتظار	سرویس سیستم آبیاری قطره‌ای، راه‌اندازی سیستم آبیاری نواری (تیپ) و رفع مشکلات آن	۳
			در حد انتظار	سرویس سیستم آبیاری قطره‌ای، راه‌اندازی سیستم آبیاری نواری (تیپ)	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در سرویس سیستم آبیاری قطره‌ای و راه‌اندازی سیستم آبیاری نواری (تیپ)	۱

ارزشیابی شایستگی آبیاری تحت فشار

شرح کار:

- ۱ راه اندازی سیستم آبیاری بارانی
- ۲ راه اندازی سیستم آبیاری قطره‌ای
- ۳ سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای و به کارگیری آبیاری نواری (تیپ)

استاندارد عملکرد:

راه اندازی سیستم آبیاری بارانی و قطره‌ای و سرویس آنها و به کارگیری سیستم آبیاری نواری (تیپ) مطابق دستورالعمل

شاخص‌ها:

- ۱ راه اندازی صحیح سیستم آبیاری بارانی مطابق دستورالعمل
- ۲ راه اندازی صحیح سیستم آبیاری قطره‌ای مطابق دستورالعمل
- ۳ سرویس سیستم آبیاری قطره‌ای، راه اندازی سیستم آبیاری نواری (تیپ) و رفع مشکلات آن

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: وجود منبع تأمین آب، وجود سیستم‌های آبیاری بارانی، قطره‌ای و تیپ
ابزار و تجهیزات: کوپلرها، اتصالات مورد نیاز آبیاری بارانی و قطره‌ای و تیپ، نوار تیپ

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	راه اندازی سیستم آبیاری بارانی	۱	
۲	راه اندازی سیستم آبیاری قطره‌ای	۲	
۳	سرویس و نگهداری سیستم آبیاری قطره‌ای و به کارگیری آبیاری نواری (تیپ)	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی: محاسبه و ریاضی، سازماندهی اطلاعات، جمع آوری و گردآوری اطلاعات ایمنی: خود فرد توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی، رعایت در مصرف مواد شیمیایی نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی		۲
میانگین نمرات**			

* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



پودمان ۲

تغذیه گیاهان باغی



واحد یادگیری ۳

تعیین نیاز کودی

آیا می‌دانید که

- شرایط لازم برای رشدونمو در گیاهان مختلف متفاوت است؟
- گیاهان مختلف نیاز متفاوتی نسبت به عناصر غذایی دارند؟
- ترکیب شیمیایی و درصد خلوص کودهای مختلف حاوی یک عنصر، بسیار متفاوت هستند؟

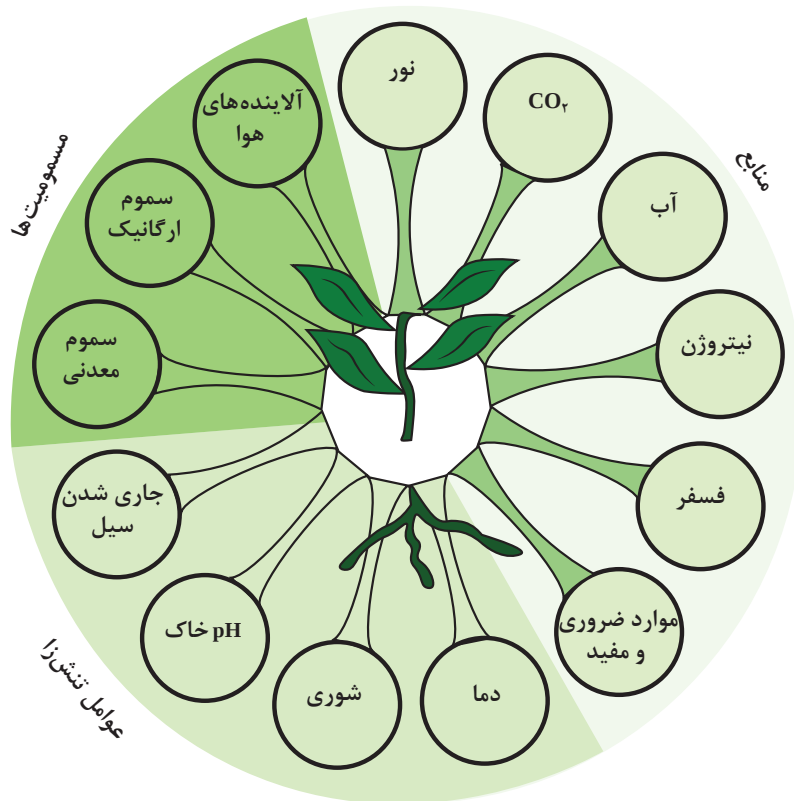
روش کوددهی در مدیریت تغذیه گیاهان اهمیت زیادی دارد. کوددهی باید به گونه‌ای باشد که عناصر مورد نیاز تأمین و به شکل قابل جذب و در زمان مناسب در اختیار گیاه قرار گیرد. عوامل مختلفی نظیر نوع کود، مراحل رشد گیاه و گونه گیاه بر روی کوددهی تأثیرگذار است. ترکیب شیمیایی و درصد خلوص کودهای مختلف بسیار متفاوت هستند. این تفاوت‌ها در مورد مصرف، نحوه پخش، زمان کوددهی و اثربخشی کودها تأثیر بسیار زیادی دارند، بنابراین شناخت کافی از انواع کودها قبل از انتخاب و یا مصرف آنها ضرورت دارد.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند طی مرحله داشت، نیاز غذایی گیاهان باغی را ضمن مشاوره با هنرآموز تعیین کرده و به روش‌های مختلف کوددهی و تغذیه گیاهان را انجام دهد.

عوامل مؤثر در رشد بهینه گیاهان باغی

رشدونمو گیاهان به عوامل درونی (ژنتیکی) و عوامل بیرونی (محیطی) بستگی دارد (شکل ۱). علاوه بر این، کیفیت و عملکرد محصولات گیاهی نیز نتیجه عوامل درونی و بیرونی مؤثر بر رشد گیاهان است. بر این اساس لازم است که هر پرورش دهنده گیاه یا هر تولید کننده محصولات گیاهی، این عوامل را به خوبی بشناسد.



شکل ۱- عوامل بیرونی (محیطی) مؤثر در رشدونمو گیاهان

نوع گیاه، شکل گیاه، اندازه و شکل برگ‌ها، نحوه قرار گرفتن برگ‌ها در روی گیاه، رنگ برگ‌ها؛ تعدادی از عوامل درونی یا ژنتیکی مؤثر بر سرعت و کیفیت رشد گیاهان می‌باشند. آب، اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید، نور، حرارت، خاک و عناصرغذایی؛ برخی از عوامل بیرونی یا محیطی مؤثر بر رشدونمو گیاهان هستند. کمبود یا بیش‌بود هریک از این عوامل، رشدونمو گیاه و در نتیجه عملکرد گیاهان را با مشکل روبه‌رو می‌سازد. در این پودمان چگونگی تأثیر برخی از عوامل بیرونی مؤثر بر فتوسنتز و رشدونمو گیاهان، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

■ آب

گیاهان نیز مانند سایر موجودات زنده، برای رشد نیاز به آب دارند. در محیط رشد گیاه، آب باید به مقدار کافی و با کیفیت مناسب وجود داشته باشد؛ زیرا رشد گیاهان به شدت تحت تأثیر آب است. چنانچه هر کدام از عوامل (کمیت و کیفیت آب) دچار نقص یا مشکل باشد، بر رشد گیاهان تأثیر سوء خواهد گذاشت. لازم به ذکر است که حساسیت گیاهان نسبت به این دو عامل متفاوت بوده و به عواملی مانند نوع گیاه، مرحله رشدی گیاه، توسعه ریشه، نوع خاک و... بستگی دارد.

پژوهش کنید



چند درصد وزن گیاهان علفی و درختان را آب تشکیل می‌دهد؟

کمبود یا بیش بود آب، رشد گیاهان را با مشکل مواجه می‌سازد (شکل ۲).



شکل ۲- تأثیر آبیاری کم و زیاد بر گیاهان

درباره نقش آب در رشد و نمو گیاهان به صورت گروهی بحث کنید؛ سپس نتایج بحث گروهی را در کلاس توسط نماینده گروه ارائه و به پرسش‌های سایر گروه‌ها پاسخ دهید.

گفت و گو کنید



فعالیت عملی



موضوع: اثر مقادیر مختلف آب مصرفی بر گیاه

وسایل و مواد مورد نیاز: چهار عدد گلدان، بذر گیاه زراعی، ظروف آب (۱ لیتری)، چسب خودکار

مراحل انجام کار:

- ۱ در گروه‌های ۴ تا ۵ نفره تعداد چهار عدد گلدان تهیه کرده و آنها را با خاک مزرعه پر نمایید.
- ۲ گلدان‌ها را مانند شکل زیر از ۱ تا ۴ شماره‌گذاری نمایید.
- ۳ تعداد ۵ عدد بذر را از گیاهان باغی درون هر یک از گلدان‌ها بکارید.
- ۴ گلدان‌ها را در جای نورگیر قرار دهید.
- ۵ گلدان‌ها را در ظرف مدرج ۱ لیتری، به ترتیب زیر آبیاری نمایید.



شکل ۳

- گلدان شماره ۱: هر روز یک‌بار
گلدان شماره ۲: هر ۴ روز یک‌بار
گلدان شماره ۳: هر ۸ روز یک‌بار
گلدان شماره ۴: هر ۱۲ روز یک‌بار

میزان آب‌دهی در هر نوبت آبیاری باید برای همه گلدان‌ها یکسان باشد.

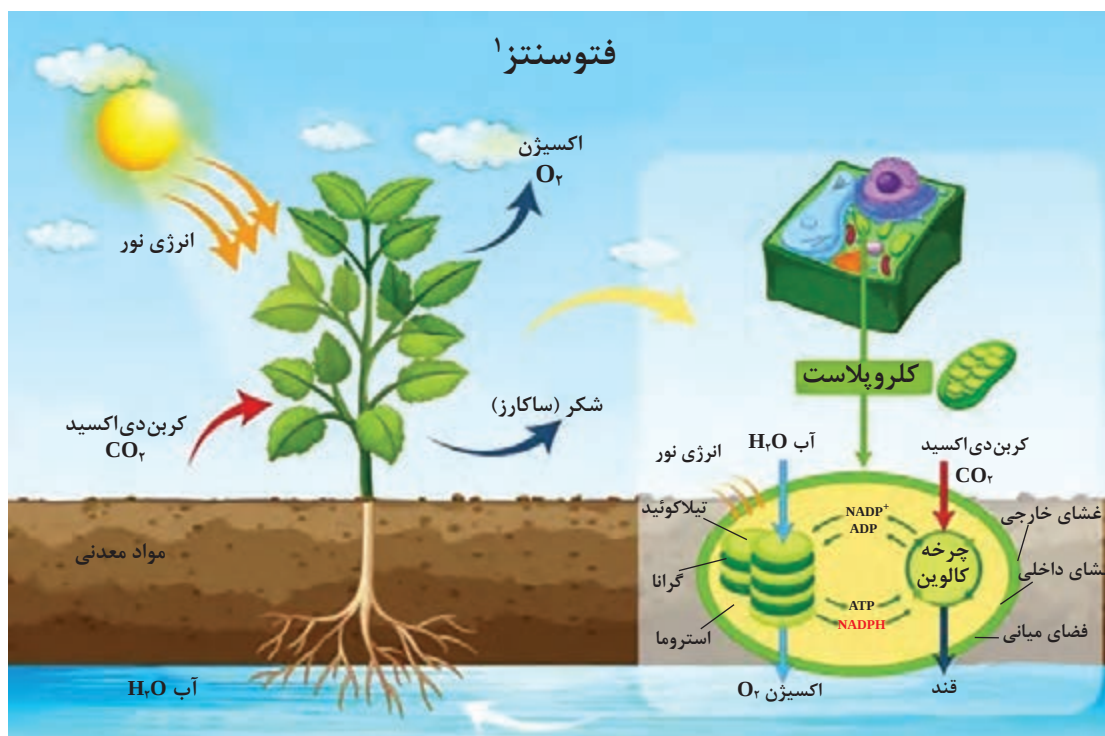
دقت کنید



- ۶ از گلدان‌ها مراقبت نمایید تا گیاهان رشد نمایند (به مرحله ۶ تا ۸ برگی برسند).
- ۷ پس از اتمام آزمایش (مرحله ۶ تا ۸ برگی)، گیاهان رشد کرده هر گلدان را از نظر ارتفاع، اندازه ریشه و سایر خصوصیات با یکدیگر مقایسه نمایید.
- ۸ نتایج آزمایش را یادداشت نمایید و درباره نتایج به دست آمده با دوستان خود گفت‌وگو کنید.

■ نور

گیاهان به دلیل داشتن سبزینه (کلروفیل) می‌توانند انرژی خورشیدی را جذب کرده و با کمک آب و کربن دی‌اکسید طی فرایندی غذاسازی نمایند (شکل ۴). بخشی از غذای ساخته‌شده صرف فعالیت، رشد و نمو گیاه می‌گردد و بخشی دیگر از آن در اندام‌های گیاهی ذخیره می‌شود. انسان مقادیر زیادی از این اندوخته را به‌عنوان محصول برداشت کرده و مورد استفاده قرار می‌دهد. شدت نور کم و زیاد برای رشد مناسب نیست (شکل ۵).



شکل ۴

درباره نقش و تأثیر آب در رشد و نمو گیاهان به‌صورت گروهی بحث کنید؛ سپس نتایج بحث گروهی را در کلاس توسط نماینده گروه ارائه داده و به پرسش‌های سایر گروه‌ها پاسخ دهید.

پژوهش کنید



شکل ۵- اثرات شدت نور کم و زیاد بر رشد گیاهان

۱- فتوسنتز یک فرایند زیست‌شیمیایی است که طی آن گیاهان، جلبک‌ها و برخی باکتری‌ها با استفاده از انرژی نور خورشید، کربن دی‌اکسید و آب را به قند (گلوکز) و اکسیژن تبدیل می‌کنند.



موضوع: بررسی اثرات نور بر رشد گیاه

وسایل و مواد مورد نیاز: دو عدد گلدان، بیلچه، بذر گیاه، ظرف ۳ لیتری، برچسب، طلق مشکی، نوشت افزار
مراحل انجام کار:



شکل ۶

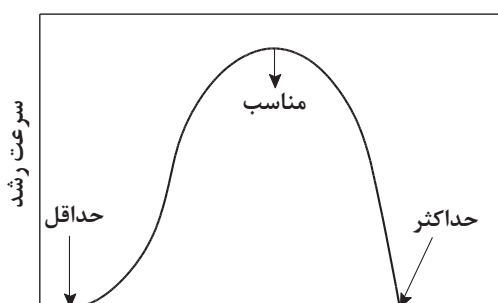
- ۱ به گروه ۳ تا ۵ نفره کاری تقسیم شوید.
- ۲ دو گلدان تهیه کرده و آنها را با خاک زراعی پر کنید.
- ۳ گلدان‌ها را همانند شکل زیر نام گذاری کنید.
- ۴ در درون هر گلدان ۵ عدد بذر گیاه باغی کشت کنید.
- ۵ گلدان شماره ۲ را با طلق مشکی بپوشانید.
- ۶ گلدان‌ها را به نسبت مساوی آبیاری کنید و مراقبت کنید تا گیاهان رشد نموده و به مرحله ۶ تا ۸ برگی برسند.

دقت کنید



دما، جریان هوا و سایر شرایط (به جز نور) یکسان باشد.

- ۷ پس از اتمام آزمایش (مرحله ۶ تا ۸ برگی)، گیاهان رشد کرده هر گلدان را از نظر ارتفاع، رنگ برگ، اندازه ریشه و سایر خصوصیات با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۸ نتایج آزمایش را یادداشت نموده و درباره نتایج به دست آمده با دوستان خود گفت و گو کنید.



نمودار ۱- سرعت رشد گیاه در دماهای مختلف

دما: دما به طور مستقیم (دمای محیط) و غیرمستقیم (دمای خاک) از مرحله جوانه زدن تا رسیدن محصول در رشد گیاه و اعمال حیاتی آن مؤثر است. دمای مناسب برای گیاهان گوناگون در مراحل مختلف، متفاوت است (نمودار ۱). دمای بالا یا پایین تر از محدوده تحمل گیاه، رشد آن را کاهش داده و اگر شدت آن خیلی زیاد یا کمتر از محدوده تحمل گیاه باشد، آن را از بین می برد (شکل ۷).



شکل ۷- اثر دمای پایین در درخت زردآلو (سمت راست) و گوجه فرنگی (سمت چپ)

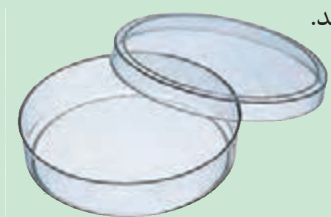


موضوع: بررسی اثر دما بر جوانه زنی

وسایل و مواد مورد نیاز: ۲ عدد پتری دیش، بذر خیار، برچسب، آیفشان، آب مقطر، قارچ کش، کاغذ صافی، دماسنج، یخچال، نوشت افزار

مراحل انجام کار:

- ۱ هر گروه ۲ عدد پتری دیش را تحویل گرفته؛ پس از ضدعفونی، با کاغذ صافی کف آنها را بپوشانید.
- ۲ در درون هر پتری دیش ۵ عدد بذر خیار قرار دهید.
- ۳ پتری دیش ها را در درون اتاقک رشد با شرایط دمایی زیر قرار دهید.
پتری دیش ۱: با دمای بین ۱ تا ۵ درجه سانتی گراد
پتری دیش ۲: با دمای بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد



شکل ۸- پتری دیش

- ۴ پتری دیش ها را به یک میزان آبیاری کرده و مراقبت نمایید تا بذرهای داخل آنها جوانه بزنند.
- ۵ هر روز پتری دیش ها را بررسی کرده و تعداد بذرهای جوانه زده آن روز را یادداشت نمایید.
- ۶ نتایج مشاهدات خود را یادداشت نموده و در قالب گزارش کار به هنرآموز خود ارائه دهید.

اکسیژن

۲۱ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل داده است و گیاهان اکسیژن مورد نیاز خود را از هوا به دست می آورند. وجود اکسیژن برای تنفس گیاه ضروری است. تنفس ریشه گیاه با کم شدن اکسیژن خاک مختل می شود؛ در نتیجه ضمن اختلال در رشد و نمو گیاه، عملکرد و کیفیت محصول نیز کاهش می یابد.

کربن دی اکسید

ساخته شدن اندام ها و تولید محصول گیاهان سبز با گرفتن CO_2 هوا به وسیله اندام های سبز گیاه و جذب آب به وسیله ریشه، انجام می شود. در اثر این فرایند که فتوسنتز نامیده می شود، ساخته شدن مواد قندی در مقابل نور خورشید در برگ ها و سایر اندام های دارای سبزینه (کلروفیل)، انجام می گیرد.



گیاهان و سایر جانداران زمانی می توانند به زندگی ادامه دهند که قدرت تجزیه مولکول های پیچیده مواد آلی (غذا) و استفاده از انرژی اندوخته شده در آنها را دارا باشند. عمل اکسیداسیون مواد آلی (تنفس) که موجب آزاد شدن انرژی می شود، مستلزم جذب اکسیژن و آزادسازی کربن دی اکسید (تبادلات گازی بین گیاه و محیط) است.

فتوسنتز

یکی از تفاوت های عمده بین گیاهان و حیوانات در کره زمین، توانایی گیاهان در ساخت غذای خودشان می باشد. گیاهان برای تولید غذای مورد نیاز خود به انرژی حاصل از تابش آفتاب، کربن دی اکسید موجود در

هوا و آب موجود در خاک نیازمند هستند. بافت سبز گیاه، به ویژه برگ‌ها، توانایی انجام فرایند غذاسازی را دارند. در فرایند غذاسازی، گیاه برخلاف تنفس آن، کربن دی‌اکسید را جذب و اکسیژن را از برگ‌ها خارج می‌سازد.

گفت و گو کنید



چرا در حالتی که آب اطراف بوته را فرا گرفته است (غرقابی یا ماندابی)، رشد بسیاری از گیاهان کند می‌شود؟ در اثر آبیاری غرقابی، کدام عامل رشدی محدود می‌شود؟

■ خاک



خاک محل استقرار و محیط طبیعی رشد گیاهان است. همچنین جایگاهی است که آب و مواد غذایی مورد نیاز گیاه و هوای لازم برای تنفس ریشه را تأمین می‌کند؛ از این رو عامل بسیار مهمی در رشد و نمو گیاهان تلقی می‌شود.

شکل ۹- خاک محیط رشد و لنگرگاه گیاه

فعالیت عملی



موضوع: مقایسه خاک با سایر محیط‌های کشت گیاه

وسایل و مواد مورد نیاز: چهار عدد گلدان، بذر گیاه سبزیجات، خاک زراعی، خاک اره، ماسه بادی، کود دامی، قیف، ظروف آب پاشی

مراحل انجام کار:

- ۱ چهار گروه چهار نفره تشکیل دهید.
- ۲ گلدان‌ها را مطابق شکل ۱۰ نام‌گذاری نمایید.
- ۳ هر گروه یکی از گلدان‌ها را با یکی از مواد گفته شده، پر نماید.
- ۴ گلدان اول: خاک زراعی گلدان دوم: ماسه بادی گلدان سوم: خاک اره گلدان چهارم: کود دامی
پس از پر کردن هر گلدان با مواد گفته شده، در درون هریک از آنها ۵ عدد بذر گیاه کشت نمایید.



شکل ۱۰

- ۵ گلدان را در جای مناسب قرار داده و به میزان مساوی آنها را آبیاری کنید.
- ۶ از گلدان‌ها مراقبت نمایید تا بذرها جوانه زده و رشد نمایند.
- ۷ پس از اتمام زمان آزمایش (۶ تا ۸ هفته)، گیاهان رشد یافته در گلدان‌ها را از نظر ارتفاع، طول ریشه و سایر خصوصیات با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۸ نتایج به دست آمده را یادداشت نموده و در کلاس ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۱	تعیین عوامل مؤثر در رشد بهینه گیاهان باغی	مزرعه در مرحله قبل کشت، عوامل مؤثر در رشد (آب، نور، دما و...)	بالاتر از حد انتظار	طراحی و انجام آزمایش جهت بررسی عوامل محیطی مؤثر در رشد گیاهان و تحلیل آزمایشات	۳
			در حد انتظار	طراحی و انجام آزمایش جهت بررسی عوامل محیطی مؤثر در رشد گیاهان	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در طراحی و تحلیل آزمایش جهت بررسی رشد گیاهان	۱

عناصر غذایی ضروری رشد گیاهان

از میان عناصر شیمیایی موجود در طبیعت، تعدادی برای رشد گیاهان لازم می‌باشند. عناصری که گیاهان بدون آنها نمی‌توانند رشد کنند، عناصر غذایی ضروری گفته می‌شود. مقدار عناصر غذایی برای همه گیاهان و در همه شرایط، یکسان نیست. در اغلب خاک‌های زراعی، مقدار عناصر غذایی کمتر از نیاز گیاهان بوده و یا این‌که به شکل غیرقابل جذب در خاک وجود دارد. بنابراین برای به‌دست آوردن محصول مناسب، لازم است که عناصر غذایی موردنیاز هر گیاه را فراهم کرد. افزون بر عملکرد محصول، کیفیت محصول نیز به فراهم بودن عناصر غذایی (به مقدار کافی) بستگی دارد. کمبود یا بیش‌بود عناصر غذایی در خاک و اندام‌های گیاه، اختلالاتی را در گیاه به‌وجود می‌آورد که روی رشدونمو گیاه و در نهایت روی کمیت و کیفیت محصول تأثیر نامطلوبی خواهد گذاشت (شکل ۱۱).



مواد غذایی کامل

کمبود نیتروژن

کمبود فسفر

کمبود پتاسیم

نمونه شاهد^۱

شکل ۱۱- گیاه توت‌فرنگی

۱- نمونه شاهد: نمونه‌ای است که روند رشدونمو سایر نمونه‌ها (در اینجا گلدان‌های گیاه توت‌فرنگی) با آن سنجیده و مقایسه می‌شود.



موضوع: مقایسه رشد گیاه در خاک‌های فقیر و غنی

وسایل و مواد مورد نیاز: دو عدد گلدان، بیلچه، بذر گیاه باغی، خاک زراعی، کود شیمیایی و دامی، برچسب.

مراحل انجام کار:

- ۱ دو گلدان تهیه کرده و آنها را با برچسب مشخص کنید.
- ۲ درون یکی از گلدان‌ها را با ماسه یا خاک ضعیف پر کنید (شکل ۱۲).
- ۳ گلدان دومی را از خاک زراعی حاصلخیز همراه با مقداری کود دامی عمل‌آوری شده و کود شیمیایی پر کنید (شکل ۱۲).
- ۴ داخل هر گلدان ۵ عدد بذر گیاه باغی کشت نمایید.
- ۵ گلدان‌ها را به میزان مساوی آبیاری کرده و در مکان مناسبی قرار دهید.
- ۶ از گلدان‌ها به‌طور یکسان مراقبت کنید تا بذرها جوانه زده و رشد کنند.
- ۷ پس از اتمام زمان آزمایش، گیاهان دو گلدان را از نظر ارتفاع، وزن تر و خشک با یکدیگر مقایسه نمایید.
- ۸ نتایج را یادداشت کرده و در قالب گزارش کار به هنرآموز خود ارائه دهید.



شکل ۱۲

چه عواملی رشد و نمو گیاهان زراعی منطقه شما را محدود می‌کنند؟ چرا؟



■ عناصر غذایی ضروری

پژوهشگران سه معیار را برای ضروری بودن یک عنصر عنوان نموده‌اند. براساس این معیارها، عنصری ضروری است که:

- الف) گیاه بدون آن عنصر قادر به رشد نباشد.
 - ب) عنصر مستقیماً در متابولیسم و تغذیه گیاه نقش داشته باشد.
 - پ) آن عنصر توسط عنصر دیگری قابل جایگزینی نباشد.
- بر اساس معیارهای بالا، تاکنون ۳۱ عنصر برای رشد و نمو گیاهان مشخص گردیده است. کربن (C)، اکسیژن (O)، هیدروژن (H)، نیتروژن (N)، فسفر (P)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg)، گوگرد (S)، آهن (Fe)، منگنز (Mn)، روی (Zn)، مس (Cu)، بُر (B)، مولیبدن (Mo) و کلر (Cl) عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان هستند.

سه عنصر اول یعنی کربن، اکسیژن و هیدروژن ۱۲ تا ۹۲ درصد وزن خشک گیاهان را تشکیل می‌دهند.

■ تقسیم بندی عناصر غذایی بر اساس میزان مصرف

عناصر پرمصرف (Macro elements): عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد را که بیشتر مورد نیاز گیاه می‌باشند، عناصر پرمصرف می‌گویند.

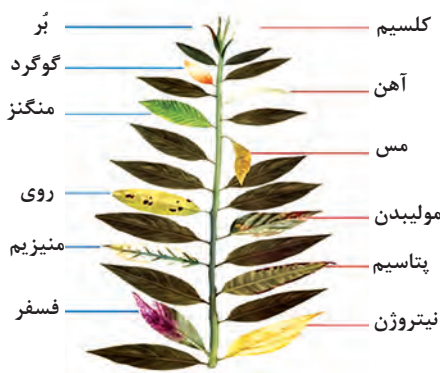
■ **عناصر کم مصرف (Micro elements):** عناصر آهن، منگنز، روی، مس، بُر، مولیبدن و کلر را که به مقدار بسیار کم مورد نیاز گیاه می باشند، **عناصر کم مصرف** یا **ریزمغذی** می گویند. عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن، از عناصر مورد نیاز گیاه هستند؛ اما چون این عناصر به فراوانی در هوا و آب یافت می شوند، به عنوان عناصر غذایی خاک محسوب نمی شوند.

■ کودها و نقش آنها در تقویت گیاهان باغی

به طور کلی به هر ماده ای که بتواند یک یا چند عنصر غذایی مورد نیاز گیاه را تأمین نماید، **کود** گفته می شود. کود علاوه بر این که رشد و نمو مناسب گیاهان را ممکن می سازد (شکل های ۱۳ و ۱۴)، روی عوامل تولید محصول مانند: مقدار عملکرد، کیفیت محصول، مقاومت گیاهان نسبت به آفات و بیماری ها، تحمل گیاهان به شرایط نامساعد محیطی (گرما، سرما، شوری و خشکی) نیز مؤثر است.



شکل ۱۴- اثر کمبود مواد غذایی در گوجه فرنگی

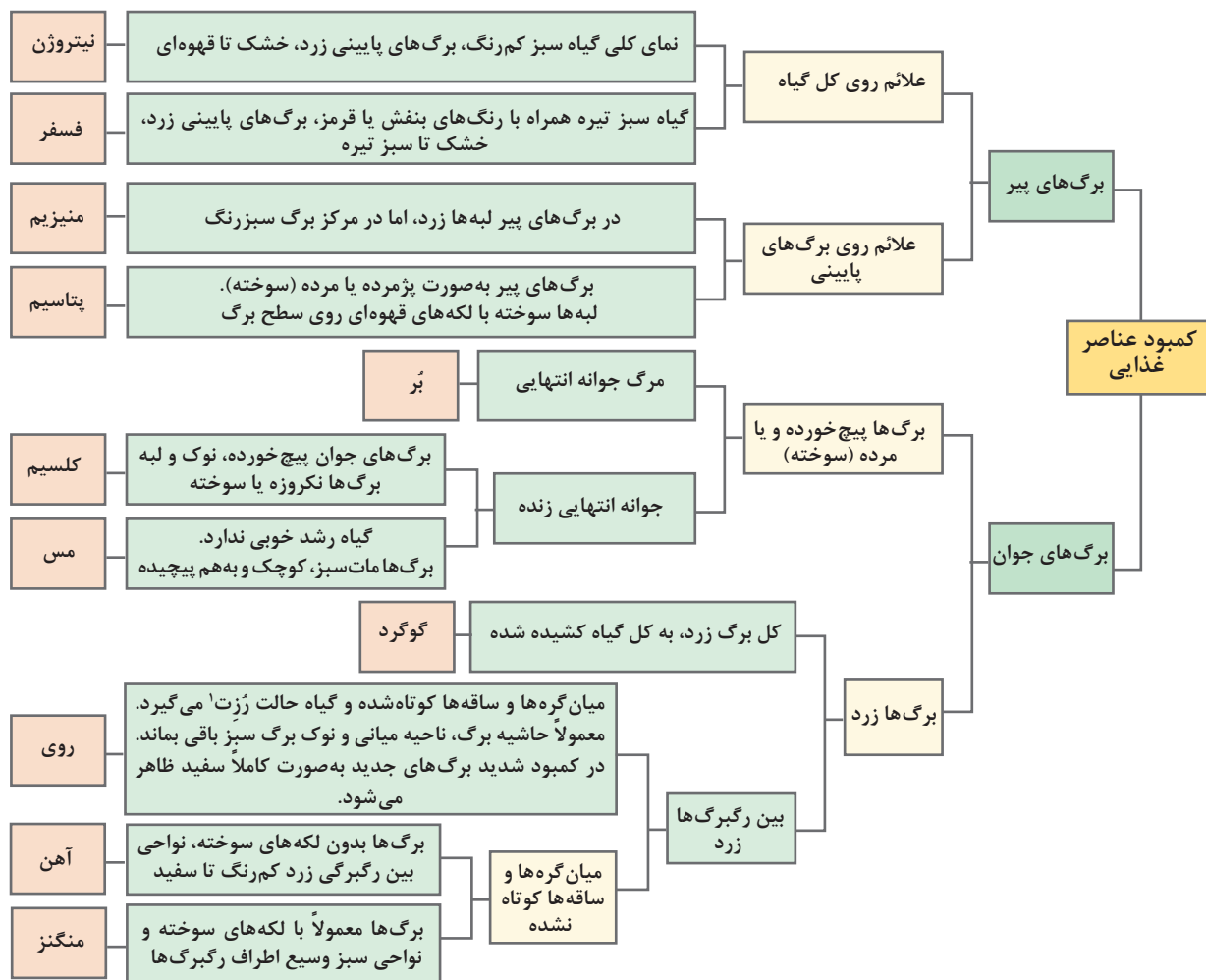


شکل ۱۳- کمبود مواد غذایی در گیاهان

■ کمبود عناصر غذایی در گیاهان

کمبود عناصر غذایی در گیاه به صورت نشانه های مختلفی قابل مشاهده است. از جمله می توان به مواردی چون تغییر رنگ، سوختگی برگ، توقف رشد جوانه های انتهایی، تغییر شکل میوه ها، تفاوت در عملکرد، زودرسی، دیررسی، کوچک شدن بذر و میوه ها، اختلال در رشد، کاهش گسترش ریشه و کاهش خاصیت انبارمانی میوه ها اشاره نمود. لازم به ذکر است که نشانه های کمبود گاهی مشابه هم بوده و همچنین عوامل دیگری چون تغییرات دما، استفاده از سموم، حشرات، باد و دیگر عوامل طبیعی نشانه هایی را از خود به جای می گذارند که مشابه نشانه های کمبود عناصر است. به همین دلیل تشخیص و برطرف کردن کمبود عناصر غذایی از روی نشانه های ظاهری باید با احتیاط و به وسیله کارشناسان با تجربه انجام گیرد. بهترین روش تشخیص کمبود یا بیش بود عناصر غذایی در گیاه، انجام آزمون بافت گیاه می باشد.

دلایل کمبود عناصر غذایی در گیاهان ناشی از موارد زیر است:



شکل ۱۵- علائم کمبود عناصر غذایی در گیاهان

۱ کمبود واقعی: زمانی اتفاق می‌افتد که مقدار عناصر غذایی موجود در خاک ناچیز یا کمتر از حد نیاز گیاه باشد. به همین دلیل نشانه‌های کمبود در گیاه مشاهده می‌شود.

۲ کمبود غیر واقعی: در این حالت عناصر غذایی در خاک وجود دارد ولی به دلیل شرایطی مانند سرد بودن خاک، غرقاب شدن زمین، اسیدیته نامناسب، شکل غیر قابل جذب بودن عنصر، شست‌وشوی خاک و فشردگی آن، قابل جذب برای گیاه نمی‌باشد.

کلروز: کلروز وضعیتی است که در آن برگ، کلروفیل کافی تولید نمی‌کند. به همین دلیل برگ‌ها به رنگ سبز کم‌رنگ (سبز متمایل به زرد) درمی‌آیند.

نکروزه: نکروزه شدن برگ در اثر مرگ سلول‌های گیاه به وجود می‌آید که به صورت بافت مرده یا لکه خشک ظاهر می‌شود.

بیشتر بدانید





شکل ۱۶- علائم کمبود نیتروژن

■ عناصر پرمصرف

نشانه‌های کمبود نیتروژن در گیاه: نیتروژن یکی از اولین و رایج‌ترین عناصر محدودکننده رشد گیاهان می‌باشد. اولین نشانه‌های کمبود نیتروژن، ابتدا در برگ‌های پایینی (برگ‌های مسن) ظاهر می‌شود. در اثر کمبود نیتروژن، برگ‌ها به رنگ سبز مایل به زرد (سبز کم‌رنگ) درمی‌آیند (شکل ۱۶). از دیگر نشانه‌های کمبود نیتروژن می‌توان به کوچک شدن برگ‌ها، باریک و طولیل شدن ساقه و همچنین عدم تشکیل شاخه‌های جانبی اشاره کرد. برای تغذیه گیاه با نیتروژن می‌توان از کودهای اوره، آمونیوم نترات، آمونیوم سولفات، پتاسیم نترات و سایر کودهای نیتروژن‌دار، مطابق توصیه کارشناسان استفاده نمود.

■ نشانه‌های کمبود فسفر در گیاه: فسفر بعد از نیتروژن رایج‌ترین عنصر غذایی گیاهان بوده که در تولید اندام‌های زایشی (تشکیل گل و دانه)، ریشه‌زایی، تشکیل میوه، افزایش اندازه میوه و زودرسی گیاهان نقش بسزایی دارد. نشانه‌های کمبود ابتدا در برگ‌های پیر (پایینی) مشاهده می‌شود. در اثر کمبود فسفر، برگ‌ها به رنگ سبز تیره مایل به آبی یا ارغوانی (بنفش) درمی‌آیند و گاهی لکه‌ها و یا نوارهایی به همین رنگ بر روی پهنک برگ ظاهر می‌شود. از بارزترین نشانه‌های کمبود فسفر، ایجاد رنگ ارغوانی در برگ‌ها و کوتولگی گیاه می‌باشد (شکل ۱۷). از رایج‌ترین کودهای فسفره می‌توان به سوپر فسفات ساده (معمولی)، سوپر فسفات تریپل و آمونیوم فسفات اشاره کرد.



شکل ۱۷- کمبود فسفر در داودی (سمت راست) و توت‌فرنگی (سمت چپ)

■ نشانه‌های کمبود پتاسیم در گیاه

از نقش‌های پتاسیم در گیاه می‌توان به افزایش مقاومت گیاهان در برابر سرمازدگی، آفات، بیماری‌ها و افزایش کیفیت محصول اشاره نمود. نشانه‌های کمبود پتاسیم ابتدا در برگ‌های پایینی گیاه مشاهده می‌گردد که در اثر کمبود، رشد گیاه کند شده و لبه برگ‌های پایینی نکروزه شده و به طرف پایین خمیده می‌شود و ممکن

است گیاه ریزش برگ پیدا کند (شکل ۱۸). کاهش استحکام ساقه، برنزه شدن و خشک شدن حاشیه برگ‌های مسن (پایینی)، تولید میوه و دانه‌های ریز و حساسیت به آفات و بیماری‌ها از دیگر نشانه‌های کمبود پتاسیم در گیاه است. پتاسیم سولفات، پتاسیم نترات و پتاسیم کلرید از کودهای مصرفی برای تغذیه گیاهان برای برطرف کردن کمبود پتاسیم می‌باشد.



شکل ۱۸- کمبود پتاسیم در گل رز (سمت راست) کمبود پتاسیم در گیلان (سمت چپ)

■ **نشانه‌های کمبود کلسیم در گیاه:** کلسیم نقش مهمی را در استحکام دیواره سلول‌های گیاهی ایفا می‌کند. همچنین کلسیم در توسعه ریشه و کاهش خسارت ناشی از شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی، گرما و سرمازدگی نقش دارد. نشانه‌های کمبود آن در برگ‌های بالایی، اندام‌های ذخیره‌ای و میوه‌ها به وجود می‌آید. نشانه‌های کمبود این عنصر بیشتر در حاشیه برگ‌ها دیده می‌شود؛ در نتیجه برگ به شکل فنجانی رو به پایین دیده می‌شود (شکل ۱۹). ایجاد بیماری لکه تلخ (Bitter Pit) در سیب و پوسیدگی گلگاه (Blossom- End rot) در گوجه‌فرنگی (شکل ۲۰) از دیگر اثرات کمبود کلسیم در گیاه است. برای برطرف کردن کمبود کلسیم در گیاه می‌توان از کلسیم نترات، کالت کلسیم و سایر کودهای کلسیم‌دار استفاده نمود.



شکل ۲۰- بیماری پوسیدگی گلگاه گوجه‌فرنگی (سمت راست) و بیماری لکه تلخ سیب (سمت چپ)

شکل ۱۹- کمبود کلسیم در سیب (سمت راست) و خیار (سمت چپ)

■ **نشانه‌های کمبود گوگرد در گیاه:** گوگرد یکی دیگر از عناصر ضروری برای گیاهان می‌باشد. افزایش مقاومت گیاهان به بیماری‌ها از وظایف این عنصر در گیاهان به شمار می‌رود. مهم‌ترین علامت کمبود این عنصر در گیاه، کاهش رشد و ایجاد رنگ سبز متمایل به زرد (سبز کم‌رنگ) در برگ‌های جوان می‌باشد (شکل ۲۱). از مهم‌ترین کودهای گوگردی می‌توان پتاسیم سولفات، منیزیم سولفات و روی سولفات را نام برد.



شکل ۲۱- کمبود گوگرد در سیب‌زمینی

■ **نشانه‌های کمبود منیزیم در گیاه:** منیزیم در ساختمان کلروفیل شرکت می‌کند. در اثر کمبود منیزیم، بین رگبرگ‌ها به رنگ زرد در می‌آیند و در صورت کمبود شدید، برگ‌ها به رنگ ارغوانی در آمده و در نهایت شروع به ریزش می‌کنند (شکل ۲۲). نشانه‌های کمبود منیزیم ابتدا در برگ‌های پیر (پایینی) گیاه مشاهده می‌شود. این عنصر به راحتی از خاک شسته می‌شود. برای رفع کمبود این عنصر، از منیزیم کلرید و منیزیم سولفات استفاده می‌شود.



شکل ۲۲- کمبود منیزیم در درخت توت (سمت راست) و گوجه‌فرنگی (سمت چپ)

موضوع: تهیه نمونه گیاهی دارای علائم کمبود
وسایل و مواد مورد نیاز: گیاه مورد نظر، دوربین عکاسی
مراحل انجام کار:

- ۱ گروه‌های ۳ نفره تشکیل دهید.
- ۲ با تأیید هنرآموز حداقل ۳ گیاه غالب در منطقه را انتخاب کنید.
- ۳ هر گروه با تأیید هنرآموز از نشانه‌های کمبود گیاهان انتخاب شده عکس تهیه کنند.
- ۴ هر گروه در زمان و محل مناسب، ضمن نمایش عکس‌ها، نشانه‌های کمبود یک عنصر را تشریح نماید و به سؤالات سایر گروه‌ها پاسخ دهد.

فعالیت عملی



■ عناصر کم مصرف

■ **نشانه‌های کمبود آهن در گیاه:** آهن یکی از عناصر مهم تشکیل دهنده ساختمان کلروفیل می‌باشد. در صورت کمبود آهن، برگ‌های جوان به رنگ زرد درآمده، اما رگبرگ‌ها سبز باقی می‌مانند. ضعف عمومی گیاه، توقف رشد شاخساره‌ها و جوانه انتهایی و ریزش شدید برگ و میوه از دیگر نشانه‌های کمبود این عنصر می‌باشد (شکل ۲۳). به منظور پیشگیری از بروز کمبود آهن اقدامات زیر را می‌توان انجام داد: بیل زدن در پای درختان، اضافه کردن مواد آلی به خاک، آب مناسب آبیاری، مصرف متعادل کود حیوانی و کود فسفره، کاشت ارقام و گونه‌های مقاوم به کمبود آهن و خودداری از مصرف زیاد آب در پیشگیری از کمبود آهن مؤثر هستند. کودهای کلات آهن و آهن سولفات برای رفع کمبود مناسب هستند.



شکل ۲۳- کمبود آهن در هلو (سمت راست) و خیار (سمت چپ)

■ **نشانه‌های کمبود روی در گیاه:** عنصر روی نقش اساسی در افزایش مقاومت گیاه در برابر برخی بیماری‌ها دارد. گیاهانی مانند ذرت، برنج، حبوبات، مرکبات و درختان میوه به‌خصوص انگور بیشترین عکس‌العمل را نسبت به کمبود روی از خود نشان می‌دهند. برخی گیاهان مانند هویج، گیاهان علوفه‌ای و جو مقاوم‌ترین گیاهان در برابر کمبود روی هستند. ریزش برگ‌های جوان، گل‌ها و میوه‌ها (گاهی تا ۸۰ درصد میوه‌ها می‌ریزند) قبل از رسیدن، بدشکلی میوه‌ها، توقف رشد، نازک و شکننده شدن ساقه‌ها، کم شدن فاصله میان‌گره‌ها، کم‌رنگ شدن بین رگبرگ‌ها در برگ‌های جوان به‌صورت لکه‌ای، موج‌دار شدن انتهایی برگ و همچنین ایجاد کم‌پشتی (حالت کچل) شاخه‌های بالای گیاه از نشانه‌های کمبود این عنصر می‌باشد (شکل ۲۴). از کودهای حاوی روی می‌توان به روی سولفات، روی فسفات و کلات‌های روی اشاره کرد. برای رفع کمبود روی می‌توان محلول پاشی را انجام داد.



شکل ۲۴- کمبود روی در انگور (سمت راست) و گوجه‌فرنگی (سمت چپ)

■ **نشانه‌های کمبود منگنز در گیاه:** تسریع در رسیدگی میوه و تشکیل بذر از نقش‌های منگنز در گیاه می‌باشد. نشانه‌های کمبود آن ابتدا در (برگ‌های جوان) بالایی ظاهر می‌شود. مهم‌ترین نشانه کمبود منگنز، کلروز بین رگبرگ‌ها می‌باشد که معمولاً تمام قسمت‌های بالایی گیاه را فرا می‌گیرد. کمبود آهن و منگنز شبیه هم می‌باشند؛ ولی در کمبود منگنز برخلاف کمبود آهن، قسمت نوک و حاشیه برگ‌ها به صورت سبز باقی می‌ماند (شکل ۲۵). در بین درختان، درختان میوه و به‌ویژه انگور حساسیت بیشتری به کمبود منگنز از خود نشان می‌دهند. از کودهای مهم منگنز می‌توان به منگنز سولفات و کلات منگنز اشاره نمود که هم به صورت خاکی و هم محلول‌پاشی به کار می‌رود.



شکل ۲۵- کمبود منگنز در خیار (سمت راست) و کاهو (سمت چپ)

■ **نشانه‌های کمبود مس در گیاه:** از وظایف عنصر مس در گیاه می‌توان به تولید دانه در گیاه اشاره کرد. اولین نشانه‌های کمبود آن در برگ‌های بالایی (جوان) مشاهده می‌شود. پیچیده شدن برگ‌ها، توقف رشد، زرد شدن بین رگبرگ‌ها، بی‌رنگ شدن نوک برگ‌ها درحالی که لبه برگ‌ها سبز هستند، کاهش تعداد دانه و ایجاد حالت رُزِت و جارویی شدن^۱ (witch's broom) گیاه از دیگر نشانه‌های کمبود مس در گیاهان می‌باشد (شکل ۲۶). گیاهان خانواده غلات مانند گندم، جو، برنج و ذرت به کمبود مس حساس هستند. از کودهای مهم مس می‌توان به مس سولفات (کات کبود) اشاره نمود که به صورت محلول‌پاشی و خاکی می‌توان مصرف نمود.



شکل ۲۶- کمبود مس در مرکبات

۱- جارویی شدن (witch's broom) در این حالت شاخه‌ها از فواصل نزدیک به هم رشد کرده و شکل جارو به خود می‌گیرند.

■ **نشانه‌های کمبود بُر در گیاه:** عنصر بُر نقش عمده‌ای در تشکیل برگ و گل دارد. نشانه‌های کمبود بُر در برگ، شاخه، میوه و حتی ریشه گیاهان بروز می‌کند. کمبود آن ابتدا در برگ‌های جوان و سرشاخه‌ها بروز می‌نماید. در این صورت برگ‌های بالایی گیاه سبز کم‌رنگ شده و این رنگ پدیدگی در قاعده برگ‌ها (سمت دم‌برگ) بیشتر از نوک برگ‌ها می‌باشد. توقف رشد و سیاه شدن جوانه انتهایی، کوتولگی گیاه، کوچک شدن برگ‌های بالایی، بدشکلی میوه‌ها و ایجاد بافت چوب پنبه‌ای روی میوه، تلخ، بد مزه و پوک شدن دانه نیز از اثرات کمبود بُر در گیاهان است (شکل ۲۷). برای رفع کمبود بُر می‌توان از کودهای بوریک اسید و بوراکس استفاده کرد.



شکل ۲۷- کمبود بُر در گوجه‌فرنگی (سمت راست) و کمبود بُر در توت‌فرنگی (سمت چپ)

■ **نشانه‌های کمبود مولیبدن در گیاه:** در اثر کمبود مولیبدن لکه‌های زرد رنگ در حاشیه برگ ایجاد شده و به تدریج به طرف رگ‌برگ میانی پیش می‌رود و به مرور لکه‌ها خشک می‌شوند. کاهش رشد گیاه و کاهش سطح برگ از دیگر نشانه‌های کمبود مولیبدن در گیاهان است (شکل ۲۸). برای محصولاتی که به کمبود مولیبدن حساسیت بیشتری دارند می‌توان از کودهای سدیم مولیبدات و آمونیوم مولیبدات استفاده کرد.



شکل ۲۸- علائم کمبود مولیبدن در لوبیا (سمت راست) و خیار (سمت چپ)

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	تعیین علائم کمبود عناصر غذایی	گلخانه، باغ، مزرعه در مرحله کشت، زمان برگ‌دار بودن گیاهان	بالا تر از حد انتظار	تعیین علائم کمبود عناصر غذایی در گیاهان موردنظر و اقدام مناسب نسبت به رفع این کمبودها با مشورت هنرآموز	۳
			در حد انتظار	تعیین علائم کمبود عناصر غذایی در گیاهان موردنظر	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین علائم کمبود عناصر غذایی در گیاهان موردنظر	۱

نمونه‌گیری برگ

با توجه به این که در بسیاری از موارد نمونه‌برداری از خاک و تعیین میزان مواد غذایی آن نمی‌تواند مقدار عناصر غذایی جذب شده و قابل استفاده در گیاه را نشان دهد؛ بنابراین به منظور رسیدن به نتیجه بهتر در حاصلخیزی خاک و نیز رشدونمو گیاهان، شاید بهترین و دقیق‌ترین راه آن باشد که قسمتی از اندام گیاهی به‌خصوص برگ آن مورد تجزیه قرار گیرد تا روشن شود چه مقدار از مواد غذایی خاک توسط گیاه جذب شده است.

■ زمان نمونه‌برداری:

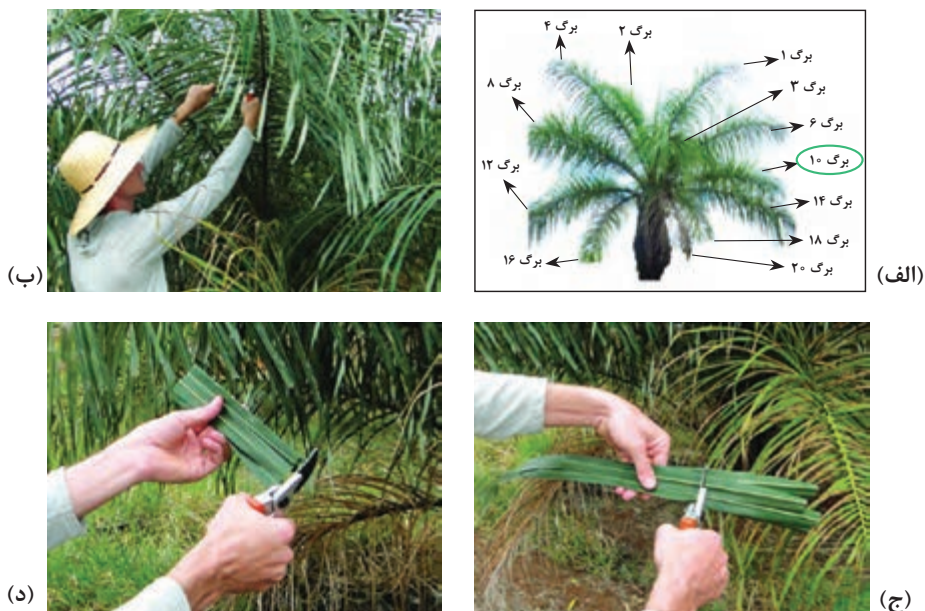
مقدار عناصر با سن برگ هم در طول فصل و هم در طول شاخه تغییر می‌کند. نمونه‌های برگ باید حدود ۷۰ روز بعد از ریزش گلبرگ‌ها، زمانی که مقدار عنصر در برگ‌ها ثابت می‌ماند، جمع‌آوری شود. اگر از برگ‌ها زودتر نمونه‌برداری شود، مقدار پتاسیم و نیتروژن آنها بالا و کلسیم آنها پایین است؛ برعکس اگر از برگ‌ها دیرتر نمونه‌برداری انجام شود، مقدار پتاسیم و نیتروژن کمتر و کلسیم بیشتری را نشان خواهند داد.

■ روش نمونه‌برداری برگ:

برای نمونه‌برداری برگ درختان میوه، باید از برگ‌های کاملاً رشد یافته و بیرونی و از درختان یکنواخت و سالم استفاده شود. از هر شاخه نهایتاً دو برگ برداشته شود. برگ‌های ارقام مختلف یا درختان پیر و جوان نباید با هم مخلوط شوند. شرایطی مانند آفات، کمبودها، شدت هرس و وضعیت خاک نیز در تفسیر نتایج مهم هستند. نمونه‌ها باید از اطراف درخت و شاخه‌های غیربارده گرفته شوند.

■ نگهداری و انتقال نمونه:

برای جلوگیری از خراب شدن نمونه برگ پس از برداشت، باید آنها را سریع و در دمای پایین به آزمایشگاه منتقل کرد؛ در صورت وجود مسافت زیاد تا آزمایشگاه، از فلاسک یخ استفاده شود.



شکل ۲۹- روش نمونه برداری برگ در نخل ماکائو: (الف) چیدمان برگ‌های نخل ماکائو که محل نمونه برداری برگ در آن مشخص شده است. (ب) نمونه برداری از برگچه‌هایی که از بخش میانی برگ دهم جمع آوری شده‌اند. (ج) حذف بخش پایینی (قاعده‌ای) برگچه‌ها (د) حذف بخش بالایی (رأسی) برگچه‌ها

فعالیت عملی



موضوع: نمونه‌گیری از اندام‌های گیاهان

وسایل و مواد مورد نیاز: قیچی، پاکت، برچسب، خودکار

مراحل انجام کار:

- ۱ همراه هنرآموز خود به باغات و گلخانه‌های هنرستان وارد شوید.
- ۲ با رعایت نکات ایمنی و صبر و حوصله، با راهنمایی هنرآموز، گیاهان دچار کمبود را شناسایی کنید.
- ۳ برگ‌های دچار کمبود را به آرامی از ناحیه دم‌برگ جدا کنید.

هر چند نشانه‌های کمبود عناصر غذایی ممکن است در اندام‌های مختلف یک گیاه ظاهر شود؛ اما به‌طور معمول، نمونه برداری از برگ‌ها صورت می‌گیرد.

دقت کنید



شکل ۳۰- پاکت نگهداری و ارسال نمونه

- ۴ اندام جدا شده را درون پاکت قرار دهید (شکل ۳۰).
- ۵ در پاکت را بسته و روی آن اطلاعات مربوط به زمان نمونه برداری، نام محصول و مکان نمونه برداری را یادداشت نمایید.
- ۶ نمونه‌ها را به آزمایشگاه ارسال کرده تا عناصر آن مشخص گردد.
- ۷ نتیجه آزمایش را برای اخذ توصیه کودی، به کارشناس کشاورزی منطقه ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	نمونه‌برداری از گیاه	گلخانه، باغ، مزرعه در مرحله کشت، زمان برگ‌دار بودن گیاهان	بالاتر از حد انتظار	انجام صحیح نمونه‌برداری در زمان مناسب، انجام بسته‌بندی به‌طور صحیح و انتقال نمونه‌ها	۳
			در حد انتظار	انجام صحیح نمونه‌برداری در زمان مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم انجام نمونه‌برداری به‌طور صحیح	۱

چرا نشانه‌های کمبود برخی از عناصر غذایی در برگ‌های جوان و برخی دیگر در برگ‌های پیر مشاهده می‌گردد؟

پژوهش کنید



فعالیت عملی



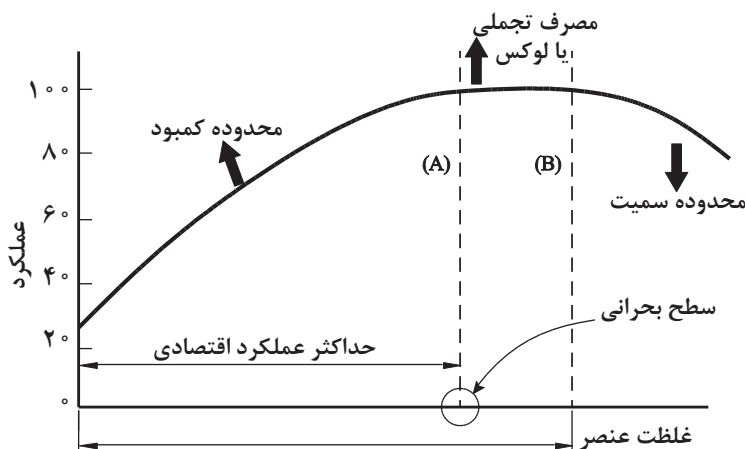
موضوع: بررسی وضعیت مصرف کود در منطقه وسایل و مواد مورد نیاز: باغ‌های منطقه، کاغذ، خودکار
مراحل انجام کار:

- ۱ از باغ‌های منطقه خود بازدید کنید.
- ۲ گیاهان باغی که در منطقه کشت می‌شوند را شناسایی کنید.
- ۳ با تولید کنندگان گیاهان باغی مختلف، مصاحبه کنید.
- ۴ در مصاحبه خود در مورد نوع کود، مقدار کودهای مصرفی و دلایل مصرف آن در محصولات مختلف را پرس‌وجو کنید.
- ۵ اطلاعات جمع‌آوری شده را در جدولی تنظیم کنید.
- ۶ نظر کارشناسان مدیریت جهاد کشاورزی یا مرکز خدمات جهاد کشاورزی منطقه را در مورد عملکرد کشاورزان منطقه، جویا شوید.
- ۷ نتایج بررسی خود را با هماهنگی هنرآموز مربوطه در کلاس ارائه دهید.

قوانین تغذیه و کاربرد کودها

تغذیه گیاهان توسط کودها، دارای قوانین و محدودیت‌هایی است که چنانچه این اصول رعایت نشوند؛ تولید محصولی با کیفیت و کمیت بالا، ممکن نخواهد بود. کمبود یا بیش‌بود عناصر غذایی سبب کاهش رشد گیاه شده و در نهایت عملکرد اقتصادی را کاهش می‌دهند. رابطه افزایش عملکرد با مقدار مصرف کود به‌صورت نمودار ۲ می‌باشد.

در نمودار ۲ سه محدوده مصرف عناصر غذایی قابل توجه است.
محدوده کمبود: در این محدوده گیاه دچار کمبود عنصر غذایی بوده و با افزایش کود، عملکرد نیز افزایش می‌یابد. حداکثر عملکرد اقتصادی نیز در انتهای این محدوده حاصل می‌گردد (تا منطقه A یا سطح بحرانی).
محدوده تجملی یا لوکس: در این محدوده با مصرف بیشتر کود، عملکرد ثابت مانده و تغییری نخواهد کرد (A تا B).



نمودار ۲- روابط مقدار غلظت عنصر با رشدونمو یا عملکرد محصول گیاهان

■ **محدوده سمیت:** با افزایش بیش از حد عنصر غذایی، گیاه دچار مسمومیت شده و نه تنها عملکرد افزایش نمی‌یابد، بلکه کاهش عملکرد را نیز خواهیم داشت. بنابراین مصرف عناصر غذایی باید به گونه‌ای باشد که حداکثر عملکرد اقتصادی به دست آمده و گیاه دچار سمیت عناصر غذایی نشود. به منظور دستیابی به حداکثر کارایی کودهای شیمیایی رعایت چهار اصل در تغذیه گیاهان ضروری است:

■ **اصل اول:** چه مقدار کود مصرف گردد؟ (Right Amount)

■ **اصل دوم:** چه نوع کودی استفاده شود؟ (Right Kind)

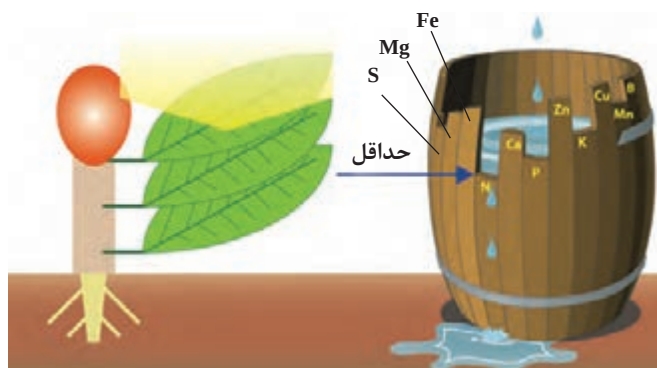
■ **اصل سوم:** چه زمانی کود را استفاده کنیم؟ (Right Time)

■ **اصل چهارم:** چطور (چگونه) کود را استفاده کنیم؟ (Right Application)

در علم تغذیه گیاهان، اصطلاحاً این چهار اصل را، اصل ۴R می‌نامند. به کارگیری این اصول و قوانین به عواملی مانند نوع خاک، قیمت کود، نوع محصول کشت شده، نوع کشت (دیم یا آبی)، امکانات و ادوات موجود، مرحله رشدی گیاه و شرایط آب و هوایی بستگی دارد. همان‌طور که قبلاً گفته شد، مصرف متعادل کودها بسیار اهمیت دارد و باید سعی گردد تا از هر کود به مقدار کافی (نه کم و نه زیاد) استفاده شود.

■ **قانون کمینه یا بشکه (قانون حداقل):** رشدونمو و عملکرد یک گیاه را عنصر یا عاملی که مقدارش کمترین (محدودکننده) است، تعیین می‌کند. به عبارت دیگر، اگر عوامل مؤثر بر رشد و عملکرد، هر کدام به مقداری فراهم باشند؛ آن عاملی که درحد کمترین است، عامل محدودکننده تلقی می‌گردد. برای درک بهتر این قانون، بشکه‌ای را در نظر بگیرید که بدنه آن از تخته‌های چوبی ساخته شده باشد و هر تخته آن نماینده

یک عنصر یا یک عامل رشد باشد. چنانچه بخواهیم این بشکه را با آب پر کنیم، آب از تخته‌ای که کمترین ارتفاع را دارد، بیرون خواهد ریخت. در شکل ۳۲ همه عوامل به اندازه کافی وجود دارند ولی مقدار عنصر نیتروژن در گیاه کم است؛ به همین دلیل تا زمانی که نیتروژن گیاه تأمین نشود، عملکرد افزایش نخواهد یافت. براساس انجام آزمون بافت گیاه و آزمون خاک، میزان مصرف انواع کود تعیین می‌گردد.

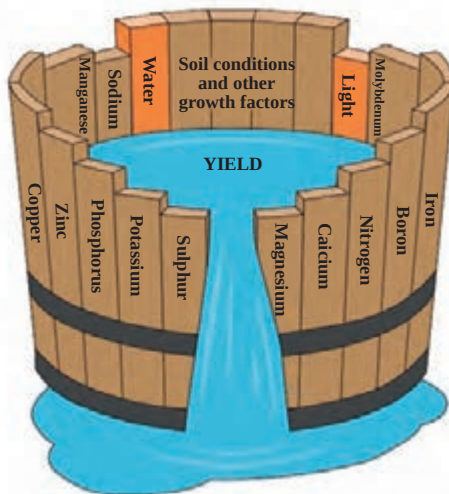


شکل ۳۱- قانون بشکه در رابطه با عناصر غذایی

لازم به ذکر است که قانون بشکه علاوه بر عناصر غذایی، در رابطه با سایر عوامل مؤثر در رشد گیاهان نیز صادق است به عنوان مثال چنانچه تمام فاکتورهای رشدی (نور، دما، عناصر غذایی و...) به اندازه کافی موجود باشند ولی مقدار رطوبت در دسترس گیاه به اندازه کافی نباشد، رشد بهینه گیاه امکان پذیر نخواهد بود و تا زمانی که مقدار رطوبت مورد نیاز گیاه تأمین نشود، عملکرد مطلوب حاصل نمی‌شود (شکل ۳۱).

با راهنمایی هنرآموز خود و منابع معتبر هریک از عوامل درج شده بر روی بشکه زیر را ترجمه کنید (شکل ۳۲).

ترجمه کنید



شکل ۳۲- قانون بشکه در مورد عوامل رشد گیاهان

■ محاسبه میزان کود مصرفی در کشاورزی

محاسبه مقدار مصرف کود در هکتار اهمیت زیادی دارد. چرا که کود را باید به مقدار توصیه شده مصرف کرد. معمولاً در برنامه تغذیه‌ای گیاه، کاربرد عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم رواج بیشتری دارند. کودهایی که دارای هر سه عنصر NPK باشند، **کودهای مرکب** نامیده می‌شوند. مقدار هریک از این عناصر به صورت عدد سه رقمی روی بسته‌بندی کود مشخص می‌گردد. برای نمونه اعداد ۱۲-۵-۳۵، به ترتیب از چپ به راست

نشان‌دهنده نیتروژن (N)، فسفر (P) و پتاسیم (K) است. این تصور که اعداد، نشان‌دهنده مقدار نیتروژن و فسفر و پتاسیم می‌باشد یک تصور غلط است. در واقع ترکیب کود، درصد وزنی نیتروژن (N)، فسفر پنتاکسید (P_2O_5) و پتاسیم اکسید (K_2O) موجود در کیسه را نشان می‌دهد. یعنی در یک بسته کود کامل ۳۰-۵-۱۵، ۱۵ درصد وزنی آن بسته یا کیسه نیتروژن، ۵ درصد وزنی فسفر پنتاکسید و ۳۰ درصد وزنی آن بسته یا کیسه حاوی پتاسیم اکسید است (شکل ۳۳). مصرف این نوع کودها بهتر است براساس آزمون عناصر موجود در گیاه و خاک و توصیه کارشناس کشاورزی صورت گیرد تا کود بالاترین کارایی را داشته باشد.



شکل ۳۳- نمونه‌ای از بسته‌بندی کود مرکب با نسبت‌های مختلف

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	محاسبه میزان کود مصرفی	گلخانه، باغ، مزرعه در مرحله داشت	بالاتر از حد انتظار	تحلیل صحیح برچسب کیسه و تعیین ترکیب کودی	۳
			در حد انتظار	تحلیل نسبتاً صحیح برچسب کیسه و تعیین ترکیب کودی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تحلیل اشتباه برچسب کیسه و ترکیب کودی	۱

ارزشیابی شایستگی تعیین نیاز کودی

شرح کار:

- ۱ تعیین عوامل مؤثر در رشد بهینه گیاهان باغی
- ۲ تعیین علائم کمبود عناصر غذایی
- ۳ نمونه برداری از گیاه
- ۴ محاسبه میزان کود مصرفی

استاندارد عملکرد:

تحلیل علائم کمبود عناصر غذایی در گیاه، نمونه برداری از گیاه و تعیین نیاز کودی گیاه موردنظر با مشورت هنرآموز

شاخص ها:

- ۱ طراحی و انجام آزمایش جهت بررسی عوامل محیطی مؤثر در رشد گیاهان و تحلیل آزمایشات
- ۲ تعیین علائم کمبود عناصر غذایی در گیاهان موردنظر و اقدام مناسب نسبت به رفع این کمبودها با مشورت هنرآموز
- ۳ انجام صحیح نمونه برداری در زمان مناسب، انجام بسته بندی به طور صحیح و انتقال نمونه ها
- ۴ تحلیل صحیح برچسب کیسه و تعیین ترکیب کودی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی بدون نزولات و بدون وزش باد
ابزار و تجهیزات: آزمایشگاه برای بررسی عوامل مؤثر بر رشد، پاکت پلاستیکی برای نمونه برداری، گلخانه، باغ، مزرعه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	تعیین عوامل مؤثر در رشد بهینه گیاهان باغی	۱	
۲	تعیین علائم کمبود عناصر غذایی	۲	
۳	نمونه برداری از گیاه	۲	
۴	محاسبه میزان کود مصرفی	۲	
	شایستگی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: * شایستگی های غیرفنی: تصمیم گیری، درنظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت پذیری توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی و رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات **			

* شایستگی های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی های فنی و نمره مستمر) است.
** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۴

عملیات پاشش کود سرک

آیا می دانید که

- زمان مصرف کود در گیاهان باغی یکسان است؟
- گیاهان باغی مختلف نیاز متفاوتی نسبت به عناصر غذایی دارند؟
- نوع محلول پاش ها بسته به نوع باغ و وسعت می تواند متفاوت باشد؟
- ترکیب شیمیایی و درصد خلوص کودهای مختلف حاوی یک عنصر، بسیار متفاوت هستند؟

کوددهی سرک یکی از روش های مؤثر تغذیه گیاهان است که معمولاً پس از سبز شدن محصول و در مراحل رشد رویشی یا زایشی گیاه انجام می گیرد. در این روش، کودهای شیمیایی یا آلی به صورت محلول یا دانه ای در سطح خاک و در نزدیکی ریشه گیاه پاشیده می شوند. هدف از این عملیات، تأمین سریع عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، به ویژه نیتروژن در زمان های حساس رشد می باشد. اجرای صحیح پاشش کود سرک نقش مهمی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول دارد.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند از انواع کودهای مصرفی و روش های کوددهی با استفاده از ماشین های کودکار در باغبانی استفاده نماید.

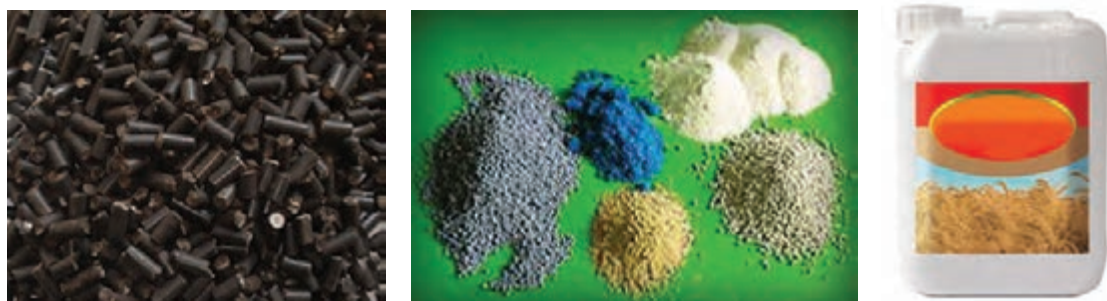
انواع کودهای مصرفی

کودها را بر اساس منشأ تولید، به سه دسته تقسیم می‌کنند:

الف) کودهای آلی (طبیعی): کودهای آلی یا منشأ حیوانی دارند یا منشأ گیاهی و یا مخلوطی از هر دو هستند؛ مانند کودهای دامی (گاو، گوسفند، مرغ)، کود سبز، کمپوست، ورمی کمپوست و خاکبرگ.

ب) کودهای مصنوعی یا معدنی: این کودها منشأ معدنی دارند. چنانچه به همان صورت که از معدن استخراج می‌شوند؛ مصرف شوند، آنها را معدنی می‌گویند؛ مانند آهک. چنانچه در فرایند استخراج دچار تغییراتی گردیده باشند، آنها را کود شیمیایی می‌نامند؛ مانند کود نیتروژنه، فسفره و پتاسه.

پ) کودهای بیولوژیک (زیستی): این کودها حاصل فعالیت یک یا چند میکروارگانیسم مفید بوده که قادرند با فعالیت خود، بخشی از نیازهای غذایی گیاه (یک و یا چند عنصر) را تأمین کنند؛ مانند باکتری‌های ریزوبیوم، قارچ‌های مایکوریزا و فسفات بارور که اشکال تجاری آنها در بازار موجود است. کودها به اشکال جامد، مایع و گاز تولید می‌شوند. کودهای جامد رایج‌ترین و پرمصرف‌ترین شکل کودی بوده که به شکل‌های دانه‌ای (گرانوله)، پودری و پلیت شده به بازار عرضه می‌شوند. امروزه به دلیل جذب سریع و قابلیت محلول‌پاشی روی گیاه، مصرف کودهای مایع نیز افزایش یافته است. کودهای مایع اغلب مخلوطی از چند عنصر غذایی به نسبت‌های مشخص می‌باشند (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- اشکال مختلف کودهای مصرفی در گیاهان، کود مایع (سمت راست) کودهای جامد دانه‌ای (وسط) و کود پلیت شده (سمت چپ)

مصرف کودهای گازی، نیاز به دستگاه‌های مخصوصی دارد. به همین دلیل تولید کودهای گازی رواج نداشته و این شکل کودی بیشتر در مورد کود آمونیاک مطرح است.

با تعیین وقت قبلی، همراه هنرآموز خود از یک فروشگاه عرضه کود یا خدمات کشاورزی بازدید نموده و انواع کودهای شیمیایی و معدنی را از نظر شکل، بسته‌های قابل عرضه در بازار و... مورد بررسی قرار دهید. ضمن تهیه عکس و بروشور، گزارشی از بازدید در کلاس ارائه دهید.

بازدید



پژوهش کنید



لیستی از انواع کودهای رایج (آلی، شیمیایی و زیستی) منطقه خود که کشاورزان در روند تولید محصولات خود از آنها استفاده می‌کنند را جمع‌آوری کرده و آنها را از نظر رنگ، میزان انحلال‌پذیری در آب، اندازه دانه و سایر خصوصیات، با یکدیگر مقایسه کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

انواع روش‌های کوددهی در باغبانی

روش کوددهی در مدیریت تغذیه گیاهان اهمیت زیادی دارد. کوددهی باید به گونه‌ای باشد که عناصر مورد نیاز گیاه به شکل مناسب و در زمان مورد نظر در اختیار گیاه قرار گیرد. روش کوددهی به عوامل مختلفی نظیر نوع کود (آلی، شیمیایی، زیستی)، حالت کود (جامد، مایع، گاز)، نوع گیاه، هدف از کوددهی (تقویت گیاه یا برطرف کردن کمبود) و زمان کوددهی (قبل از کاشت، در حین کاشت، پس از رویش) بستگی دارد. مصرف کودها در باغبانی به روش‌های مختلفی انجام می‌شود که عبارت‌اند از: روش پخش سطحی، کود آبیاری، محلول پاشی و چال کود.

۱ کوددهی به روش پخش سطحی

پاشیدن کود در سطح خاک یا مزرعه، قدیمی‌ترین، ساده‌ترین و ارزان‌ترین روش مصرف کود است که در حال حاضر هم برخی از کشاورزان از این روش استفاده می‌کنند. این روش در مورد کودهای شیمیایی به دلایل مختلف مورد تأیید کارشناسان کشاورزی نمی‌باشد. در این روش، کود در سطح خاک پخش می‌شود. عمل پخش کردن کود می‌تواند قبل (شکل ۳۵) یا بعد از کاشت (شکل ۳۶) انجام گیرد. کود پاشیده شده قبل از کاشت را با دیسک یا کولتیواتور با خاک مخلوط یا با گاوآهن زیر خاک می‌کنند. در صورت پراکندن کود پس از سبز شدن گیاه، بلافاصله با انجام آبیاری، آن را به ناحیه ریشه می‌رسانند.



شکل ۳۵- شکل پخش سطحی کود دامی قبل از کاشت (سمت راست)، شیمیایی (سمت چپ)



شکل ۳۶- کودپاشی پس از رویش محصول با ماشین (سمت راست) و دستی (سمت چپ)

درباره دلایل پایین بودن کارایی کودهای شیمیایی در کوددهی به روش پخش سطحی در کلاس بحث و تبادل نظر کنید.

گفت و گو کنید





موضوع: کوددهی به روش دستی

وسایل و مواد مورد نیاز: پیش بند، لباس کار، کود شیمیایی، تجهیزات ایمنی فردی مانند: کلاه، دستکش، عینک

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس مناسب کار بپوشید.
- ۲ مکان و وسعت کودپاشی را از هنرآموز خود بپرسید.
- ۳ دو سر پیش بند را محکم به کمر خود ببندید.
- ۴ کود تعیین شده را داخل پیش بند بریزید.

دقت کنید



مقدار کود به حدی نباشد که علاوه بر سنگین شدن وزن، از لبه پیش بند سرریز کند.

- ۵ از محل مناسبی وارد مزرعه شده و مسیر حرکت های رفت و برگشت خود را با راهنمایی هنرآموز، تعیین کنید.
- ۶ با سرعت یکنواخت در مسیرهای مشخص حرکت کرده و اقدام به پخش کود کنید.

دقت کنید



سرعت پیشروی، سرعت و شتاب پرتاب، شعاع پرتاب، حجم کود در مشت و...، در همه حال منظم و یکنواخت باشد.

- ۷ هر از چندگاهی کیفیت پاشش خود را ارزیابی کرده و با توجه به تأیید یا دستورات هنرآموز، ادامه کار دهید.
- ۸ از توضیحات هنرآموز، مشاهدات و تجربیات خود گزارش تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

دقت کنید



در هنگام کار با کودهای شیمیایی از دست زدن به آن خودداری کنید.

۲ کوددهی همراه با آب آبیاری (کود آبیاری)

■ **تعریف کود آبیاری:** افزودن کود به آب آبیاری به منظور تأمین همزمان آب و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه. از فواید کود آبیاری می توان به امکان به کارگیری مقدار مورد نیاز کود با کمترین تلفات و بهترین زمان در طی دوره رشد گیاه اشاره کرد. در این روش، عناصر غذایی به صورت یکنواخت در منطقه پراکنش ریشه ها پخش می گردد که این امر سبب افزایش کارایی و کاهش مصرف کود می شود. کاهش هزینه تولید، کاهش آب شویی کود از منطقه ریشه و کاهش آلودگی آب های زیرزمینی از دیگر محاسن مصرف کود با سیستم آبیاری قطره ای است (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- کود آبیاری توسط دستگاه های مجهز (سمت راست) و روش ساده (سمت چپ)

■ **روش کوددهی مایع:** برای توزیع کود اوره در مزرعه ابتدا می‌بایست کود را به صورت محلول در آورده و به همراه آب آبیاری به باغات بدهیم که از مزایای این روش، توزیع یکنواخت کود در سطح مزرعه و عدم نیاز به ماشین‌های کودپاشی و همچنین جلوگیری از تردد بی‌رویه دستگاه‌ها در مزرعه می‌باشد.

دقت کنید



برای این کار، هم می‌توان در یک محل کود زیادی را تبدیل به محلول کرده و سپس بین مزارع مشخص شده، توزیع کنیم و هم می‌توان برای هر مزرعه یک درام ۲۰۰ لیتری در نظر گرفته و کود را مصرف نمود.

فعالیت عملی

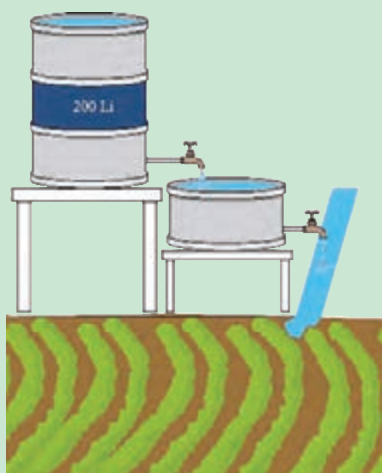


موضوع: کوددهی مایع با استفاده از بشکه و نیم‌بشکه (درام و نیم‌درام)

وسایل و مواد مورد نیاز: یک عدد درام (بشکه) ۲۰۰ لیتری که یک شیر در پایین آن و یک همزن در داخل آن تعبیه شده باشد، یک عدد نیم‌درام (نیم‌بشکه) که یک شیر در پایین آن تعبیه شده است، یک عدد چهارپایه جهت قرار گرفتن در زیر بشکه ۲۰۰ لیتری، دو عدد شیر سه‌چهارم اینچ جهت نصب بر روی درام و نیم‌درام جهت تنظیم کود مایع، یک عدد سطل فلزی جهت پرکردن درام از آب و کود اوره.

مراحل انجام کار:

- ۱ ابتدا با توجه به مساحت هر مزرعه و مقدار کود مصرفی برای هر هکتار، مقدار کل کود مصرفی یک مزرعه را کنار آن قرار دهید تا از احتمال اشتباه کاسته شود.
- ۲ تعداد فاروهای را که می‌خواهید آب و کود بدهید، مشخص کرده و آن قسمت را آماده آبیاری نمایید.
- ۳ یک چهارپایه در بالای مزرعه مستقر کنید و درام را بر روی آن قرار دهید.
- ۴ نیم‌درام را جلوی درام به نحوی که شیر خروجی درام کاملاً بر روی نیم‌درام مسلط باشد (تا کود مایع به صورت سقوط آزاد ریخته شود) قرار دهید.
- ۵ درام را توسط سطل آب تا نیمه پر کرده و یک کیسه کود اوره (۵۰ کیلوگرم) را درون آن ریخته و ضمن به هم زدن آب و کود اقدام به پرکردن درام کنید.
- ۶ همزن درام را آنقدر بچرخانید تا کود کاملاً در آب حل گردد (لازم به توضیح است که درام دارای یک همزن دستی و شیر سه‌چهارم و نیم‌درام فقط دارای یک شیر سه‌چهارم می‌باشد).



- ۷ سپس شیر درام را باز کرده تا نیم‌درام پر شود. در ادامه توسط یک ظرف مدرج یک لیتری خروجی نیم‌درام و درام را تنظیم نمایید (سطح محلول کودی نیم‌درام در کل طول کوددهی تا رسیدن به فاروها، می‌بایست ثابت باشد. در ضمن باید توجه داشته باشید که با اتمام کود مایع، شیر خروجی درام بسته شود و این عمل تا پایان مرحله کوددهی ادامه یابد).

شکل ۳۸



توجه داشته باشید که مزرعه به اندازه کافی آب بخورد. در صورتی که مزرعه غرقاب شود، قبل از این که کود جذب گیاه شود، محلول کودی به همراه آب به صورت ثقیلی از دسترس گیاه خارج می‌شود.

روش تعیین دبی خروجی از نیم‌درام:

۸ زمان آبیاری یک هکتار از زمین زراعی را محاسبه کنید (برای مثال ۴ ساعت).

۹ تعداد کیسه ۵۰ کیلوگرمی کود را تعیین کنید (۴ کیسه کود ۵۰ کیلوگرمی ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار).

۱۰ با استفاده از رابطه:

$$\frac{\text{زمان آبیاری یک هکتار}}{\text{تعداد کیسه کود مورد نیاز}} = \frac{4}{4} = 1 \text{ (ساعت)}$$

زمان تخلیه هر دفعه نیم‌درام (ساعت) = ۱

۱۱ با توجه به زمان تخلیه هر دفعه نیم‌درام، از راه تناسب می‌توان تعیین کرد یک ظرف یک لیتری می‌بایست در چند ثانیه پر شود.

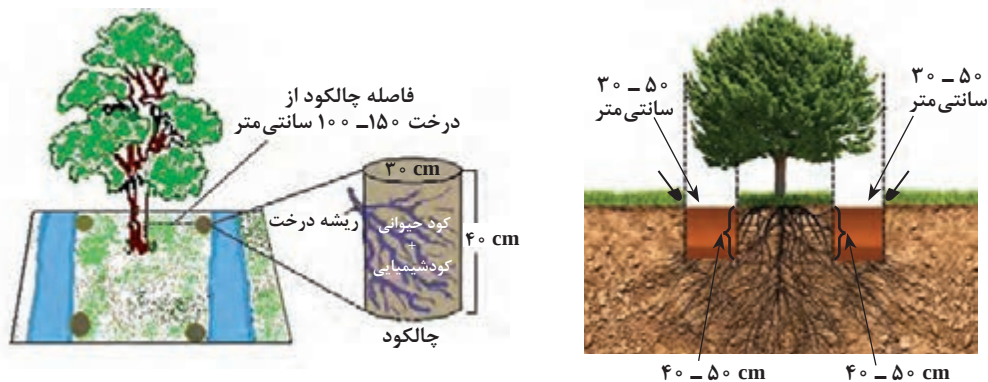
ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	کوددهی مایع (کود آبیاری)	بشکه ۲۰۰ لیتری، نیم‌بشکه، مزرعه، کود اوره، شرایط مناسب آب و هوایی	بالاتر از حد انتظار	توزیع کود مایع با استفاده از روش بشکه و نیم‌بشکه و تعیین دبی خروجی بشکه‌ها و مقایسه این روش با پخش کود جامد	۳
			در حد انتظار	توزیع کود مایع با استفاده از روش بشکه و نیم‌بشکه و تعیین دبی خروجی بشکه‌ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم دقت و یکنواختی در توزیع کود مایع	۱

۳ کوددهی به روش چالکود

چالکود بهترین و ساده‌ترین روش کوددهی درختان مثمر و غیرمثمر می‌باشد. تغذیه باغات به روش چالکود مؤثرترین راه در افزایش کمی و کیفی محصولات باغی می‌باشد. در این روش نزدیک ریشه درخت چاله‌هایی حفر شده، سپس با مخلوط کودهای آلی و شیمیایی پر می‌شود. بهترین زمان برای انجام روش چالکود، اواخر پاییز؛ زمانی که برگ‌های درختان میوه کاملاً خزان کرده باشند و یا آخر زمستان قبل از شروع دوره رشد رویشی درختان میوه می‌باشد. بهتر است سن درختان ۵ سال به بالا باشد.

روش کار به این صورت است که ابتدا چاله‌هایی در قسمت انتهایی سایه‌انداز درخت حفر می‌کنیم. ۲-۴ چاله مطلوب است که قطر آنها ۳۰-۵۰ سانتی‌متر و عمق چاله‌ها نیز ۳۰-۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. علت حفر چاله‌ها در قسمت انتهایی سایه‌انداز درخت آن است که بیشتر ریشه‌های جوان و فعال در این منطقه قرار می‌گیرند و توانایی ریشه‌های جوان و فعال در جذب آب و عناصر غذایی بیش از ریشه‌های پیر می‌باشد.



شکل ۳۹- محل حفر چاله

درضمن حفر چاله در چنین مناطقی به ریشه‌های اصلی و قطور درختان صدمه نمی‌رساند. محل چاله باید در جایی باشد که آب آبیاری حتماً به طریقی آن را خیس کند.

فعالیت عملی



موضوع: کوددهی درختان موجود در هنرستان به روش چالکود

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، بیل، کود شیمیایی، کود دامی پوسیده، تجهیزات ایمنی فردی مانند دستکش

مراحل انجام کار:

- ۱ محل حفر چاله: چاله‌ها بایستی در یک سوم قسمت انتهایی سایه‌انداز درختان حفر شوند.
- ۲ تعداد چاله: ۲ تا ۴ عدد چاله بسته به سن و اندازه درخت
- ۳ قطر چاله: قطر چاله حدود ۳۰-۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.
- ۴ عمق چاله: عمق چاله بستگی به عمق پراکنش ریشه درختان دارد. در منابع معتبر معمولاً عمق‌های ۳۰-۵۰ سانتی‌متری توصیه شده است.
- ۵ نحوه پر کردن چاله: کود دامی کاملاً پوسیده شده را به میزان ۵ برابر حجمی مجموعه کودهای شیمیایی توصیه شده برای مصرف خاکی کل باغ تهیه و با کودهای مذکور کاملاً مخلوط شود. توده حاصله را به تعداد چاله‌های حفر شده تقسیم کرده و هر قسمت در یکی از چاله‌ها قرار داده شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	کوددهی به روش چالکود	باغ، کود گاوی، کود شیمیایی، فصل زمستان	بالاتر از حد انتظار	تهیه ترکیب کودی مناسب و انجام عملیات پاشش در محل چاله‌ها با توجه به سن و نیاز کودی درخت	۳
			در حد انتظار	تهیه ترکیب کودی مناسب	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تهیه ترکیب کودی	۱

۴ کوددهی به روش نواری

در این روش، کود به صورت نواری به عرض ۵-۲ سانتی متر در یک یا دو سمت ردیف‌های کاشت بذر قرار می‌گیرد. نوار کود به فاصله ۳ تا ۱۰ سانتی متر از بذر و ۵ تا ۸ سانتی متر در زیر بذر کاشته یا ریخته می‌شود. این روش کوددهی بیشتر در کاشت‌های ردیفی و خطی به کار می‌رود. با استفاده از ماشین مرکب کود و بذرکار، هم‌زمان با بذرکاری (ردیف‌کار) یا بذرریزی (خطی‌کار) کود توصیه شده نیز به صورت نواری به مقدار قابل تنظیم کاشته می‌شود (شکل ۴۰) به این ترتیب با استفاده از کارنده‌های با قابلیت کودکاری، کود در موقعیت مناسب و قابل جذب برای گیاه قرار می‌گیرد. لذا کارایی مصرف کود به این روش بالاتر بوده و سودمندی آن بیشتر است.



شکل ۴۰- ماشین مرکب کود و بذرکار ردیفی یا ردیف‌کار (سمت راست) و ماشین مرکب کود و بذر ریز خطی یا خطی‌کار (سمت چپ)

نوع دیگری از ماشین‌های کوددهی وجود دارند که برای کودهای مایع یا گازی شکل طراحی شده‌اند. این دستگاه‌ها، کود را قبل و یا بعد از کشت به درون خاک تزریق می‌کنند.

بیشتر بدانید



■ **ماشین‌های کودپاش و کودکار:** منظور از کوددهی، در دسترس قرار دادن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در طول دوره رشد است و به ماشین‌هایی که کود را در موقعیت مناسب و قابل جذب برای گیاه قرار می‌دهند؛ ماشین‌های کودکار می‌گویند. کودها به اشکال جامد، مایع و گاز تولید می‌شوند؛ به همین منظور، برحسب نوع گیاه و شکل کود، انواع مختلفی از ماشین‌های کوددهی ساخته شده‌اند. این ماشین‌ها کود را به روش‌های زیر پخش و یا در خاک قرار می‌دهند:

الف) پخش کردن: این ماشین‌ها، کودهای جامد یا مایع را روی سطح خاک پخش کرده و در صورت نیاز با سایر ادوات مانند پنجه یا دیسک کود را زیر خاک می‌کنند.

ب) قرار دادن (جای‌گذاری): برخی دستگاه‌ها، هم‌زمان با کاشت بذر، کود را نیز در داخل خاک قرار می‌دهند.

در این حالت کود با فاصله چند سانتی متری در کنار یا زیر بذر قرار می‌گیرد. معمولاً برای کودهای دامی از دستگاه کودپاش و مایع‌پاش و برای کودهای شیمیایی از دستگاه‌های کودپاش دورانی (سانتریفیوژ)، کودکار- بذرکار، کودکار- فاروئر استفاده می‌شود که در ادامه توضیح داده می‌شوند.

■ **کودکارهای مرحله داشت (کولتیواتورهای کودکار):** این دستگاه برای انجام هم‌زمان عملیات سله‌شکنی، کودکاری و خاک‌دهی پای بوته کاربرد دارد؛ ضمن اینکه با این عملیات، بخش بزرگی از علف‌های هرز کنترل می‌شوند. این ماشین مرکب، به‌ویژه نوع پنجه‌ای غلتان یکی از مهم‌ترین و کارآمدترین ماشین‌های داشت می‌باشد. مقدار مصرف کود، عمق کاشت و فواصل کاشت در این دستگاه قابل تنظیم می‌باشد. این دستگاه به صورت ۴ تا ۶ ردیفه ساخته شده که در کشور ما اغلب از نوع ۴ ردیفه آن استفاده می‌شود (شکل ۴۱).



شکل ۴۱- کولتیواتور پنجه‌ای (غلتان) و یا دستگاه کولتیواتور مرکب با کودکار

فعالیت عملی



موضوع: کار با دستگاه کودکار

وسایل و مواد مورد نیاز: تراکتور، کولتیواتور مرکب، مزرعه

مراحل انجام کار:

- ۱ لباس مناسب کار پوشیده و همراه هنرآموز خود به واحد نگهداری ماشین‌های کشاورزی (هانگار) وارد شوید.
- ۲ از سالم و آماده به کار بودن تراکتور و کولتیواتور، با بررسی جزء به جزء اجزاء، مطمئن شوید.
- ۳ کولتیواتور مرکب یا صرفاً کودکار را به تراکتور متصل کنید.
- ۴ تنظیمات اولیه (طول، عرض، تعادلی) را انجام دهید. همچنین زاویه پنجه‌ها و فواصل واحدهای عامل کولتیواتور، را تنظیم کنید.
- ۵ چرخ‌های تراکتور با فواصل کاشت را مطابق گیاهان کاشت شده، تنظیم کنید.
- ۶ مخزن کود را با کود تعیین شده، پر کنید.
- ۷ تنظیمات مربوط به دستگاه کودکار (مقدار ریزش، عمق کاشت) را انجام دهید.
- ۸ با رعایت اصول ایمنی و احتیاط کامل، با دنده دو شروع به حرکت کنید.
- ۹ تراکتور حامل کودکار را از محل مناسبی وارد مزرعه کرده و با همخوانی مناسبی با ردیف‌ها مستقر شوید.
- ۱۰ شروع به حرکت کرده و ضمن سله شکنی و خاک‌دهی پای بوته، عملیات کودکاری را انجام دهید.

در ابتدا و انتهای زمین مورد آزمایش، دستگاه را بالا آورده سپس دور بزنید. مراقب باشید که ردیف‌های کاشت و گیاهان صدمه‌ای نبینند.

دقت کنید



دقت کنید



همواره تنظیمات و موجودی مخزن را رصد کرده و به موقع اقدامات لازم را انجام دهید.

۱۱ در پایان کار، ماشین‌ها را سرویس و تمیز کرده، آنها را به مسئول ماشین‌های کشاورزی واحد آموزشی تحویل دهید.

۱۲ پس از کودکاری بایستی اقدام به آبیاری مزرعه نمایید. نتایج فعالیت خود را در قالب گزارش کار نوشته و به هنرآموز خود تحویل نمایید.

فعالیت عملی



موضوع: سرویس و نگهداری دستگاه‌های کوددهی وسایل و مواد مورد نیاز: تراکتور، کودکار مراحل انجام کار:

۱ پس از انجام عملیات کوددهی مخزن کود را تخلیه و تمیز کنید.

دقت کنید



کودهای شیمیایی اغلب جذب کننده رطوبت هستند؛ لذا باقی ماندن آنها در داخل ماشین باعث کلوخه‌ای شدن، انسداد مجاری، زنگ‌زدگی و فرسودگی دستگاه می‌شود. بنابراین پس از تخلیه کامل دستگاه، اقدام به شستن و خشک کردن آن زیر آفتاب نمایید.

۲ به منظور دستیابی به اطلاعات جامع و مفید، دفترچه راهنمای هر دستگاه را مطالعه نمایید.

۳ گریس‌خور را گریس‌کاری و اتصالات را بررسی و آچارکشی نمایید. در صورت نیاز به تعویض یا تعمیر، اطلاع‌رسانی نمایید.

۴ دستگاه بایستی در داخل هانگار قرار گیرد تا از تابش نور خورشید، برف، باران و... محفوظ باشد. لذا به موقع دستگاه را تحویل واحد ماشین‌های کشاورزی دهید.

۵ توضیحات هنرآموز، مشاهدات و یافته‌های خود را در قالب گزارش کار تنظیم و آماده ارائه نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	کوددهی نواری	باغ، مزرعه، کودکار فاروئر، شرایط مناسب آب و هوایی	بالاتر از حد انتظار	بررسی سلامت کودکار فاروئر و انجام تنظیمات آن، انجام کودکاری بدون آسیب رساندن به گیاه زراعی	۳
			در حد انتظار	بررسی سلامت کودکار فاروئر و انجام تنظیمات آن	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم انجام صحیح تنظیمات کودکار فاروئر	۱

۵ کوددهی به روش محلول پاشی (تغذیه برگ)

محلول پاشی روی گیاهان که اصطلاحاً تغذیه برگ نامیده می‌شود؛ در برخی موارد از مصرف کود در خاک بهتر و مفیدتر است. محلول پاشی عمدتاً در زمانی که شرایط خاک نامناسب باشد و همچنین به منظور برطرف کردن سریع علائم کمبود، روی گیاه انجام می‌شود. این روش بیشتر در مورد کودهای کم مصرف کاربرد دارد. به این منظور کود را در آب حل نموده، سپس با محلول پاش‌ها (سم پاش‌ها) روی برگ‌ها می‌پاشند (شکل ۴۲). عناصری مانند نیتروژن، آهن، منگنز، روی و مس از طریق برگ به راحتی جذب می‌شوند.



شکل ۴۲- محلول پاشی عناصر غذایی در باغات متراکم (سمت راست) و محلول پاشی در باغات پسته (سمت چپ)

■ معایب روش محلول پاشی عناصر غذایی

- در شرایط محیطی مناسب (باد، باران، دما و...) باید انجام گیرد.
- تمام نیاز گیاه را نمی‌توان از طریق محلول پاشی تأمین کرد.
- اگر غلظت عنصر غذایی بالا باشد، گیاه سوزی پیش خواهد آمد.

■ انواع محلول پاش‌ها (سم پاش‌ها) در باغبانی: برای محلول پاشی به طور عمومی از سم پاش‌ها استفاده

می‌شود. ساختمان سم پاش‌ها بسته به ساده یا پیشرفته بودن شامل مخزن، همزن، شیر تنظیم فشار یا سوپاپ اطمینان، فشارسنج، پمپ، صافی‌ها، لوله‌های فلزی و لاستیکی، سوپاپ یا شیرهای کنترل جریان محلول، نازل‌ها یا افشانک‌ها و لانس می‌باشد.

سم پاش‌ها در اندازه‌ها و ابعاد مختلف ساخته می‌شوند. در سطوح کوچک از سم پاش‌های دستی و پستی موتوری و غیرموتوری استفاده می‌شود. در باغ‌های وسیع از انواع سم پاش‌های چرخ‌دار و سم پاش‌های تراکتوری استفاده می‌گردد.

■ سم پاش دستی: سم پاش دستی یکی از ابزارهای سبک و قابل حمل کشاورزی و باغبانی است که برای

پاشش انواع مایعات مانند سموم دفع آفات، کودها و محلول‌های ضد عفونی در مقیاس کوچک کاربرد دارد.



این نوع سم پاش بیشتر در باغچه‌ها، گلخانه‌ها و فضاهای خانگی استفاده می‌شود و به همین دلیل با عنوان سم پاش گلخانه‌ای نیز شناخته می‌شود. سم پاش‌های دستی معمولاً دارای ظرفیت‌هایی بین ۲ تا ۵ لیتر هستند و برخی مدل‌ها به صورت کوله‌پشتی طراحی شده‌اند تا حمل آنها آسان‌تر باشد.

این ابزار با استفاده از یک پمپ و پیستون کار می‌کند که با ایجاد فشار هوا، مایع را از طریق یک لوله باریک خارج کرده و به ذرات ریز تبدیل می‌کند. عملکرد دقیق دستگاه باعث می‌شود که محلول به صورت یکنواخت و مؤثر پاشیده شود. استفاده از سم پاش دستی باعث افزایش سرعت، دقت و کیفیت سم پاشی شده و از هدررفت مواد جلوگیری می‌کند (شکل ۴۳).

شکل ۴۳- سم پاش دستی

■ **سم پاش های پشتی (تلمبه ای):** سم پاش های پشتی تلمبه ای از نظر نوع فشار که بر مایع برای سم پاشی وارد می شود به دو نوع فشار دائم و فشار متناوب تقسیم می شود. در نوع فشار دائم پس از ریختن مایع سم تا حداکثر دوسوم حجم مخزن، کاربر قادر است با زدن تلمبه، فشار لازم را در مخزن ایجاد نماید. با وجود چنین فشاری مایع سم از طریق شیلنگ به میل افشانک می رسد و آماده است تا با فشار دادن دسته و باز شدن شیر با فشار زیاد از افشانک خارج گردد. در این صورت عملیات پاشش سم به طور دائم تا زمانی که فشار مطلوب وجود دارد انجام می گیرد. در سم پاش های تلمبه ای نوع فشار متناوب، هم زمان با عملیات سم پاشی باید مدام تلمبه دستی را زد تا این که مایع سم در شیلنگ با فشار مورد نیاز جاری شود. برای یکنواخت شدن مایع خروجی، در قسمت دهش (خروجی) این تلمبه ها یک عدد محفظه هوا قرار دارد.



شکل ۴۴- سم پاش پشتی تلمبه ای

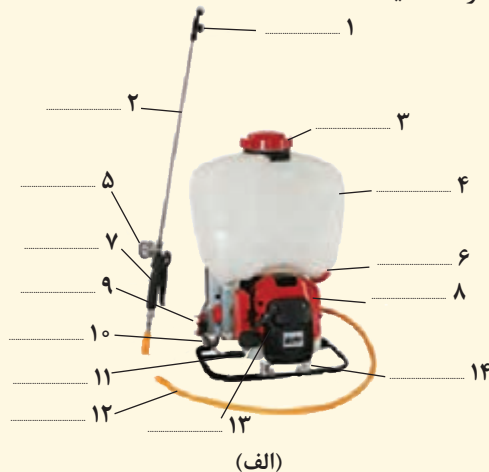
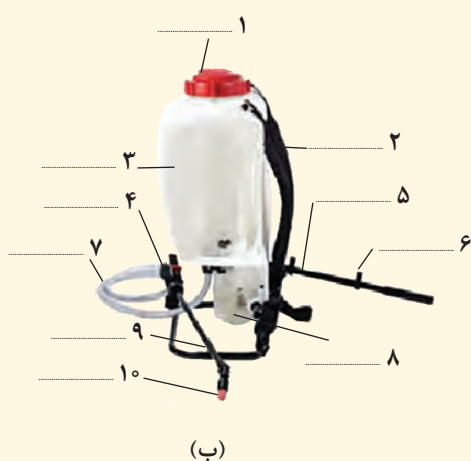
■ **سم پاش های پشتی موتوری:** برای سهولت کار و نیز افزایش بازده عملیات سم پاشی، این سم پاش ها ساخته و ارائه شده اند که موتور توان لازم برای تأمین فشار در مایع سم و پاشیدن آن را برعهده دارد. سم پاش های پشتی موتوری هم دو نوع اند: سم پاش موتوری لانس دار (پودر پاش) و سم پاش اتومایزر (ذره پاش).



شکل ۴۵- سم پاش پشتی موتوری

در شکل های زیر، هر قطعه را نام گذاری کرده و طی گزارشی وظیفه هر قطعه را نوشته و در کلاس ارائه دهید.

فکر کنید



شکل ۴۶

■ **نحوه واسنجی (کالیبراسیون) سم پاش های پشتی:** تعیین میزان محلولی که توسط سم پاش در یک واحد سطح مشخص (برای مثال ۲۰ مترمربع) پخش می شود را واسنجی یا کالیبره کردن سم پاش گویند. برای واسنجی سم پاش ها، مقداری آب در مخزن سم پاش ریخته و با استفاده از رابطه زیر میزان پاشش محلول در واحد سطح به دست می آید. عواملی مانند سرعت حرکت نوع نازل و میزان فشار داخل مخزن در مقدار پاشش مؤثر هستند.

$$\text{میزان محلول مصرفی در هکتار} = \frac{10000 \times \text{مقدار آب مصرفی در آزمایش}}{\text{مسافت سم پاشی شده} \times \text{عرض کار سم پاشی}}$$

■ **سم پاش چرخ دار موتوری (فرغونی):** این نوع سم پاش، دارای یک شاسی و دو چرخ می باشد که یک موتور تک سیلندر بر روی آن نصب شده است و تحت فشار قرار دادن سم را به وسیله پمپ انجام می دهد. یک قطعه شیلنگ، مجرای برگشتی سم را به مخزن ارتباط می دهد. در نتیجه برگشت محلول سم به داخل مخزن، عمل هم زدن سم انجام شده، از ته نشین شدن آن جلوگیری می شود.



شکل ۴۷- سم پاش چرخ دار موتوری (فرغونی)

فعالیت عملی



موضوع: واسنجی سم پاش فرغونی برای انجام عملیات محلول پاشی

وسایل و مواد مورد نیاز: دستگاه سم پاش، متر، آب معمولی، پارچه نظیف، ظرف با حجم مشخص یا مدرج

مراحل انجام کار:

- ۱ دستگاه سم پاش را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ دستگاه را کاملاً شسته و تمیز نمایید.
- ۳ با راهنمایی هنرآموز خود، اجزای ماشین را بازشناسی کرده و از سلامتی اجزا و درستی عملکرد آن، مطمئن شوید.
- ۴ کافی و مناسب بودن روغن و سوخت را بررسی و در صورت نیاز تأمین نمایید.
- ۵ داخل سم پاش، مقدار معینی آب بریزید.
- ۶ این مقدار آب را با فشار ثابت و حرکت یکنواخت روی زمین پخش نمایید.
- ۷ مساحت زمین آب پاشی شده را محاسبه نمایید.
- ۸ از روی مقدار آب مصرف شده در سطح معین، میزان آب مصرفی در هکتار را با فرمول بالا، محاسبه کنید.
- ۹ توضیحات هنرآموز، مشاهدات و یافته های خود را در قالب گزارش کار تنظیم و آماده ارائه نمایید.

■ **سم پاش پشت تراکتوری:** جهت پاشش سم در مقیاس‌های بزرگ و سطوح وسیع، همچون مزارع و باغ‌های مکانیزه پسته، هلو، زیتون، سیب و غیره از سم‌پاش‌های پشت تراکتوری استفاده می‌شود. این دسته از پاشنده‌های سم، پشت تراکتور بسته شده و عملیات پاشش سم را سهل و آسان می‌نمایند.



شکل ۴۸- سم‌پاش پشت تراکتوری بوم‌دار (سمت راست) و سم‌پاش توربینی (توربولاینر) (سمت چپ)

■ نکات فنی تهیه محلول کودی و ایمنی در محلول‌پاشی

- ۱ در زمان محلول‌پاشی کیفیت آب مصرفی بسیار حائز اهمیت است. از آب شور و pH بالا در محلول‌پاشی استفاده نکنید.
- ۲ مرحله رشدی گیاه در زمان محلول‌پاشی بسیار مهم است. در مرحله اوج گل‌دهی و زمان تلقیح از محلول‌پاشی بپرهیزید.
- ۳ حتماً محلول آماده شده را قبل از اضافه کردن به مخزن سم‌پاش از صافی عبور دهید تا ناخالصی‌های آن جدا گردد.
- ۴ جهت آماده‌سازی محلول کودی ابتدا محلول را در ظرفی جداگانه درست کرده سپس مخزن سم‌پاش را تا نصف با آب پر کنید؛ بعد محلول را داخل مخزن ریخته و به‌صورت یکنواخت هم بزنید. در آخر آب باقی‌مانده را به مخزن اضافه نمایید و دوباره محلول را هم بزنید (شکل ۴۹).



شکل ۴۹- آماده‌سازی کود به‌منظور محلول‌پاشی در مزرعه برنج

تشخیص نوع کود، غلظت یا مقدار مصرف کود وظیفه کارشناس است. در مورد زمان و روش محلول‌پاشی، افزون بر مطالعه بروشور یا برچسب، می‌توانید از کارشناس کمک بگیرید.

بیشتر بدانید



- ۵ به منظور کارایی بهتر محلول‌پاشی، از مویان (سورفکتانت) یا مایع ظرف‌شویی ۵/۰ در هزار استفاده کنید؛ زیرا این مواد باعث می‌شود سطح تماس و چسبندگی ذرات کود با برگ بیشتر شده و میزان جذب برگ‌ها افزایش یابد.

- ۶ هر قدر قطرات محلول قرار گرفته روی برگ کوچک تر باشد، جذب آن آسان تر خواهد بود.
- ۷ محلول پاشی در صبح زود یا هنگام غروب که دمای هوا پایین و شدت تابش نور خورشید کم است؛ انجام گیرد تا تبخیر آب کاهش و محلول فرصت جذب داشته باشد. دمای حدود ۲۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد مناسب است.
- ۸ هنگام محلول پاشی سرعت وزش باد باید حداقل باشد؛ زیرا سرعت زیاد باد هدر رفتن کود را افزایش می دهد.
- ۹ محلول پاشی باید چند روز پس از آبیاری صورت پذیرد. پس از محلول پاشی از شست و شوی سطح برگ خودداری کنید؛ آبیاری یا بارندگی اثر محلول پاشی را کم یا خنثی خواهد کرد.
- ۱۰ محلول پاشی عناصر کم مصرف پس از به کارگیری عناصر پرمصرف انجام شود.
- ۱۱ محلول پاشی در گیاهان پهن برگ مؤثرتر است.
- ۱۲ در محلول پاشی باید سعی در آغشته سازی حداکثری برگ یا تاج گیاه گردد.
- ۱۳ چنانچه مجبور به محلول پاشی چند نوع کود به صورت هم زمان هستید، قبل از اختلاط کودها با یکدیگر از کارشناسان مشورت بگیرید.

نکات ایمنی



- نکات ایمنی کار با سم پاش ها
- در هنگام محلول پاشی از ماسک، عینک و لباس آستین بلند استفاده کنید تا از تماس محلول کودی با بدن جلوگیری شود.
- در هنگام محلول پاشی از خوردن و آشامیدن پرهیز کنید.
- برای تهیه محلول کود، هرگز آن را با دست به هم نزنید.
- فشار سم پاش را طوری تنظیم کنید که قطرات درشت روی گیاه تشکیل نشود، چون باعث سوختگی گیاه می شود.
- از ریختن محلول کودی در آب های جاری، محل آبخور حیوانات و ذخیره آب پرهیز کنید.

فعالیت عملی



- موضوع: محلول پاشی کود با سم پاش پشته موتوری**
- وسایل و مواد مورد نیاز:** سم پاش پشته، کود (مانند کود آهن)، ۲ عدد سطل، پیمانه، یک تکه چوب (به عنوان همزن)، صافی، آب تمیز
- مراحل انجام کار:**
- ۱ با راهنمایی هنرآموز، به گروه های دو نفره تقسیم شده و پس از پوشیدن لباس کار مناسب به محل نگهداری سم پاش بروید.
 - ۲ سم پاش پشته را تحویل بگیرید. با آب آن را شسته و اتصالات و قطعات آن را از نظر سالم بودن بررسی کنید. با راهنمایی هنرآموز آن را روشن کرده و از کارکرد درست آن مطمئن شوید.
 - ۳ کود توصیه شده را گرفته و برچسب آن را به دقت مطالعه نمایید.
 - ۴ مقدار کود مصرفی را از هنرآموز خود بپرسید.
 - ۵ محلول کودی را درون ظرف مناسبی آماده کنید.

- ۶ محلول کودی را با همزن (مثلاً یک تکه چوب) خوب هم زده تا کاملاً در آب حل شود.
- ۷ ناخالصی‌های محلول کودی را با گذراندن از صافی جدا کنید.
- ۸ سم‌پاش را تا نصف از آب پر کنید. محلول کودی را به آن اضافه نمایید؛ کاملاً به هم زده و دوباره به قدری آب اضافه نمایید تا مخزن پر شود. سپس دوباره به هم بزنید.
- ۹ فشار و نازل سم‌پاش را تنظیم نموده و با رعایت اصول ایمنی به همان سرعت و دقتی که واسنجی کرده‌اید، شروع به محلول‌پاشی کنید.
- ۱۰ با تمام شدن محلول، دوباره مخزن را از محلول تهیه شده پر کرده و محلول‌پاشی نمایید تا تمام قطعه تعیین شده، محلول‌پاشی گردد.
- ۱۱ در پایان کار سم‌پاش را شسته و قطعات آن را بررسی و در صورت نیاز سرویس کنید.
- ۱۲ توضیحات هنرآموز، مشاهدات و یافته‌های خود را در قالب گزارش کار تنظیم و آماده ارائه نمایید.

■ سرویس و نگهداری سم‌پاش‌ها

- بعد از اتمام کار محلول‌پاشی، باقی‌مانده محلول را از مخزن تخلیه نمایید.
- مخزن را چند بار با آب تمیز شست‌وشو داده، سپس چندبار با استفاده از آب تمیز تلمبه یا پمپ را راه‌اندازی کنید تا محلول داخل پمپ، شیلنگ‌ها و افشانک هم تخلیه گردد.
- اگر برای مدت طولانی از سم‌پاش استفاده نمی‌شود؛ کلیه اجزا را تا حد امکان باز کرده و خشک نمایید.
- نشستی اتصالات را برطرف نمایید.
- نازل را باز کرده و آن را تمیز نمایید.
- مواظب باشید تا شیلنگ سم‌پاش خم نشده و نشکند.
- قسمت‌های متحرک در تلمبه دستی همیشه گریس‌کاری گردد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	کوددهی به روش محلول‌پاشی	زمین یا باغ، سم‌پاش پستی، کود، شرایط مناسب آب و هوایی	بالاتر از حد انتظار	انجام واسنجی سم‌پاش، آماده کردن محلول سم، انجام عملیات سم‌پاشی و مقایسه و تحلیل این روش با سایر روش‌ها	۳
			در حد انتظار	انجام واسنجی سم‌پاش، آماده کردن محلول سم، انجام عملیات سم‌پاشی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم واسنجی صحیح سم‌پاش	۱

ارزشیابی شایستگی عملیات پاشش کود سرک

شرح کار:

- ۱ کوددهی مایع (کود آبیاری)
- ۲ کوددهی به روش چالکود
- ۳ کوددهی نواری
- ۴ کوددهی به روش محلول پاشی

استاندارد عملکرد:

تعیین نیاز غذایی گیاهان طی مرحله داشت و انجام کوددهی با روش های مختلف متناسب با توصیه های هنرآموز

شاخص ها:

- ۱ توزیع کود مایع با استفاده از روش بشکه و نیمبشکه و تعیین دبی خروجی بشکه ها و مقایسه این روش با پخش کود جامد
- ۲ تهیه ترکیب کودی مناسب و انجام عملیات پاشش در محل چاله ها با توجه به سن و نیاز کودی درخت
- ۳ بررسی سلامت کودکار فاروئر و انجام تنظیمات آن، انجام کودکاری بدون آسیب رساندن به گیاه زراعی
- ۴ انجام واسنجی سم پاش، آماده کردن محلول سم، انجام عملیات سم پاشی و مقایسه و تحلیل این روش با سایر روش ها

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: شرایط جوی بدون نزولات و بدون وزش باد، مزرعه آماده برای کوددهی
 ابزار و تجهیزات: تراکتور، کودپاش سانتریفیوژ، کودپاش کود دامی، کودکار فاروئر، سم پاش پشتی، سم پاش پشتی موتور، بشکه ۲۰۰ لیتری، نیمبشکه، زمان سنج، سطل مدرج، قیچی

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	کوددهی مایع (کود آبیاری)	۱	
۲	کوددهی به روش چالکود	۲	
۳	کوددهی نواری	۲	
۴	کوددهی به روش محلول پاشی	۲	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:*			
شایستگی های غیر فنی: تصمیم گیری، در نظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت پذیری			
توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی، رعایت در مصرف کودها			
نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی			
میانگین نمرات**			

* شایستگی های غیر فنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی های فنی و نمره مستمر) است.
 ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



پودمان ۳

هرس



واحد یادگیری ۵

هرس فرم دهی

آیا می دانید که

- هرس فرم دهی بنیادی ترین نوع هرس در سال های اولیه رشد درخت است و نقش اساسی در ساختار نهایی آن دارد؟
- با هرس فرم دهی می توان از شکستگی شاخه ها در آینده و آسیب به درخت جلوگیری کرد؟
- هدف اصلی هرس فرم دهی، ایجاد تعادل در تاج درخت و بهبود نفوذ نور و هوا است؟
- فرم صحیح درخت باعث افزایش باردهی و آسان تر شدن عملیات برداشت می شود؟
- بهترین زمان برای انجام هرس فرم دهی، سال های ابتدایی کاشت و فصل خواب درخت است؟

هرس فرم دهی یکی از مراحل مهم در مدیریت رشد و تربیت درختان میوه به شمار می رود که معمولاً از سال های نخستین کاشت آغاز می شود. هدف اصلی این نوع هرس، ایجاد ساختاری متعادل و محکم در درخت است که بتواند در سال های آتی، وزن میوه ها را تحمل کرده و از شکستن شاخه ها جلوگیری کند. در هرس فرم، شاخه هایی که زاویه نامناسب، رشد ناهمگون یا تراکم بیش از حد دارند، حذف شده و شاخه های مناسب به عنوان شاخه های اصلی انتخاب و هدایت می شوند. با این اقدام، فرم کلی درخت به یکی از شکل های استاندارد مانند جامی، هرمی یا محور مرکزی درمی آید. هرس فرم دهی علاوه بر بهبود ساختار درخت، باعث افزایش نفوذ نور، تهویه بهتر، تسهیل در برداشت محصول و کاهش بیماری های گیاهی می شود. این نوع هرس، پایه گذار سلامت و عملکرد بلندمدت درخت بوده و نقش مهمی در افزایش بهره وری باغ ایفا می کند.

استاندارد عملکرد

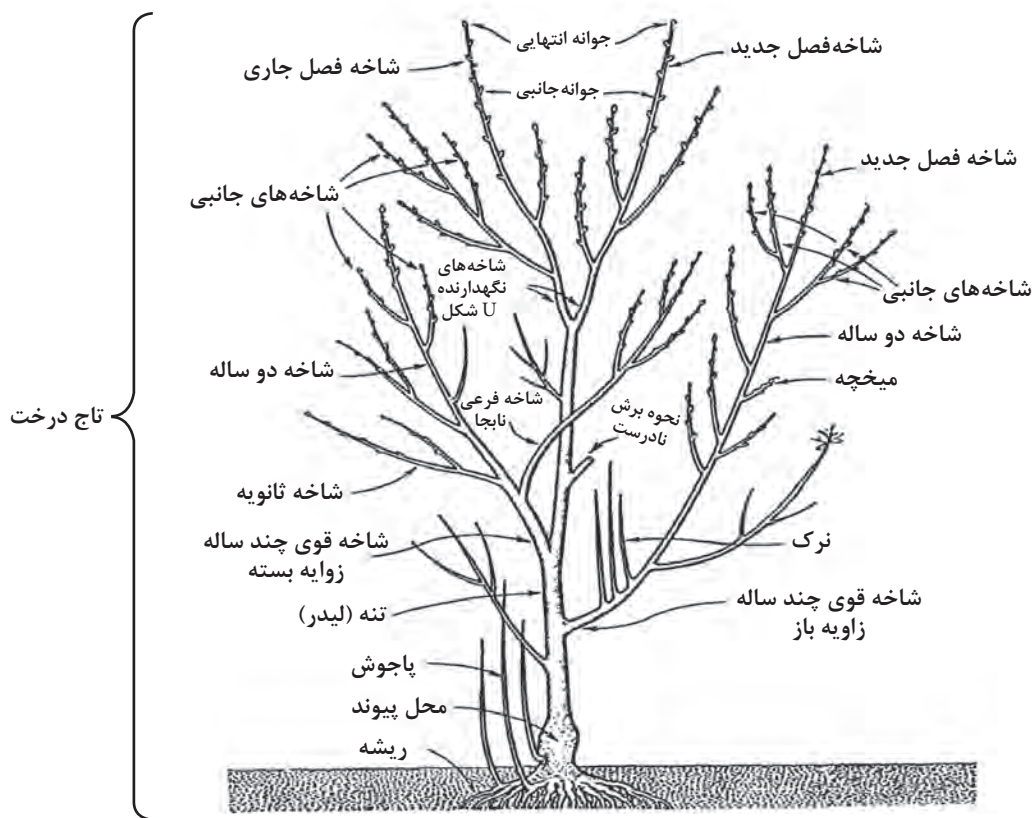
در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند انواع هرس های فرم دهی (جامی، شلجمی، هرمی و اسپیندل) را انجام داده و هرس کوردون را روی داربست اجرا کند.

هرس

هرس اقدامی بنیادین در مدیریت و پرورش درختان به شمار می‌رود و از همان آغاز کاشت، مورد توجه باغداران قرار می‌گیرد. هرس، فرایند حذف بخش‌هایی از درخت با هدف کنترل رشد، افزایش بهره‌وری و بهبود ساختار گیاهی است.

یکی از اهداف اساسی هرس، کاهش اندازه درخت متناسب با فضای باغ و تسهیل در برداشت محصول است. علاوه بر این، با ایجاد فاصله مناسب میان شاخه‌ها، امکان دسترسی آسان برای استفاده از تجهیزات باغبانی فراهم شده و عبور جریان هوا بهبود می‌یابد که این امر در کاهش شیوع بیماری‌ها مؤثر خواهد بود. همچنین، با ایجاد چارچوبی مستحکم، درخت توانایی تحمل وزن میوه‌ها را خواهد داشت و از شکستگی شاخه‌ها جلوگیری می‌شود.

نور، عنصری اساسی در فرایند فتوسنتز و باردهی درختان است. برگ‌ها برای تولید قندهای مورد نیاز رشد و میوه‌دهی، به میزان کافی نور احتیاج دارند. در صورت کاهش شدت نور، شاخه‌های درونی درخت تضعیف شده و میوه‌های تولیدشده، کوچک، کم‌رنگ و بی‌کیفیت خواهند بود. به همین دلیل، هرس منظم و صحیح، تراکم شاخه‌ها را کاهش داده و به نفوذ بهتر نور و افزایش کیفیت محصول کمک می‌کند (شکل ۱).



شکل ۱- ساختار درخت از منظر هرس

شناخت دقیق شاخه‌های اصلی درخت میوه چه تأثیری در انتخاب نوع و زمان هرس دارد؟ یافته‌های خود را با هم‌کلاسی‌هایتان به اشتراک بگذارید.

گفت‌وگو کنید



تعادل میان حجم ریشه و اندام هوایی، از عوامل تأثیرگذار بر سلامت درخت است. حذف بخش‌هایی از شاخه‌ها در اثر هرس، تعداد نقاط رشد را کاهش داده و باعث افزایش رشد شاخه‌های باقی‌مانده می‌شود. با این حال، انجام هرس شدید، منجر به رشد شاخه‌های قوی اما غیرمولد خواهد شد. از این رو، هرس تدریجی و سالانه، جایگزینی مناسب برای هرس سنگین دوره‌ای است و به حفظ تعادل رشد درخت کمک می‌کند. از سوی دیگر، در سال‌های نخست رشد درخت، تأکید بر انتخاب شاخه‌های اصلی و حذف شاخه‌های اضافی، موجب شکل‌گیری ساختار مستحکم درخت شده و نیاز به هرس‌های سنگین در سال‌های بعدی را کاهش می‌دهد.

پژوهش کنید



گزارشی در مورد چگونگی تعامل میان حجم ریشه و اندام هوایی گیاه تهیه و در کلاس ارائه دهید.

میان رشد رویشی و باردهی درخت، رقابتی طبیعی وجود دارد. چنانچه درخت خیلی زود وارد مرحله باردهی شود، رشد رویشی آن کند شده و زمان دستیابی به ظرفیت تولید کامل افزایش می‌یابد. بنابراین، در دو تا سه سال نخست، حذف تمامی گل‌ها و میوه‌های نوظهور، اقدامی ضروری برای تقویت رشد شاخه‌ها خواهد بود. در مقابل، در شرایطی که درخت در اثر سرمای شدید یا یخبندان، محصول خود را از دست بدهد، رشد رویشی آن شدت یافته و مدیریت هرس در فصل بعد دشوارتر خواهد شد. در چنین شرایطی، کاهش میزان کود نیتروژنی توصیه می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- رابطه بین فاز رویشی و زایشی در درختان میوه

درخصوص ارتباط میان رشد رویشی و زایشی در درختان میوه و تأثیر این رابطه در فرایند میوه‌دهی درخت با هم کلاسی‌های خود بحث و تبادل نظر کنید.

گفت‌وگو کنید



زاویه اتصال شاخه‌ها به تنه اصلی، از دیگر عوامل مؤثر در استحکام درخت است. شاخه‌هایی که با زاویه کمتر از ۴۵ درجه از تنه منشعب می‌شوند، معمولاً ساختاری ضعیف داشته و در برابر وزن میوه یا برف، مستعد شکستگی هستند. بهترین زاویه برای ایجاد ساختاری پایدار و تقویت جوانه‌های میوه، در محدوده ۴۵ تا ۶۰ درجه قرار دارد. در صورت نامناسب بودن این زاویه، می‌توان از ابزارهای مکانیکی همچون گیره‌های مخصوص استفاده کرد. این ابزارها، به‌ویژه در سال‌های نخست رشد درخت، موجب شکل‌گیری چارچوبی مستحکم و بهینه خواهند شد. با گذشت زمان، شاخه‌ها قدرت بیشتری یافته و نیاز به اصلاح ساختاری آنها کاهش خواهد یافت.

معرفی ابزارهای هرس در باغبانی

برای انجام صحیح و اصولی هرس، استفاده از ابزار مناسب ضروری است. ابزارهای هرس در انواع مختلفی وجود دارند که هر کدام بسته به نوع و ضخامت شاخه، کاربرد خاصی دارند. آشنایی با این ابزارها به باغبانان کمک می‌کند تا عملیات هرس را با دقت، سرعت و ایمنی بیشتری انجام دهند.



شکل ۶- قیچی هرس شارژی



شکل ۵- قیچی امگا



شکل ۴- اره باغبانی



شکل ۳- قیچی باغبانی



شکل ۱۰- شمشادزن دستی



شکل ۹- شمشادزن موتوری



شکل ۸- اره موتوری



شکل ۷- قیچی هرس دسته بلند



شکل ۱۴- اره برقی دسته بلند



شکل ۱۳- خارزن نخل



شکل ۱۲- چاقوی پیوند ساده



شکل ۱۱- چاقوی پیوند دو تیغه

■ **چسب باغبانی (چسب هرس):** چسب باغبانی یک محافظ بسیار خوب برای بافت‌های درختان آسیب دیده است و می‌توان آن را پس از هرس، پیوند یا قلمه‌زدن نیز مورد استفاده قرار داد. گاهی اوقات چسب باغبانی را چسب هرس نیز می‌نامند؛ چون اکثر مواقع پس از هرس برای محافظت از درختان مورد استفاده قرار می‌گیرد. ترکیبات به کار رفته در این محصول محل آسیب را به خوبی پوشانده و مانع ورود میکروب‌ها، قارچ‌ها و سایر آلودگی‌ها به بافت‌های داخلی گیاه می‌شوند. این چسب را می‌توان برای درختان مثمر و غیر مثمر به راحتی مورد استفاده قرار داد. از ویژگی محافظ و مقاوم بودن چسب باغبانی می‌توان برای حفظ سلامت درختان میوه جوان نیز استفاده کرد و از حمله آفات به قسمت‌های آسیب‌دیده درخت جلوگیری کرد (شکل ۱۵).



مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳
لبه برش شاخه باید صاف و یکنواخت باشد.	از لبه برش شروع به پوشش ماده نمایید.	تمام سطح برش را با چسب پوشش دهید.



چسب باغبانی

شکل ۱۵- نحوه استفاده از چسب باغبانی

■ کاربردهای چسب باغبانی

استفاده برای پیوند: بعد از انجام پیوند و بستن نوار روی قسمت پیوند شده گیاه، می‌توانید برای محافظت از قسمت‌های آسیب‌دیده، تمام قسمت‌ها را با چسب آغشته کنید.

■ **استفاده برای قلمه‌زدن:** بعد از تهیه قلمه از گیاهان، یک قسمت آسیب‌دیده و باز باقی می‌ماند که ممکن است مسیری برای ورود میکروب‌ها و عوامل بیماری‌زا باشد. برای جلوگیری از ورود هرگونه میکروب، ویروس و یا آفات گیاهی، قسمت بالای قلمه را که از خاک بیرون است با چسب باغبانی می‌پوشانند.

■ **استفاده برای هرس:** این چسب را می‌توان قبل و بعد از یخ‌بندان جهت هرس درختان میوه مورد استفاده قرار داد. چسب باغبانی را می‌توان به عنوان محافظ بعد از هرس، برای بالا بردن بازدهی درختان و هرس درختان پیر جهت جوان‌سازی مورد استفاده قرار داد.

■ **استفاده برای زخم تنه درختان و درختچه‌ها:** برای هر نوع آسیب‌دیدگی که در تنه درختان ایجاد می‌شود، می‌توان چسب باغبانی را آماده کرد و به قسمت‌های آسیب‌دیده مالید. این چسب دارای مواد نگهدارنده است و بدون هیچ آسیبی به بافت گیاهی از آنها محافظت می‌کند.

■ **استفاده برای پوسیدگی تنه و ریشه:** اگر درخت و درختچه‌های شما دچار پوسیدگی در تنه یا ریشه (بیماری گوموز) شده‌اند، ابتدا محل پوسیدگی را کاملاً تراشیده و چسب هرس را بر روی قسمت‌های موردنظر قرار دهید.

تربیت نهال

تربیت و فرم‌دهی بر روی نهال‌های جوان یک تا سه ساله انجام می‌شود. هدف از این نوع هرس، ایجاد شکل و چارچوب مناسب با توجه به طبیعت گیاه است که بتواند عملکرد و کیفیت مناسبی را در آینده داشته باشد. در هرس فرم‌دهی ابتدا نهال از ارتفاع مناسب سربرداری می‌شود. در سال بعد از بین شاخه‌های تولید شده، تعدادی انتخاب و حفظ می‌شوند و بقیه به‌طور کامل حذف خواهند شد. در صورتی که نهال خریداری شده دارای شاخه‌های جانبی مناسبی بود، نیازی به سربرداری ندارد. شاخه‌هایی که انتخاب و حفظ می‌شوند، باید در قسمت‌های مناسبی از تنه اصلی قرار گرفته باشند. شاخه‌ها می‌بایست نسبت به یکدیگر دارای تقارن بوده و زاویه و فاصله مناسبی از هم‌دیگر و از تنه اصلی داشته باشند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- قبل و بعد هرس

سربرداری نهال

آب و املاح معدنی که توسط آوندهای چوبی در کلیه اندام‌های درخت تحت نظم خاصی در جریان می‌باشد، اصطلاحاً شیره نباتی (شیره خام) نامیده می‌شود. اگر هرس و عمل سربرداری به منظور چیرگی انتهایی و ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی به‌موقع صورت نگیرد، شاخه‌های درخت به‌صورت نامنظم رشد یافته و به اطراف پراکنده می‌شود. در نتیجه شیره نباتی نمی‌تواند به‌طور یکنواخت به تمام شاخه‌ها برسد. منظور از هرس که منجر به بریدن بعضی از شاخه‌های درخت می‌شود این است که از پخش، پراکندگی و انبوهی شاخه‌ها که مانع رسیدن نور به قسمت‌های داخلی تاج درخت می‌شود، جلوگیری کرده و شیره نباتی به حد کافی به کلیه اعضای درخت برسد و حداکثر استفاده مطلوب برای به‌دست آوردن محصول مرغوب به‌دست آید.



سربرداری در سال اول



سربرداری در سال دوم

همان‌گونه که هرس ریشه در حین کاشت لازم می‌باشد، ایجاد تعادل بین طول نهال با مقدار ریشه آن لازم است. معمولاً انتهای ساقه را بعد از کاشت باید از ارتفاع حدود ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر بسته به شرایط منطقه و نوع درخت سربرداری کرد تا بدین‌وسیله ریشه موجود بتواند جواب‌گوی قسمت هوایی نهایی نهال بوده و در ضمن فرصتی به جوانه‌ها و شاخه‌های فرعی داده شود تا در سال‌های بعد اسکلت نهال ساخته شود. در سال دوم جوانه‌های انتهایی شروع به رشد کرده و در انتهای فصل رشد دوم بسته به نوع هرس ۳ تا ۴ عدد شاخه را در جهات مختلف درخت نگه داشته و عمل سربرداری را انجام می‌دهیم. این کار را در سال سوم هم انجام می‌دهیم (شکل ۱۷).

شکل ۱۷

پژوهش کنید



به چه علت عمل سربرداری نهال باعث غلبه بر چیرگی انتهایی می‌شود؟ مطالب خود را در قالب گزارش نوشته و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت عملی



موضوع: عملیات سربرداری

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی، اره، متر، چسب باغبانی، مواد ضدعفونی کننده
مراحل انجام کار:

- ۱ نهال کشت شده سال جاری را انتخاب کنید.
- ۲ با استفاده از متر، ارتفاع ۸۰ سانتی متری بالای پیوندک را علامت گذاری نمایید.

دقت کنید



جوانه‌های زیر محل علامت گذاری شده سالم باشند.

۳ قیچی باغبانی را ضدعفونی نمایید.

۴ با قیچی باغبانی محل علامت گذاری شده را برش یکنواخت دهید.

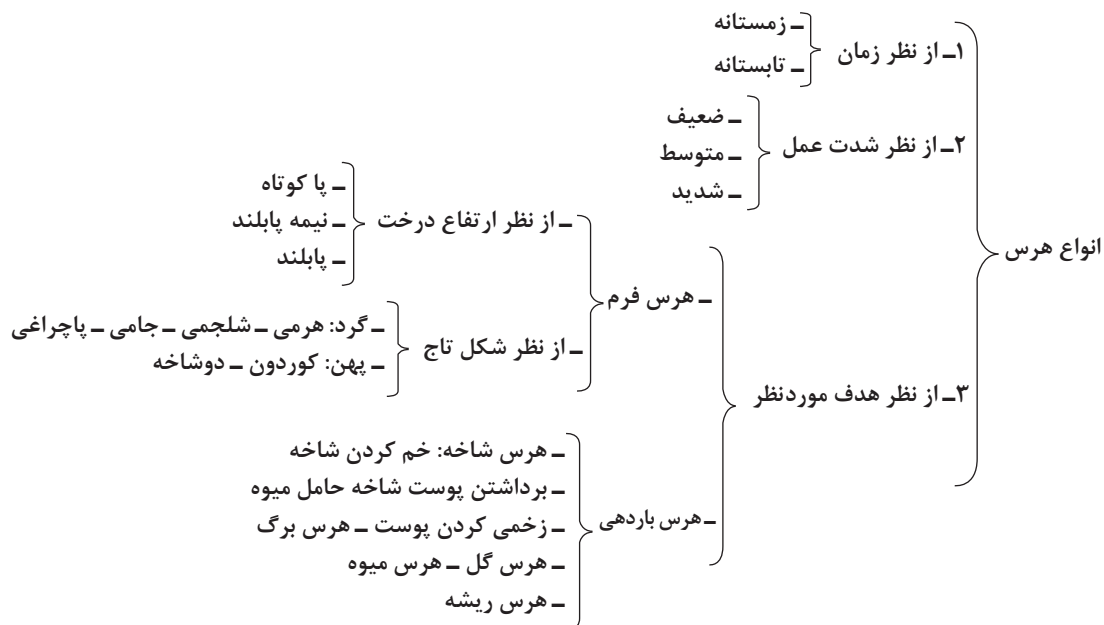
۵ محل برش را با چسب باغبانی بپوشانید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	سربرداری نهال و نحوه استفاده از چسب باغبانی	باغ، نهال، زمان انجام کار بهار، قیچی، چسب باغبانی	بالاتر از حد انتظار	تعیین نهال یک ساله، قطع نهال از ارتفاع مشخص و زدن چسب باغبانی	۳
			در حد انتظار	تعیین نهال یک ساله، قطع نهال از ارتفاع مشخص	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	برش نهال از ارتفاع دلخواه بدون در نظر گرفتن سن آن	۱

انواع هرس

هرس را می‌توان از نظر زمان، شدت عمل و هدف مورد نظر به صورتی که در زیر ذکر شده است، دسته‌بندی کرد.



■ انواع هرس از نظر زمان

■ **هرس زمستانه (هرس دیر هنگام):** این نوع هرس در فصل زمستان یا پایان دوره خواب درختان انجام می‌شود. معمولاً در ماه‌های دی و بهمن برای درختان خزان‌کننده انجام می‌شود. هدف از هرس زمستانه بهبود ساختار درخت و حذف شاخه‌های مرده یا بیمار است. همچنین این زمان برای درختان گلدانی یا درختان میوه‌ای که به رشد جدید نیاز دارند، مناسب است. چون درخت در حالت استراحت است، هرس در این زمان تأثیر کمتری بر روی رشد گیاه دارد و به آن آسیبی نمی‌زند. به همین دلیل هرس زمستانه برای درختان میوه‌ای و درختان زینتی توصیه می‌شود. هرس ریشه (شکل ۱۸)، هرس فرم (شکل ۱۹) و حذف شاخه‌های خشک، بیمار و آفت‌زده (شکل ۲۰)، در این محدوده زمانی انجام می‌گیرد.



شکل ۲۰- حذف شاخه‌های خشک، بیمار و آفت‌زده



شکل ۱۹- هرس فرم



شکل ۱۸- هرس ریشه

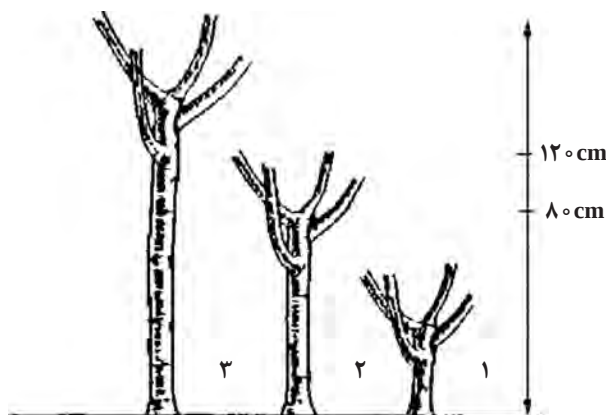
■ **هرس تابستانه (هرس زودهنگام):** این نوع هرس را باید پس از فعال شدن گیاه انجام داد که اصطلاحاً به آنها هرس تابستانه یا هرس سبز می‌گویند. هرس تابستانه در محدوده زمانی اواسط بهار تا اواسط تابستان قابل اجرا است. هرس برگ، گل، ریشه، میوه، حذف نرک‌ها و پاجوش‌ها، ایجا زخم روی پوست ساقه و مقطع انتهایی شاخه‌های سریع‌الرشد از عملیات هرس تابستانه است (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- هرس سبز شمشاد (سمت راست) و هرس سبز انگور (سمت چپ)

■ انواع هرس فرم از نظر ارتفاع درخت

از نظر ارتفاع، درختان ممکن است به سه حالت پاکوتاه، نیمه پابلند و پابلند تربیت شوند. در صورتی که ارتفاع درخت از سطح خاک تا اولین شاخه اصلی کمتر از ۸۰ سانتی‌متر باشد، درخت به صورت پاکوتاه تربیت شده است. در فرم نیمه پابلند ارتفاع تنه درخت بین ۸۰-۱۲۰ سانتی‌متر است. در صورتی که ارتفاع تنه بیش از ۱۲۰ سانتی‌متر باشد، به آن فرم پابلند اتلاق می‌شود (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- فرم هرس شده درخت پاکوتاه، نیمه پابلند، پابلند

■ انواع هرس فرم از نظر شکل تاج

درختان را از نظر شکل تاج به دو فرم گرد و پهن تربیت می‌کنند. منظور از فرم تاج گرد، آن است که تاج در تمام جهات رشد یکسانی داشته باشد. در این روش ممکن است شاخه مرکزی حذف شود و یا باقی بماند. حالت اول را فرم گرد توخالی و حالت دوم را فرم گرد توپر می‌نامند. فرم‌های هرمی و شلجمی از نوع توپر و جامی از نوع توخالی است. بعضی از درختان مانند مو به فرم خاصی که پاچراغی نام دارد، تربیت می‌شوند. اگر شاخه‌ها را وادار سازند که به صورت یک صفحه و در جهت عمود بر زمین رشد کنند، فرم تاج درخت را فرم پهن می‌نامند. انتخاب فرم تاج به نوع گیاه، نوع پایه، میزان نور، درجه حرارت و میزان و سرعت باد در محیط اطراف گیاه بستگی دارد.

■ **شکل هرمی:** در این روش معمولاً سربرداری انجام نمی‌شود. سه تا پنج شاخه جانبی را که در جهات مختلف درخت است، انتخاب و از یک سوم انتهایی قطع می‌شوند. بعدها این شاخه‌ها بازوهای اصلی درخت را تشکیل می‌دهند. در سال‌های بعد هرس تنها به حذف شاخه‌های فرعی اضافی و شاخه‌های پایین تنه محدود می‌شود. این روش عمدتاً برای درختان زینتی و غیرمثمر مانند چنار و تبریزی به کار می‌رود. درختان تربیت شده دارای ارتفاع نسبتاً زیاد هستند، لذا برای درختان میوه که روی پایه‌های بذری پیوند شده‌اند، مناسب نیست؛ زیرا ارتفاع زیاد درخت عملیات باغبانی را مشکل می‌کند، ولی وقتی ارقام روی پایه‌های پاکوتاه پیوند شده باشند، می‌توان از این روش برای تربیت درخت استفاده کرد، چون درختان پیوند شده روی پایه‌های پاکوتاه ارتفاع زیادی پیدا نمی‌کنند. به عنوان مثال فرم تربیت هرمی برای درختان سیب و گلابی پیوند شده روی پایه‌های پاکوتاه به کار می‌رود.

فرم اسپیندل که مشابه این روش است برای درختان میوه دانه‌دار (سیب و گلابی) و هسته‌دار (گیلاس و آلو) مناسب است و هدف کلی از انجام این نوع هرس، ایجاد ساختاری متوازن با یک محور مرکزی (شاخه اصلی) و شاخه‌های فرعی کوتاه و بارده است. این روش برای افزایش نورگیری، بهبود کیفیت میوه و تسهیل برداشت مکانیزه استفاده می‌شود. تفاوت فرم اسپیندل با روش هرمی در این است که در فرم اسپیندل به درخت اجازه داده نمی‌شود که از ارتفاع مشخصی (معمولاً ارتفاع سه متر) بلندتر شود و هر سال رشد آن کنترل می‌شود. در صفحات بعد شرح کاملی از هرس به فرم اسپیندل گفته خواهد شد.



شکل ۲۵- هرس هرمی سال سوم



شکل ۲۴- هرس هرمی سال دوم



شکل ۲۳- هرس هرمی سال اول

موضوع: هرس فرم هرمی

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی باغبانی، قیچی باغبانی دسته بلند، الکل ۷۰ درصد، درخت سربرداری شده یک سال قبل، درخت هرس شده دوساله، چسب باغبانی

مراحل انجام کار:

- ۱ قیچی باغبانی را ضدعفونی نمایید.
- ۲ نهال کشت شده را از ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری سربرداری کنید.
- ۳ شاخه‌های جانبی در نهال سربرداری شده سال قبل را طوری هرس نمایید تا ارتفاع آنها برابر $\frac{1}{3}$ ارتفاع نهال باشد.
- ۴ شاخه اصلی (لیدر) را به گونه‌ای سرزنی نمایید تا حدود ۵ تا ۶ جوانه روی آن باقی بماند.
- ۵ شاخه‌های جانبی در نهال سربرداری شده دوساله را طوری هرس نمایید تا ارتفاع آنها برابر $\frac{1}{3}$ ارتفاع نهال باشد (تکرار مرحله ۳).
- ۶ محل برش داده شده را با چسب باغبانی آغشته کنید.

فعالیت عملی



■ **هرس شلجمی:** این نوع هرس بیشتر در میوه کاری و برای محدود کردن ارتفاع درخت و گسترده نمودن تاج آن در درختانی مانند گلابی، بعضی از انواع سیب مانند رد دلشیز، همچنین در زردآلو، آلو، بادام، گردو، خرمالو، پسته و غیره به کار می رود. در این روش نهال پس از اینکه از ارتفاع ۶۰ تا ۸۰ سانتی متری سربرداری شد، در سال بعد تولید تعدادی شاخه فرعی می کند که در زمستان تعدادی از آنها را که از رشد چند جوانه بالایی حاصل شده و زاویه بسته و رشد عمودی دارند حذف و از بین بقیه سه تا پنج شاخه را که با تنه زاویه حدود ۴۵ تا ۶۰ درجه داشته و در اطراف تنه اصلی قرار دارند و با یکدیگر ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر فاصله عمودی داشته باشند، به عنوان شاخه های اصلی درخت آینده انتخاب کرده و بقیه از ته قطع می شوند (شکل ۲۶).



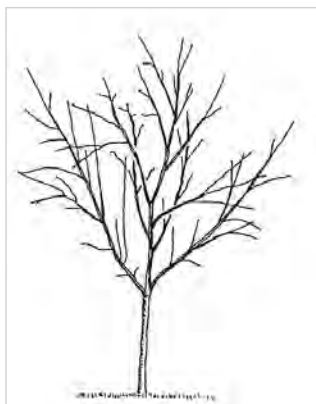
درخت تربیت شده به فرم شلجمی بعد از هرس



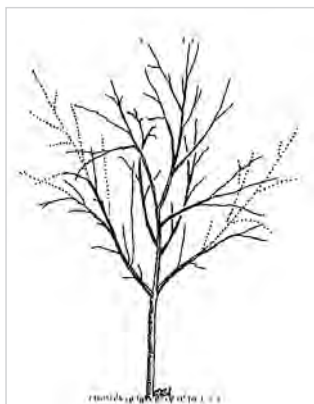
درخت تربیت شده به فرم شلجمی قبل از هرس

شکل ۲۶- هرس شلجمی

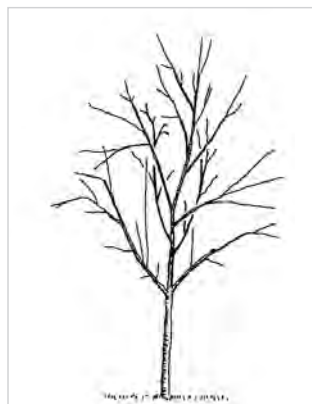
سال سوم و سال های بعد هرس منحصر به قطع شاخه های نابه جا و نامطلوب است. در این شکل تربیت، هیچ شاخه ای به طور مداوم حالت پیشاهنگ به خود نخواهد گرفت و به محض این که شاخه ای بر دیگر شاخه ها مسلط و قطر آن در محل اتصال به محور مرکزی از یک دوم محور مرکزی بیشتر شد، باید آن شاخه را قطع و نقش پیشاهنگ را به شاخه دیگری واگذار کرد. این طرز تربیت باعث می شود که درخت در تمام جوانب خود دارای شاخه های قوی شده و شاخه ها بتوانند محصول زیادی تولید کرده و در برابر وزن آن و نیز فشارهای خارجی به راحتی مقاومت کنند (شکل ۲۷).



فرم درخت هرس نشده با رشد طبیعی



فرم درخت بعد از هرس در سال بعد



فرم درخت قبل از هرس سال بعد

شکل ۲۷- اختلاف فرم شلجمی درخت با فرم درخت هرس نشده

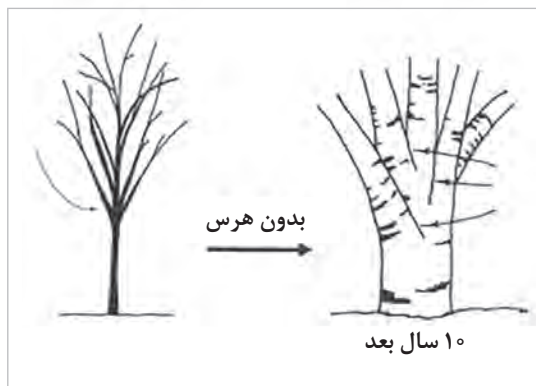
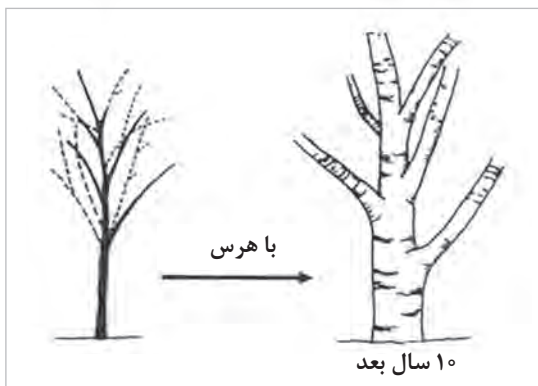
بهتر است پس از هرس به کمک شاخه‌های هرس شده، زاویه شاخه‌ها را که بعداً اسکلت اصلی گیاه را تشکیل می‌دهند، باز نمود. باز کردن زاویه شاخه‌ها، هم منجر به تسریع باردهی شده و هم باعث می‌شود شاخه در برابر محصول زیاد سال‌های بعد مقاومت کرده و نشکند (شکل‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۰).



شکل ۲۹- نگهداشتن شاخه با زاویه باز (انشعابات قوی)



شکل ۲۸- نگهداشتن شاخه با زاویه بسته (انشعابات ضعیف)



شکل ۳۰- مقایسه زاویه شاخه‌های باز شده با زاویه طبیعی شاخه‌ها

موضوع: هرس فرم شلجمی

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی باغبانی، قیچی باغبانی دسته بلند، الکل ۷۰ درصد، درخت سربرداری شده یک سال قبل، درخت هرس شده دوساله، چسب باغبانی

مراحل انجام کار:

- ۱ قیچی باغبانی را ضدعفونی کنید.
- ۲ نهال کشت شده را از ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری سربرداری نمایید.
- ۳ از شاخه‌های جانبی در نهال سربرداری شده سال قبل که زاویه بازتری نسبت به تنه دارند، ۳ تا ۵ عدد را نگه داشته و بقیه را حذف نمایید.
- ۴ فاصله بین شاخه‌های جانبی ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر باشد.
- ۵ در فصل رشد بعدی، شاخه‌های جانبی سربرداری جزئی و هرس منحصر به قطع شاخه‌های نابه‌جا و نامطلوب باشد.
- ۶ محل برش را با چسب باغبانی بپوشانید.

فعالیت عملی



■ **شکل جامی (مرکز باز):** این فرم بسیار با فرم شلجمی شباهت دارد و تنها تفاوت آن این است که در فرم جامی درخت توخالی است، زیرا شاخه اصلی حذف می‌شود. فرم جامی برای مناطقی که محدودیت نور وجود دارد، مناسب‌تر است. بیشتر درختان از جمله سیب، گلابی، گیلاس و گوجه را می‌توان به این فرم هرس کرد. برای اینکه درخت در نهایت فرم جامی به خود بگیرد؛ باید در سال اول، نهال از حدود ۸۰ سانتی‌متری سربرداری شود. پس از سربرداری سه جوانه در انتهای آن باقی گذاشته و بقیه جوانه‌های پایینی حذف می‌شوند. از این سه جوانه، سه شاخه به وجود می‌آید که در سال دوم اگر بیش از ۵۰ سانتی‌متر طول داشته باشند، مقدار اضافی حذف می‌شود. همچنین اگر احیاناً شاخه اضافی رشد کرده باشد، به قطع آن اقدام می‌کنیم. در سال سوم ممکن است مقدار جوانه‌هایی که روی شاخه‌های اصلی رشد کرده‌اند زیاد و متراکم باشند، در این صورت شاخه‌های فرعی مناسب را به فاصله حداقل ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر باقی گذاشته و بقیه را حذف می‌کنند. همچنین در انتهای شاخه‌های اصلی سه جوانه باقی مانده و بقیه شاخه هرس می‌شود. در این فرم چون هدف گسترش تاج درخت است، جوانه‌های بیرونی مطلوب‌ترند و حتی‌الامکان هرس باید طوری انجام شود که جوانه‌ها به سمت بیرون رشد کنند (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- هرس جامی (مرکز باز)

فعالیت عملی



موضوع: هرس فرم جامی

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی باغبانی، قیچی باغبانی دسته بلند، الکل ۷۰ درصد، درخت سربرداری شده یک سال قبل، درخت هرس شده دوساله، چسب باغبانی

مراحل انجام کار:

- ۱ قیچی باغبانی را ضدعفونی کنید.
- ۲ نهال کشت شده را از ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری سربرداری نمایید.
- ۳ تعداد ۳ تا ۴ جوانه جانبی را در جهت‌های مختلف نگه داشته و بقیه را حذف کنید.
- ۴ روی درخت سال قبل، که مرحله سه انجام شده، هر ۴ شاخه جانبی را در ارتفاع ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متری علامت‌گذاری کنید.

دقت کنید



آخرین جوانه باید به سمت بیرون درخت انتخاب شود.

۵ اقدام به قطع شاخه‌های علامت‌گذاری شده از محل موردنظر کنید.

۶ مراحل ۴ و ۵ را روی شاخه‌های جانبی در نهال سربرداری شده دو ساله انجام دهید.

۷ محل برش را با چسب باغبانی بپوشانید.

■ فرم اسپیندل (Spindle)

همان‌طور که در صفحات قبل گفته شد؛ هرس فرم اسپیندل (Spindle) یکی از تکنیک‌های تربیت درختان میوه است که برای افزایش بهره‌وری و تسهیل در برداشت میوه به‌ویژه در درختانی مانند سیب، گلابی و گیلاس کاربرد فراوانی دارد. این فرم به درخت کمک می‌کند تا از لحاظ ساختاری دارای نظم مناسبی بوده و در سال‌های بعد باردهی مطلوبی داشته باشد. در این روش، یک شاخه اصلی به‌عنوان لیدر (شاخه پیشاهنگ) از ابتدا در نظر گرفته می‌شود و چندین شاخه جانبی در سطوح مختلف بر روی تنه درخت رشد می‌کنند (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- هرس اسپیندل گیلاس

هر آنچه شاخه‌های درخت بازتر و زاویه نزدیک به ۶۰ درجه داشته باشند، رشد زایشی فعال‌تر و رشد رویشی محدودتر خواهد شد. در هرس اسپیندل استفاده از دو تکنیک سبب باز شدن زاویه شاخه‌ها و ایجاد فرم مناسب در درخت گیلاس می‌شود. این دو تکنیک عبارت‌اند از:

- ۱ تکنیک قطاعی دوبل یا دبل سکتوریال (Sectorial double pruning)
- ۲ تکنیک جوانه‌برداری (Debudding) روی شاخه اصلی یا لیدر (پیشاهنگ)

■ **تکنیک قطاعی دوبل:** یک برش دوگانه در طی فصل تابستان و یا فصل خواب (زمستان) در شاخه‌های جانبی انجام می‌شود. بدین‌صورت که شاخه‌های جانبی (بازوهای انتخاب شده) به طول ۴۰ تا ۶۰ سانتی‌متر سرزنی می‌شود. نکته حائز اهمیت آن است که برش روی شاخه جانبی می‌بایست در بالای جوانه رو به داخل درخت انجام شود (جوانه رو به داخل در ادامه حذف می‌شود). در سال بعد جوانه‌های رو به داخل درخت و جوانه‌های رو به بیرون درخت در زیر محل برش فعال می‌شوند و شروع به رشد می‌کنند. جوانه رو به داخل به‌صورت عمودی و جوانه رو به بیرون افقی رشد می‌کند. در اواخر همان فصل یا در برخی موارد در تابستان سال بعد جوانه سمت داخل را که رشد کرده، حذف و شاخه افقی به‌عنوان یک بازوی قوی (با زاویه بازتر نسبت به تنه) باقی می‌ماند.



موضوع: تکنیک قطاعی دوبل

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی باغبانی، الککل ۷۰ درصد، درخت سربرداری شده یک سال قبل، چسب باغبانی
مراحل انجام کار:

- ۱ قیچی باغبانی را ضد عفونی نمایید.
- ۲ چهار شاخه جانبی در چهار جهت لیدر نگه دارید و بقیه را حذف کنید.
- ۳ در ارتفاع حدود ۴۰ سانتی متر روی شاخه های فرعی، جوانه رو به داخل را نشان کنید.
- ۴ بالای جوانه رو به داخل را برش بزنید.
- ۵ محل برش را با چسب باغبانی بپوشانید.

■ **تکنیک جوانه برداری روی شاخه لیدر:** اگر طول شاخه لیدر بعد از بازوهای طبقه اول، کمتر از ۱ متر بود، سرزنی مجدد انجام می شود تا جوانه زنی تحریک شود. ولی اگر رشد شاخه لیدر حدود ۲ متر بود، از تکنیک جوانه برداری استفاده می شود.

بدین صورت اگر قصد بر این باشد در فاصله حدود ۸۰ سانتی متر از طبقه اول شاخه های جانبی یا بازوهای طبقه دوم به وجود بیاید، می بایست در حدود ۴۰ سانتی متر بالاتر از آن ناحیه مدنظر چند جوانه (۴ تا ۵ جوانه) کنار برگ را با ناخن از بین برد (فاصله حدود ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتی متر بالاتر از طبقه اول)؛ به اصطلاح جوانه ها را کور کرد. به این عمل جوانه برداری گفته می شود. به این صورت در سال بعد در محل زیر جوانه برداری، بازوهای جدید ایجاد می شود. توجه شود در ناحیه ای جوانه برداری انجام شود که حداقل ۴ تا ۵ جوانه تا نوک شاخه اصلی وجود داشته باشد.



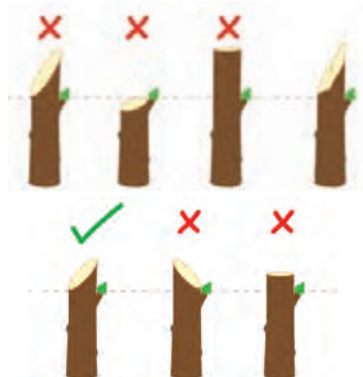
موضوع: تکنیک جوانه برداری

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی باغبانی، الککل ۷۰ درصد، درخت سربرداری شده یک سال قبل
مراحل انجام کار:

- ۱ یک شاخه لیدر بزرگ را انتخاب کنید.
- ۲ چهار تا پنج جوانه انتهایی را نگه دارید.
- ۳ چهار تا پنج جوانه بعدی را با ناخن حذف نمایید.
- ۴ بعد از چند هفته تغییرات جوانه های جانبی پایین جوانه های برداشته شده را ثبت نمایید.

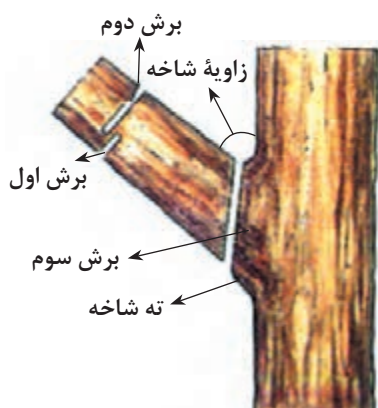
■ اصول انجام عملیات حذف و کوتاه کردن شاخه ها

الف) کوتاه کردن شاخه کم قطر: در این روش فقط بخشی از شاخه حذف می شود. این روش باعث تحریک رشد جوانه های باقی مانده می گردد. در سال های اولیه که هرس و تربیت نهال انجام می شود، عمل سرشاخه زنی برای تشکیل فرم مناسب درخت انجام می شود، ولی پس از باردهی سرشاخه زنی بسیار کمتر انجام می شود و بیشتر از حذف کامل شاخه ها استفاده می شود. البته در درختی مانند هلو که گل و میوه روی شاخه یک ساله تشکیل می شود، سرشاخه زنی باعث تحریک رشد شاخه های یک ساله و تشکیل جوانه های بارده برای تأمین محصول سال بعد می شود. بنابراین برای اطمینان از داشتن جوانه گل کافی در هلو سربرداری سالیانه الزامی است. سرزنی شاخه ها می تواند موجب تحریک رشد پنج تا هفت جوانه پایینی شود (شکل ۳۳).



سربرداری شاخه یک ساله در هرس سرزنی نحوه حذف کامل شاخه در هرس درخت سرزنی (کوتاه کردن) شاخه

شکل ۳۳



شکل ۳۴- نحوه برش شاخه قطور

ب) بریدن شاخه‌های چندساله (قطر زیاد): گاهی لازم است به منظور جوان کردن درخت یا حذف قسمت‌های آلوده آن از آفات و بیماری‌ها، یک شاخه تنومند یا قوی را از تنه جدا کرد. در موقع قطع این گونه شاخه‌ها باید طوری عمل کنید که در موقع کنده شدن شاخه، قسمتی از پوست تنه با آن کنده نشود و صدمه‌ای به بخش‌های باقی‌مانده درخت وارد نگردد. برای این منظور، به ترتیب زیر عمل کنید:

الف) برای کنترل سنگینی شاخه، اولین برش را از فاصله حدود ۳۰ سانتی‌متری تنه آغاز کنید. در این برش، تا حدود یک سوم قطر شاخه را از ناحیه زیر آن شاخه ببرید.

ب) اکنون از فاصله حدود ۵ سانتی‌متر جلوتر از روی محل برش اول، شاخه را از بالای آن کاملاً ببرید.

ج) آخرین برش را از ته شاخه به صورت صاف انجام دهید (شکل ۳۴).

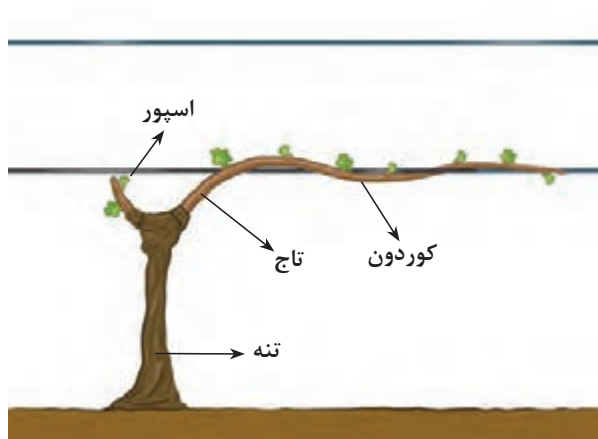
ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	هرس (هرمی، شلجمی، جامی، اسپیندل)	باغ، نهال یک ساله، نهال دوساله، زمان (اواخر زمستان، اواخر بهار)	بالاتر از حد انتظار	انجام صحیح هرس هرمی، شلجمی، جامی و اسپیندل	۳
			در حد انتظار	انجام نسبتاً صحیح هرس هرمی، شلجمی، جامی و اسپیندل	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	انجام غلط انواع هرس	۱

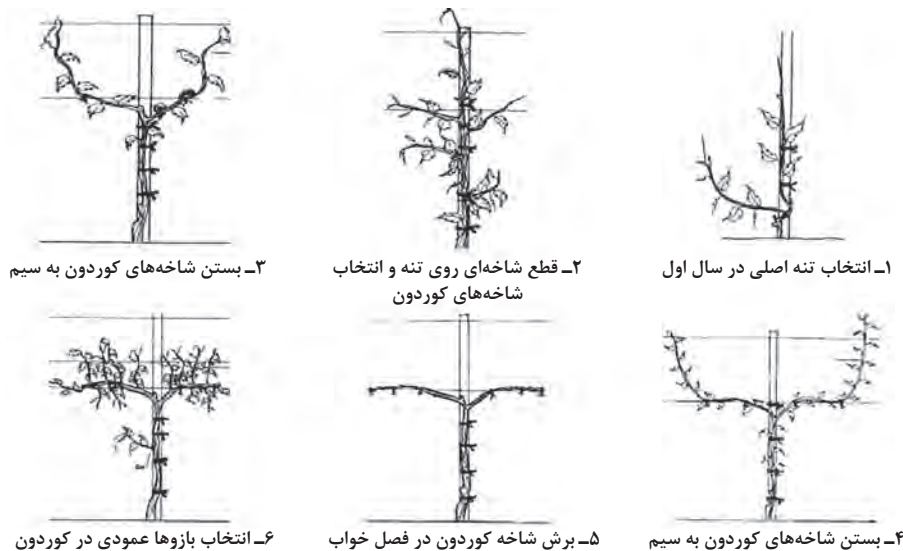
■ **فرم پاچراغی:** هرس فرم پاچراغی یکی از روش‌های رایج در تربیت درخت انگور است که به‌ویژه در مناطق کم‌آب و دیم استفاده می‌شود. این روش باعث می‌شود بوته‌های انگور با تنه‌ای ایستاده رشد کنند و با کمک قیم، فرم مناسبی برای باردهی بهتر پیدا کنند. توضیحات بیشتر در این خصوص در مبحث مربوط به درخت مو در کتاب تولید و پرورش درختان میوه سال بعد به تفصیل ارائه خواهد شد.

■ **فرم پهن:** فرم‌های پهن نیز مانند فرم‌های گرد اشکال متنوعی دارند. ولی اساس کار چنین است که شاخه‌های اصلی و فرعی درجه یک و شاخه‌های میوه‌دهنده، همگی در یک سطح و معمولاً در جهت شمالی - جنوبی قرار می‌گیرند و برای این که شاخه‌ها در یک سطح قرار گیرند، باید آنها را به قیمی از چوب یا سیم بست. در مناطقی که محدودیت نور وجود دارد؛ از این فرم استفاده بیشتری می‌شود. فرم‌های پهن را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم نمود.

■ **فرم یک شاخه (کوردون):** برای رسیدن به این فرم، در سال اول نهال از فاصله ۶۰ سانتی‌متری زمین قطع می‌شود. لازم است دقیقاً دو جوانه در انتهای نهال وجود داشته باشد. بدیهی است در صورتی که تعداد جوانه‌های انتهای نهال بیشتر از این باشد، حذف می‌شوند. این جوانه‌ها در اواسط خردادماه رشد کافی کرده و آماده بستن به قیم می‌شوند. در این موقع جوانه انتهایی به سمت سیم بالایی هدایت شده و جوانه کناری به‌صورت بازویی روی اولین رشته سیم کشیده می‌شود. ممکن است قیم سیمی یک رشته یا بیشتر سیم داشته باشد. در این صورت در سال سوم نیز همانند سال اول عمل می‌شود. باید توجه داشت که در این فرم تربیت باید با هرس مداوم تابستانه و زمستانه شکل و اندازه درخت ثابت نگهداشته شود و از گسترش بی‌رویه شاخه جلوگیری به‌عمل آید. هرس فرم کوردون ممکن است به‌صورت دوطرفه نیز انجام شود. شکل ۳۵ نشان‌دهنده هرس فرم کوردون افقی یک‌طرفه با یک رشته سیم و شکل ۳۶ نشان‌دهنده فرم کوردون ساده دوطرفه است.



شکل ۳۵- هرس فرم کوردون یک‌طرفه



شکل ۳۶- هرس فرم کوردون دوطرفه

■ فرم دوشاخه: در این فرم دو بازوی درخت روی پایه، اسکلت اصلی آن را تشکیل می‌دهند. بیشتر درختان را می‌توان به این فرم تربیت کرد. برای تشکیل فرم دوشاخه، نهال در سال اول از فاصله ۶۰ سانتی متری سطح خاک به نحوی هرس می‌شود که دو جوانه به‌طور متقابل در انتهای آن وجود داشته باشد. در طول فصل رشد این دو جوانه تشکیل دو شاخه تقریباً افقی را می‌دهند که با هدایت کردن و بستن آنها به قیم نهایتاً فرم U حاصل می‌شود. لازم است که با هرس مداوم از به هم ریختگی تاج و رشد شاخه‌های اضافی جلوگیری شود. گاهی با تکرار همین عملیات روی هر بازو فرم دوشاخه مضاعف به‌دست می‌آورند (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- هرس فرم دوشاخه‌ای مضاعف

فعالیت عملی



موضوع: هرس کوردون روی درخت انگور

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، قیچی باغبانی، الکل ۷۰ درصد، درخت انگور، چسب باغبانی، نخ

مراحل انجام کار:

- ۱ نهال را به‌صورت افقی روی قیم (داربست) هدایت نمایید.
- ۲ در خردادماه در محل سیم اول، جوانه لیدر به سمت بالا و دو جوانه جانبی را به سمت چپ و راست هدایت نمایید.
- ۳ جوانه‌های جانبی دو طرف را در امتداد سیم قرار دهید و با نخ ببندید.
- ۴ مابقی جوانه‌های جانبی در پایین یا بالای سیم را حذف نمایید.
- ۵ این کار را برای سیم طبقه دوم ادامه دهید.
- ۶ محل‌های هرس شده را با چسب باغبانی بپوشانید.

■ **فرم پهن چندشاخه (پالمت):** این فرم در میوه کاری کاربرد بیشتری دارد. اساس کار این است که ۵ تا ۶ شاخه جانبی با زاویه ۹۰-۶۰ درجه به شکل بادبزن روی ردیف های سیم هدایت می شوند. برای تشکیل فرم پالمت در سال اول نهال از ارتفاع ۶۰ سانتی متری سربرداری می شود. بدیهی است باید دو جوانه جانبی و یک جوانه انتهایی روی نهال وجود داشته باشد. دو شاخه جانبی روی اولین سیم هدایت شده و شاخه انتهایی به سیم بالایی فرستاده می شود. در سال دوم دو شاخه جانبی از حدود $\frac{1}{4}$ طولشان و شاخه های عمودی از روی جوانه اول یا دوم هرس می شود. در تابستان شاخه های عمودی که به طرف بالا رشد کرده و با محور عمودی به رقابت برخاسته اند و همچنین شاخه های خارج از ردیف حذف می شوند. در سال بعد محور عمودی را به فاصله ۶۰ سانتی متر از محلی که سال قبل هرس شده، قطع کرده و $\frac{1}{4}$ طول بازوها را نیز حذف می کنیم. در سال های بعد نیز هرس همانند سال دوم صورت می گیرد. سعی می شود شاخه ای که زیاد قوی نباشد و زاویه بازتری با تنه داشته باشد، باقی بماند. از جهت دیگر لازم است شاخه های پایینی قوی تر از شاخه های بالایی باشند تا سنگینی و قوی بودن انتهای تاج رشد طبقه اول را محدود نسازد (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- فرم پهن

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری/نمره دهی)	نمره
۳	هرس کوردون یک طرفه	باغ انگور، نهال یک ساله، نهال دوساله، زمان (اواخر زمستان و بهار)	بالاتر از حد انتظار	قرار دادن نهال انگور به صورت عمودی بر روی سیم، قطع نهال از ارتفاع ۶۰ سانتی متری، باقی گذاشتن دو جوانه انتهایی و هدایت آنها به دو طرف سیم ها و بستن با نخ	۳
			در حد انتظار	قرار دادن نهال انگور به صورت عمودی بر روی سیم، قطع نهال از ارتفاع ۶۰ سانتی متری	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در انجام هرس	۱

ارزشیابی شایستگی هرس فرم دهی

شرح کار:

۱ سربرداری نهال و نحوه استفاده از چسب

۲ هرس (هرمی، شلجمی، جامی، اسپیندل)

۳ هرس کوردون یک طرفه

استاندارد عملکرد:

به کارگیری صحیح ابزار هرس جهت انجام انواع هرس هرمی، شلجمی، جامی و اسپیندل مطابق با دستورالعمل مربوطه و اجرای هرس کوردون روی داربست

شاخص‌ها:

۱ تعیین نهال یک ساله، قطع نهال از ارتفاع مشخص و زدن چسب باغبانی

۲ انجام صحیح هرس هرمی، شلجمی، جامی و اسپیندل

۳ اجرای صحیح هرس کوردون

۴ قرار دادن نهال انگور به صورت عمودی بر روی سیم، قطع نهال از ارتفاع ۶۰ سانتی متری، باقی گذاشتن دو جوانه انتهایی و هدایت آنها به دو طرف سیم‌ها و بستن با نخ

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: باغ و نهال‌های یک ساله، نهال دوساله

ابزار و تجهیزات: باغ، نهال، قیچی باغبانی، قیچی باغبانی دسته بلند، اره، چسب باغبانی، ضد عفونی کننده

معیار شایستگی

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	سربرداری نهال و نحوه استفاده از چسب	۱	
۲	هرس (هرمی، شلجمی، جامی، اسپیندل)	۲	
۳	هرس کوردون یک طرفه	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: * شایستگی‌های غیر فنی: تصمیم‌گیری، در نظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت پذیری توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی، رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات **			

* شایستگی‌های غیر فنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.
** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۶

هرس باردهی

آیا می‌دانید که

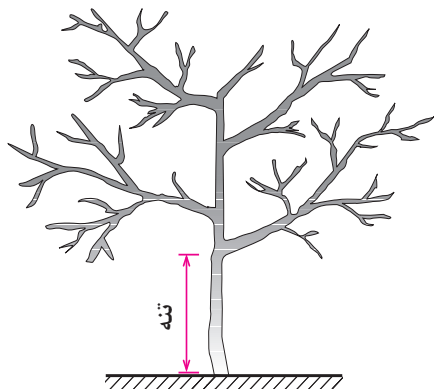
- هرس باردهی باعث هدایت انرژی درخت به سمت تولید میوه‌های باکیفیت‌تر می‌شود؟
- شاخه‌های پیر و کم‌بار با هرس باردهی حذف می‌شوند تا شاخه‌های جوان‌تر و پر بار جای آنها را بگیرند؟
- هرس باردهی، رشد متعادل بین شاخه‌های رویشی و زایشی را حفظ می‌کند؟
- بهترین زمان برای انجام هرس باردهی معمولاً در فصل خواب درخت است؟
- هرس باردهی موجب افزایش کیفیت و اندازه میوه‌ها می‌شود؟

هرس باردهی یکی از مهم‌ترین اقدامات در مدیریت درختان میوه به‌شمار می‌رود که با هدف افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه انجام می‌شود. این نوع هرس با حذف شاخه‌های پیر، کم‌بار، بیمار یا مزاحم، موجب تمرکز انرژی گیاه بر شاخه‌های زایشی و افزایش بهره‌وری آن می‌گردد. همچنین هرس باردهی با بهبود نوررسانی و تهویه درون تاج درخت، نقش مؤثری در کاهش بیماری‌ها و یکنواختی در رشد میوه‌ها دارد. اجرای اصولی این هرس، یکی از کلیدهای موفقیت در باغداری حرفه‌ای به‌شمار می‌رود.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند انواع شاخه‌های موجود روی درخت را بررسی کرده و با تعیین و حذف برخی از آنها، باعث افزایش میوه‌دهی در درختان گردد.

هرس باردهی



شکل ۳۹- شکل ظاهری درخت

الف) اندام‌های مختلف درختان میوه دانه دار از دیدگاه هرس
۱ تنه یا ساقه: یک درخت سیب بارور چندساله را در نظر بگیرید. وقتی می‌خواهید اندام‌های هوایی آن را از سطح زمین تا نوک درخت مورد شناسایی قرار دهید ابتدا به بخشی از درخت برمی‌خورید که در حدفاصل بین سطح زمین و محل انشعاب پایین‌ترین شاخه از درخت قرار گرفته است. این بخش از درخت را «تنه» یا «ساقه» می‌گویند (شکل ۳۹).

با توجه به آنچه در تعریف تنه درخت ذکر شد و با ملاحظه شکل ۳۹ درمی‌یابید که تنه درخت عموماً فاقد هرگونه انشعابی می‌باشد.

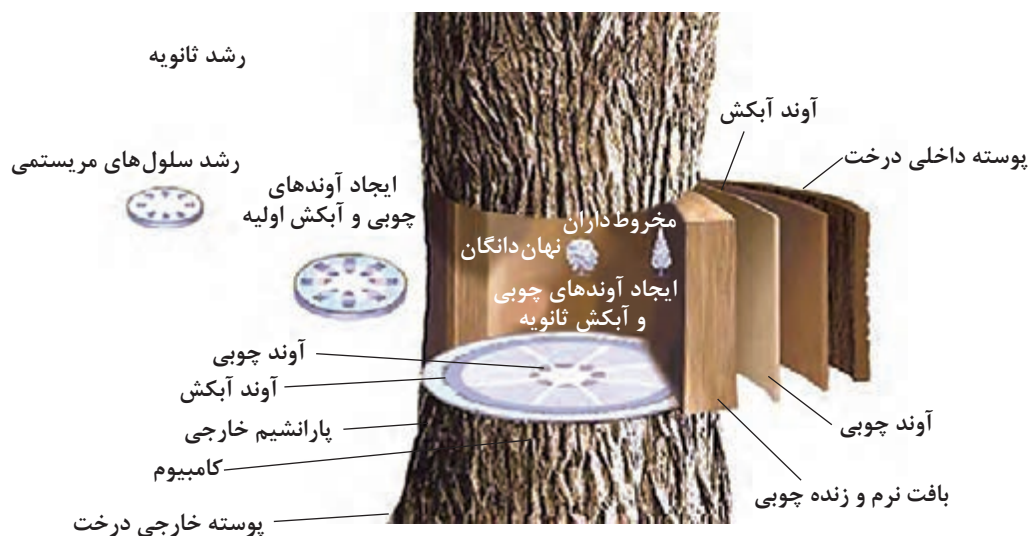
ارتفاع تنه برحسب نوع درخت و فرم موردنظر از لحاظ پرورش آن متفاوت است و ممکن است از ۴۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر تغییر کند.

آیا می‌توانید بگویید که کوتاه بودن ارتفاع تنه چه مزیت‌هایی ممکن است داشته باشد؟

فکر کنید



وظیفه آوندهای گیاهی موجود در تنه، انتقال شیره خام از ریشه به تاج درخت و انتقال شیره پرورده از تاج درخت به ریشه می‌باشد (شکل ۴۰).



شکل ۴۰- آوندهای گیاهی



گزارشی در خصوص نقش و نحوه فعالیت آوندها در گیاهان تهیه و در کلاس ارائه دهید.

۲ پاجوش: بر روی ریشه برخی از گیاهان مانند انار، موز، گل محمدی و آلوئه‌ورا جوانه‌های نابه‌جایی درون خاک ایجاد می‌شود که پس از رشد، تولید شاخه‌هایی می‌کنند. این شاخه‌ها پیرامون پایه مادری از زمین بیرون می‌آیند و به آنها پاجوش گفته می‌شود. چنانچه خاک پای درختان مادری را پس زده و شاخه‌ها را با مقداری ریشه بیرون آورند، می‌توان از آنها برای ازدیاد گیاه استفاده کرد (شکل ۴۱).



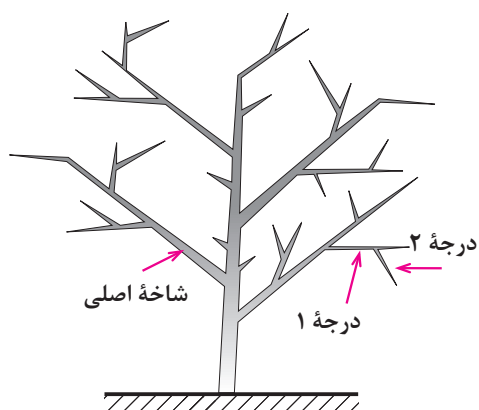
شکل ۴۱- پاجوش در موز (سمت راست) و آلوئه‌ورا (سمت چپ)



موضوع: حذف پاجوش

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، دستکش، قیچی باغبانی، اره، بیلچه
مراحل انجام کار:

- ۱ درختان دارای پاجوش را شناسایی نمایید.
- ۲ با بیلچه کمی خاک پای پاجوش‌ها را کنار بزنید.
- ۳ با قیچی و یا اره از پایین‌ترین قسمت ممکن پاجوش‌ها را حذف نمایید.



شکل ۴۲

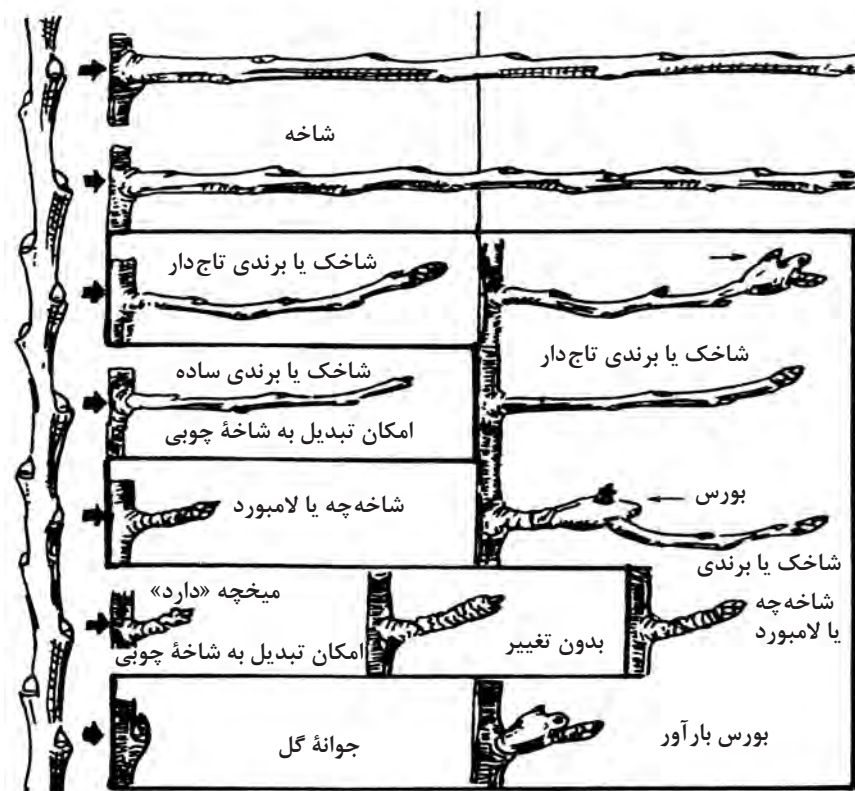
۳ شاخه‌های اصلی: این نوع شاخه‌ها مستقیماً از تنه منشعب می‌شوند و اعضای اصلی تشکیل‌دهنده اسکلت درخت هستند. بر روی آنها شاخه‌های فرعی، جوانه‌ها، برگ‌ها، گل‌ها و میوه‌ها تشکیل می‌شوند.

۴ شاخه‌های فرعی: این شاخه‌ها دو نوع‌اند: نخست آنهایی که مستقیماً از شاخه‌های اصلی منشعب می‌شوند و شاخه‌های فرعی «درجه یک» نام دارند. دوم شاخه‌هایی که از شاخه‌های فرعی درجه یک منشعب می‌شوند و آنها را شاخه‌های فرعی «درجه دو» می‌نامند. اندام‌های زایشی مانند گل اغلب بر روی این شاخه‌ها تشکیل می‌شوند (شکل ۴۲).

■ **شاخه نرک یا گورمان:** شاخه‌ای است دراز و قوی که بر اثر تغذیه زیاد، بیش از حد رشد کرده و رشد آن عمودی است. به علت قدرت رویشی زیادی که دارد، میوه به آسانی بر روی آن تشکیل نمی‌گردد.

■ **شاخک یا برندی:** شاخه باریک و قابل انعطافی است که طول آن بین ۱۰ تا ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. در انتهای شاخک ممکن است یک جوانه چوب یا جوانه گل وجود داشته باشد. در حالت اول آن را «شاخک ساده» و در حالت دوم؛ یعنی وقتی که به یک جوانه گل ختم می‌شود، آن را «شاخک تاج‌دار» می‌گویند.

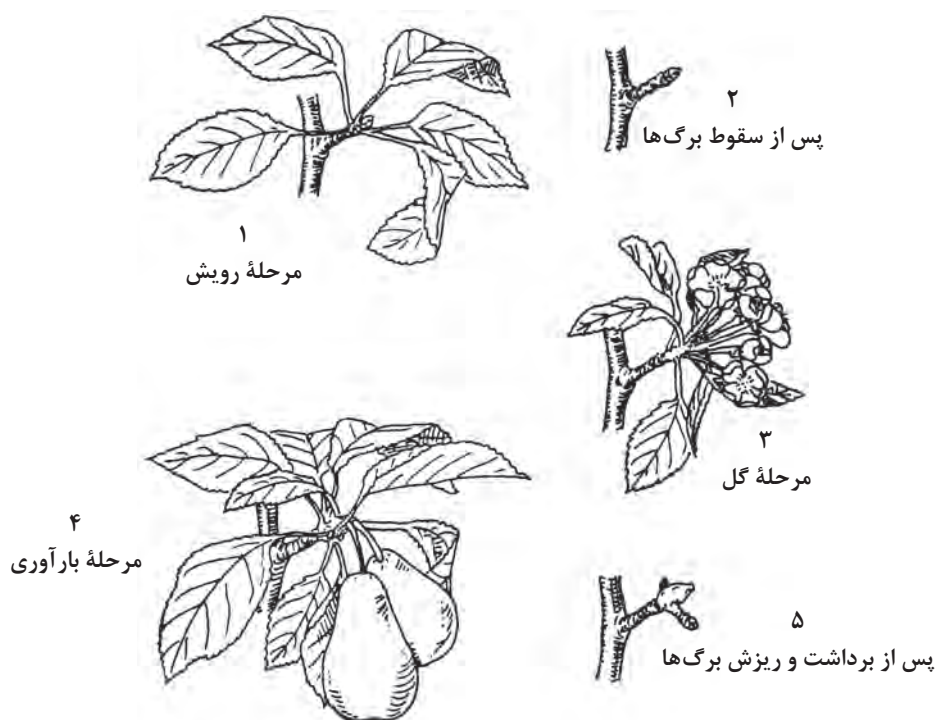
■ **میخچه یا «دارد»:** شاخه بسیار کوچکی است که به یک جوانه چوب ختم می‌شود. طول آن بسته به نوع درخت از ۴ تا ۵ سانتی‌متر متفاوت است. این شاخه در جوانی صاف است ولی بعداً چین‌خورده می‌شود. میخچه ممکن است در اثر شرایط تغذیه مناسب (شیره خام کمتر و شیره پرورده بیشتر) به شاخچه تبدیل شود و در انتهای آن جوانه گل (جوانه میوه‌دهنده) ایجاد گردد (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- انواع شاخه‌های درختان

■ **شاخه چه یا لامبور:** یک بار دیگر به شکل ۴۳ نگاه کنید. بین میخچه و شاخه چه تفاوت‌های عمده‌ای مشاهده می‌شود. می‌توانید آنها را نام ببرید؟ همان‌طور که متوجه شدید شاخه چه کمی از میخچه بزرگ‌تر و از شاخک کوچک‌تر می‌باشد. ضمناً شاخه چه به یک جوانه گل ختم می‌شود، در حالی که در انتهای میخچه، جوانه چوب تشکیل می‌شود. برای آشنایی بیشتر با تفاوت این دو، می‌توانید به شکل ۴۳ برگردید و دوباره شکل آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

■ **بورس:** در شکل ۴۳ یک نمونه از بورس را مشاهده می‌کنید. بورس برآمدگی ضخیم و گوشتی شکلی است که در محل اتصال دُم میوه به شاخه میوه‌دهنده پس از برداشت میوه، به وجود می‌آید. غالباً روی بورس، میخچه یا شاخه چه و گاهی شاخک تشکیل می‌گردد. حال در شکل بورس را نشان دهید (شکل ۴۳).



شکل ۴۴- مراحل رویش جوانه در درخت گلابی

موضوع: شناسایی انواع شاخه‌ها

وسایل و مواد مورد نیاز: باغ میوه (هسته دار یا دانه دار)، دوربین عکاسی، لوازم یادداشت
 مراحل انجام کار: به همراه هنرآموز مربوطه به باغی از درختان میوه مراجعه و شاخه‌های مختلف درختان را مشخص کنید. سپس از تمام مشاهدات خود عکس تهیه کرده و طی گزارشی، یافته‌های خود را در کلاس ارائه دهید.

فعالیت عملی



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تعیین انواع شاخه‌های درختان	باغ، نهال، درخت، زمان انجام: اواخر زمستان و بهار	بالاتر از حد انتظار	تعیین انواع شاخه‌ها (نرک یا گورمان، شاخک یا برندی، میخچه یا دارد، شاخه‌چه یا لامبور، بورس)، حذف پاجوش‌ها	۳
			در حد انتظار	تعیین برخی از انواع شاخه‌ها و حذف پاجوش‌ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	فقط حذف پاجوش‌ها	۱



شکل ۴۵- جوانه رویشی

■ انواع جوانه

جوانه چوب یا جوانه رویشی: برآمدگی کشیده یا مخروطی شکلی است که در جوانب و یا در قسمت انتهایی شاخه‌ها به وجود می‌آید. این جوانه بعداً به شاخه و برگ تبدیل می‌شود (شکل ۴۵).

■ **جوانه گل یا جوانه زایشی:** جوانه گل برآمدگی گرد و کروی شکلی است که اغلب در قسمت انتهایی شاخه‌چه یا شاخک تاج‌دار قرار دارد. این جوانه بعداً به گل و میوه تبدیل می‌شود.

■ انواع جوانه زایشی:

جوانه‌های زایشی ساده: در ارقام هلو و شلیل و سایر درختان هسته‌دار مشاهده می‌شود.



شکل ۴۶- جوانه گل

■ **جوانه‌های زایشی مخلوط:** این جوانه‌ها در درختان دانه‌داری مانند سیب، گلابی و به و همچنین گل‌های ماده گردو وجود دارد و در زمان شروع رشد جوانه‌ها، از این جوانه مخلوط چند برگ و گل بیرون می‌آید.

■ **جوانه زایشی مرکب:** در این جوانه بعد از شروع رشد، اول یک شاخه رشد می‌کند و سپس روی آن، برگ‌ها و گل‌آذین‌ها تشکیل خواهند شد؛ مانند درخت انگور.

- **جوانه انتظار:** این جوانه خفته و به صورت غیرفعال یا به اصطلاح منتظر در داخل شاخه به صورت مخفی باقی می ماند. با انجام هرس صحیح می توانید تعدادی از جوانه های انتظار را به جوانه گل تبدیل کنید. جوانه جانبی عموماً در محل اتصال برگ به شاخه در طرفین شاخه قرار می گیرد.
- **جوانه انتهایی:** در انتهای شاخه قرار گرفته و ممکن است از نوع جوانه چوب یا جوانه گل باشد (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- انواع جوانه

فعالیت عملی

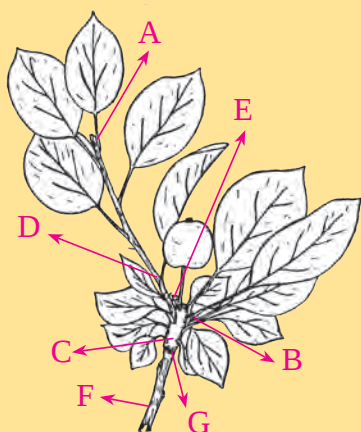


موضوع: شناسایی جوانه

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، درخت، دوربین عکاسی
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود در باغ حضور پیدا کرده و جوانه های درختان را شناسایی نمایید.
- ۲ از انواع جوانه ها عکس گرفته و پس از تهیه گزارش کار، آن را در کلاس به بحث بگذارید.

بیشتر بدانید



در شکل روبه رو یک شاخه کوتاه سیب، حامل جوانه بارده در اوایل بهار دیده می شود. نقطه هایی که با حروف لاتین مشخص شده اند، نشان دهنده اجزای زیر هستند:

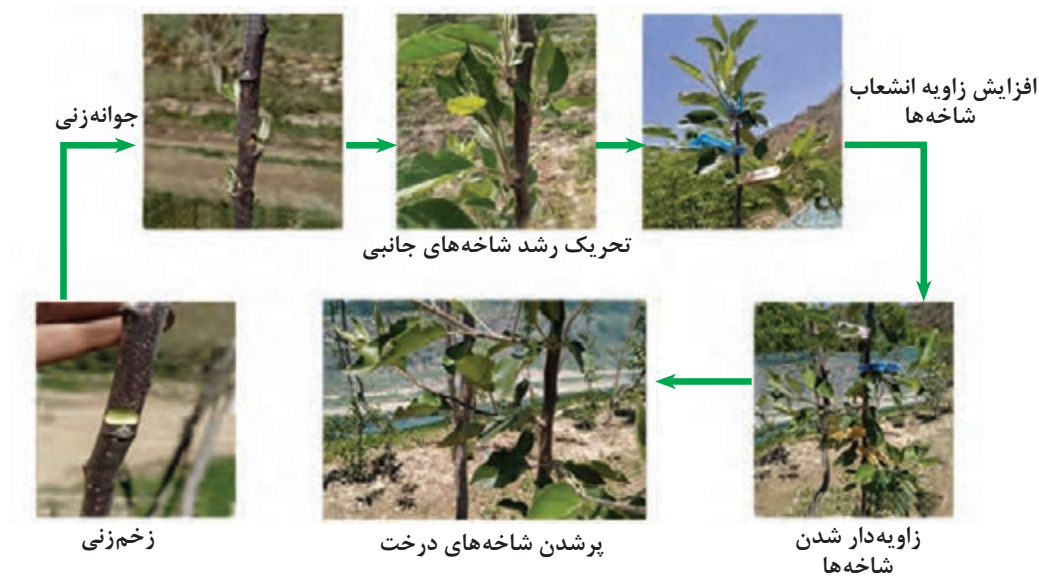
جوانه انتهایی نوک شاخه کوتاه دو عدد جوانه جانبی در دو نقطه A و B به وجود آورده است. جای زخمی که در نقطه E دیده می شود، محل قبلی یک میوه سیب است که در ریزش خرداد افتاده است. جای زخم های کوچک تر که در نقطه D قرار دارند، محل افتادن شکوفه ها در ابتدای باز شدن گل هاست. قسمتی از نمو سال پیش در محل F دیده می شود. رشد تازه از نقطه G شروع شده است. نقطه C به طور کلی موقعیت تشکیل دسته گل را نشان می دهد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	تعیین انواع جوانه‌های درختان	باغ، نهال، درخت، زمان انجام: اواخر زمستان و بهار	بالاتر از حد انتظار	تعیین انواع جوانه‌های رویشی، زایشی و انتظار	۳
			در حد انتظار	تعیین برخی از انواع جوانه‌ها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین نادرست انواع جوانه‌ها	۱

■ زخم زنی (Notching)

زخم‌زنی شاخه نیز از جمله انواع هرس است. زخم‌زنی پوست باعث قطع شدن آوندهای آبکش می‌شود. باید توجه شود که اگر زخم‌زنی در بالای جوانه صورت گیرد، مانع رسیدن شیر پرورده کافی به جوانه شده و در نتیجه باردهی کم شده و بازو اضافه می‌شود. به این عمل **ناچینگ (Notching)** گفته می‌شود. در صورتی که زخم‌زنی در زیر جوانه انجام شود، شیر پرورده فراوانی به جوانه رسیده و آن را تبدیل به گل و میوه می‌کند (شکل‌های ۴۸ تا ۵۰).



شکل ۴۸- تکنیک زخم‌زنی در درخت سیب برای ایجاد شاخه‌های جانبی



شکل ۵۰- زخم زنی زیر جوانه (ایجاد جوانه گل)



شکل ۴۹- زخم زنی بالای جوانه (ایجاد جوانه شاخه)

فعالیت عملی



موضوع: تکنیک زخم زنی جوانه

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، چاقوی پیوند، قیچی باغبانی، الکل ۷۰ درصد، درخت، چسب باغبانی
مراحل انجام کار:

۱. اواخر زمستان شاخه‌ای مناسب و به قطر حدود ۱ تا ۳ سانتی‌متر انتخاب نمایید.
۲. یک جوانه خواب را روی شاخه انتخاب نمایید.
۳. چاقوی پیوند را ضد عفونی کنید.
۴. زخمی در بالا یا پایین جوانه ایجاد نمایید.
۵. محل زخم را با چسب باغبانی بپوشانید.
۶. بعد از شروع فصل رشد، نتیجه رویش را در کلاس به بحث بگذارید.

■ خم کردن شاخه

خم کردن شاخه باعث شکسته شدن غالبیت انتهایی جوانه شده و اجازه رشد و نمو به جوانه‌های رویشی و بارده پایین دست هم داده می‌شود. به همین دلیل شاخه‌هایی که خم می‌شوند، به بار می‌روند و در صورت باردهی، میزان محصول آنها بیشتر می‌شود. عمل خم کردن شاخه به وسیله بستن سنگ یا وزنه در انتهای شاخه و یا بستن آن به وسیله طناب یا نخ به تنه درخت صورت می‌گیرد (شکل ۵۱).



خم کردن شاخه با طناب



خم کردن شاخه با میله مخصوص



خم کردن شاخه با سیستم داربست

شکل ۵۱



موضوع: تکنیک خم کردن شاخه درخت

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، نخ یا طناب یا میله مخصوص، نهال میوه، میخ چوبی

مراحل انجام کار:

- ۱ در اواخر فصل زمستان شاخه‌ای مناسب را انتخاب نمایید.
- ۲ به فاصله حدود دو متری روبه‌روی شاخه، میخ چوبی را به زمین بکوبید.
- ۳ یک سر طناب را به سر شاخه و سر دیگر طناب را به میخ ببندید.
- ۴ طناب را بکشید تا شاخه به سمت زمین خم شود.
- ۵ بعد از شروع فصل رشد، مشاهدات خود را از جوانه‌های محل خمش شاخه، یادداشت کرده و در کلاس با هم کلاسی‌هایتان به بحث و گفت‌وگو بگذارید.

■ حلقه برداری

حلقه برداری برای تقویت شاخه و درشت شدن میوه‌های آن کاربرد دارد؛ لذا می‌توان نوار باریکی به عرض حداکثر ۵ سانتی‌متر به‌صورت حلقه از پوست شاخه حامل میوه توسط چاقوی مخصوص (شکل ۵۲) بریده و جدا کرد. به منظور ترمیم سریع‌تر محل برش می‌توان مجدداً پوست برداشته شده را به‌صورت واژگون در همان محل قرار داد. عمق برش نباید از حد پوست تجاوز کند. در اثر عمل حلقه‌زنی، آوندهای آبکش قطع شده و در نتیجه شیرۀ پرورده نمی‌تواند از شاخه خارج شود و تماماً به مصرف میوه‌های همان شاخه می‌رسد (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- حلقه برداری درخت

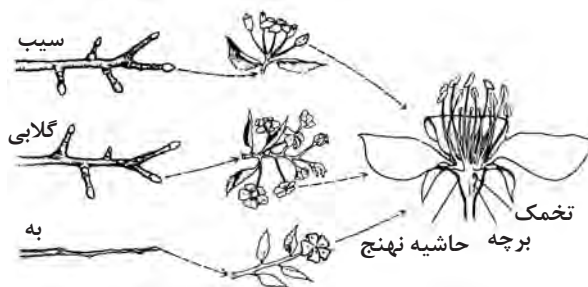


شکل ۵۲- چاقوی مخصوص حلقه برداری

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره دهی)	نمره
۳	زخم‌زنی، حلقه برداری، خم کردن شاخه	باغ، نهال، درخت، زمان انجام: اواخر زمستان	بالاتر از حد انتظار	ایجاد زخم مناسب در بالا یا زیر جوانه موردنظر، انجام عملیات حلقه برداری و خمش شاخه	۳
			در حد انتظار	انجام عملیات زخم‌زنی در محل مناسب جوانه	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	انجام عملیات زخم‌زنی روی درخت بدون هدف و در محل نامناسب	۱

درختان میوه از نظر گل دهی با همدیگر شباهت‌ها و تفاوت‌های مختلفی دارند. همان‌طور که در شکل ۵۴ ملاحظه می‌کنید، سیب، گلابی و به از نظر گل دهی با هم شباهت زیادی دارند، اما تفاوت‌هایی نیز در این گیاهان مشاهده می‌گردد. سعی کنید قبل از مطالعه مطالب بعدی این تفاوت‌ها را بیابید (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- گل دهی در درختان هسته‌دار

■ خصوصیات گل دهی در سیب، گلابی و به

سیب: دارای دو نوع جوانه است: رویشی و مرکب. گل آذین^۱ سیب از نوع گرز و انتهایی یا محدود است و ارقام اهلی آن دارای ۵ یا ۶ گل می‌باشد. در قاعده گل آذین چندین جوانه رویشی جانبی وجود دارد. جوانه‌های جانبی عموماً به صورت انتهایی بر روی شاخک‌ها یا شاخه‌چه‌های کوتاهی به وجود می‌آیند. در بعضی از ارقام گل‌ها، بر روی جوانه‌های جانبی شاخه‌های یک ساله به وجود می‌آید.

محل تشکیل میوه در ارقام مختلف سیب متفاوت است. از این لحاظ ارقام سیب را به دو دسته تقسیم می‌کنند:

(الف) ارقامی که روی شاخه‌چه میوه می‌دهند که اغلب ارقام سیب از این دسته‌اند (شکل ۵۵-الف).

(ب) ارقامی که در انتهای شاخک‌ها میوه می‌دهند؛ مانند رقم Cornish (شکل ۵۵-ب).



(الف)



(ب)

شکل ۵۵- ارقام سیب از نظر شاخه میوه‌دهنده

■ گلابی: درختان گلابی به دلیل ماهیت خود، تمایل بیشتری

به رشد عمودی دارند تا رشد افقی. برای رشد موفقیت‌آمیز گلابی و تأثیر بر بارگیری سالانه میوه، هرس زمستانی باید انجام شود. گل آذین گلابی از نوع دیهیم یا خوشه‌ای مرکب است که گل‌ها روی محور اصلی به صورت متناوب و با فاصله‌های مشخص قرار می‌گیرند و محور رشد ادامه دارد. معمولاً تعداد ۶ تا ۱۲ گل در هر گل آذین گلابی دیده می‌شود.

■ به: جوانه گل در درخت به فقط یک گل دارد که در انتهای

یک شاخه کوتاه فصل جاری به وجود می‌آید. در مورد درخت به، شاخه‌های بارده در واقع شاخه‌های جوانی هستند که به صورت جانبی از کنار شاخه‌های مسن‌تر روییده است و از



شکل ۵۶- جوانه گل (میوه) در گلابی

۱- گل آذین: گل آذین مجموعه‌ای از گل‌ها است که به صورت سازمان‌یافته روی یک محور اصلی یا شاخه‌های فرعی قرار گرفته‌اند.



شکل ۵۷- جوانه‌های گل در درخت به

آنجایی که رشد شاخه‌ها در زمان بلوغ و یا کمی قبل از آن به شدت کند می‌شود در صورت هرس شاخه‌ها، روییدن شاخه‌های بارده ممکن است چند سال طول بکشد و پس از انجام هرس با هدف باردهی باغ، ممکن است چند سال با کاهش شدید باردهی مواجه شود. گل‌آذین درخت به از نوع منفرد و انتهایی بوده که روی شاخه‌های برگ‌دار ظاهر می‌شوند.

بنابراین هرس باردهی به‌روشی که در مورد بسیاری از درختان میوه انجام می‌شود، در مورد درختان به انجام نخواهد شد، اما انجام هرس فرمدهی به واسطهٔ افزایش دریافت نور و تهویه، می‌تواند به‌طور غیرمستقیم باعث افزایش باردهی در درختان به شود.

پژوهش کنید



در خصوص انواع گل‌آذین موجود در گیاهان، منابع معتبر علمی را بررسی کرده و یافته‌های خود را به همراه شکل در دفتر گزارش کار نوشته و به تأیید هنرآموز مربوطه برسانید.

ارزشیابی مرحله‌ای

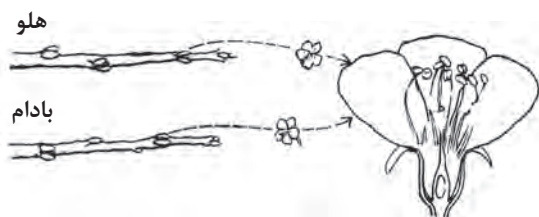
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	تعیین اندام‌های درختان دانه‌دار	درختان (سیب، گلابی، به)	بالاتر از حد انتظار	تعیین درختان سیب، گلابی، به و اندام‌های آنها	۳
			در حد انتظار	تعیین درختان سیب، گلابی، به	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین نادرست درختان سیب، گلابی، به	۱

اندام‌های موردنظر در هرس درختان میوه هسته‌دار

در درختان میوه هسته‌دار جوانه مرکب وجود ندارد؛ بنابراین در این درختان از هر جوانه گل فقط یک گل به‌وجود می‌آید، درحالی‌که از یک جوانه مرکب سیب و گلابی چند گل و چند برگ به‌وجود می‌آید. پس، جوانه

تولیدکننده گل در هسته‌دارها با جوانه تولید برگ و چوب کاملاً متفاوت است. به همین سبب معمولاً هیچ‌گاه از جوانه گل، شاخه و برگ نمی‌روید و از جوانه برگ هم گلی پدید نمی‌آید. همچنین درختان میوه هسته‌دار فاقد جوانه‌های انتظارند (شکل ۵۸).

البته در بین خود درختان میوه هسته‌دار از لحاظ ویژگی شاخه‌ها و خصوصیات گل‌دهی تفاوت‌هایی نیز مشاهده می‌شود. بنابراین هریک از انواع این گروه به‌طور مجزا مورد بررسی قرار می‌گیرند.



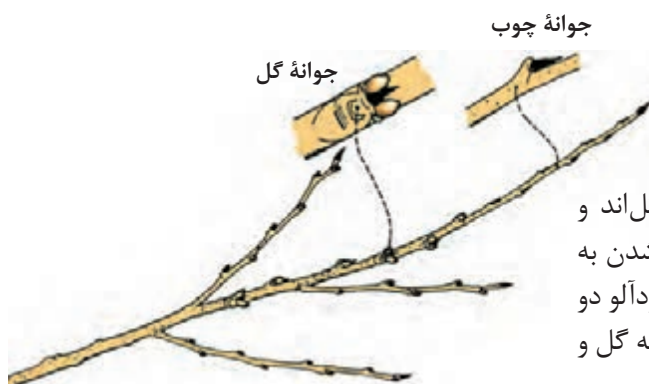
شکل ۵۸

■ **هلو و بادام:** در هلو و بادام گل‌های منفرد از جوانه‌های جانبی موجود بر روی شاخه‌های سال قبل به وجود می‌آیند و هرگز بر روی شاخه‌های چوبی، پیر و مسن پدید نمی‌آیند. از این رو برای حفظ باردهی مطلوب، هر سال رشد جدید شاخه‌ها به طول حدود ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر ضروری است.

■ **جوانه چوب یا برگ:** به شکل ۵۹ نگاه کنید و در آن شکل جوانه‌های چوب و گل را به دقت بررسی نمایید. ملاحظه می‌کنید که جوانه‌های چوب، نوک تیز و مخروطی شکل هستند. این جوانه‌ها معمولاً به صورت منفرد در هر نقطه در میان دو جوانه گل قرار گرفته‌اند یا به تنهایی در انتهای شاخه‌ها مستقر می‌باشند. جوانه‌های چوب موجود در انتهای شاخه‌ها به شاخه و برگ تبدیل می‌شوند، اما جوانه‌های موجود در میان دو جوانه گل، هرگز به چوب یا شاخه تبدیل نمی‌شوند، مگر اینکه در اثر عمل هرس تحریک گردند.



شکل ۵۹- جوانه‌ها



شکل ۶۰- جوانه گل

■ **جوانه گل:** این جوانه‌ها تقریباً کروی شکل‌اند و قبل از شکوفا شدن کرک‌دار و در هنگام باز شدن به رنگ صورتی می‌باشند که در درختان هلو و زردآلو دو جوانه به هم چسبیده تشکیل شده که تبدیل به گل و میوه می‌شود (شکل ۶۰).

چون جوانه گل در این دسته از درختان منحصراً بر روی شاخه‌های سال قبل تشکیل می‌شود باید در موقع هرس شاخه‌ها به خاطر داشته باشید که انتهای شاخه‌ها را از بالای یک جوانه چوب قطع کنید یا اگر مجبورید که آن را از بالای سه جوانه مجتمع که دو جوانه کناری آنها جوانه گل هستند، ببرید؛ سعی کنید دو جوانه گل را له کنید تا به جوانه چوب مرکزی اجازه رشد داده شود.

■ **گیلاس و آلبالو:** استقرار جوانه‌های گل و برگ بر روی شاخه‌های درختان گیلاس و آلبالو، کم و بیش متفاوت می‌باشد. در گیلاس بیشتر جوانه‌های گل به صورت دسته‌هایی بر روی شاخه‌های دو یا چندساله تشکیل می‌یابند. علاوه بر این تعداد کمی از گل‌ها نیز به صورت منفرد در محل اتصال شاخه دو ساله به یک ساله ایجاد می‌شوند (شکل ۶۱).

گل‌های آلبالو به صورت دسته‌های دو تا چهارتایی در کنار هم تشکیل می‌شوند و این گل‌ها اغلب به صورت انحصاری در پایین شاخه‌های یک ساله جوان تشکیل می‌یابند. البته این خاصیت در انواع مختلف آلبالو کمی متفاوت است. گل‌های گیلاس و آلبالو فقط به صورت جانبی و در جوانه‌های غیرمرکب به وجود می‌آیند (شکل‌های ۶۱ و ۶۲).



شکل ۶۲- گل‌های آلبالو



شکل ۶۱- گل‌های گیلاس



شکل ۶۳- شاخه میوه‌دهنده آلبالو

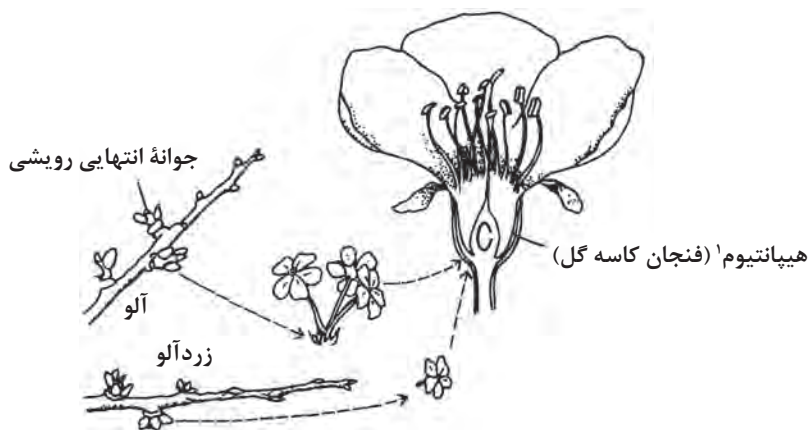
شکل ۶۳ را نگاه کنید؛ این یک شاخه میوه‌دهنده آلبالوست. به نظر شما چه نکته مهمی در آن مشاهده می‌شود؟ بلی همان‌طور که حدس زده‌اید اکثر میوه‌ها در آلبالو، در قسمتی از شاخه که عاری از برگ است، تشکیل می‌شود (شکل ۶۳).



شکل ۶۴- شاخه درخت آلو

■ **آلو و گوجه:** این گروه از درختان میوه گل‌های خود را در پای شاخه‌های یک‌ساله و در طول شاخه‌های دو ساله و مسن‌تر تولید می‌کنند. معمولاً یک یا دو یا بعضاً سه جوانه گل کروی در کنار یک جوانه برگ کشیده قرار می‌گیرد. جوانه انتهایی شاخه‌های کوتاه همیشه یک جوانه برگ است (شکل ۶۴).

■ **زرد آلو:** این درخت از لحاظ شکل ظاهری بین گوجه و هلو قرار دارد. اگرچه زردآلو بر روی شاخه‌های یک‌ساله هم بار می‌دهد ولی تعداد شاخه‌های بارده کوتاه دوساله آن نیز فراوان است. در زردآلو نیز عموماً یک جوانه برگ بین دو جوانه گل قرار می‌گیرد ولی در آن اغلب یکی از جوانه‌های گل از بین می‌رود (شکل ۶۵).



شکل ۶۵- جوانه گل درخت زردآلو

فعالیت عملی



موضوع: شناسایی اندام‌های مختلف درخت

وسایل و مواد مورد نیاز: باغ میوه (هسته‌دار یا دانه‌دار)، دوربین عکاسی

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز مربوطه به باغی از درختان میوه هسته‌دار مراجعه و اندام‌های مختلف درختان را مشخص نموده و عکس بگیرید.
- ۲ از تمام مشاهدات خود گزارشی تهیه و ارائه نمایید.

■ **زمان هرس خشک درختان میوه هسته‌دار:** این نوع درختان را برخلاف درختان میوه دانه‌دار نمی‌توان در زمستان خیلی سرد هرس نمود؛ زیرا اولاً شاخه‌های این درختان مخصوصاً هلو نسبت به سرما حساس‌تراند و کوتاه کردن شاخه‌ها قبل از سپری شدن سرمای زمستان خالی از خطر نیست. ثانیاً محل زخم‌های حاصل از هرس در آن زمان دیرتر ترمیم می‌یابد و در نتیجه انواع عوامل بیماری‌زا به‌خصوص قارچ‌ها و باکتری‌ها ممکن است وارد درخت شوند؛ از این‌رو، بهتر است زمان هرس این درختان را به اواخر زمستان (اسفندماه) یا اوایل فصل بهار موکول نمود.

همچنین باید اضافه کنیم که روش ایجاد زخم در پوست در بالا یا پایین جوانه برای تقویت یا تضعیف آن در درختان میوه هسته‌دار به هیچ‌وجه توصیه نمی‌شود.

■ **نکات ویژه درباره هرس درختان میوه هسته‌دار:** همان‌طور که مشاهده شد درختان میوه هسته‌دار از نظر مشخصات اندام‌های میوه‌دهنده و زمان هرس با درختان میوه دانه‌دار تفاوت دارند و لذا بعضی از ویژگی‌هایی که در درختان میوه هسته‌دار مشاهده می‌شود، خاص این گروه از گیاهان است.

۱- هیپانتیوم: ساختاری فنجانی یا لوله‌ای در گل‌ها است که از به هم پیوستن پایه‌های کاسبرگ، گلبرگ و پرچم‌ها تشکیل می‌شود.

کوتاهی در انجام هرس خشک درختان هلو موجب پیری زودرس و از بین رفتن آنها می‌شود. علت این امر آن است که تنها جوانه شاخه‌ساز در این درختان، جوانه انتهایی واقع در رأس شاخه‌هاست و در صورت انجام ندادن هرس سالانه قسمت‌های پایینی و درونی شاخه‌ها به تدریج از شاخه‌های بارده خالی شده، درخت حالت متراکم پیدا می‌کند و نور کافی به درون تاج آن نمی‌رسد و مقدار زیادی چوب بی‌حاصل تولید می‌کند که بار چندانی نمی‌دهد. پس هرس سالانه هلو از ضروریات است.

از آنجا که شاخه‌های گیلان، شکنندگی زیادی دارند، لازم است هنگام هرس فرم، شاخه‌های اصلی نسبت به تنه زاویه بازتری پیدا کرده و از بسته بودن زاویه آنها جلوگیری شود تا سنگینی بار موجب شکستن شاخه‌ها نگردد. هرس باردهی درختان آلو و گوجه در مقایسه با هلو و زردآلو خیلی سبک‌تر انجام می‌گیرد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۵	تعیین اندام‌های درختان میوه هسته‌دار	درختان (گیلاس، آلبالو، هلو، بادام، آلو، گوجه، زردآلو)	بالاتر از حد انتظار	تعیین درختان گیلان، آلبالو، هلو، بادام، آلو، گوجه، زردآلو و اندام‌های آنها	۳
			در حد انتظار	تعیین درختان گیلان، آلبالو، هلو، بادام، آلو، گوجه، زردآلو	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین نادرست درختان گیلان، آلبالو، هلو، بادام، آلو، گوجه، زردآلو	۱

ارزشیابی شایستگی هرس باردهی

شرح کار:

- ۱ تعیین انواع شاخه‌های درختان
- ۲ تعیین انواع جوانه‌های درختان
- ۳ زخم‌زنی، حلقه‌برداری، خم کردن شاخه
- ۴ تعیین اندام‌های درختان دانه‌دار
- ۵ تعیین اندام‌های درختان هسته‌دار

استاندارد عملکرد:

تعیین انواع شاخه‌های موجود روی درخت و حذف برخی از آنها جهت افزایش میوه‌دهی درختان با نظر هنرآموز

شاخص‌ها:

- ۱ تعیین انواع شاخه‌ها (ترک یا گورمان، شاخک یا برندی، میخچه یا دارد، شاخه‌چه یا لامبور، بورس)، حذف پاجوش‌ها
- ۲ تعیین انواع جوانه‌های رویشی، زایشی و انتظار
- ۳ انجام زخم مناسب در بالا یا زیر جوانه موردنظر، انجام عملیات حلقه‌برداری و خمش شاخه
- ۴ تعیین درختان سیب، گلابی، به و اندام‌های آنها
- ۵ تعیین درختان گیلاس، آلبالو، هلو، بادام، آلو، گوجه، زردآلو و اندام‌های آنها

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: باغ درختان میوه هسته‌دار و درختان میوه دانه‌دار، فصل زمستان و بهار
 ابزار و تجهیزات: باغ درختان میوه هسته‌دار و باغ درختان میوه دانه‌دار، قیچی باغبانی، قیچی باغبانی دسته بلند، اره، چسب باغبانی، ضدعفونی کننده

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تعیین انواع شاخه‌های درختان	۱	
۲	تعیین انواع جوانه‌های درختان	۲	
۳	زخم‌زنی، حلقه‌برداری، خم کردن شاخه	۲	
۴	تعیین اندام‌های درختان دانه‌دار	۲	
۵	تعیین اندام‌های درختان هسته‌دار	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی : تصمیم‌گیری، درنظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت‌پذیری توجهات زیست‌محیطی: اثرات زیست‌محیطی، رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات**			

* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.
 ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



پودمان ۴

کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی



واحد یادگیری ۷

کنترل آفات گیاهی

آیا می‌دانید که

- هر ساله چه مقدار از محصولات باغبانی توسط آفات گیاهی از بین می‌رود؟
- چه مقدار از نهاده‌های کشاورزی (آب، کود و...) توسط آفات گیاهی هدر می‌رود؟
- چگونه می‌توان با حفظ محیط زیست، آفات گیاهان باغی را کنترل نمود؟
- هدف از کنترل آفات ریشه‌کنی کامل آنها نیست؟

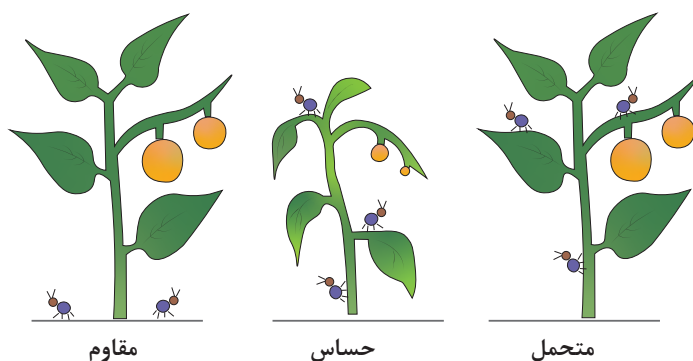
خسارت آفات بر گیاهان بسیار متنوع می‌باشد. برخی از حشرات گیاهان را قطع می‌نمایند و برخی نیز برگ، ساقه و ریشه را می‌چوند و تعدادی از حشرات نیز سوراخ‌هایی در داخل برگ یا پوست ساقه ایجاد می‌نمایند و به گیاهان خسارت وارد می‌کنند. آفات، انسان‌ها و دام‌ها از گیاهان تغذیه می‌کنند. بنابراین آفات سبب کاهش غذای انسان و دام می‌شوند و بایستی آنها را کنترل نمود.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند به مزارع، باغ‌ها و یا گلخانه‌های هنرستان مراجعه نموده، ضمن تعیین آفات، با روش مناسب و زیر نظر هنرآموز، آنها را کنترل نماید.

ضرورت و اهمیت کنترل آفات گیاهان باغی

در کشاورزی گیاهان به‌منظور تأمین نیازهای بشر پرورش داده می‌شوند. امروزه اغلب گیاهان مورد کشت، محصول اصلاح نباتات هستند؛ به این معنا که برای به صرفه کردن کشاورزی، بهترین گیاهان از میان گیاهان موجود برای کشت انتخاب می‌شوند. این گیاهان برحسب هدف از اصلاح، دارای عملکرد کمی و کیفی بالاتری هستند (شکل ۱).



شکل ۱- گیاه متحمل، حساس و مقاوم در مقابل نوعی آفت

از سوی دیگر، اگر محصول نسبت به آفتی حساس و آسیب‌پذیر نباشد (مقاوم یا متحمل باشد)، کمتر خسارت می‌بیند (شکل ۱) و عملکرد کیفی در آن افزایش می‌یابد. گاهی اهداف اصلاحی مانند توجه به شکل ظاهری یا بازارپسندی، موجب تغییراتی می‌شود که این تغییرات ممکن است گیاه اصلاح شده را به آفات حساس نماید. نازک‌تر کردن پوست میوه، حذف کرک یا پُرز، نمونه‌هایی از این موارد اصلاحی است.

در مورد تفاوت عملکرد و کیفیت محصول رقم اصلاح شده و معمولی یک گیاه باغی در منطقه خود پرس‌وجو کرده و یافته‌های خود را با هم‌کلاسی‌هایتان به اشتراک بگذارید.

گفت و گو کنید



خسارت ناشی از آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در کشور ما حدود ۲۰-۳۰ درصد برآورد گردیده است که ۱۱-۱۳ درصد آن به حشرات زیان‌آور اختصاص دارد.

آفات

از دید انسان‌هایی که همه چیز را در طبیعت برای خود می‌خواهند، آفات به موجودات زیان‌آوری که در مراحل مختلف تولید به محصول خسارت اقتصادی وارد می‌کنند، گفته می‌شود. به عبارت دیگر آفات به جاندارانی گفته می‌شود که به گیاه، اندام‌های گیاهی و محصولات کشاورزی آسیب می‌رسانند. خسارت آفات اغلب با از بین رفتن نسبتاً سریع قسمتی از گیاه یا محصول همراه است. در اثر حمله آفات عملکرد و ویژگی‌های کیفی محصولات کشاورزی و بازارپسندی به شدت کاهش و گاهی نابود می‌شود.



مهم‌ترین آفات سه محصول باغی منطقه خود را پرس‌وجو کرده، از آنها عکس تهیه کرده و اطلاعات به‌دست آمده را در کلاس ارائه دهید.

امروزه با توجه به جایگاه موجودات زنده در زنجیره غذایی، موجودات مزاحم یا آسیب‌رسان به محصولات کشاورزی تا حد زیادی قابل تحمل تلقی می‌شوند و تنها زمانی آفت نامیده می‌شوند که غیرقابل تحمل باشند. با این دیدگاه در این درس به شناسایی آفات و روش‌های کنترل آن می‌پردازیم.

■ انواع آفات در کشاورزی

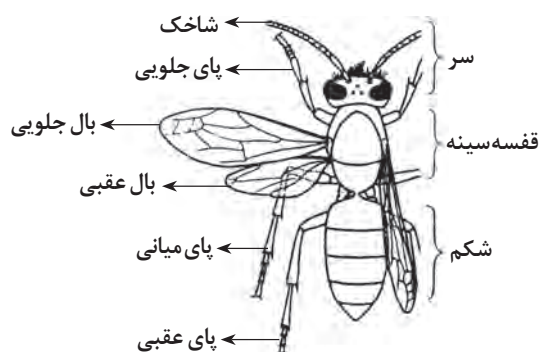
۱ حشرات: به گروهی از جانوران گفته می‌شود که بدن آنها بندبند بوده و از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است. این موجودات شش پا، دارای اسکلت خارجی هستند و در طبقه‌بندی علمی به شاخهٔ بندپایان تعلق دارند (شکل ۲).

۲ کنه‌های گیاهی: این جانوران متعلق به بندپایان هستند و وجه تمایز آنها با حشرات، دو قسمتی بودن بدنشان است که از دو قسمت سرسینه و شکم تشکیل شده است و دارای هشت پا هستند (شکل ۳).

۳ نرم‌تنان: به جانورانی گفته می‌شود که بدنی متقارن و نرم دارند، دارای زبانی سوهان‌مانند بوده و اکثر آنها آبی هستند. راب و حلزون از آفات کشاورزی در بین نرم‌تنان می‌باشند. راب‌ها بدون صدف هستند درحالی‌که حلزون‌ها دارای پوششی به نام صدف می‌باشند (شکل ۴).



شکل ۳- کنه‌های گیاهی



شکل ۲- شکل عمومی حشره



شکل ۴- راب‌ها (سمت راست) و حلزون‌های گیاهی (سمت چپ)



شکل ۵- گراز نوعی آفت جونده

۴ پستانداران: جانورانی هستند که با جویدن اندام‌های گیاهی به آنها خسارت می‌زنند. موش، خرگوش و گراز نمونه‌هایی از این آفات می‌باشند. جوندگان به رده پستانداران تعلق دارند (شکل ۵).



شکل ۶- پرندگان

۵ پرندگان: گنجشک، کلاغ، کبوتر و سار از پرندگانی هستند که با برچیدن بذرهای پاشیده شده و نیز جوانه‌های نورسته یا دانه‌های تشکیل شده خسارت وارد می‌کنند (شکل ۶).

شناخت مقدماتی حشرات

برای آشنایی مقدماتی با حشرات به عنوان بزرگ‌ترین گروه آفات فعالیت عملی زیر را انجام دهید.

فعالیت عملی



موضوع: شناسایی بدن حشرات

وسایل و مواد مورد نیاز: استریومیکروسکوپ (لوپ)، نمونه حشرات

مراحل انجام کار:

- در آزمایشگاه هنرستان به همراه هنرآموز مربوطه، نمونه‌های مختلف حشرات را مورد بررسی قرار دهید.
 - بدن حشرات از چند قسمت تشکیل شده است؟
 - تعداد پاها در حشرات چند عدد بوده و از کدام ناحیه بدن حشره منشأ می‌گیرد؟
 - تعداد شاخک‌ها در حشرات چند عدد بوده و از کدام ناحیه بدن حشره منشأ می‌گیرد؟
 - آیا حشره بال دار است؟ در صورت بال دار بودن، بال‌ها از کدام قسمت بدن حشره منشأ می‌گیرد؟
 - تعداد بال‌ها چند عدد است؟ آیا تعداد بال‌ها در حشرات مختلف یکسان است؟
- پاسخ سؤالات را با رسم شکل در دفتر گزارش کار نوشته و به تأیید هنرآموز برسانید.



آیا تمام حشرات دارای شاخک هستند؟ در این خصوص مطالعه و پرس و جو کرده و یافته‌های خود را در قالب یک گزارش در کلاس ارائه دهید.

خسارات وارده توسط حشرات به محصولات کشاورزی:

نحوه خسارت رساندن حشرات بسیار متنوع است. در اینجا به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود:

- تغذیه از شاخ و برگ گیاهان مانند لیسه سیب.
- تغذیه از گل مانند سوسک‌های گل‌خوار.
- تغذیه از میوه مانند کرم سیب، مگس خربزه.
- تغذیه از تنه و بخش‌های چوبی گیاه و ایجاد کانال در آن مانند سوسک‌های چوب‌خوار و پروانه فری.
- تغذیه از ریشه و اندام‌های زیرزمینی مانند کرم سفید ریشه و کرم مفتولی سیب‌زمینی.
- تغذیه از شیره گیاه و ترشح عسلک مانند شته گل سرخ، پسیل گلایی.
- ایجاد غده و بدشکلی در گیاه مانند شته گال‌زای نارون و شته جالیز.
- انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی مانند شته سبز هلو و سوسک پوست‌خوار نارون.



موضوع: مشاهده و شناسایی خسارات حشرات (آفات) وسایل و مواد مورد نیاز: باغ، آفات، گیاهان آفت‌زده، دوربین عکاسی مراحل انجام کار:

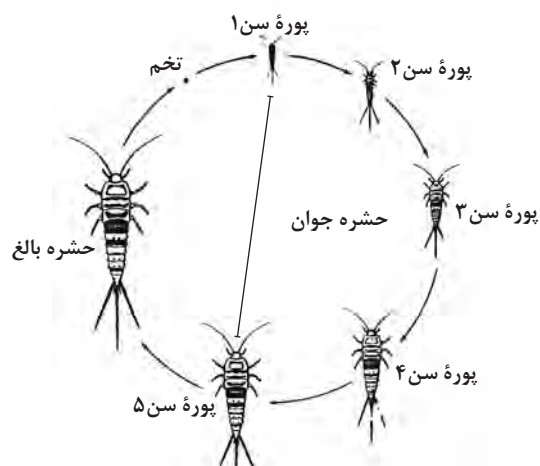
- ۱ به همراه هنرآموز مربوطه، به باغات، مزارع و فضای سبز هنرستان بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز مربوطه انواع خسارت‌هایی را که توسط حشرات به بافت‌های گیاهی وارد شده، شناسایی نمایید. سپس از این موارد عکس تهیه کنید.
- ۳ از بازدید انجام شده، گزارشی آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

■ چرخه زندگی حشرات

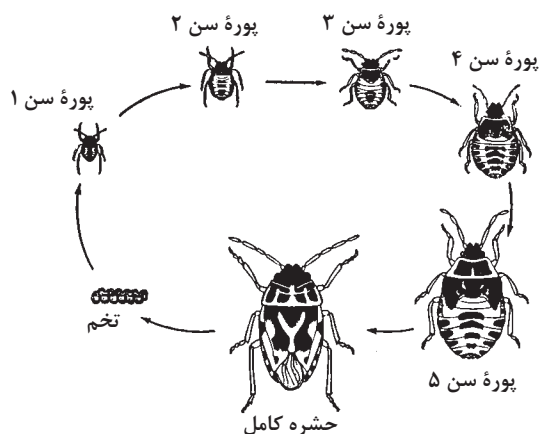
حشرات عموماً جانورانی تخم‌گذارند. گذر از مرحله تخم به حشره کامل با تغییرات ساختمانی و ظاهری همراه است و یک نسل نامیده می‌شود. مراحل مختلف تغییر شکل حشره را پس از خروج از تخم تا حشره کامل، دگرذیسی گویند. این مراحل شامل تخم، نوزاد (پوره یا لارو)، شفیره و حشره کامل است.

در مرحله نوزادی حشره در اثر رشد، افزایش حجم می‌یابد و به سبب اینکه پوست بدن حشره از جنس کیتین و غیرقابل اتساع و افزایش حجم است، بعد از پایان هر مرحله رشدی (سنی) پوست قبلی آن شکافته می‌شود و می‌افتد و پوست جدید با گنجایش بیشتری جایگزین آن می‌شود. این پدیده را پوست‌اندازی می‌گویند. فاصله بین دو پوست‌اندازی را یک سن می‌گویند.

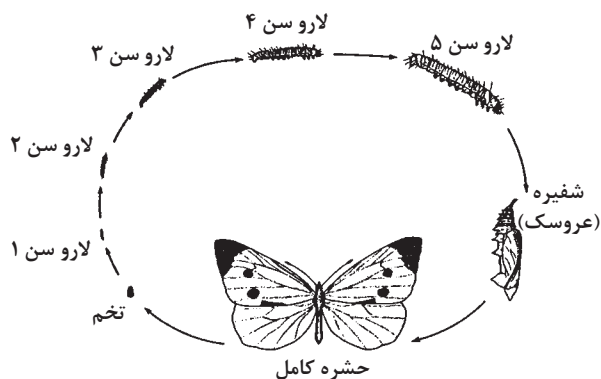
در مرحله شفیرگی فعالیت‌های حیاتی حشره به حداقل ممکن می‌رسد. در این مرحله بافت‌های بدن حشره ابتدا به هم می‌ریزد، آنگاه براساس طرح جدیدی اندام‌های بدن ساخته می‌شود. حشرات از نظر دگرذیسی، به سه دسته تقسیم می‌شوند:



شکل ۷- مراحل رشد و نمو در دم مویی نقره‌ای (بدون دگردیسی)



شکل ۸- مراحل رشد و نمو در سن‌ها (دگردیسی ناقص)



شکل ۹- مراحل رشد و نمو در پروانه سفیده کلم (دگردیسی کامل)

■ **حشرات بدون دگردیسی:** در این دسته، اختلاف شکلی بین نوزاد (پوره) و حشره کامل کم است و بیشتر از لحاظ اندازه و رنگ بین پوره و حشره کامل اختلاف دیده می‌شود. این نوع دگردیسی در حشرات زیررده بی‌بالان به چشم می‌خورد؛ مانند دم‌مویی نقره‌ای (شکل ۷).

■ **حشرات با دگردیسی ناقص:** در این گروه از حشرات بین نوزاد (پوره) و حشره کامل علاوه بر اختلاف اندازه و رنگ، تفاوت‌های مهم‌تری نیز دیده می‌شود. این تفاوت‌ها عبارت‌اند از: وجود بال در حشرات کامل و نبودن آن در حشره نوزاد و یا وجود جوانه‌های بال در پوره‌ها، مانند سن‌ها (شکل ۸).

■ **حشرات با دگردیسی کامل:** در این دسته از حشرات تفاوت‌های زیادی بین نوزاد (لارو) و حشره کامل وجود دارد. لاروها ظاهری کرم‌مانند دارند و اغلب دارای قطعات دهانی ساینده‌اند. همچنین محل زندگی و نوع غذای لارو معمولاً با حشرات کامل متفاوت است. این گروه از حشرات پس از طی دوره لاروی، مرحله شفیرگی را می‌گذرانند که در خلال آن تغییرات عمیقی در ساختمان بدن آنها به وجود می‌آید و ناگهان جلد شفیره شکافته می‌شود و حشره کامل ظاهر می‌گردد، مانند انواع پروانه‌ها (شکل ۹). در چرخه زندگی حشرات، مرحله تخم، شفیرگی و در اغلب موارد حشره کامل (مانند پروانه‌ها) تغذیه‌ای ندارند، بنابراین در مرحله لاروی و پورگی گاهی حشره کامل است که حشرات به واسطه تغذیه از گیاهان، خسارت وارد می‌کنند.

■ روش جمع‌آوری و اتاله کردن آفات

برای کنترل مناسب آفات باید آنها را به خوبی شناسایی نمود. برای شناسایی آفات، جمع‌آوری آنها در عرصه کشاورزی با روش‌های علمی ضروری است. با توجه به گستردگی و اهمیت حشرات به عنوان آفات محصولات کشاورزی، در اینجا فقط نحوه جمع‌آوری آنها بیان می‌شود (شکل ۱۰).



موضوع: جمع آوری حشرات

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، تور حشره گیری، آسپیراتور، قلم مو، انواع تله مراحل انجام کار:

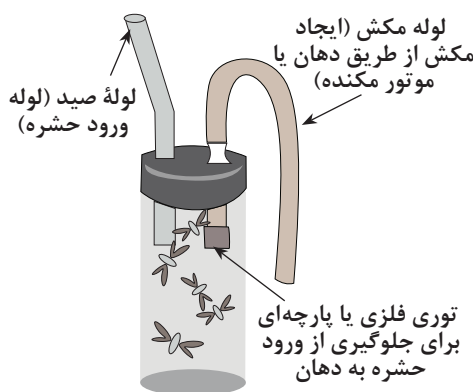
- ۱ لباس کار خود را پوشیده و به همراه هنرآموز خود به باغات یا مزارع هنرستان بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز خود انواع حشرات را بر حسب قابلیت پرواز آنها با استفاده از وسایل ذکر شده یا دست جمع آوری نمایید.



برای گرفتن حشرات با دست، از دستکش مناسب که کار با آن راحت باشد، استفاده نمایید؛ زیرا برخی از حشرات با قطعات دهانی قوی موجب آسیب شده، برخی دیگر مانند زنبور عسل و زنبور قرمز نیش داشته و در نهایت بعضی از حشرات ترشحات حساسیت زا دارند.



تور حشره گیری



آسپیراتور



نوعی تله نوری

شکل ۱۰- انواعی از وسایل جمع آوری حشرات



موضوع: طرز تهیه شیشه سم

وسایل و مواد مورد نیاز: شیشه دهان گشاد (به حجم ۲۵۰ سی سی تا ۵۰۰ سی سی)، سیانور پتاسیم، گچ، ماسک، دستکش

مراحل انجام کار:

- ۱ در آزمایشگاه هنرستان به همراه هنرآموز مربوطه ضمن رعایت نکات ایمنی، مطابق مراحل زیر شیشه سم سیانور را بسازید.
- ۲ در ته شیشه تهیه شده لایه ای از کلوخه سیانور پتاسیم به ضخامت ۶ میلی متر و روی آن مقداری گچ شکسته بندی بریزید تا لایه لای کلوخه ها را پر کند.
- ۳ گچ شکسته بندی را با آب مخلوط کرده تا به حالت دوغاب درآید. سپس آن را در شیشه ریخته تا سطح صافی حاصل شود.
- ۴ وقتی که گچ خشک شد، می توان از آن برای کشتن حشرات شکار شده استفاده نمود. حشره را داخل شیشه انداخته و بلافاصله درب شیشه را ببندید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- شیشه سیانور

به هیچ وجه بدون ماسک و دستکش از شیشه سم استفاده ننمایید، زیرا فضای داخل شیشه پر از گاز سمی سیانور است. شیشه سم را پس از به کارگیری در باغات و مزارع هنرستان زیر نظر هنرآموز در جای مطمئن در آزمایشگاه نگهداری کنید. به هیچ وجه شیشه سم را از هنرستان خارج نکنید.

برای کشتن حشرات، علاوه بر استفاده از سم سیانور، می‌توان پس از آغشته نمودن پنبه‌ای به بعضی از مایعات شیمیایی (مانند آمونیاک، کلروفرم و تتراکلور کربن) که بخار سمی از خود متصاعد می‌کنند، آن را در ظرف حاوی حشره قرار داد. بسیاری از حشرات کوچک را می‌توان پس از جمع‌آوری، مستقیماً در الکل اتیلیک ۷۵ درصد یا فرمالین قرار داد.

■ **اتاله کردن:** به روشی از خشک کردن بدن حشره که همراه فرم دادن باشد، اتاله کردن گویند. برای این منظور از تخته‌هایی با یک شکاف طولی به نام **تخته اتالوار** استفاده می‌کنند.



موضوع: اتاله کردن حشرات و نصب در جعبه کلکسیون

وسایل و مواد موردنیاز: نمونه حشره تازه کشته شده، تخته اتالوار، سوزن ته‌گرد یا سنجاق فولادی مخصوص نمره ۲، نوار کاغذی

مراحل انجام کار:

- ۱ بدن حشره را در شکاف تخته اتالوار مستقر نمایید.
- ۲ پاها و بال‌ها را به نحو مناسبی قرار دهید تا شکل ظاهری حشره قابل مشاهده و مطالعه گردد. برای گستردن مناسب بال‌ها می‌توان از دو نوار کاغذی و سنجاق استفاده نمود.
- ۳ پس از طی چند روز و خشک شدن اندام‌های حشره، حشره را از تخته اتالوار جدا نموده و در جعبه کلکسیون نصب کنید.
- ۴ به فاصله یک سانتی‌متری از شکم حشره، اتیکت مقوایی قرار داده و اطلاعات مربوط به محل، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری‌کننده را بنویسید.
- ۵ در صورتی که نام خانواده، جنس یا گونه حشره را می‌دانید، این اطلاعات را روی اتیکت دیگری که به فاصله نیم‌سانتی‌متری از اتیکت اول قرار می‌گیرد، بنویسید.



شکل ۱۲- تخته گسترش بال حشرات (تخته اتالوار)

■ طبقه‌بندی اجمالی حشرات

همه موجودات زنده از جمله حشرات، شباهت‌ها و تفاوت‌هایی از نظر صفات ظاهری و زیستی با یکدیگر دارند. با در نظر گرفتن میزان این شباهت‌ها و تفاوت‌ها می‌توان آنها را در گروه‌ها و دسته‌های متعددی قرار داد. این عمل همان **طبقه‌بندی** یا **رده‌بندی** است.

طبقات اصلی در رده‌بندی به ترتیب از بالا به پایین عبارت است از: سلسله - شاخه - رده - زیررده - گروه - راسته. بین طبقات اصلی، طبقه یا طبقات دیگری نیز ممکن است واقع شود، مانند زیرراسته یا زیررده و غیره. در این مبحث برای درک بهتر طبقه‌بندی حشرات به نمودار زیر توجه کنید.



نمودار ۱- طبقه‌بندی حشرات

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	جمع‌آوری، تعیین و نگهداری آفات	آزمایشگاه، دسیکاتور، آسپیراتور، تخته اتالوار، تور حشره‌گیری، شیشه دهان گشاد، شیشه سم، فرمالین، الکل	بالاتر از حد انتظار	جمع‌آوری و نگهداری (کلکسیون) آفات (حشرات) و تجزیه و تحلیل چرخه زندگی آفات جمع‌آوری شده	۳
			در حد انتظار	جمع‌آوری و نگهداری آفات (کلکسیون)	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در جمع‌آوری و نگهداری آفات	۱

مکانیسم خسارت زایی آفات

چگونگی خسارت زدن آفات به‌ویژه حشرات به روش تغذیه آن بستگی دارد. روش تغذیه بیشتر از همه به نوع قطعات دهانی حشره مربوط می‌شود. در میان انواع قطعات دهانی در حشرات، قطعات ساینده - جونده و زننده - مکنده بیشتر خسارت‌زا هستند.

■ خسارت زنی با قطعات دهانی ساینده - جونده:

قطعات دهانی ساینده - جونده شامل آرواره‌های بالا و آرواره‌های پایین هستند که برای خرد کردن و جویدن غذا استفاده می‌شوند. این قطعات معمولاً محکم و سخت بوده و لبه‌های تیز دارند تا بتوانند مواد غذایی سفت مانند برگ‌ها یا دانه‌ها را آسیاب کنند. این قطعات بیشتر در راسته‌هایی مانند سوسک‌ها، ملخ‌ها و مورچه‌ها دیده می‌شوند. این حشرات از این قطعات دهانی علاوه بر جویدن غذا، ممکن است برای دفاع، حمل مواد یا حفر کردن نیز استفاده کنند.

فعالیت عملی



موضوع: شناسایی خسارت زنی با قطعات دهانی ساینده - جونده وسایل و مواد مورد نیاز: قیچی باغبانی، پاکت کاغذی مراحل انجام کار:

- به همراه هنرآموز خود به باغات و مزارع هنرستان رفته و خسارات ناشی از قطعات دهانی ساینده - جونده را بررسی کنید. این خسارت توسط حشراتی مانند ملخ‌ها، سوسک‌ها و لاروها ایجاد شده و با علائم پارگی یا خورده شدن بر روی اندام‌های مختلف گیاهان قابل شناسایی است.
- از اندام‌های آسیب‌دیده و حشرات عامل آن نمونه تهیه کرده و با خود به آزمایشگاه بیاورید.
- قطعات دهانی ساینده - جونده حشرات را در آزمایشگاه با بینوکولار مورد بررسی قرار دهید.
- گزارش فعالیت انجام شده را در دفتر گزارش کار ثبت کرده و به هنرآموز خود ارائه دهید.

■ روش خسارت زنی با قطعات دهانی زننده - مکنده

در قطعه دهانی زننده - مکنده که شبیه نی است، دو مجرا یا کانال وجود دارد. کانال کوچک‌تر کانال زننده است که از طریق آن بزاق حشره به بافت گیاهی وارد می‌شود و کار آن رقیق کردن، ممانعت از انعقاد شیره گیاهی و پیش هضم آن است. پس از زنده‌گی و تزریق بزاق به بافت شیره گیاهی، شیره گیاه از طریق کانال تغذیه‌ای که بزرگ‌تر است به داخل حفره دهانی مکیده می‌شود؛ مانند جوربالان (شته‌ها، شپشک‌ها و...)، ناجوربالان.

فعالیت عملی



موضوع: شناسایی خسارت زنی با قطعات دهانی زننده - مکنده وسایل و مواد مورد نیاز: بینوکولار، قیچی باغبانی، پاکت کاغذی مراحل انجام کار:

- 1 به همراه هنرآموز خود به باغات و مزارع هنرستان رفته و خسارات ناشی از قطعات دهانی زننده - مکنده را جست‌وجو کنید.
- 2 از اندام‌های آسیب‌دیده و حشرات عامل آن نمونه تهیه کرده و با خود به آزمایشگاه ببرید.
- 3 قطعات دهانی زننده - مکنده حشرات را در آزمایشگاه با بینوکولار مورد بررسی قرار دهید.
- 4 گزارش فعالیت انجام شده را در دفتر گزارش کار ثبت کرده و به هنرآموز خود ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	تعیین روش‌های خسارت‌زنی آفات	آزمایشگاه، آفات کشته شده با سم، بینوکولار	بالاتر از حد انتظار	مشاهده آفات (حشرات) زیر بینوکولار و تعیین قطعات دهانی و سایر اجزای آنها	۳
			در حد انتظار	مشاهده آفات (حشرات) زیر بینوکولار و تعیین قطعات دهانی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین قطعات دهانی	۱

■ انواع روش‌های کنترل آفات گیاهان باغی

انواع روش‌های کاربردی که در مدیریت آفات استفاده می‌شوند عبارت‌اند از:
- کنترل قانونی (قرنطینه‌ای): شامل جلوگیری از ورود و خروج آفات همراه با محصولات مختلف گیاهی به مناطق مختلف کشاورزی در سطوح کشوری، استانی تا مزرعه‌ای می‌باشد. ورود یک موجود زنده به یک اکوسیستم دیگر می‌تواند موجب تبدیل شدن آن به آفتی سرسخت گردد.

به همراه هنرآموز خود از یک ایستگاه قرنطینه گیاهی بازدید کرده و در خصوص نحوه کار آنها پرس‌وجو کنید. مشاهدات و اطلاعات به‌دست آمده خود را طی یک گزارش نوشته و در کلاس ارائه دهید.

بازدید



■ **استفاده از ارقام مقاوم به آفات:** ارقام مقاوم به آفات مهم در برخی از گیاهان باغی توسط مراکز پژوهشی دی‌ربط تولید و معرفی می‌شوند.

در مورد ارقام مختلف مقاوم به آفات گیاهان باغی منطقه خود تحقیق نموده و گزارش آن را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



■ **کنترل زراعی:** شامل رعایت تناوب و آیش، شخم، اصلاح خاک، تقویت گیاه، رعایت تراکم مطلوب بوته، تنظیم آبیاری، تغییر تاریخ کاشت یا برداشت، حذف علف‌های هرز، کشت گیاهان تله، جمع‌آوری بقایای گیاهی و مالچ‌پاشی است.

■ **کنترل مکانیکی:** شامل جمع‌آوری حشرات با دست یا ماشین‌های مکند، حفر گودال منتهی به مانع (کنترل ملخ)، نصب توری (کنترل پشه و مگس)، کشتن لاروها (لاروهای چوب‌خوار پروانه فری با سیم مفتولی) و انواع تله‌های به کار رفته به منظور کاهش جمعیت آفات می‌باشد.

■ **کنترل فیزیکی:** شامل بهره‌گیری از امکانات فیزیکی مانند دما، نور و امواج الکترومغناطیسی به منظور کنترل آفات می‌باشد. روش کنترل فیزیکی بیشتر برای محیط‌های بسته گلخانه‌ای کاربرد دارد.

■ **کنترل بیولوژیکی:** عبارت است از: پایین آوردن جمعیت آفات با استفاده از عوامل زنده (دشمنان طبیعی).

امروزه بر اهمیت روش کنترل بیولوژیکی در کنترل آفات تأکید می‌شود. دلیل آن را بیابید؟

پرسش کنید



■ **کنترل روانی:** در این روش از عواملی که بر روی خصوصیات روانی حشرات به منظور جلب یا راندن آنها تاثیر دارد، استفاده می‌شود. این عوامل عبارت‌اند از:

الف) نور: نور برای به دام انداختن حشرات به وسیله تله‌های نوری، مورد استفاده قرار می‌گیرد. نورها و رنگ‌های مختلف در میزان جلب حشرات اثرات متفاوتی دارند. مثلاً رنگ زرد، شته‌ها را جذب می‌کند و رنگ آبی فعالیت مگس خانگی و پشه‌ها را کاهش می‌دهد. بدین طریق کارت‌ها و نوارهای چسبناک زرد در ابعاد مختلف در بازار وجود دارند. این کارت‌های زرد برای جمع‌آوری آفت‌هایی چون شته‌های بال‌دار، سفیدبالک‌ها، زنجرف‌ها، پسیل‌ها و مینوزها کاربرد دارند؛ در حالی که کارت‌های آبی چسبناک برای تریپس‌ها و مگس‌ها استفاده می‌شوند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- استفاده از کارت چسبنده رنگی و رول چسبی جذب حشرات

ب) مواد جذب‌کننده و دفع‌کننده: از ترکیبات فرار شیمیایی مانند اسانس خردل و فرمون‌ها برای دفع و جذب برخی از حشرات استفاده می‌شود.

■ **کنترل با سموم شیمیایی:** استفاده از ترکیبات سمی به منظور کنترل جمعیت آفات، کنترل شیمیایی نامیده می‌شود. با وجود این که استعمال ترکیبات سمی زبان‌های بسیاری از قبیل آلوده کردن محیط زیست، به هم زدن تعادل طبیعی آن، ایجاد پدیده مقاومت در حشرات و به جا ماندن باقی‌مانده سموم در فراورده‌های کشاورزی را به دنبال دارد، اما هر ساله هزاران تن از این مواد مصرف می‌گردد. استفاده از این ترکیبات در کشاورزی امروزه از عوامل مهم و اساسی در کاهش خسارت آفات شناخته شده است و به عنوان آخرین روش کنترل برای رسیدن به نتیجه نهایی محسوب می‌شود.

– کنترل تلفیقی

به کارگیری توأم چند روش را در جهت کنترل آفات، کنترل تلفیقی گویند. اثرات سوء کنترل شیمیایی توجه دانشمندان گیاه پزشکی را به کنترل تلفیقی معطوف داشته است تا با اجرای این روش کنترل، تا حد ممکن از اثرات بد آن کاسته شود. از این رو کنترل آفات در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM)^۱ مورد بررسی قرار می گیرد.

فعالیت عملی



موضوع: تعیین آفات مهم در باغ

مواد و وسایل مورد نیاز: باغ، آفت، منابع معتبر علمی

مراحل انجام کار:

- ۱ با کمک هنرآموز و با همفکری هم کلاسی ها یکی از آفات مهم در محصولات کشت شده در هنرستان را انتخاب کنید.
- ۲ روش های مختلف کنترل این آفت را از منابع معتبر علمی و افراد با تجربه جست و جو کنید.
- ۳ برنامه ای برای کنترل تلفیقی آفت در طول سال طراحی کنید.
- ۴ برنامه طراحی شده را گام به گام در طول سال اجرا کرده و نتیجه نهایی آن را طی گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش کنید



در منطقه شما کدام یک از روش های کنترل آفات توسط کشاورزان مورد استفاده قرار می گیرد؟

گفت و گو کنید



چرا هدف از کنترل آفات از بین بردن کامل آفات نیست، بلکه مهار آنها می باشد؟ در این خصوص با هم کلاسی های خود بحث و تبادل نظر کنید.

ارزشیابی مرحله ای

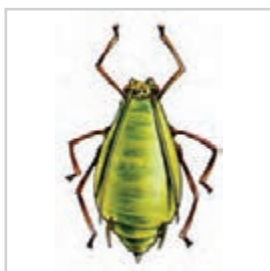
ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها/ داوری /نمره دهی)	نمره
۳	روش های کنترل آفات گیاهی	منابع علمی معتبر	بالاتر از حد انتظار	تعیین روش های کنترل آفات و برنامه ریزی سالانه جهت کنترل کردن آنها	۳
			در حد انتظار	تعیین روش های کنترل آفات	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در تعیین روش های کنترل آفات	۱

معرفی مهم‌ترین آفات باغی

شته‌ها

عموماً گلابی شکل و کوچک‌اند و بدنی نرم دارند. رنگ بدن آنها از زرد روشن تا قهوه‌ای و حتی سیاه متغیر است. چند شکلی بودن در شته‌ها بسیار متداول است، به‌طوری‌که حتی در بین افراد یک گونه، افراد بال‌دار، بی‌بال، بکرزا، تخم‌گذار و زنده‌زا دیده می‌شوند. این حشرات زاد و ولد سریع داشته و در هر سال حدود ۲۰ نسل تولید می‌کنند (شکل ۱۴).

یک جفت زائده لوله‌مانند به نام کورنیکول در قسمت پشتی بند پنجم یا ششم شکم این حشره وجود دارد. پوره‌ها و حشرات کامل اغلب به‌صورت مجتمع در روی گیاه استقرار دارند و از شیر گیاهی تغذیه می‌کنند و مازاد آن را به‌صورت ماده شیرینی به نام عسلک از مخرج دفع می‌کنند که جلب‌کننده مورچه‌ها است. تغذیه شته‌ها باعث ضعف گیاه میزبان و ظهور علائمی نظیر زردی و پیچیدگی برگ‌ها در گیاه می‌گردد.



شکل ۱۴- شته و خسارت ناشی از آن

علائم دیگر خسارت شته‌ها چیست؟ بیشترین خسارت شته‌ها در چه فصولی از سال است؟

پژوهش کنید



از شته‌های مهم آفات گیاهی می‌توان شته گل سرخ، شته مومی سیب، شته خال‌دار هلو، شته سبز هلو، شته‌گل‌زای نارون، شته‌گل‌زای برگ و دم‌برگ تبریزی و شته سیاه باقلا را نام برد. اغلب شته‌ها چند میزبان بوده و به گیاهان مختلف از جمله درختان میوه، گیاهان زراعی، گیاهان زینتی و سبزی و صیفی حمله می‌کنند. زمستان‌گذرانی آفت به‌صورت تخم یا حشره کامل در لانه مورچه‌ها یا روی گیاهان است.

کنترل

الف) بیولوژیک: شته‌ها دارای دشمنان طبیعی زیادی هستند که در صورت فراهم شدن شرایط قادرند آنها را به خوبی کنترل نمایند. از جمله این دشمنان می‌توان کفشدوزک‌ها، شیرشته‌ها و زنبورهای انگل را نام برد (شکل‌های ۱۵ و ۱۶).



شکل ۱۶- شته مومیایی شده



شکل ۱۵- زنبور پارازیتوئید در حال تخم‌گذاری در بدن شته



موضوع: شناسایی و بررسی نحوه خسارت شته

وسایل و مواد مورد نیاز: قیچی باغبانی، ذره بین، دوربین عکاسی، بینوکولار، پاکت نمونه گیری
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به مزارع و باغات هنرستان بروید.
- ۲ گیاهانی را که تحت تأثیر شته‌ها آسیب دیده‌اند، مورد بررسی قرار دهید.
- ۳ حشرات شکارگر و شته‌های پارازیت شده را روی گیاهان بیابید و از آنها عکس تهیه کنید.
- ۴ از اندام‌های آلوده به شته نمونه گرفته و برای بررسی نهایی با بینوکولار به آزمایشگاه ببرید.

ب) شیمیایی: برای کنترل شیمیایی باید از سموم سیستمیک با توصیه کارشناسان حفظ نباتات استفاده شود. سم‌پاشی بهاره بسیار مناسب است که بایستی قبل از پیچیده شدن برگ‌ها انجام شود.

■ **شپشک‌ها:** بخش عمده‌ای از جمعیت جوربالان را تشکیل می‌دهند. نرها اغلب یک جفت بال و یک زائده نخ‌مانند در انتهای بدن دارند و فاقد قطعات دهانی‌اند. پوره سن ۱ عموماً فعال و دارای پا و شاخک است، اما از سن دوم پا و شاخک خود را از دست می‌دهد و پوشش محافظی از جنس موم و کراتین در سطح بدن ترشح کرده و در جایی ثابت می‌ماند و به این دلیل این آفات سپردار نامیده می‌شوند. از این گروه می‌توان شپشک واوی سیب، شپشک قهوه‌ای مرکبات، سپردار بنفش زیتون، سپردار قهوه‌ای مرکبات و سپردار سفید توت را نام برد. بعضی از شپشک‌ها در تمام دوران زندگی فعال و متحرک‌اند؛ مانند شپشک آردآلود (شکل‌های ۱۷ تا ۱۹).



شکل ۱۹- شپشک آردآلود

شکل ۱۸- شپشک سپردار

شکل ۱۷- شپشک واوی سیب و خسارت آن

شپشک‌ها اغلب دوجنسی و بیشتر تخم‌گذارند. در بعضی از گونه‌ها بکرزایی و زنده‌زایی نیز دیده می‌شود. در سپردارها تخم‌ها در زیر سپر قرار داده می‌شود، ولی در بعضی بدن ماده تبدیل به یک کیسه محافظ تخم می‌شود.

این حشرات به وسیله خرطوم بلند خود از شیره گیاهان تغذیه می‌کنند. عده‌ای از آنها با ترشح عسلک، باعث ایجاد فوماژین و ناراحتی‌های حاصل از این عارضه می‌گردند. بعضی از شپشک‌ها مانند شپشک‌های آردآلود در انتقال و انتشار بیماری‌های ویروسی اهمیت قابل توجه دارند.

■ روش‌های مبارزه

کنترل زراعی: شامل هرس، کود دادن و دیگر مراقبت‌ها است که به شدت از خسارت آفت می‌کاهد.
کنترل شیمیایی: شامل مبارزه زمستانه و مبارزه بهاره و تابستانه است.

فعالیت عملی



موضوع: مبارزه زمستانه

وسایل و مواد مورد نیاز: روغن زمستانه، حشره‌کش فسفره، سم‌پاش، پیمانه سم، آب، لباس کار و تجهیزات ایمنی

مراحل انجام کار:

- ۱ ابتدا سم فسفره مناسب با غلظت توصیه شده توسط کارخانه سازنده یا توصیه هنرآموز خود را با روغن زمستانه به غلظت ۱ تا ۲ درصد با توجه به حجم سم‌پاش پیمانه می‌کنیم.
- ۲ به اندازه حداکثر نصف حجم آب موردنیاز درون سطل ریخته، سموم پیمانه شده را به آن اضافه می‌کنیم.
- ۳ مخلوط به دست آمده را به طور کامل هم‌زده و درون سم‌پاش می‌ریزیم. برای رسیدن به حجم نهایی به سم‌پاش آب اضافه می‌کنیم. در حین افزودن آب مجدداً هم می‌زنیم.
- ۴ محلول سمی تهیه شده را به طور یکنواخت روی گیاهان می‌پاشیم.

■ **مبارزه بهاره و تابستانه:** این مبارزه در موقعی انجام می‌گیرد که حداکثر پوره‌های سن اول ظاهر شده باشند. چرا؟

نکته



در این مرحله می‌توان از سموم فسفره نفوذی مانند دیازینون و اتیون برای مبارزه استفاده کرد.

هشدار



رعایت نکات ایمنی و استفاده از لباس کار، ماسک، عینک، دستکش، چکمه، کلاه در هنگام سم‌پاشی الزامی است.

– پسپیل‌ها

پسپیل‌ها حشرات کوچکی به اندازه ۲ تا ۵ میلی‌متر بوده که دارای پاهای جهنده و شاخک‌های نسبتاً بلند هستند. افراد بالغ این نوع دارای دو جفت بالند. مهم‌ترین آفت این گروه پسپیل گلابی می‌باشد. بیشترین خسارت این آفت مربوط به دوران پورگی آن است که مانند شته‌ها شیره گیاهی را مکیده و ترشحات چسبناک به نام عسلک از خود دفع می‌نمایند و سطح برگ، شاخه و تنه را آلوده می‌کند. عسلک از یک طرف باعث بسته شدن روزنه‌ها و اختلال در تهویه و تنفس گیاه می‌شود و از طرف دیگر با متمرکز کردن نور آفتاب روی برگ‌ها موجب سوختن آنها می‌گردد که نهایتاً برگ‌های آلوده نکروزه شده و می‌ریزند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- پسپیل گلابی بالغ و پوره‌های آن

حشرات این خانواده علاوه بر مکیدن شیر گیاهی و ایجاد ضعف عمومی در گیاه، باعث انتقال بیماری‌های ویروسی نیز می‌گردند.

زمستان‌گذرانی این آفت به صورت حشره کامل زیر برگ‌ها و زیر پوست درخت است. از آفات مهم دیگر این گروه می‌توان به پسیل پسته اشاره نمود که پوره‌ها در این آفت نیز از شیر گیاهی تغذیه نموده و عسلک فراوانی دفع می‌نمایند که به سرعت در مجاورت هوا خشک شده و سفید می‌شود. به همین دلیل است که این آفت را به زبان محلی شیر خشک می‌گویند.

فعالیت عملی



موضوع: شناسایی گیاهان آلوده به پسیل

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، تجهیزات نمونه‌برداری از گیاه، باغ، آزمایشگاه، بینوکولار
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود بازدیدی از باغات گلایی، پسته یا زیتون هنرستان یا محل زندگی خود داشته باشید.
- ۲ با بررسی اندام‌های گیاهی، گیاهان آلوده به پسیل را بیابید.
- ۳ از گیاهان آلوده نمونه‌گیری کرده و در آزمایشگاه با بینوکولار مورد مطالعه بیشتر قرار دهید.
- ۴ گزارش فعالیت خود را نوشته و به هنرآموز مربوطه تحویل دهید.

کنترل

■ **بیولوژیک:** چندگونه از بالتوری‌ها، سن‌ها، زنبور شکارگر و انگل تخم و پوره‌های پسیل گلایی برای کنترل بیولوژیکی مؤثر هستند.

■ **زراعی و مکانیکی:** رعایت فواصل کاشت درختان به هنگام هرس و کشت اولیه.

■ **شیمیایی:** بهترین موقع برای کنترل شیمیایی پسیل با سموم توصیه شده، پس از ریختن گلبرگ‌ها است؛ زیرا پوره‌های نسل اول در این زمان بیشترین فعالیت را دارند. بعد از گذشت بیست روز باید سم‌پاشی تکرار شود.

فعالیت عملی



موضوع: مبارزه شیمیایی با پسیل

وسایل و مواد مورد نیاز: صابون محلول‌پاشی، حشره‌کش فوزالون، سم‌پاش، پیمانه سم، آب، ماسک، دستکش و سایر تجهیزات ایمنی
مراحل انجام کار:

- ۱ ابتدا سم فوزالون (یا سم مناسب دیگر برای آفت) و صابون محلول‌پاشی را با غلظت توصیه شده توسط کارخانه سازنده یا توصیه هنرآموز خود با توجه به حجم سم‌پاش پیمانه کنید.
- ۲ به اندازه حداکثر نصف حجم آب مورد نیاز درون سطل ریخته، سموم پیمانه شده را به آن اضافه کنید.
- ۳ مخلوط به دست آمده را به طور کامل هم‌زده و درون سم‌پاش بریزید. برای رسیدن به حجم نهایی به سم‌پاش آب اضافه کنید و در حین افزودن آب مجدداً هم بزنید.
- ۴ محلول سمی تهیه شده را به طور یکنواخت روی گیاهان آلوده بپاشید.
- ۵ از مراحل انجام فعالیت، گزارش تهیه کرده و به هنرآموز مربوطه تحویل دهید.

چرا بهتر است از صابون محلول‌پاشی در مبارزه با پسیل و آفاتی که تولید عسلک می‌کنند، استفاده شود؟

گفت و گو کنید





شکل ۲۱- زنجره بالغ

■ **زنجره‌ها:** بزرگ‌ترین حشرات راسته جوربالان را تشکیل می‌دهند و طول بدن آنها به ۵ سانتی‌متر می‌رسد. نرها معمولاً مجهز به اندام تولید صدا هستند (شکل ۲۱).

از آفات مهم این خانواده زنجره مو را می‌توان ذکر کرد. رنگ بدن حشره کامل سبز روشن با سپرچه بزرگ دارای برآمدگی و بال‌ها شیشه‌ای و شفاف می‌باشد. طول زندگی حشره کامل در طبیعت ۱۱-۱۲ روز است. حشره بالغ زنجره مو بر روی سرشاخه‌های مو و سایر درختان میزبان زندگی کرده و داخل شاخه‌های چوبی نشده تخم‌ریزی می‌نماید که این سرشاخه‌ها

ضعیف شده، می‌شکنند و گاهی خشک می‌شوند. پوره‌های این آفت پس از خروج از تخم داخل خاک می‌شوند و با خرطوم خود از شیره ریشه تغذیه می‌نمایند. دوره پورگی این آفت به مدت ۳ سال بوده و در زیر خاک سپری می‌شود. زنجره از شیره و عصاره شاخه‌ها تغذیه نموده و در اثر آن بوته‌ها به تدریج ضعیف شده و در صورت عدم کنترل این آفت، بوته‌ها خشک می‌شوند. چنانچه بوته‌ها به‌طور مرتب آبیاری شوند، مقاومت پایه‌های مو یا سایر درختان میزبان در مقابل لاروها زیاد می‌شود. زمستان‌گذرانی این آفت به‌صورت پوره در خاک است.

چرا عموماً مبارزه با زنجره مو دشوار است؟

پژوهش کنید



■ کنترل

■ **بیولوژیک:** تعدادی از زنبورهای پارازیت جمعیت این آفت را تقلیل می‌دهند.

■ **شیمیایی:** سم‌پاشی علیه زنجره با سموم توصیه شده توسط کارشناسان در سه مرحله انجام می‌گیرد:

■ سم‌پاشی پای بوته‌ها علیه لاروهای داخل خاک

■ سم‌پاشی سطح خاک در موقع خروج شفیره‌ها از زمین

■ سم‌پاشی علیه زنجره‌های بالغ روی درختان میزبان

فعالیت عملی



موضوع: جمع‌آوری زنجره

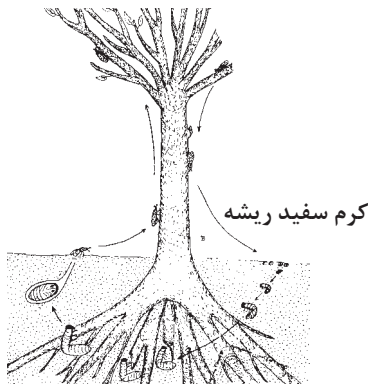
وسایل و مواد مورد نیاز: قیچی باغبانی، تور حشره‌گیری، شیشه سم سیانور، پاکت نمونه‌گیری، دستکش و ماسک

مراحل انجام کار

- ۱ به همراه هنرآموز خود از باغات درختان میوه آلوده به زنجره بازدید نمایید.
- ۲ با بررسی سرشاخه‌ها، محل‌های تخم‌ریزی آفت را یافته و از آن نمونه‌گیری کنید.
- ۳ در اواخر بهار حشرات کامل جنس نر تولید صدا می‌نمایند. در صورت امکان آنها را شکار نمایید و در شیشه سم ببندازید.
- ۴ نمونه‌ها را به آزمایشگاه برده و با راهنمایی هنرآموز خود اتاله نموده و از آنها کلکسیون تهیه کنید.
- ۵ گزارش کار خود را نوشته و به تأیید هنرآموز مربوطه برسانید.

■ کرم سفید ریشه

حشره کامل، سوسک بزرگ قهوه‌ای رنگ به طول ۲/۵-۳/۵ سانتی‌متر بوده که سراسر بالپوش‌های آن از لکه‌های سفید پوشیده شده است. لارو آن به رنگ سفید و قوسی شکل است و همیشه در زیر خاک زندگی می‌کند. طول لاروها تا ۹ سانتی‌متر می‌رسد. این حشره در هر ۳ سال یک نسل تولید می‌کند و زمستان‌گذرانی این آفت به صورت لارو در داخل خاک است. حشره کامل شب پرواز می‌کند (شکل‌های ۲۲ و ۲۳).



شکل ۲۳- نحوه خسارت کرم سفید ریشه



شکل ۲۲- حشره کامل کرم سفید ریشه

■ **خسارت:** خسارت مهم کرم سفید ریشه به انواع درختان میوه می‌باشد و در برخی اوقات به صیفی‌جات و جالیز نیز حمله می‌کند. لاروها با جویدن ریشه‌های اصلی و فرعی موجب پژمرده و در نهایت خشک شدن گیاه می‌گردند.

■ کنترل

■ **مکانیکی:** جمع‌آوری حشرات کامل و از بین بردن آنها.

■ **شیمیایی:** کنترل شیمیایی بهتر است با توصیه کارشناسان و در فصل بهار پس از گرم شدن هوا و شروع دوره بارندگی صورت گیرد، در غیر این صورت پس از محلول‌پاشی یک‌بار آبیاری ضروری است.

چرا باید پس از گرم شدن هوا و شروع دوره بارندگی با کرم سفید ریشه مبارزه شیمیایی نمود؟

پژوهش کنید



فعالیت عملی



موضوع: نصب تله نوری برای شکار حشره بالغ کرم سفید ریشه

وسایل و مواد مورد نیاز: تله نوری

مراحل انجام کار:

- ۱ با راهنمایی هنرآموز خود در زمان ظهور حشره کامل در باغات و مزارع آلوده در ساعات شبانه، تله نوری نصب کنید (شکل ۲۴).
- ۲ صبح روز بعد تعداد حشرات در تله افتاده را شمارش نمایید.
- ۳ این عمل برای چندین شب متوالی تکرار شود.
- ۴ نتیجه کار را طی گزارشی به هنرآموز خود تحویل دهید.



شکل ۲۴- نصب تله نوری

■ آبدزدک

این آفت در تمام مناطق ایران شیوع دارد. رنگ عمومی بدن حشره قهوه‌ای تیره و طول حشره کامل به ۵۰ تا ۶۰ میلی‌متر می‌رسد. یک جفت پای کننده به سینه اول این حشره متصل است که برای ایجاد دالان در داخل خاک از آنها استفاده می‌کند (شکل ۲۵). پوره‌ها با حشرات کامل از نظر شکل ظاهری شبیه‌اند. تخم‌های آنها سفید و بیضی شکل بوده و به صورت دسته‌ای در دالان گذارده می‌شود. حشره کامل دو جفت بال دارد که بال‌های جلویی کوتاه و بال‌های عقبی بلندتر و نازک‌تر است.



شکل ۲۵- حشره بالغ آبدزدک

■ خسارت: آبدزدک‌ها روزها در داخل دالان‌ها به سر پرده، شب‌ها به سطح زمین می‌آیند. خسارت آنها عمدتاً از طریق جویدن و قطع ریشه و طوقه گیاه است. ضمناً با ایجاد کانال در زمین و خارج کردن خاک آنها، اطراف ریشه را خالی می‌کنند و تماس گیاه با خاک به طور کامل قطع می‌شود. این آفت معمولاً اراضی سبک را که دارای رطوبت کافی باشد، برای زندگی ترجیح می‌دهد (شکل ۲۶). زمستان‌گذرانی این آفت به صورت حشره کامل یا سنین آخر پوره‌گی در داخل خاک است.



شکل ۲۶- دالان زیر زمینی و تخم‌ریزی حشره

■ کنترل

الف) زراعی و مکانیکی: با شخم زدن زمین تخم‌های آبدزدک‌ها از بین می‌رود. همچنین غرقاب کردن زمین موجب خروج آنها از دالان‌ها شده و در نتیجه می‌توان آنها را از بین برد. یکی از روش‌های دیگر برای کنترل این آفت آن است که در اوایل پاییز گودال‌هایی به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر و عرض ۳۰ سانتی‌متر حفر کرده و آنها را از کود دامی پر کنید؛ سپس پوره‌های آبدزدک را که برای زمستان‌گذرانی به داخل این توده می‌آیند، جمع‌آوری کرده و بسوزانید.

ب) شیمیایی: در این روش می‌توان از طعمه مسموم استفاده نمود.

موضوع: طرز تهیه طعمه مسموم جهت مبارزه با آبدزدک

وسایل و مواد مورد نیاز: سم لیندین یا سوین به میزان ۲۰۰-۱۵۰ گرم، سبوس به مقدار ۱۰ کیلوگرم، آب به میزان ۵ لیتر، دستکش، ماسک

مراحل انجام کار:

- ۱ ابتدا مقدار ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم سم لیندین یا سوین را در یک لیتر آب بریزید. مخلوط به دست آمده را هم‌زده تا ذرات سم به‌طور یکنواخت در آب پخش شود.
- ۲ مخلوط سمی به دست آمده را به تدریج روی ۱۰ کیلوگرم سبوس ریخته و خوب به هم بزنید تا سبوس کاملاً با محلول سمی آغشته گردد.
- ۳ با این مقدار طعمه تهیه شده می‌توان ۱۰۰۰ مترمربع سطح را طعمه‌پاشی نمود.

فعالیت عملی





تهیه و پخش طعمه مسموم بهتر است در هنگام غروب انجام شود. چرا؟



شکل ۲۷- مگس سفید

■ مگس سفید:

این حشره ریز در فارسی به مگس سفید، سفید بالک یا عسلک نیز معروف است و ارتباطی با مگس‌های معمولی و دوبالان ندارد. این آفت در اکثر نقاط کشور خصوصاً در گلخانه‌ها به صورت توده‌ای پشت برگ‌های خیار، گوجه فرنگی، گیاهان زینتی و برخی از گیاهان زراعی فعالیت می‌کند. دوره زندگی آن ۳۱-۲۴ روز است (شکل ۲۷).

خسارت: حشرات کامل و پوره‌ها خرطوم خود را وارد بافت‌های پشت برگ می‌کنند و از شیرۀ گیاه تغذیه می‌نمایند؛ در نتیجه باعث ضعف گیاه می‌شوند. در صورتی که حمله آفت شدید باشد، جوانه‌ها و برگ‌های گیاه به تدریج زرد شده و می‌خشکند.

■ کنترل

- **بیولوژیک:** زنبورهای خاصی وجود دارد که لاروها یا پوره‌های مگس سفید را پارازیت می‌کنند.
- **شیمیایی:** می‌توان با سموم سیستمیک توصیه شده، روی گیاهان سم‌پاشی کرد و این آفت را از بین برد.



موضوع: نصب کارت زرد و آبی جذب‌کننده حشرات در گلخانه

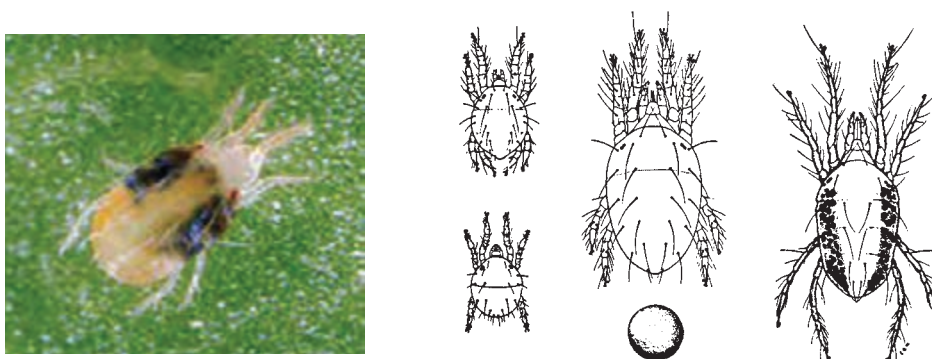
وسایل و مواد مورد نیاز: کارت زرد جذب‌کننده حشرات

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به گلخانه هنرستان بروید.
- ۲ در نقاط مختلف گلخانه به‌ویژه در مبادی ورودی گلخانه کارت‌های زرد و آبی رنگ جذب‌کننده حشرات را در ارتفاع مناسب نصب کنید.
- ۳ بعد از چند روز از تله‌ها سرکشی کنید و ملاحظه کنید که مگس‌های سفید در کدام یک از کارت‌ها به دام افتاده‌اند؟ آنها را مورد شمارش قرار دهید.
- ۴ آیا حشرات دیگری به جز مگس سفید نیز به تله‌ها چسبیده‌اند؟ آفت بودن احتمالی آنها را با کمک هنرآموز خود مورد بررسی قرار دهید.
- ۵ گزارش کار خود را نوشته و به هنرآموز مربوطه تحویل دهید.

■ کنه تار عنکبوتی (کنه دونقطه‌ای)

این آفت در تمام نقاط کشور شیوع دارد و بر روی عده زیادی از نباتات یک‌ساله مانند لوبیا، سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی، خیار و حتی درختان میوه دیده می‌شود. جانور کامل دارای بدنی بیضی شکل بوده و پوست بدن آن شفاف و اغلب محتویات روده به صورت لکه‌های تیره دیده می‌شود و از این جهت کنه دونقطه‌ای نیز نام دارد. رنگ این کنه در بهار سبز مایل به زرد و در تابستان و زمستان به رنگ قرمز نارنجی است (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- تخم، پوره و جانور بالغ کنه تار عنکبوتی

پوره‌های این کنه کروی شکل زرد رنگ و دارای سه جفت پا می‌باشند. تخم‌ها کروی شکل و زرد رنگ بوده و اغلب در لایه‌لای تارهای تنیده شده دیده می‌شوند. تخم‌ریزی در سطح رویی برگ انجام می‌شود. در اواخر بهار و اوایل تابستان که هوا گرم و خشک و شرایط مساعد می‌شود، شدت فعالیت این آفت بیشتر می‌شود. دوره زندگی یک نسل کامل آن ۲۵-۱۵ روز طول می‌کشد؛ پس چندین نسل در سال دارد. بر اثر تغذیه، برگ‌ها گردآلود، خشک و تار عنکبوتی می‌شوند. این جانور با خرطوم خود از گیاه تغذیه کرده، سبب زرد شدن، ریزش برگ و میوه می‌شود. زمستان‌گذرانی به صورت ماده بالغ در پناهگاه به حالت دیپوز^۱ است.

■ کنترل

- **زراعی:** سوزاندن علف‌های هرز و از بین بردن پناهگاه زمستانه.
- **شیمیایی:** سم‌پاشی با سموم کنه‌کش با توصیه کارشناسان.
- **بیولوژیک:** این کنه‌ها توسط کنه‌های شکارگر مورد تغذیه قرار می‌گیرند.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۴	کنترل برخی از آفات گیاهی	مزارع و باغات محصولات باغی، وسایل جمع‌آوری آفت، سم‌پاش، سموم شیمیایی، ماسک، دستکش، عینک، کلاه و لباس کار	بالاتر از حد انتظار	تعیین و کنترل آفت‌های عمومی محصولات باغی (شته، شپشک، پسیل، زنجره، کرم سفید ریشه، آبدزدک، مگس سفید، کنه تار عنکبوتی)	۳
			در حد انتظار	تعیین و کنترل حدود ۵۰ درصد از آفت‌های عمومی محصولات باغی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین و کنترل مقدار بسیار کمی از آفت‌های عمومی محصولات باغی	۱

۱- دیپوز در کنه‌ها یک دوره استراحت فصلی است که در شرایط نامساعد محیطی مانند کاهش دما و طول روز رخ می‌دهد و به کنه‌ها کمک می‌کند تا در برابر شرایط سخت زمستانی زنده بمانند.

ارزشیابی شایستگی کنترل آفات گیاهی

شرح کار:

- ۱ جمع آوری، تعیین و نگهداری آفات
- ۲ تعیین روش‌های خسارت‌زنی آفات
- ۳ روش‌های کنترل آفات گیاهی
- ۴ کنترل برخی از آفات گیاهی

استاندارد عملکرد:

تعیین آفات و روش‌های خسارت‌زنی آنها و اقدام جهت کنترل به شیوه مناسب زیر نظر هنرآموز مربوطه

شاخص‌ها:

- ۱ جمع آوری و نگهداری (کلکسیون) آفات (حشرات) و تجزیه و تحلیل چرخه زندگی آفات جمع‌آوری شده
- ۲ مشاهده آفات (حشرات) زیر بینوکولار و تعیین قطعات دهانی و سایر اجزای آنها
- ۳ تعیین روش‌های کنترل آفات و برنامه‌ریزی سالانه جهت کنترل کردن آنها
- ۴ تعیین و کنترل آفت‌های عمومی محصولات باغی (شته، شپشک، پسیل، زنجره، کرم سفید ریشه، آبدزدک، مگس سفید، کنه تار عنکبوتی)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: مزارع و باغات محصولات باغی

ابزار و تجهیزات: آزمایشگاه، دسیکاتور، آسپیراتور، تخته اتالوار، تور حشره‌گیری، شیشه دهان‌گشاد، شیشه سم، فرمالین، الکل، سم‌پاش، سموم شیمیایی، ماسک، دستکش، عینک، کلاه و لباس کار، بینوکولار

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	جمع آوری، تعیین و نگهداری آفات	۱	
۲	تعیین روش‌های خسارت‌زنی آفات	۲	
۳	روش‌های کنترل آفات گیاهی	۲	
۴	کنترل برخی از آفات گیاهی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:* شایستگی‌های غیرفنی: تصمیم‌گیری، در نظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت‌پذیری توجهات زیست‌محیطی: اثرات زیست‌محیطی رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی و ظرافت، تفکر انتقادی		
	میانگین نمرات**		

* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

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

واحد یادگیری ۸

کنترل بیماری‌های گیاهی

آیا می‌دانید که

- چه عواملی باعث بیمار شدن گیاهان می‌شود؟
- بیماری گیاهان چه تأثیری بر زندگی ما دارد؟
- چگونه می‌توان از بیمار شدن گیاهان پیشگیری کرد؟
- بیماری گیاهان، درمان هم دارد؟

عوامل بیماری‌زای گیاهی را به دو دسته عوامل زنده و عوامل غیرزنده تقسیم می‌کنند. از جمله مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای زنده؛ قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها را می‌توان نام برد. عوامل بیماری‌زای غیرزنده شامل عوامل نامساعد محیطی برای رشد (کاهش یا افزایش دما، یخبندان، تگرگ، کمبود یا زیادی آب، آلودگی هوا و...)، مسمومیت ناشی از خاک مانند: کمبود و بیش‌بود عناصر غذایی و... است.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند اقدام به پیشگیری و کنترل مناسب برخی بیماری‌های رایج در منطقه، بدون آسیب رساندن به گیاه اصلی و محیط‌زیست نماید.

ضرورت و اهمیت بیماری‌های گیاهی

بروز بیماری در مزرعه، از رشد طبیعی گیاهان جلوگیری می‌کند و سطح فعال فتوسنتزی برگ‌ها را به شدت کاهش می‌دهد (شکل ۲۹) و مقدار عملکرد و کیفیت محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در موارد متعددی بیماری ایجاد شده روی یک محصول در یک مزرعه اثرات یا تبعاتی طولانی‌مدت بر اراضی و نظام کشاورزی منطقه داشته است. چرا که عامل بیماری‌زا در خاک و بقایای گیاهی باقی‌مانده به دلیل چند میزبان بودن، گیاهان جدید کشت شده را هم بیمار نموده است. در طول تاریخ انواع بیماری‌های گیاهی وجود داشته‌اند که منجر به قحطی و فاجعه انسانی شده‌اند به ترتیبی که همین عمل موجب مهاجرت‌های گسترده، اعتراضات عمومی و تحولات عظیمی در تاریخ شده است.



شکل ۲۹- کاهش سطح فتوسنتزی برگ‌ها

نمونه‌ای از تغییرات بزرگ اجتماعی یا بروز قحطی در اثر شیوع بیماری‌های گیاهی را از منابع معتبر جست‌وجو و گزارش نمایید.

پژوهش کنید



بنابراین آشنایی با عوامل بیماری‌زا، راه‌های انتشار آنها و همچنین کنترل آنها بسیار با اهمیت هستند. لذا در این پودمان به این مطالب پرداخته خواهد شد. اهمیت بیماری‌های گیاهی به حدی است که بخش بزرگی از تحقیقات کشاورزی در راستای تولید و معرفی ارقام مقاوم به بیماری‌های مهم می‌باشد. تحقیقات متعددی در سطح جهانی و ملی در طی سال‌های گذشته در این زمینه صورت گرفته و همچنان در حال انجام است. ارقام مقاوم به بیماری‌های سیاهک، زنگ، بوته‌میری و سایر بیماری‌ها در بسیاری از گیاهان، حاصل این تحقیقات بوده است. خسارت ناشی از آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در کشور ما حدود ۳۵-۳۰ درصد برآورد گردیده است که حدود ۱۰-۸ درصد آن به خسارت ناشی از بیماری‌ها اختصاص دارد. با مدیریت و کنترل عوامل بیماری‌زا، می‌توان میزان این خسارت را تا حد زیادی کاهش داد، به‌طوری که ضمن کاهش مصرف سم و حفاظت از محیط‌زیست، هزینه تولید را کمتر کرده و کشاورزی را مقرون به‌صرفه نمود.

تعریف بیماری گیاهی

بیماری گیاهی به هر نوع اختلال مدت‌دار در روند رشد طبیعی گیاه که منجر به بروز علائمی در آن شود، گفته می‌شود. بنابراین برای قضاوت در مورد بیماری و سلامتی گیاه باید حالت طبیعی گیاه را با حالت مریضی یا بیماری آن مقایسه کرد (شکل ۳۰).

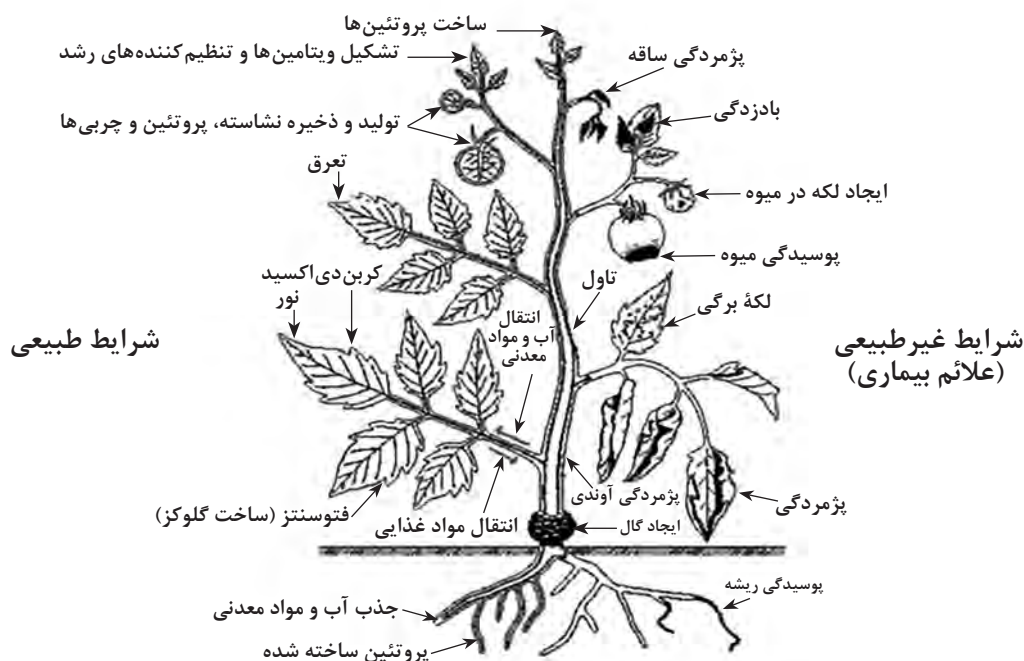


شکل ۳۰- وضعیت غیرطبیعی گیاه

با توجه به تعریف ارائه شده از بیماری، می‌توان آفات را هم باعث ایجاد اختلال در روند زندگی سالم گیاهان دانست؛ اما باید توجه داشت که در گیاه بیمار، کل گیاه دچار ضعف می‌شود، رشد آن کاهش می‌یابد و در مواردی متوقف می‌شود، هر چند علائم بیماری ممکن است محدود به یک اندام (برگ، ساقه، ریشه) باشد. درحالی‌که در مورد آفات این خسارت موضعی است. به عبارت دیگر خسارت آفات و بیماری‌ها نمی‌تواند اشتباه گرفته شود؛ زیرا نشانه‌های بیماری در هر گیاهی شناخته شده و اغلب به صورت متراکم در گیاهان یک نقطه از مزرعه مشاهده می‌شود. با گذشت زمان این قطعه آلوده که کانون بیماری در مزرعه نامیده می‌شود، گسترش می‌یابد؛ درحالی‌که آفات چون جانور و متحرک هستند، خسارت آنها اغلب به صورت پراکنده در مزرعه و با وجود خود آفت مشاهده می‌شود.

علائم و نشانه‌های انواع بیماری‌های گیاهی

علائم بیماری‌ها در پاسخ به عوامل بیماری‌زا در گیاه ایجاد می‌شوند. اولین گام در تشخیص بیماری، شناسایی علائم یا نشانه‌های بیماری می‌باشد. باید توجه داشت که یک عامل بیماری نمی‌تواند تمام گیاهان را بیمار کند و هر گیاه به بیماری‌های خاصی دچار می‌شود. همچنین علائم یک عامل بیماری‌زا در گیاهان مختلف، ممکن است متفاوت باشد (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- انواع علائم بیماری در گیاهان (سمت راست)

برخی علائم در قسمت‌های خاصی از گیاه مشاهده می‌شوند (شکل ۳۲) و بعضی دیگر در کل گیاه قابل مشاهده‌اند (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- علائم بیماری در تمام بوته



شکل ۳۲- علائم بیماری در میوه

مهم‌ترین علائم بیماری‌های گیاهی

۱ تغییر رنگ: زرد شدن، قهوه‌ای شدن، بی‌رنگ شدن؛ کلروز: به صورت لکه‌ای، موزاییکی یا سراسری در اندام‌های گیاهی (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- علائم بیماری به صورت تغییر رنگ

۲ تغییر شکل: مویی شدن ریشه، جارویی شدن ساقه، عدم تقارن در برگ، میوه، ساقه یا ریشه (شکل ۳۵).



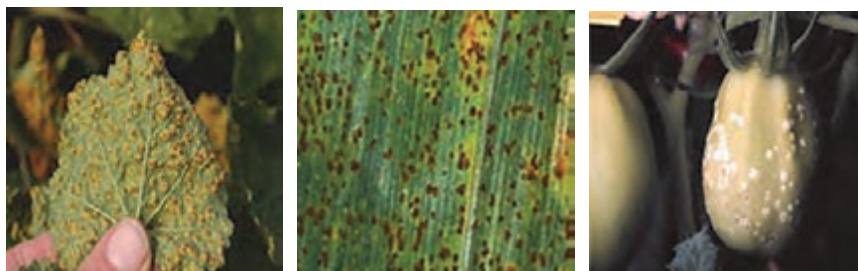
شکل ۳۵- علائم بیماری به صورت تغییر شکل

۳ تغییر بافت: نکروز، بادزدگی، شانکر (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- علائم بیماری به صورت تغییر در بافت استحکامی گیاه

۴ ایجاد ذرات غیرعادی روی گیاه: ذرات سفیدک پودری یا خال دار (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- علائم بیماری به صورت بروز ذرات غیر عادی روی گیاه

۵ علائم بیماری به صورت توقف رشد یا رکود گیاه (شکل ۳۸).

۶ پژمردگی و مرگ گیاه (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- علائم بیماری به صورت پژمردگی



شکل ۳۸- توقف رشد گیاه

چه موارد دیگری از تغییر شکل در گیاهان بیمار سراغ دارید؟ به عبارت دیگر آیا تاولی شدن، رُزت شدن، غده‌ای شدن، ایجاد گال و زگیل را هم می‌توان از علائم بیماری گیاهان ذکر کرد؟ با مطالعه منابع معتبر جواب صحیح این موارد را پیگیر شوید.

پژوهش کنید



یک علامت بیماری را ممکن است بتوان به چند عامل بیماری‌زا نسبت داد. برای نمونه کمبود برخی موادغذایی با برخی از علائم بیماری‌ها مشابه هستند (شکل ۴۰). بنابراین تشخیص قطعی و شناسایی عامل توسط کارشناسان خبره و گاهی در آزمایشگاه صورت می‌گیرد.



شکل ۴۰- علامت تغییر رنگ مربوط به بیماری ویروسی (سمت راست) و علامت تغییر رنگ ناشی از کمبود آهن و پتاسیم (سمت چپ)



ابتلا به انواع سرطان به واسطه مصرف گیاهان آلوده به کپک‌ها به‌ویژه آسپرژیلوس از مسائل بسیار جدی است که آلودگی به این کپک در حد یک در میلیارد (ppb)، موجب ممنوع شدن مصرف گیاه آلوده در برخی کشورها می‌شود.



موضوع: شناسایی خسارت عوامل بیماری‌زای گیاهی

وسایل و مواد مورد نیاز: مزارع و باغ‌ها، لباس کار، لوازم یادداشت‌برداری
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز مربوطه، به باغ‌ها، مزارع یا فضای سبز هنرستان بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز خود انواع خسارت‌هایی که به اندام‌های گیاهی وارد شده را شناسایی کنید.
- ۳ بررسی نمایید که این خسارت‌ها مربوط به عوامل بیماری‌زا است یا توسط آفات ایجاد شده است؟
- ۴ گزارش کار فعالیت خود را نوشته و به هنرآموز تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره‌دهی)	نمره
۱	تعیین علائم بیماری‌های گیاهی	باغ، مزرعه، گلخانه و...	بالاتر از حد انتظار	تعیین خسارت حاصل از بیماری و تعیین نوع بیماری	۳
			در حد انتظار	تعیین خسارت حاصل از بیماری	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم تعیین خسارت حاصل از بیماری	۱

■ انواع روش‌های کنترل بیماری‌های گیاهان باغی

کنترل بیماری‌های گیاهان باغی یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مدیریت باغداری پایدار و اقتصادی است. این بیماری‌ها می‌توانند عملکرد و کیفیت محصول و حتی بقای درختان را تحت تأثیر قرار دهند. روش‌های کنترل بیماری‌های گیاهان باغی عبارت‌اند از:

۱- پایش و پیش آگاهی

- بازدید منظم از باغ: انجام این کار برای شناسایی علائم اولیه بیماری ضروری است.
- استفاده از مدل‌های پیش‌بینی: براساس دما، رطوبت و شرایط اقلیمی برای زمان‌بندی سم‌پاشی لازم است.
- نمونه‌برداری و انتقال به آزمایشگاه: استفاده از این روش برای تشخیص دقیق عامل بیماری‌زا مناسب است.

۲- کنترل زراعی

- انتخاب محل مناسب برای احداث باغ: خاک زهکشی‌شده، نور کافی و دوری از منابع آلودگی در کنترل و کاهش بیماری‌ها مؤثر هستند.
- تناوب زراعی: در باغ‌های چندمنظوره یا ترکیبی، تناوب با گیاهان غیرمیزبان می‌تواند فشار بیماری را کاهش دهد.
- هرس و حذف اندام‌های آلوده: حذف شاخه‌ها، برگ‌ها یا میوه‌های بیمار، خارج کردن آنها از باغ و سوزاندنشان در کاهش آلودگی درختان به بیماری‌ها مؤثر است.
- مدیریت آبیاری: جلوگیری از رطوبت بیش از حد که موجب رشد قارچ‌ها و باکتری‌ها می‌شود.
- کاهش تراکم کاشت: برای افزایش جریان هوا و کاهش رطوبت بین درختان رعایت فواصل کاشت امری ضروری است.
- کنترل علف‌های هرز: برخی علف‌های هرز میزبان بیماری‌ها یا ناقل آفات هستند. بنابراین باید تا حد ممکن از رشد و توسعه این گونه گیاهان در باغ ممانعت کرد.

۳- کنترل ژنتیکی

- کشت ارقام مقاوم: انتخاب و کاشت گونه‌ها یا رقم‌هایی که به‌طور ژنتیکی در برابر بیماری خاصی مقاوم هستند.
- پیوند روی پایه‌های مقاوم: در درختان پیوندی مانند سیب، هلو یا مرکبات، استفاده از پایه‌های مقاوم به بیماری‌های خاک‌زاد مانند فیتوفترا یا نماتدها مطلوب است.

۴- کنترل فیزیکی و مکانیکی

- حرارت‌دهی خاک یا نهال: این روش برای از بین بردن عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد کاربرد دارد.
- پوشش‌دهی تنه درختان: این کار با استفاده از مواد محافظ برای جلوگیری از نفوذ قارچ‌ها یا باکتری‌ها به کار می‌رود.
- نصب تله‌ها یا مانع‌ها: استفاده از این روش جهت جلوگیری از ورود ناقل‌های بیماری از قبیل حشرات مناسب است.

۵- کنترل بیولوژیکی

- قارچ‌های آنتاگونیست: مانند قارچ تریکودرما (*Trichoderma spp*) که با قارچ‌های بیماری‌زا رقابت کرده یا آنها را نابود می‌کنند.
- باکتری‌های مفید: از قبیل باکتری‌های باسیلوس سوبتیلیس (*Bacillus subtilis*) و پseudوموناس فلورسنس (*Pseudomonas fluorescens*) که با تولید آنتی‌بیوتیک یا تحریک سیستم دفاعی گیاه، بیماری‌ها را کنترل می‌کنند.
- استفاده از ویروس‌ها یا نماتدهای مفید: برای کنترل آفات ناقل بیماری کاربرد دارند.

۶- کنترل شیمیایی

- **قارچ کش ها:** از جمله کاپتان، مانکوزب، تیوفانات متیل و... برای کنترل بیماری های قارچی مانند لکه سیاه، سفیدک سطحی و پوسیدگی های میوه کاربرد دارند.
- **باکتری کش ها:** مانند ترکیبات مسی (کوپراکسی کلراید، هیدروکسید مس) برای کنترل بیماری هایی مثل آتشک یا لکه باکتریایی مؤثرند.
- **نماتد کش ها:** برای کنترل نماتدهای خاک زاد به کار می روند.
- **ضد عفونی کننده ها:** برای ضد عفونی ابزار هرس، خاک یا نهال ها استفاده می شوند.

دقت کنید



استفاده از سموم باید با رعایت زمان بندی، مقدار مناسب و اصول ایمنی انجام شود تا از مقاومت عوامل بیماری زا و آسیب به محیط زیست جلوگیری شود.

۷- مدیریت تلفیقی بیماری ها

- مدیریت تلفیقی بیماری ها ترکیبی از همه روش های ذکر شده برای کنترل مؤثر، پایدار و کم هزینه بیماری ها می باشد و برخی محاسن آن عبارتند از:
- کاهش وابستگی به سموم شیمیایی
 - افزایش سلامت خاک و گیاه
 - حفظ تنوع زیستی و کاهش مقاومت عوامل بیماری زا

فعالیت عملی



موضوع: کنترل زراعی بیماری های گیاهی

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، دستکش، قیچی باغبانی، درختان میوه بیمار، کبریت

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به باغ میوه هنرستان مراجعه کنید.
- ۲ با رعایت احتیاط و بدون آسیب رساندن به درختان وارد باغ شوید.
- ۳ درختان میوه را بررسی کرده و آنهایی را که دارای شاخه های آلوده به بیماری هستند، مشخص کنید.
- ۴ با استفاده از قیچی باغبانی شاخه های بیمار را هرس کرده و آنها را در یک جا در خارج باغ قرار دهید.
- ۵ با رعایت نکات ایمنی شاخه های آلوده را بسوزانید تا عوامل بیماری زا از بین رفته و انتشار پیدا نکنند.
- ۶ در پایان کار، گزارش فعالیت خود را نوشته و به تأیید هنرآموز برسانید.

طبقه‌بندی بیماری‌های گیاهی

بیماری‌های گیاهی به دو گروه بزرگ بیماری‌های انگلی (واگیر) و بیماری‌های غیرانگلی (فیزیولوژیک) تقسیم می‌شوند. بیماری‌های انگلی به بیماری‌هایی گفته می‌شود که عامل ایجادکننده آنها موجودات زنده باشند، ضمن اینکه از گیاهان بیمار به گیاهان سالم منتقل می‌شوند. عوامل بیماری‌زا که به آنها **پاتوژن** گفته می‌شود، اغلب موجودات میکروسکوپی هستند. مهم‌ترین پاتوژن‌های گیاهی بر اساس اهمیت در کشاورزی عبارت‌اند از: قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها.

عوامل بیماری‌زای غیرانگلی (فیزیولوژیک) از عوامل غیرزنده محیط‌اند و به‌هیچ وجه از گیاهی به گیاه دیگر منتقل نمی‌شوند. این عوامل که به **عوامل محیطی** معروف‌اند، عبارت‌اند از: حرارت، رطوبت، نور، هوا، ترکیبات و pH خاک.



شکل ۴۱- رشته‌های باریک و پراکنده میسلیم (قارچ‌ها)

■ قارچ‌ها

موجوداتی تک‌یاخته‌ای یا پریاخته‌ای میکروسکوپی هستند. آنزیم‌های قوی برای هضم و جذب مواد غذایی مصرفی دارند. پیکره بیشتر قارچ‌ها از رشته‌هایی به نام ریشه (میسلیم) تشکیل شده است (شکل ۴۱). میسلیم از رشته‌هایی تشکیل شده که هریک از آنها هیف نامیده می‌شود.

فعالیت عملی



موضوع: کار با میکروسکوپ

وسایل و مواد موردنیاز: روپوش آزمایشگاه، میکروسکوپ، لام‌های آماده

مراحل انجام کار:

- ۱ با راهنمایی هنرآموز قسمت‌های مختلف میکروسکوپ را شناسایی کنید.
- ۲ میکروسکوپ را روشن کرده و لام موردنظر را بر روی صفحه پلاتین میکروسکوپ قرار دهید.
- ۳ پس از انجام تنظیمات، نمونه‌ها را یک به یک مشاهده کرده و با هم مقایسه کنید.
- ۴ تصاویر دیده شده را با دقت در دفتر گزارش کار ترسیم و به رؤیت هنرآموز خود برسانید.

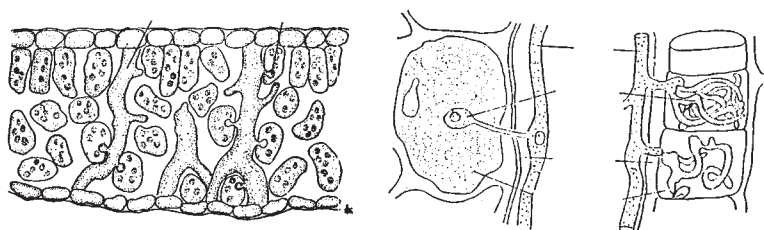
■ نحوه زندگی و تولید مثل قارچ‌ها

از ۱۰۰ هزار گونه قارچ شناخته شده، بیشتر انواع قارچ‌ها گندرو هستند که روی مواد آلی مرده ادامه حیات می‌دهند و در تجزیه شدن آنها کمک می‌کنند. حدود ۸۰۰۰ گونه از آنها موجب بروز بیماری در گیاهان می‌شوند.

بعضی از قارچ‌ها برای ادامه حیات و تولیدمثل در تمام طول زندگی باید با گیاه میزبان‌شان در تماس باشند؛ به این قارچ‌ها **انگل اجباری** می‌گویند. گروهی دیگر از قارچ‌ها نیز می‌توانند هم روی گیاهان زنده و هم مواد آلی غیرزنده رشد و تکثیر یابند. این دسته از قارچ‌ها را **انگل اختیاری (غیراجباری)** می‌نامند. ادامه زندگی و نحوه فعالیت بیشتر قارچ‌ها بستگی زیادی به عوامل محیطی از جمله حرارت و رطوبت دارد. تکثیر قارچ‌ها بیشتر با تولید هاگ (اسپور) انجام می‌پذیرد.

■ انتشار قارچ‌ها و نحوه ورود آنها به درون اندام‌های گیاهی

انتشار قارچ‌ها اغلب به صورت اسپور انجام می‌گیرد، ولی گاهی انتشار آنها توسط بخش‌های دیگری از قارچ نیز امکان‌پذیر است. از میان انواع اسپورهایی که قارچ‌ها تولید می‌کنند، تنها زئوسپورها هستند که به کمک تاژک‌هایشان قادرند از خود حرکتی نشان دهند و مسافت‌های خیلی کوتاه را طی کنند (چند میلی‌متر یا سانتی‌متر). از طرف دیگر فقط بعضی از قارچ‌ها زئوسپور تولید می‌کنند؛ بنابراین در انتشار قارچ‌ها و انتقالشان از گیاهی به گیاه دیگر عواملی چون باد، آب، پرندگان، حشرات، سایر جانوران و انسان دخالت دارند. ورود قارچ‌ها به بافت‌های گیاهی از طریق منافذ طبیعی یا زخم‌هایی که در سطح گیاه ایجاد شده‌اند و یا مستقیماً از طریق کوتیکول و اپیدرم انجام می‌گیرد. قارچ‌ها پس از استقرار در بافت‌های گیاه، اغلب به کمک اندام‌های مکنده‌ای به نام مکینه برای رویش و تولیدمثل خود، جذب و استفاده از مواد غذایی مورد استفاده گیاه را آغاز می‌نمایند (شکل ۴۲). در مواردی همین عمل برای ایجاد یک حالت ناسالم و غیرطبیعی سلول‌های گیاه کافی است و ممکن است باعث بروز علائم موضعی و یا عمومی بیماری در گیاه گردد.



شکل ۴۲- نمایش سه نوع مکینه

آیا قارچ‌ها قادرند در تولید سوخت‌ها و پلاستیک‌های زیستی نقش ایفا کنند؟ در این خصوص با هم کلاسی‌های خود بحث و تبادل نظر کنید.

گفت‌وگو کنید



■ طبقه‌بندی قارچ‌ها

قارچ‌ها به ۵ رده مهم طبقه‌بندی می‌شوند:

رده اوومیسست‌ها: از مهم‌ترین بیماری‌های گیاهی که توسط عوامل قارچی این رده ایجاد می‌شود، می‌توان به سفیدک داخلی (سفیدک دروغی) سیب‌زمینی، سفیدک داخلی انگور، سفیدک داخلی خیار و بوته‌میری یا مرگ گیاهچه و گموز مرکبات اشاره کرد.

رده زیگومیسست‌ها: عده زیادی از قارچ‌های این رده گندرو هستند. اغلب گونه‌های بیماری‌زای آن در گیاهان، انگل اختیاری‌اند. از مهم‌ترین این قارچ‌ها، کپک نان قابل ذکر است. این قارچ در موقع حمل و نقل توت‌فرنگی باعث بروز بیماری در آن می‌شود.

رده آسکومیسست‌ها: مهم‌ترین بیماری‌های گیاهی حاصل از عوامل قارچی این رده عبارت‌اند از: پیچیدگی یا لب‌شتری برگ هلو، سفیدک حقیقی انگور، لکه سیاه سیب، سفیدک سطحی جالیز، سفیدک سطحی گل سرخ.

رده بازیدیومیسست‌ها: مهم‌ترین بیماری‌های گیاهی که توسط این قارچ‌ها حاصل می‌شود عبارت‌اند از: زنگ‌زرد غلات، زنگ سیاه غلات، زنگ میخک، زنگ باقلا، زنگ بید، سیاهک آشکار گندم و جو و سیاهک پیاز.

رده قارچ‌های ناقص: مهم‌ترین بیماری‌های گیاهی حاصل از قارچ‌های این رده عبارت‌اند از پوسیدگی خاکستری پیاز، بیماری پژمردگی آوندی، بیماری برق‌زدگی نخود، بیماری غربالی درختان میوه هسته‌دار و آنترائونوز کدوئیان.

■ بیماری‌های مهم قارچی گیاهان باغی

با توجه به گستردگی بیماری‌های قارچی گیاهان باغی در اینجا تنها به ذکر تعدادی از مهم‌ترین این بیماری‌ها پرداخته می‌شود.

■ بوته‌میری سیب‌زمینی

این بیماری روی گوجه‌فرنگی نیز دیده شده است (شکل ۴۳).
علائم بیماری: بوته سیب‌زمینی تقریباً در هنگام گل کردن حالت پژمردگی به خود می‌گیرد. این علائم حدود ۴۵ روز مانده به برداشت محصول بروز می‌کند. یکی از بارزترین نشانه‌ها، وجود نقطه‌های سیاه به نام اسکرت^۱ روی طوقه، ریشه اصلی و ساقه می‌باشد. در داخل ریشه خشک شده گیاه، نقطه‌های سیاه دیده می‌شود. اسکرت‌ها بر روی غده نیز تشکیل می‌گردند. شدیدترین حالت بیماری در زمین‌هایی است که در آنها تناوب زراعی مراعات نمی‌شود و نیز زراعت‌هایی که در زیر سایه درختان قرار دارند یا از نظر مواد غذایی فقیر هستند. زمستان‌گذرانی عامل بیماری به صورت اسکرت بر روی بقایای گیاهی است.



شکل ۴۳- سیب‌زمینی آلوده به بیماری بوته‌میری

موضوع: جمع‌آوری و خشک کردن نمونه بیماری بوته‌میری سیب‌زمینی

وسایل و مواد موردنیاز: قیچی باغبانی، ذره بین، دوربین عکاسی، بینوکولار، پاکت نمونه‌گیری
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به مزارع هنرستان بروید.
- ۲ گیاهانی را که مورد خسارت بیماری بوته‌میری سیب‌زمینی قرار گرفته‌اند بررسی کنید.
- ۳ از اندام‌های آلوده به بیماری نمونه گرفته و برای خشک کردن به آزمایشگاه ببرید.
- ۴ با راهنمایی هنرآموز خود شاخ و برگ گیاهان آلوده را لای کاغذ مقوایی خشک قرار داده و پرس نمایید.
- ۵ در روزهای متوالی به نمونه‌ها سر زده و در صورت مرطوب بودن کاغذها، آنها را تعویض نمایید.
- ۶ پس از خشک شدن، نمونه‌ها را با راهنمایی هنرآموز برچسب مشخصات زده و در داخل کاغذهای هرباریوم نگهداری کنید.

فعالیت عملی



۱- اسکرت: ساختارهای مقاوم و سخت قارچی بوده و به عنوان اندام‌های بقای قارچ در شرایط نامساعد محیطی مانند زمستان عمل می‌کنند.

■ **کنترل بیماری:** چون عامل این بیماری خاک‌زی است، مبارزه با آن بسیار مشکل بوده و بیشتر از طریق اقدامات زراعی بایستی این بیماری را مهار و از پیشروی آن جلوگیری کرد.

■ کنترل بیماری:

الف) زراعی: ۱- تناوب ۲- کاشت غده‌های سالم ۳- انهدام بقایای آلوده گیاه
ب) شیمیایی: ضدعفونی غده‌های سیب‌زمینی با استفاده از قارچ‌کش مناسب

■ **بوته میری جالیز:** این بیماری در انواع خیار، خربزه، هندوانه و کدو شایع است. عامل بیماری برخی از انواع گونه‌های قارچ است. عامل بیماری در قسمت‌های مختلف گیاه از قبیل ریشه، طوقه، ساقه و نیز در میوه‌های آلوده در باغ و انبار وجود دارد.

■ **علائم بیماری:** عامل بیماری در تمام مراحل رشد در صورت وجود شرایط مساعد می‌تواند بوته‌ها را مورد حمله قرار دهد و سبب مرگ بوته‌ها شود. در صورت حمله عامل بیماری در مرحله گیاهچه، محل حمله باریک و نرم شده و گیاه از بین می‌رود. در صورتی که عامل بیماری در مرحله بعدی به گیاه حمله کند، بوته‌ها ناگهان پژمرده شده و در حالی که برگ‌ها سبز هستند، می‌خشکنند که به اصطلاح آن را سبز خشک می‌نامند (شکل ۴۴). در این حالت، قارچ ریشه بوته را در مقطع عرضی کاملاً اشغال کرده است که این عارضه ۲ تا ۳ روز پس از آبیاری به خاطر فراهم شدن رطوبت رخ می‌دهد. میوه‌ها نیز در صورت قرار گرفتن روی خاک آلوده



می‌شوند. در ابتدا لکه کوچک گرد فرورفته آبکی و به رنگ سبز تیره ظاهر می‌شود. سپس آلودگی سریعاً پیشرفت کرده و یک ناحیه وسیع آبکی قهوه‌ای ظاهر می‌گردد.

به‌طور کلی در کشت‌های بهاره آلودگی به مراتب بیش از کشت‌های پاییزه می‌باشد. مهم‌ترین اندام مورد حمله طوقه و ریشه گیاه می‌باشد. زمستان‌گذرانی عامل بیماری بوته‌میری جالیز در ریشه‌های آلوده و خاک سپری می‌شود.

شکل ۴۴- بوته میری خیار

موضوع: شناسایی و جمع‌آوری بوته‌های آلوده به بوته‌میری جالیز

وسایل و مواد موردنیاز: پاکت نمونه‌برداری، بیلچه

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به مزرعه یا گلخانه کشت محصولات جالیزی هنرستان بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز و با توجه به علائم ذکر شده در شرح بیماری، بوته‌های بیمار را بررسی کرده و بوته‌میری را در آنها بیابید.
- ۳ نمونه‌ها را به آرامی و دقت با بیلچه از ریشه درآورده و برای بررسی بیشتر به آزمایشگاه ببرید.
- ۴ گزارش کار را نوشته و به هنرآموز خود تحویل نمایید.

فعالیت عملی





چرا در صورت شیوع بیماری بوته‌میری جالیز، گسترش بیماری از بوته‌های آلوده به بوته‌های سالم در طول مسیر آبیاری صورت می‌گیرد؟

■ کنترل بیماری

■ زراعی:

- آبیاری به‌نحوی صورت گیرد که آب در پای بوته نماند.
- زهکشی مناسب خاک.
- حتی‌الامکان باید سعی نمود زمین‌هایی با خاک سبک برای کشت گیاهان جالیزی انتخاب شود.
- منظم بودن آبیاری و عدم ایجاد تنش خشکی در گیاه.
- ایجاد تعادل حرارت و رطوبت.

■ فیزیکی:

- از بین بردن و سوزاندن بقایای گیاهان آلوده و علف‌های هرز.
- ضدعفونی خاک گلخانه با بخار آب در کنترل این بیماری بسیار مؤثر است.

■ بیولوژیک:

- استفاده از برخی از گونه‌های قارچ و باکتری در کنترل عامل بیماری‌زا مؤثر است.



قارچ‌کش‌های بیولوژیک برای کنترل بیماری بوته‌میری و سایر بیماری‌های خاک‌زی در فروشگاه‌های سموم کشاورزی موجود است.

■ شیمیایی:

- استفاده از مخلوط متالاکسیل
- کاربرد مانکوزب در پای هر بوته

- **لکه سیاه سیب:** این بیماری علاوه بر سیب به گلابی، زالزالک و ازگیل ژاپنی نیز حمله می‌کند.

■ **علائم بیماری:** بروز لکه‌هایی روی برگ‌ها و میوه‌ها که عمده‌تاً باعث کاهش محصول و مرغوبیت میوه و صدمه به شاخه و برگ درختان می‌شود. آلودگی شدید میوه اگر در ابتدای فصل باشد، سبب بدشکلی، شکافتن و ریختن میوه‌ها شده و اگر در انتهای فصل باشد، سبب ایجاد لکه‌های سیاه بر روی میوه می‌شود (شکل ۴۵).

اولین علائم بیماری به صورت لکه‌های روشن زیتونی رنگ در زیر سطح کاسبرگ‌ها یا برگ‌های کوچک و یا در سطح رویی برگ‌های جدید دیده می‌شود که سپس به لکه‌های سیاه تبدیل می‌گردند. همچنین لکه‌هایی که روی میوه به وجود می‌آیند، ابتدا مدور، مخملی و زیتونی رنگ هست ولی بعداً سیاه می‌شوند و بعضی اوقات شکاف هم برمی‌دارند.



شکل ۴۵- بیماری لکه سیاه سیب و گلابی

■ کنترل بیماری

الف) زراعی: ۱- استفاده از ارقام مقاوم ۲- هرس شاخه‌های آلوده و سوزاندن آنها
ب) مکانیکی: جمع‌آوری کلیه برگ‌ها پس از خزان و سوزاندن آنها

در مورد ارقام سیب یا گلابی که مقاوم یا متحمل به بیماری لکه سیاه سیب هستند، تحقیق کرده و یافته‌های خود را در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



ج) شیمیایی: حداقل سه نوبت سم‌پاشی با قارچ‌کش‌هایی که کارشناسان حفظ نباتات توصیه می‌کنند، برای دفع این بیماری ضروری است. بار اول، قبل از باز شدن غنچه‌های گل؛ بار دوم پس از ریزش گلبرگ‌ها و بار سوم ۱۰ روز پس از سم‌پاشی بار دوم.

فعالیت عملی



موضوع: سم‌پاشی علیه بیماری لکه سیاه سیب

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس کار، سم‌پاش، سم مناسب، آب به میزان لازم، ماسک، دستکش و...
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به باغ سیب یا گلابی هنرستان مراجعه کنید.
- ۲ با رعایت اصول ایمنی و راهنمایی هنرآموز خود سم را به غلظت مناسب در سم‌پاش ریخته و با آب مخلوط و همگن کنید.
- ۳ سم را به‌طور یکنواخت بر روی تمامی اندام‌های هوایی گیاه بپاشید.
- ۴ نتیجه کار را بعد از سه دوره سم‌پاشی، با گیاهان سم‌پاشی نشده مقایسه کرده و گزارش کار فعالیت خود را نوشته و به هنرآموز مربوطه تحویل دهید.

■ **گموز مرکبات:** بیماری گموز روی درختان میوه دیگر مانند پسته، گردو، هلو، سیب و درختان زینتی نیز با علائم مشابه شیوع دارد (شکل ۴۶). در خاک‌های مرطوب و خیس به خوبی رشد می‌کند. در این خاک‌ها رطوبت کافی برای حرکت و جابه‌جایی زئوسپورها فراهم بوده و زئوسپورها توسط تاژک‌هایی که دارند در داخل خاک جابه‌جا شده تا خود را به طوقه یا ریشه گیاه میزبان برسانند و در زخم‌ها و ترک‌های طوقه جا بگیرند. رطوبت اشباع بهترین میزان رطوبت برای فعالیت عامل بیماری می‌باشد. اسیدیته مناسب برای رشد عامل بیماری ۶-۷/۵ است.



شکل ۴۶- گموز مرکبات

■ **علائم بیماری و خسارت:** نفوذ عامل بیماری‌زا از طریق زخم‌های موجود بر روی طوقه صورت می‌گیرد. بدین طریق که پس از فراهم شدن رطوبت کافی، جوانه زده و آلودگی آغاز می‌گردد. مهم‌ترین نشانه بیماری ترشح صمغ آبکی در ناحیه آلوده پوست طوقه و در نزدیکی سطح خاک است. زخم‌هایی که بر اثر بیماری به وجود می‌آیند، ابتدا در یک طرف پوست طوقه به وجود آمده و سپس توسعه می‌یابند. رنگ زخم‌هایی که ایجاد می‌گردند از قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره متغیر است. بر اثر حمله این بیماری چون طوقه از بین می‌رود، در انتقال شیره پرورده اختلال به وجود می‌آید. در نتیجه توسعه ریشه درخت به تدریج کاهش یافته و از بین می‌رود و نشانه‌هایی در قسمت تاج درخت از جمله کاهش برگ و ریزش آن، کوچک ماندن میوه‌ها و خشکیدگی سرشاخه‌ها مشاهده می‌گردد.

■ کنترل بیماری

■ زراعی:

- استفاده از پایه‌های مقاوم مانند پونسایروس.
- پیوند تا حد امکان از سطح خاک فاصله بیشتری داشته باشد.
- احداث باغ در زمین‌های سبک و زهکشی شده.
- عدم کشت عمیق نهال در زمان احداث باغ.
- تقویت درختان با کودهای مناسب.
- نحوه آبیاری باید به گونه‌ای باشد که آب پای طوقه درختان جمع نشود.

■ شیمیایی:

- پوست آلوده را بریده و سپس محل مورد نظر را با مواد شیمیایی ضدعفونی می کنند.
- چنانچه خاک محل کاشت آلوده است، نسبت به ضدعفونی خاک اقدام شود.
- در مناطقی که مستعد بیماری است، در فصل بهار قبل از شروع بارندگی، سم پاشی با محلول بردو توصیه می شود.
- قبل از کاشت بذرها برای تهیه پایه، آنها را در آب ۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده و ضدعفونی می نمایند.

فعالیت عملی



موضوع: ترمیم تنه درختان آلوده به گموز

وسایل و مواد مورد نیاز: داس، چسب باغبانی، محلول بردو، قلم مو، آب به میزان لازم، لباس کار، ماسک، دستکش

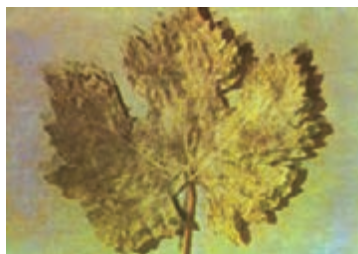
مراحل انجام کار:

- ۱ در فصل رکود درختان، به همراه هنرآموز خود به باغ مرکبات یا سایر درختان میوه آلوده به گموز بروید.
- ۲ با رعایت اصول ایمنی با راهنمایی هنرآموز خود پوست های آلوده روی تنه درختان را بتراشید.
- ۳ روی محل تراشیده شده را با محلول بردو بپوشانید.
- ۴ با راهنمایی هنرآموز خود چسب باغبانی را رقیق نموده و پس از خشک شدن سم، روی محل مورد نظر را با چسب بپوشانید.
- ۵ گزارش کار را تهیه کرده و به هنرآموز خود تحویل نمایید.

■ **سفیدک سطحی:** این بیماری با علائم مشابه بر روی بسیاری از گیاهان باغی مثل انگور، سیب، هلو، جالیز و گل سرخ و بسیاری از گیاهان زینتی دیگر نیز دیده می شود. فعالیت قارچ عامل بیماری در دمای کمتر از ۵ درجه سانتی گراد و بالاتر از ۳۵ درجه سانتی گراد متوقف می گردد. در مناطقی که دمای هوا در تابستان به ۵۰ درجه سانتی گراد می رسد، بیماری مشاهده نمی گردد. وزش باد و رطوبت هوا عامل اصلی در گسترش بیماری می باشند. از مهم ترین این بیماری ها، سفیدک سطحی مو است.

■ **علائم بیماری و خسارت:** قارچ عامل بیماری تمام اندام های جوان گیاه را مورد حمله قرار می دهد، ولی بارزترین علائم بر روی سطوح فوقانی برگ ها ظاهر می گردد که همان پوشش آردی می باشد. برگ ها در هوای گرم و خشک به طرف بالا لوله می شوند. برگ های مبتلا در تابستان به رنگ قهوه ای درآمده و خزان می نمایند. این لکه های قهوه ای بر روی شاخه های جوان نیز تشکیل می گردند. اگر خوشه ها در اوایل ظهور مورد حمله بیماری قرار گیرند، گل ها بدون تلقیح مانده و می ریزند. اگر میوه ها مورد حمله قرار گیرند، گردسفید خاکستری رنگ تمام حبه ها را می پوشاند. میوه ها به صورت نارس و ترش مانده، می ترکند. حبه های انگور کثیف، نامرغوب و ترک خورده می شوند. درخت مو به شدت ضعیف شده و رشد چندانی ندارد. مقدار محصول به شدت کاهش می یابد (شکل ۴۷).

زمستان‌گذرانی عامل بیماری بر روی برگ‌های ریخته شده پای درختان انجام می‌شود.



شکل ۴۷- سفیدک سطحی مو

■ کنترل بیماری

■ زراعی:

- هرس شاخه‌های آلوده و سوزاندن آنها.
- بیل زدن پای درخت پس از ریزش برگ‌ها و دفن برگ‌ها در زیر خاک.
- کاشت به طریقی که امکان تهویه مناسب برای درخت وجود داشته باشد.

■ شیمیایی:

- عملیات سم‌پاشی علیه سفیدک سطحی مو با استفاده از قارچ‌کش‌های مناسب (ترجیحاً گوگردپاشی) با توصیه کارشناسان در سه نوبت انجام شود.
- ۱- زمانی که جوانه‌های برگ تازه باز شده‌اند.
 - ۲- زمان گل کردن انگور.
 - ۳- دو تا سه هفته پس از نوبت دوم.

برای کاهش مصرف سموم قارچ‌کش و رنگ‌گیری بهتر غوره‌ها، توصیه می‌شود هرس سبز انگور انجام گیرد.

نکته



فعالیت عملی



موضوع: گوگردپاشی برای پیشگیری و کنترل سفیدک سطحی

وسایل و مواد مورد نیاز: گوگرد پودری به میزان ۳۰-۱۵ کیلوگرم در هکتار، پارچه نظیف، لباس کار، ماسک، عینک، دستکش

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود در ساعات ابتدایی صبح یا عصر به تاکستان هنرستان بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز مربوطه و رعایت نکات ایمنی، گوگرد پودری را لای پارچه نظیف ریخته و روی شاخ و برگ انگور و خاک اطراف بوته گردپاشی نمایید. در سطوح وسیع می‌توان از دستگاه گردپاش استفاده نمود.
- ۳ نتیجه کار خود را در هفته‌های آتی با قطعاتی که گردپاشی نشده‌اند، مقایسه کرده و سپس گزارش فعالیت خود را آماده کرده و به هنرآموز مربوطه تحویل دهید.



در فصول یا ساعات گرم سال به دلیل گیاه‌سوزی، از مصرف گوگرد خودداری نمایید.

می‌توان به جای گوگرد پودری از گوگرد مایع نیز برای محلول‌پاشی استفاده نمود.

■ پیچیدگی برگ هلو (بیماری لب شتری)

علائم بیماری و خسارت: بارزترین علائم بر روی برگ‌ها قابل مشاهده است. برگ‌ها در بهار پیچیده شده و پهنک در بعضی از قسمت‌ها متورم و کلفت شده و به رنگ‌های سفید تا قرمز در می‌آید که به همین جهت آن را لب شتری می‌گویند (شکل ۴۸).

نشانه‌ها ممکن است بر روی تعدادی از برگ‌ها دیده شود، ولی عملاً تمام برگ‌ها آلوده است. بر روی شاخه‌ها و میوه‌ها نیز لکه‌های شانکر دیده می‌شود. موقعی که برگ‌های آلوده به رنگ قرمز یا ارغوانی در آید، اسپور قارچ سطح فوقانی برگ را به صورت گرد خاکستری می‌پوشاند و موجب خزان شدن برگ می‌شود. خسارت شامل پیچیدگی، تغییر رنگ و ریزش برگ‌ها و آلودگی جوانه‌ها می‌باشد که سرانجام به ضعف درخت منجر می‌گردد. این بیماری در مناطق گرم و خشک اهمیت اقتصادی ندارد. زمستان‌گذرانی عامل بیماری بر روی سرشاخه‌ها است.



شکل ۴۸- پیچیدگی برگ هلو

■ کنترل بیماری

بهترین زمان برای کنترل شیمیایی بیماری ۳ تا ۴ هفته قبل از شروع رشد دوباره در بهار (متورم شدن جوانه‌ها) می‌باشد. سم‌پاشی‌های بهاره معمولاً در سه نوبت انجام می‌گیرد. نوبت اول قبل از باز شدن جوانه‌های گل، نوبت دوم بعد از ریزش گلبرگ‌ها و نوبت سوم تقریباً ۱۵ روز بعد از سم‌پاشی نوبت دوم. برای کنترل بهتر بیماری توصیه می‌شود در فصل پاییز پس از ریزش برگ‌ها نیز عملیات سم‌پاشی انجام گیرد. در پاییز پس از خزان درختان یا در ابتدای بهار قبل از شکوفایی درختان می‌توان از سموم کم خطر مانند محلول بردو، یک درصد برای سم‌پاشی استفاده نمود.



موضوع: تهیه محلول بردو

وسایل و مواد موردنیاز: سولفات مس ۱ کیلوگرم، آهک هیدراته ۱ کیلوگرم، ۱۰ لیتر آب، سطل آب، دستکش، ماسک

مراحل انجام کار:

- ۱ با راهنمایی هنرآموز خود یک کیلوگرم سولفات مس را با ۵ لیتر آب حل نمایید.
- ۲ آهک هیدراته را نیز با ۵ لیتر آب حل کنید.
- ۳ به آرامی و با هم زدن مداوم، محلول سولفات مس را به شیر آهک اضافه کنید.
- ۴ ترکیب به دست آمده را با ۹۰ لیتر آب در یک مخزن ریخته و هم بزنید.



- محلول به دست آمده را بلافاصله باید مصرف نمود و از نگهداری طولانی مدت آن خودداری نمایید.
- ترکیبات اولیه ساخت محلول بردو جزء سالم‌ترین مواد معدنی بوده و بنابراین با مصرف این محلول محصولی ارگانیک تولید می‌شود.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۲	کنترل بیماری‌های قارچی	باغ، مزرعه، گلخانه و سم‌پاش، سموم قارچ‌کش، تجهیزات ایمنی	بالاتر از حد انتظار	توانایی کار با میکروسکوپ و تعیین و کنترل بیماری‌های قارچی	۳
			در حد انتظار	توانایی کار با میکروسکوپ و تعیین بیماری‌های قارچی	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی کار با میکروسکوپ و ناتوانی در تعیین بیماری‌های قارچی	۱

■ باکتری‌ها

باکتری‌ها موجوداتی بسیار کوچک و میکروسکوپی‌اند و اغلب گندرو هستند. بعضی از باکتری‌ها باعث ایجاد بیماری‌هایی در انسان و حیوانات می‌شوند. امروزه در حدود یکصد و هشتاد گونه باکتری شناخته شده که سبب ایجاد بیماری در گیاهان می‌شوند.

باکتری‌ها از نظر ساختمان بسیار ساده و معمولاً از یک سلول ساخته شده‌اند و به شکل‌های میله‌ای، کروی، بیضوی، مارپیچی، واوی یا رشته‌ای‌اند. عده‌ای از باکتری‌ها دارای یک یا چندین عدد تاژک‌اند که به کمک آنها می‌توانند در محیط مایع حرکت کنند. روش معمولی و متداول تکثیر در باکتری‌ها تقسیم ساده است. این تقسیم با سرعت زیاد (هر ۲۰ دقیقه یک‌بار) انجام می‌گیرد و در شرایط مساعد به‌ویژه گرما و رطوبت کافی، طی مدت کوتاهی، تعداد بسیار زیادی باکتری ایجاد خواهد شد.

باکتری‌ها به‌وسیله آب، باران، حشرات، جانوران دیگر و انسان از گیاهی به گیاه دیگر و نیز از روی اندام‌های آلوده به اندام‌های سالم انتقال می‌یابند. ورود آنها به بافت‌های گیاهی از طریق زخم و یا منافذ طبیعی گیاه می‌باشد. برخی از باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی عبارت‌اند از: باکتری عامل سوختگی آتشین گلابی، باکتری عامل گال طوقه، باکتری عامل بلایت، بلایت باکتریایی لوبیا، لکه زاویه‌ای خیار، شانکر باکتریایی درختان میوه هسته‌دار.

■ بیماری آتشک (سوختگی آتشین) سیب و گلابی

آتشک از بیماری‌های بسیار خطرناک سیب و گلابی محسوب می‌شود و دارای میزبان‌هایی دیگر مانند به، زالزالک و شیرخشت می‌باشد. در فصل بهار شکوفه‌ها و سرشاخه‌های جوان سیاه شده و خشک می‌شوند. دُمگل شکوفه‌ها خم شده و به همان صورت متصل به درخت باقی می‌مانند. نکرور و سیاه شدگی از سرشاخه‌های جوان شروع شده و به تدریج به طرف قاعده شاخه‌ها و تنه پیشروی می‌کند. در صورتی که هوا ملایم و مرطوب باشد، از این زخم‌ها قطرات صمغ سفید رنگ و معطری تراوش می‌شود (شکل ۴۹). برگ‌ها به نظر سوخته می‌رسند و به همان صورت و متصل به درخت باقی می‌مانند. بیماری توسط حشرات، باد و باران منتشر می‌شود.

باکتری عامل بیماری آتشک، زمستان را روی اندام‌های خشکیده، شانکرهای روی شاخه، تنه و در صمغ ترشح شده سپری می‌کند. در فصل بهار باکتری‌های موجود در ترشحات زخم‌ها، از طریق دهانه تخمدان گل‌ها و یا از محل تمامی زخم‌های احتمالی پوست و یا از طریق محل نکرور سرمازده سرشاخه‌ها وارد درخت شده و فوراً به سمت مغز چوبی شاخه رفته و خود را به تنه درخت می‌رسانند که در این حالت درخت کاملاً مبتلا شده است. ابتلا و پیشرفت بیماری از نوک شاخه‌ها شروع و تا پایه درخت در خاک ادامه می‌یابد.



شکل ۴۹- آتشک سیب و گلابی

شدت بیماری آتشک با هوای بارانی و یا آبیاری تشدید شده و درجه حرارت ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد موجب سهولت پیشرفت بیماری می‌گردد.

■ روش‌های پیشگیری و کنترل بیماری

■ زراعی:

- کاشت نهال‌های سالم و عاری از آلودگی
- خودداری از ورود نهال‌های تولید شده در مناطق آلوده
- خودداری از کشت درخت در مناطقی با رطوبت بالا
- جلوگیری از هرس زیاد و استعمال کودهای ازته و حیوانی
- مبارزه با حشرات ناقل

در مناطق و خاک‌های آلوده باید تمام درختان بیمار را ریشه‌کن کرده و آنها را سوزاند.

نکته



■ مکانیکی: با استفاده از قیچی باغبانی و اهر اقدام به حذف شاخه‌های آلوده شود؛ سپس محل برش داده شده، ضدعفونی و با چسب باغبانی پوشانده شود.

■ شیمیایی:

- استفاده از محلول بردو.
- استفاده از آنتی‌بیوتیک برای کنترل بیماری در برخی از کشورها رایج است.



موضوع: حذف شاخه‌های آلوده به بیماری آتشک

وسایل و مواد مورد نیاز: قیچی باغبانی، اره، چسب باغبانی، سم اکسی کلرورمس (یا سم مناسب دیگر با تشخیص هنرآموز)، وایتکس به نسبت ۱ به ۳، قلم مو، آب به میزان لازم، لباس کار، ماسک، دستکش

مراحل انجام کار:

- ۱ در فصل رکود درختان، به همراه هنرآموز خود به باغ درختان میوه آلوده به آتشک بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز خود شاخه‌های آلوده را حدوداً از ۲۰ سانتی متر زیر محل آلودگی ببرید.
- ۳ برای حذف شاخه‌های دیگر ابزار برش را با وایتکس رقیق شده به مدت ۳ ثانیه ضدعفونی کنید.
- ۴ محل‌های برش را با دوغاب سم اکسی کلرورمس بپوشانید.
- ۵ با راهنمایی هنرآموز خود چسب باغبانی را رقیق نموده و پس از خشک شدن سم، روی محل موردنظر را با چسب بپوشانید.
- ۶ در طول فصل بهار در چندین نوبت به درختان سر زده و در صورت بروز اولین شاخه آلوده آنها را به روش بالا حذف و ضدعفونی نمایید.
- ۷ گزارش کار را تهیه و به هنرآموز خود تحویل دهید.

■ ویروس‌ها

ویروس‌ها ذرات ریزی هستند که تنها به کمک میکروسکوپ الکترونی قابل رؤیت‌اند و به شکل‌های میله‌ای، رشته‌ای، کروی و چندوجهی وجود دارند. اغلب ویروس‌های گیاهی دارای ریبونوکلیک اسید (RNA) هستند که به وسیله غشای پروتئینی به نام کاپسید احاطه گردیده است. به طور کلی مشخصات ویروس‌ها را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

- دارای دئوکسی ریبونوکلیک اسید (DNA) یا ریبونوکلیک اسید (RNA) هستند.
- فقط در سلول زنده توانایی تکثیر را دارند.
- به وسیله تکثیر مستقیم ازدیاد نمی‌یابند.
- اسید نوکلئیک ویروس کنترل سلول آلوده را در اختیار می‌گیرد.

فعالیت ویروس‌ها باعث بروز اختلال در متابولیسم سلولی و در نتیجه تولید مواد و یا ایجاد شرایط غیرطبیعی به وسیله خود سلول می‌گردد که به زندگی آن زیان وارد می‌کند.

■ انتقال ویروس‌های گیاهی

مهم‌ترین عوامل انتقال ویروس‌ها عبارت‌اند از:

حشرات، کنه‌های نباتی، نماتدها، قارچ‌ها، بذرها و گرده گل‌ها، ادوات کشاورزی و اندام‌های گیاهی (که در تکثیر غیرجنسی مورد استفاده قرار می‌گیرند). برخی از ویروس‌هایی که در گیاهان ایجاد بیماری می‌کنند عبارت‌اند از:

ویروس موزاییک خیار، ویروس موزاییک توتون، ویروس موزاییک لوبیا، ویروس موزاییک کاهو، ویروس‌های سیب‌زمینی، ویروس تریستزای مرکبات، ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی.



شکل ۵۰- موزاییک گوجه‌فرنگی



شکل ۵۱- بدشکلی میوه گوجه‌فرنگی

■ بیماری موزاییک گوجه‌فرنگی: عامل بیماری

ویروس موزاییک توتون می‌باشد (شکل ۵۰). از علائم مهم این بیماری کوتولگی گیاه، کاهش فاصله میان گره‌ها، بد شکل شدن برگ‌ها، نکروز ساقه و دم‌برگ، لکه‌دار، موزاییکی شدن و پیچیدگی برگ‌های جوان می‌باشد. همچنین این بیماری باعث ایجاد لکه‌های زرد در روی میوه و حالت تاولی در آن می‌گردد. میوه‌ها بدشکل شده و خاصیت بازاری پسندی ندارند. تولید محصول نیز کاهش زیادی می‌یابد (شکل ۵۱). زمستان‌گذرانی عامل بیماری بر روی بقایای گیاهی در مزرعه صورت می‌گیرد.

فعالیت عملی



موضوع: شناسایی و جمع‌آوری بوته‌های آلوده به ویروس موزاییک گوجه‌فرنگی

وسایل و مواد مورد نیاز: پاکت نمونه‌برداری، بیلچه، وایتکس به نسبت ۱ به ۳

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود به مزرعه یا گلخانه کشت گوجه‌فرنگی هنرستان بروید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز و با توجه به علائم ذکر شده در بیماری، بوته‌های بیمار را بررسی کرده و بوته‌های آلوده را بیابید.
- ۳ نمونه‌ها را به آرامی و دقت با بیلچه از ریشه در آورده و برای تهیه نمونه خشک شده را به آزمایشگاه ببرید.
- ۴ برای جلوگیری از انتشار بیماری، بیلچه را با وایتکس رقیق شده ضدعفونی نمایید.
- ۵ گزارش کار را نوشته و به هنرآموز خود تحویل نمایید.

■ کنترل بیماری

■ مکانیکی و زراعی:

- جلوگیری از انتقال ثانویه توسط لباس‌های آلوده، نشاء، ابزار و ماشین‌های داشت مشترک زراعی از توتون به گوجه‌فرنگی.
- از بین بردن علف‌های هرز حاشیه مزارع.
- از بین بردن بقایای گیاهی آلوده.
- کاشت ارقام مقاوم.
- عدم کاشت بذره‌های تازه (زیرا مقدار آلودگی بذرها بعد از دو سال شدیداً کاهش می‌یابد).
- تناوب کشت گیاهان میزبان به مدت حداقل دو سال.
- ضدعفونی خاک با آب یا بخار آب داغ.

■ شیمیایی:
■ ضد عفونی بذرها

■ نماتدهای گیاهی

نماتدها تنها عوامل بیماری زای گیاهی هستند که متعلق به سلسله جانوران اند و ظاهری کرم مانند دارند. نماتدها بدنی شفاف، صاف، بدون بند و بدون پا دارند. طول بدنشان در حدود ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرون و قطرشان ۱۵ تا ۳۵ میکرون است. نماتدهای نر و ماده تنها در یک گونه از نظر شکل و اندازه معمولاً ظاهری شبیه به هم دارند، ولی گونه‌هایی هم یافت می‌شود که در آنها شباهتی بین افراد نر با ماده وجود ندارد و به راحتی می‌توان جنس نر را از جنس ماده تشخیص داد. جنس ماده بعضی گونه‌ها هنگام بلوغ کروی و متورم شده و گلابی شکل می‌شود.

نماتدها با استفاده از نیروی محرکه خود در خاک به کندی منتشر می‌شوند. این حرکت در خاکی که منافذش با لایه نازکی از آب (حدود چند میکرون) پوشانده شده باشد، بیشتر می‌شود تا در خاکی که از آب اشباع شده باشد. نماتدها با هر چیزی که ذرات خاک را جابه‌جا کند، منتشر می‌شوند. همچنین از طریق وسایل کشاورزی، آبیاری، آب زهکش‌ها و پای حیوانات، تولیدات کشاورزی، نهال‌ها و تماس قسمت‌های آلوده گیاه با قسمت‌های سالم نیز منتشر می‌گردند.

نماتدها با تزریق ترشحات (بزاق) خود به داخل گیاه موجبات رخنه خود به سلول‌ها و تغذیه از آنها را فراهم می‌سازند. این ترشحات احتمالاً در محلول‌سازی محتویات سلول‌ها و قابل جذب کردن آنها برای نماتدها مؤثرند. همچنین نماتدها با تغذیه خود از شیر سلولی و ایجاد زخم‌هایی در اندام‌های گیاهی موجب انتقال عواملی مثل قارچ‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها به داخل گیاهان میزبان می‌گردند.

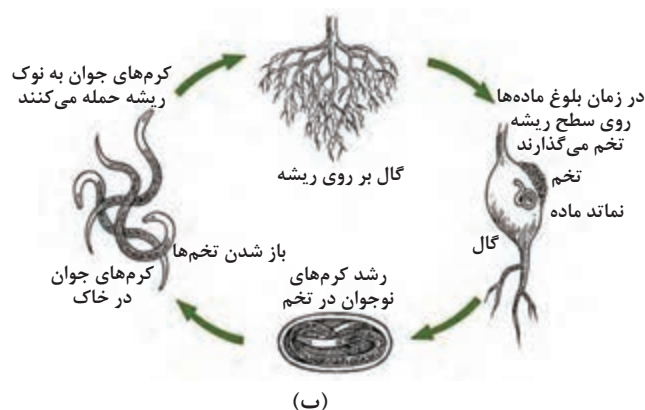
برخی از نماتدهای بیماری زای گیاهی عبارت‌اند از:

– نماتد مولد ریشه گرهی

■ نماتد مولد ریشه گرهی

این نماتدها گروه عمده‌ای از بیمارگرهای گیاهی هستند که اهمیت اقتصادی بالایی دارند و به بسیاری از گیاهان باغی به خصوص گیاهان مناطق گرم و نیمه گرم خسارت وارد می‌سازند. میزبان‌های مهم آن شامل بادمجان، گوجه‌فرنگی، خیار، خربزه و توت‌فرنگی می‌باشد. این نماتد دارای دو شکل جنسی بوده که نماتدهای ماده، گلابی شکل و کیسه‌ای می‌باشند. نماتدهای نر کرمی شکل هستند و بدن نرم و سفید رنگ دارند.

■ **علائم بیماری:** این نماتد باعث کاهش رشد، کلروز اندام‌های هوایی، حساسیت به پژمردگی و کاهش عملکرد، کم‌شدن تعداد برگ‌ها که اغلب کوچک و سبز مایل به زرد هستند، می‌شود. مشخص‌ترین علائم بیماری در قسمت‌های زیرزمینی گیاه به وجود می‌آید. ریشه‌های آلوده در محل حمله نماتد برجسته شده و تبدیل به گال‌های گره‌مانند می‌شوند که مشخصه بارز بیماری است (شکل ۵۲). همچنین در قسمت بالای غده‌ها چندین ریشه کوتاه به وجود می‌آید و ریشه متراکم می‌شود. نماتد با ایجاد گال بر روی ریشه و گرفتن مواد غذایی و همچنین به هم ریختگی سیستم آوندی گیاه و انتقال آب و مواد غذایی، باعث کاهش ارزش اقتصادی بسیاری از محصولات ریشه‌ای و همچنین کاهش محصول سایر گیاهان و پژمردگی آنها می‌شود.



(الف)



(د)



(ج)

شکل ۵۲- نماتد مولد ریشه گرهی: (الف) نماتد ب) چرخه رشد نماتدها ج) ریشه گیاه آلوده به نماتد د) گیاه آلوده به نماتد

■ کنترل بیماری

■ زراعی:

- استفاده از ارقام مقاوم و متحمل
- آیش و تناوب زراعی
- تنظیم زمان کاشت و برداشت
- کوددهی و تقویت خاک
- روش آفتاب دهی (سولاریزاسیون) خاک

- ضدعفونی خاک با بخار آب (در دمای ۵۸ درجه سانتی گراد نماتدها و تخم آنها فوراً از بین می‌روند)
- کاشت مخلوط گیاهان حساس با گیاهان مقاوم یا گیاهانی که ریشه آنها از خود مواد سمی ترشح می‌کنند (مانند گل جعفری)

■ **بیولوژیک:** برخی باکتری‌ها مانند باسیلوس فیرموس (*Bacillus firmus*) و قارچ پائسیلومایسس لیلآسینوس (*Paecilomyces lilacinus*) می‌توانند به‌عنوان دشمنان طبیعی نماتدها عمل کنند.

فعالیت عملی



موضوع: ضدعفونی خاک به روش آفتاب‌دهی (سولاریزاسیون)

وسایل و مواد موردنیاز: پلاستیک روشن رولی، بیل، لباس کار

مراحل انجام کار:

- ۱ در فصل گرم سال به همراه هنرآموز خود زمینی را که در آن صیفی کشت شده و آلوده به نماتد مولد ریشه گرهی است، انتخاب کنید.
- ۲ با راهنمایی هنرآموز زمین موردنظر را شخم زده و به قطعات متناسب با عرض پلاستیک، تقسیم کنید.
- ۳ زمین را با آبیاری به حالت غرقاب در آورده و روی آن را با پلاستیک به‌طور کامل بپوشانید.
- ۴ پلاستیک را به مدت ۴ تا ۶ هفته روی بستر نگهداری کرده، سپس روی بستر را باز کرده و هوادهی نمایید.
- ۵ گزارش فعالیت خود را نوشته و به رؤیت هنرآموز مربوطه برسانید.

پژوهش کنید



نماتد مولد زخم ریشه از چه طریقی به گیاهان آسیب می‌رساند؟ راه‌های کنترل این نماتد چگونه است؟

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/دآوری/نمره‌دهی)	نمره
۳	کنترل بیماری‌های باکتریایی، ویروسی و نماتدی	باغ، مزرعه، گلخانه، سم‌پاش، سموم شیمیایی، تجهیزات ایمنی	بالاتر از حد انتظار	تعیین بیماری‌های باکتریایی، ویروسی و نماتدی و کنترل آنها	۳
			در حد انتظار	تعیین بیماری‌های باکتریایی، ویروسی و نماتدی و ناتوانی در کنترل آنها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در تعیین بیماری‌های باکتریایی، ویروسی و نماتدی	۱

ارزشیابی شایستگی کنترل بیماری‌های گیاهی

شرح کار:

- ۱ تعیین علائم بیماری‌های گیاهی
- ۲ کنترل بیماری‌های قارچی
- ۳ کنترل بیماری‌های باکتریایی، ویروسی و نماتدی

استاندارد عملکرد:

تعیین علائم بیماری‌های گیاهی و مبارزه با بیماری‌های قارچی، باکتریایی، ویروسی و نماتدی با توجه به نظر هنرآموز مربوطه

شاخص‌ها:

- ۱ تعیین خسارت حاصل از بیماری و تعیین نوع بیماری
- ۲ توانایی کار با میکروسکوپ و تعیین و کنترل بیماری‌های قارچی
- ۳ تعیین بیماری‌های باکتریایی، ویروسی و نماتدی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: وجود مزارع و باغ‌های میوه
ابزار و تجهیزات: آزمایشگاه، میکروسکوپ، سم‌پاش، سموم مناسب، لباس کار و لوازم ایمنی و حفاظتی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	تعیین علائم بیماری های گیاهی	۱	
۲	کنترل بیماری های قارچی	۲	
۳	کنترل بیماری های باکتریایی، ویروسی و نماتدی	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: * شایستگی های غیر فنی: تصمیم گیری، در نظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت پذیری توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی و ظرافت، تفکر انتقادی		۲
میانگین نمرات **			

* شایستگی‌های غیر فنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.

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





پودمان ۵

کنترل گیاهان ناخواسته (علف‌های هرز)



واحد یادگیری ۹

تعیین نوع علف‌های هرز

آیا می‌دانید که

- منظور از علف هرز چیست؟
- علف‌های هرز چه خصوصیتی دارند؟
- میزبان‌های یک علف هرز چه گیاهانی هستند؟
- یک علف هرز می‌تواند نام‌های مختلفی داشته باشد؟
- علف‌های هرز دارای گونه‌های بسیار متنوعی بوده و کنترل آنها نیاز به شناسایی دقیق آنها دارد؟

گیاهان بسیاری با زیستگاه‌های گوناگون در طبیعت رشد می‌کنند. آن دسته از گیاهان که به صورت‌های مختلف با فعالیت‌های بشر و منافع او تداخل دارند، علف هرز به حساب می‌آیند. اصولاً علف‌های هرز گیاهانی هستند که به صورت ناخواسته در مزرعه یا مکانی می‌رویند. از طرفی این گیاهان توان رقابتی بالایی با گیاه زراعی داشته و با تسلط بر منابع موردنیاز گیاه، باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می‌شوند؛ لذا برای کنترل آنها، قدم اول تعیین نوع علف هرز می‌باشد.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند علف‌های هرز گیاهان باغی منطقه خود را تعیین و طبقه‌بندی نماید.

مفهوم علف هرز

به گیاهان ناخواسته و خودرویی که با اشغال فضا و نور و همچنین رقابت در مصرف غذا و آب باعث خسارت به گیاه اصلی می شوند، علف هرز می گویند. براین اساس گیاهانی که اصولاً علف هرز نیستند، ولی به طور اتفاقی در زراعتی خاص می رویند و مزاحمت ایجاد می کنند، علف هرز نامیده می شوند؛ مثلاً وجود ریحان در مزرعه خیار به منزله علف هرز است.

بین علف های هرز، گیاهان بسیاری هستند که مصرف خوراکی یا دارویی دارند، ولی چون ناخواسته رویده اند، برای محصولات کشت شده یک رقیب بوده و علف هرز محسوب می شوند. علف های هرز عامل مهمی در تخریب مکان هایی از قبیل جاده، ریل آهن، فرودگاه، مخازن نفت یا پالایشگاه ها و... محسوب می گردند؛ اما بیشترین و مهم ترین اثر تخریبی آنها در بخش کشاورزی دیده می شود.

اهمیت خسارت علف های هرز

برحسب بررسی های انجام شده، خسارت علف های هرز در مزارع غلات ایران به طور متوسط سالیانه ۲۵ درصد و در سایر زراعت ها به مراتب بیش از مزارع غلات است. در بعضی مناطق و شرایط، خسارت علف های هرز باعث نابودی کامل مزرعه شده است. علف های هرز دارای اثرات زیان آوری برای گیاهان زراعی، انسان، حیوان و محیط زیست می باشند.

فعالیت عملی



موضوع: بازدید از مزرعه یا باغ و مشاهده برخی از علف های هرز

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش مناسب کار، امکانات نوشتاری، دوربین برای تهیه عکس و فیلم
مراحل انجام کار:

- ۱ همراه هنرآموز از مزارع یا باغات هنرستان دیدن کنید.
- ۲ نوع گیاهان کشت شده را شناسایی نمایید.
- ۳ بدون آسیب به گیاهان اصلی، وارد مزرعه شوید.
- ۴ گیاهان هرز موجود را مشاهده کرده و نام فارسی آنها را از هنرآموز خود بپرسید.
- ۵ از شمای کلی و اندام های مختلف هریک از علف های هرز عکس بگیرید تا فراگیری نام و مشخصات آنها راحت تر و در دسترس تر باشد.
- ۶ گیاهان هرز را از نظر میزان توسعه اندام های هوایی با محصول اصلی، مقایسه کنید.
- ۷ اگر این گیاهان در مرحله بذردهی می باشند، مقدار یا تعداد بذر آنها را بررسی کرده و از شکل میوه و بذر آنها نیز عکس بگیرید.
- ۸ از توضیحات هنرآموز، مشاهدات و یافته های خود گزارش تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

ویژگی های شاخص علف های هرز

گسترش علف های هرز در مناطق مختلف و پایداری آنها در شرایط متفاوت، به دلیل ویژگی های خاص آنها است. برخی از مهم ترین ویژگی های علف های هرز عبارت اند از:
- رشد سریع: علف های هرز معمولاً نسبت به گیاهان اصلی رشد سریع تری دارند.



اختلاف رشد (مثلاً تفاوت ارتفاع) چند نمونه از علف‌های هرز را با گیاهان اصلی در مزرعه، پیگیری کرده و ضمن تهیه عکس و گزارش، در کلاس ارائه دهید.

- **کم توقع بودن:** علف‌های هرز نسبت به گیاهان اصلی کم توقع ترند. به عبارت دیگر نیاز به مواد غذایی و عوامل مؤثر رشد در آنها بسیار کمتر از گیاهان زراعی و باغی است. بنابراین با فراهم شدن عوامل و شرایط در کمترین حد ممکن، شروع به رشد و گسترش می‌نمایند.
- **تولید بذر زیاد:** علف‌های هرز، بذر بسیار زیادی تولید می‌کنند. برای مثال؛ تولید بذر در یک بوته سلمه‌تره به حدود ۷۱۱۱۱ و در تاج خروس به ۵۱۱۱۱۱ عدد می‌رسد.



تولید بذر زیاد چه نقش و اهمیتی در پایداری و گسترش علف هرز دارد؟

- **قدرت رقابت:** علف‌های هرز دارای قدرت رقابت بالایی با گیاه اصلی از نظر جذب آب، مواد غذایی و نور می‌باشند.



موضوع: بررسی برخی از خصوصیات علف‌های هرز

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، دستکش، بیل، بیلچه، قیچی باغبانی، بینوکولار و لوپ دستی

مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود (بدون آسیب به گیاه اصلی) به مزرعه یا باغات هنرستان وارد شوید.
- ۲ تعدادی از علف‌های هرز را شناسایی کرده و تشخیص خود را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ۳ نمونه‌هایی از بوته‌های علف‌های هرز را از نظر میزان رشد (ارتفاع، حجم...) با گیاه اصلی مقایسه نمایید.
- ۴ در مساحت محدود مثلاً یک مترمربع از مزرعه، تعداد علف‌های هرز را به دقت شمارش کرده و یادداشت کنید.
- ۵ چه نوع علف هرزی در منطقه شما از انواع دیگر، بیشتر رویده است؟ چرا؟
- ۶ اندام بذردهنده برخی از علف‌های هرز را به کمک قیچی باغبانی جدا کنید و پس از انتقال به آزمایشگاه، آنها را شمارش نمایید.
- ۷ میزان نفوذ و پراکنش ریشه در برخی از علف‌های هرز را مطالعه کنید.
- ۸ یافته‌های خود و توضیحات هنرآموز را به درستی در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.

- **قابلیت طولانی حیات (جوانه‌زنی):** بذر علف‌های هرز دارای عمر طولانی بوده و می‌توانند در شرایط مختلف محیطی، قوه نامیه خود را حفظ نمایند. برای مثال، بذر علف‌های هرز گونه‌هایی از گاوزبان و پیچک صحرایی، می‌توانند برای مدت طولانی قوه نامیه خود را حفظ کرده و دارای قابلیت جوانه‌زنی باشند.
- **خواب بذر:** مجموعه بذرهای موجود در یک گونه علف هرز، حتی در قسمت‌های مختلف یک شاخه، دارای خواب متفاوت هستند و در صورت قرار گرفتن در شرایط مطلوب جوانه‌زنی، بذرها باهم جوانه نمی‌زنند. بذر گیاهان هرز گونه‌هایی از تیره گاوزبان و پیچک صحرایی دوره‌های خواب چندین ساله دارند.

— **سهولت انتشار:** بذر برخی از علف‌های هرز، به دلیل وجود زوائد و شکل‌های خاص، توانایی انتقال و انتشار بیشتری نسبت به گیاهان زراعی و باغی دارند.

فعالیت عملی



موضوع: بررسی شکل و زوائد بذر علف‌های هرز

وسایل و مواد موردنیاز: لباس و کفش کار، دستکش، بیلچه، ذره بین یا لوپ
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود از مزارع و زمین‌های اطراف هنرستان دیدن کنید.
- ۲ با رعایت اصول مراقبت از گیاه اصلی، وارد مزرعه یا حاشیه آن شوید.
- ۳ بذر چند نوع از علف‌های هرز موجود در منطقه را پیدا کنید.
- ۴ شکل، زوائد (زوائدی مانند بال، چتر، دنباله پیچ‌دار، خار...) و برجستگی‌های روی بذر این علف‌های هرز را بررسی کنید و از آنها عکس بگیرید.
- ۵ نتایج مشاهدات خود را در قالب یک گزارش تهیه و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش کنید



بذر برخی از علف‌های هرز می‌توانند توسط حیوانات و انسان انتشار یابند. در مورد این موضوع در منابع علمی جست‌وجو کنید.

— **امکان تکثیر غیرجنسی:** برخی از علف‌های هرز می‌توانند با اندام‌های غیرجنسی (ریشه، غده، پیاز، ریزوم و...) ازدیاد و گسترش پیدا کنند.

فعالیت عملی



موضوع: مشاهده اندام‌های رویشی تکثیرشونده در علف‌های هرز

وسایل و مواد موردنیاز: لباس و کفش کار، دستکش، بیل، بیلچه و آب
مراحل انجام کار:

- ۱ به همراه هنرآموز خود از باغ‌های هنرستان بازدید کنید.
- ۲ با احتیاط و بدون آسیب زدن به درختان وارد باغ یا حاشیه آن شوید.
- ۳ انواع علف‌های هرز موجود در منطقه را که دارای اندام رویشی تکثیرشونده هستند، از هنرآموز خود بپرسید.
- ۴ علف‌های هرز موردنظر را با استفاده از بیل و بیلچه از زمین خارج نموده به‌طوری‌که ریشه و اندام‌های زیرزمینی آنها کاملاً از زمین بیرون آید.
- ۵ ریشه و اندام‌های زیرزمینی این گیاهان را با آب بشوید.
- ۶ اندام‌های زیرزمینی تکثیرشونده آنها را مشاهده و مطالعه کنید.
- ۷ ضمن تهیه عکس، نتایج مشاهدات و یافته‌های خود را به‌صورت یک گزارش آماده کرده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۱	تعیین ویژگی‌های شاخص علف‌های هرز	باغ، آزمایشگاه، متر، پتری‌دیش، بینوکولار، ذره‌بین، امکانات نوشتاری، پاکت جمع‌آوری نمونه	بالاتر از حد انتظار	تعیین علف‌های هرز باغ، تعیین مشخصه‌های ویژه علف‌های هرز و محاسبه این شاخص‌ها در آزمایشگاه	۳
			در حد انتظار	تعیین علف‌های هرز باغ و تعیین بعضی از مشخصه‌های ویژه علف‌های هرز	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	تعیین برخی از علف‌های هرز باغ	۱

روش‌های خسارت علف‌های هرز

علف‌های هرز به روش‌های متنوع و یا از راه‌های مختلفی ایجاد خسارت می‌کنند.

برخی از آنها عبارت‌اند از:

– **هدر دادن آب:** علف‌های هرز میزان قابل توجهی از آبی را که باید صرف رشد گیاه اصلی شود، مصرف می‌کنند. همچنین وجود علف‌های هرز در کف یا کنار جوی‌ها، باعث کاهش سرعت جریان آب و افزایش نفوذ عمقی، نشت جانبی و گاهی سرریز شدن آب جوی‌ها می‌شود. به این ترتیب سبب کاهش آب مورد استفاده گیاه می‌شوند.

– **مصرف مواد غذایی:** قدرت رقابت علف‌های هرز با گیاهان اصلی برای جذب مواد غذایی خاک، خیلی زیاد است. علف‌های هرز در بیشتر شرایط با سرعت زیادی رشد می‌کنند و تقاضای زیادی برای مصرف مواد غذایی دارند. در واقع بخش عمده‌ای از مواد غذایی موجود در خاک یا به کار رفته توسط کشاورز، با وجود علف‌های هرز به هدر می‌رود.

– **سایه افکنی:** اگر رشد علف‌های هرز مهار نگردد، به سرعت قد کشیده و مانع از رسیدن نور مناسب به گیاه اصلی می‌گردد.

– **ترشح مواد مسموم در خاک:** ریشه‌های گیاهان هرز بعضاً موادی را ترشح و وارد خاک می‌کنند که به صورت سم بسیار قوی عمل کرده و رشد سایر گیاهان را محدود یا متوقف می‌کند. به عنوان مثال؛ مرغ، دم روباهی، کتان وحشی و کاهوی وحشی این خاصیت را دارند.

– **کاهش کیفیت و کمیت محصول:** محصولات تولیدی در مزارع و باغات آلوده به علف‌های هرز، به مراتب از کیفیت پایین‌تری نسبت به محصولات تولید شده در مزارع بدون علف هرز، برخوردار هستند. میزان عملکرد در واحد سطح نیز در مزارع و باغات آلوده به علف‌های هرز، بسیار کمتر است.

— **افزایش هزینه تولید (قیمت تمام شده محصول):** مهار علف‌های هرز با هر وسیله‌ای که باشد (وجین دستی، ماشینی، شیمیایی، بیولوژیکی و...) از نظر اقتصادی هزینه زیاد و قابل توجهی برای کشاورز دارد. همچنین مخلوط شدن بذر علف‌های هرز با بذر محصولات کشاورزی هزینه بوجاری آن را نیز بر آن می‌افزاید.

— **ایجاد مشکل در برداشت:** علف‌های هرز گاهی با ریشه‌های گسترده یا شاخ و برگ حجیم یا ساقه پیچنده خود، عملیات برداشت را کند و دشوار می‌نمایند.

پژوهش کنید



به نظر شما علف‌های هرز به چه روش‌های دیگری می‌توانند در روند تولیدات گیاهی اختلال ایجاد کنند؟ در انجام پژوهش افزون بر استفاده از منابع علمی معتبر از نظرات کارشناسان کشاورزی و کشاورزان خبره منطقه استفاده نمایید.

— **میزبانی برای آفات و بیماری‌های گیاهی:** علف‌های هرز پناهگاه خوبی برای آفات و بیماری‌های گیاهی هستند. اکثر حشرات و قارچ‌ها قبل از حمله به محصولات کشاورزی، مدتی از زندگی خود را روی علف‌های هرز داخل و اطراف باغ‌ها و مزارع می‌گذرانند. مثلاً شته سبز هلو در مراحل اولیه از زندگی خود به گیاهان زراعی و علف‌های هرز حمله می‌کند.

گفت‌وگو کنید



کدام آفات و بیماری‌های گیاهی از علف‌های هرز به عنوان میزبان برای تکمیل چرخه زندگی خود بهره می‌گیرند؟ در این خصوص با هم کلاسی‌های خود بحث و تبادل نظر کنید.

فعالیت عملی



موضوع: ارزیابی نمونه خسارت علف‌های هرز به محصولات سبزی و صیفی یا گیاهان دارویی
وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، دستکش، امکانات یادداشت و تصویربرداری، متر
مراحل انجام کار:

- ۱ همراه هنرآموز خود در زمان و شرایط مناسب گاورو بودن زمین وارد مزرعه شوید.
- ۲ قسمت‌هایی از مزرعه را که فاقد علف هرز بوده یا علف‌های هرز آن ناچیز است، مشخص کنید.
- ۳ قسمت‌هایی از مزرعه را که دارای بیشترین تراکم علف هرز هستند نیز مشخص کنید.
- ۴ از هر قسمت، مساحتی حدود یک مترمربع را انتخاب کنید.
- ۵ وضعیت رویش گیاه اصلی را در دو قسمت (بدون علف هرز و دارای علف هرز) از نظر تعداد بوته اصلی در مترمربع، ارتفاع بوته، تعداد برگ‌ها و... مقایسه نمایید. برای اطمینان بیشتر و قضاوت درست‌تر، این عملیات را در دو نقطه دیگر همانند فوق تکرار کنید.
- ۶ نقاط مورد آزمایش را با علامت‌گذاری، مشخص کنید.
- ۷ میزان تولید و مرغوبیت محصول در نقاط دارای علف‌هرز و بدون علف‌های هرز را با هم بسنجید.
- ۸ نتایج مشاهدات و سنجش‌های خود را در گزارش کار نوشته و به هنرآموز خود تحویل دهید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۲	تعیین خسارت علف‌های هرز	مزرعه، متر، ذره‌بین، امکانات نوشتاری	بالاتر از حد انتظار	ارزیابی کاملی از نحوه و میزان خسارت علف‌های هرز در باغ	۳
			در حد انتظار	ارزیابی نسبتاً کامل از نحوه و میزان خسارت علف‌های هرز در باغ	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم ارزیابی	۱

روش‌های تکثیر، انتشار و ورود علف‌های هرز به مزارع و باغات

روش‌های تکثیر علف‌های هرز



شکل ۱- پاجوش در گل قاصد

الف) تکثیر جنسی: علف‌های هرز به روش جنسی از طریق بذر ازدیاد می‌یابند. لازمه تولیدمثل جنسی تشکیل اندام‌های زایشی و گرده‌افشانی است که منجر به تولید بذر می‌شود. خردل وحشی و چچم گونه‌هایی از علف‌های هرز هستند که به روش تکثیر جنسی ازدیاد می‌یابند.

ب) تکثیر غیرجنسی یا رویشی: در تولیدمثل غیرجنسی، اندام‌های رویشی گیاه نقش دارند. اغلب علف‌های هرز چندساله به روش غیرجنسی و تعداد کمی از آنها از طریق بذر تکثیر می‌شوند.

تولید پاجوش: برخی از علف‌های هرز با ریشه‌های قطور و عمودی خود، افزون بر ازدیاد با بذر، از راه تولید پاجوش (ریشه‌جوش) هم ازدیاد پیدا می‌کنند؛ مانند گل قاصد (شکل ۱).

■ **ساقه‌های خزنده:** ساقه‌های خزنده برخی از علف‌های هرز در محل تماس با خاک مرطوب، ریشه و اندام‌های هوایی تولید می‌کنند. توت‌فرنگی وحشی از طریق استولون، قیاق از طریق ریزوم، مرغ از طریق استولون و ریزوم توسعه می‌یابند (شکل‌های ۲ و ۳).



شکل ۳- ساقه رونده و ریزوم در مرغ



شکل ۲- ریزوم قیاق

■ **ریشه‌های افقی یا خزنده:** برخی علف‌های هرز نظیر اُزمک دارای ریشه‌های عمیق هستند که گاهی به صورت افقی در خاک گسترش یافته و از جوانه‌های موجود در روی این ریشه‌ها، پایه‌های جدید ظاهر می‌شوند.

پیاز: بعضی از علف‌های هرز نظیر پیاز وحشی از طریق پیاز تکثیر پیدا می‌کنند.
غده: تعدادی از علف‌های هرز با استفاده از غده ازدیاد می‌یابند که از آن جمله می‌توان به شمعدانی وحشی اشاره نمود.

■ عوامل انتشار بذر علف‌های هرز:

از طریق جریان هوا: باد عامل مهم و مؤثری برای انتشار بذر علف‌های هرز دارای زوائد بال مانند (مثل ترشک) یا دارای چتر (مانند گل قاصد) می‌باشد.

از طریق جریان آب: در حاشیه جوی‌ها و رودخانه‌ها انواع علف‌های هرز می‌روید. بذر این گیاهان داخل آب می‌ریزد. براین اساس آب در انتشار بذر علف هرز نقش مهمی دارد. سیلاب‌های طبیعی نیز به طور قابل توجهی باعث پخش علف‌های هرز می‌گردند.

■ **از طریق حیوانات:** بسیاری از جانوران اعم از وحشی و اهلی (از جمله گوسفندان) از عوامل انتقال و انتشار بذر علف‌های هرز محسوب می‌شوند. بعضی از بذرها به دلیل داشتن کرک، خار یا دارا بودن سطحی خشن و ناهموار به بدن جانوران به‌ویژه آنهایی که دارای کرک و پشم هستند، می‌چسبند و از محلی به محل دیگر منتقل می‌شوند. بذرهاى جو وحشى، توك و دم روباهى نمونه‌هایی هستند که به این طریق پراکنده می‌شوند.

حیوانات و پرندگان به جز موارد گفته شده، به چه روش‌های دیگری می‌توانند در انتقال و انتشار علف‌های هرز مؤثر باشند؟

فکر کنید



■ **از طریق انسان:** ممکن است ضمن عبور انسان‌ها از باغی به باغ دیگر، بذرهاى علف‌های هرز با چسبیدن به لباس، کفش و یا دیگر وسایل همراهشان، منتقل گردند.

در منطقه یا هنرستان شما بذر کدام علف‌های هرز از طریق فرو رفتن در کفش و یا چسبیدن به لباس، منتشر می‌شوند؟

فکر کنید



■ **از طریق بذر گیاه اصلی:** این روش یکی از رایج‌ترین و مهم‌ترین روش‌های انتقال بذر علف‌های هرز می‌باشد؛ زیرا هر ساله میلیون‌ها تن بذر گیاهی در سطح جهانی جابه‌جا می‌شود.

■ **از طریق کودهای دامی تازه:** مصرف کودهای دامی، به صورت تازه یا نپوسیده، یکی از عوامل مهم انتشار بذرهاى علف‌های هرز به شمار می‌آید.



موضوع: بررسی اثر کودهای تازه و پوسیده بر مقدار علف‌های هرز باغ
وسایل و مواد موردنیاز: کود دامی پوسیده، کود دامی تازه، فرغون، بیل، امکانات ثبت و ضبط اقدامات
مراحل انجام کار:

- ۱ حدود ۱۱ مترمربع از زمین باغ را انتخاب کنید.
- ۲ در قطعه انتخابی ۶ عدد کرت یک مترمربعی ایجاد کنید.
- ۳ یک فرغون کود تازه و یک فرغون کود پوسیده یا فراوری شده، فراهم کنید.
- ۴ در ۳ کرت، کود تازه و در ۳ کرت دیگر، کود پوسیده پخش کنید.



نوع کود برای هر کرت به صورت تصادفی تعیین گردد.
 مقدار مصرف کود در تمام کرت‌ها به یک اندازه و کیفیت باشد.

- ۵ کودها را در یک زمان و به روش یکسانی با استفاده از بیل، زیر خاک کنید.
- ۶ در تمام کرت‌ها در یک زمان مشخص اقدام به کاشت یک نوع بذر نمایید.
- ۷ همه کرت‌ها را در یک زمان، به یک مقدار و به روش یکسان آبیاری نمایید.
- ۸ سایر عملیات مراقبتی را به‌طور یکسان انجام دهید تا گیاه زراعی و علف‌های هرز جوانه زده و رشد نمایند.
- ۹ میزان رشد و تراکم محصول اصلی و علف‌های هرز را به روشی که هنرآموز تعیین می‌کند، اندازه‌گیری و مقایسه کنید.
- ۱۰ مشاهدات، یافته‌ها و تحلیل خود را در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و به هنرآموز خود ارائه دهید.



از چه روش‌های دیگری ممکن است بذر علف‌های هرز جابه‌جا یا منتشر شوند؟ در پژوهش خود ضمن استفاده از منابع علمی معتبر، از نظرات کارشناسان و کشاورزان خبره محلی کمک بگیرید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۳	تعیین روش‌های تکثیر، انتشار و ورود علف‌های هرز به مزارع و باغ‌ها	مزرعه یا باغ آلوده به علف‌هرز، بیلچه، کانال آبیاری، کود دامی تازه و پوسیده و...	بالاتر از حد انتظار	خارج کردن کامل بوته علف هرز از زمین و ارزیابی دقیق روش‌های تکثیر و انتشار علف‌های هرز	۳
			در حد انتظار	خارج کردن کامل بوته علف هرز از زمین و ارزیابی نسبتاً دقیق روش‌های تکثیر و انتشار علف‌های هرز	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در خارج کردن کامل بوته علف هرز از زمین	۱

تقسیم بندی علف های هرز

علف های هرز را به روش های مختلف، طبقه بندی می کنند. برخی از این روش ها عبارتند از:

■ تقسیم بندی علف های هرز براساس طول مدت زندگی:

طول عمر یک گیاه مدت زمانی است که بذر آن جوانه زده، رشد کرده و پس از تولیدمثل و به وجود آوردن بذر، از بین می رود (شکل ۴).

از این نظر علف های هرز را به سه دسته کلی: یک ساله ها، دوساله ها و چندساله ها تقسیم می نمایند.

الف) علف های هرز یک ساله: گیاهان یک ساله، گیاهانی را گویند که چرخه زندگی آنها یعنی از جوانه زدن بذر تا تولید بذر جدید در طی یک سال زراعی انجام می شود و سپس از بین می روند. این گیاهان به دو گروه یک ساله زمستانه و یک ساله تابستانه تقسیم می شوند.

■ **گیاهان هرز یک ساله زمستانه:** گروهی از گیاهان هستند که در پاییز جوانه می زنند. این گیاهان در طول زمستان، زندگی کند خود را می گذرانند و در بهار یا اوایل تابستان بذر جدید تولید می کنند، مانند فرفیون و دم روباهی که در میان گیاهان زراعی کاشته شده در پاییز، مانند یونجه و گندم بیشتر دیده می شوند (شکل های ۵ و ۶).

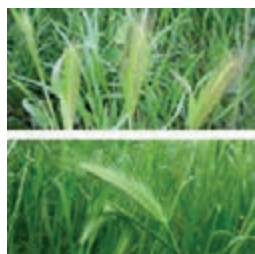


شکل ۶- دم روباهی



شکل ۵- فرفیون

■ **گیاهان هرز یک ساله تابستانه:** گیاهانی هستند که بذر آنها در بهار سبز شده و در پاییز همان سال، بذر تولید می کنند، مانند جو وحشی و خُرفه (شکل های ۷ و ۸). این گونه علف های هرز بیشتر در میان گیاهان زراعی کشت شده در بهار مانند چغندر قند، پنبه، ذرت و غیره دیده می شوند.



شکل ۸- جو وحشی



شکل ۷- خُرفه

ب) **علف‌های هرز دوساله:** چرخه زندگی گیاهان دوساله، طی دو سال تکمیل می‌شود. این قبیل گیاهان در سال اول، با رشد رویشی، تولید ساقه و برگ می‌کنند و در سال دوم به گل نشست، تولید بذر می‌نمایند. این گیاهان بیشتر در مناطق معتدله دیده می‌شوند، مانند پیرگیا، کنگر صحرایی و علف ماهور (شکل‌های ۹ تا ۱۱).



شکل ۱۱- گل ماهور



شکل ۱۰- کنگر صحرایی



شکل ۹- پیر گیاه

ج) **علف‌های هرز دائمی:** گیاهان هرز دائمی یا چندساله، گیاهانی هستند که اغلب بیش از دو سال زندگی می‌کنند. تعدادی از این گیاهان، علاوه بر بذر، قادر به تکثیر و ازدیاد به وسیله اندام‌های رویشی نیز می‌باشند، مانند پیچک صحرایی، قیاق و اویارسلام (شکل‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴).



شکل ۱۴- اویار سلام



شکل ۱۳- قیاق



شکل ۱۲- پیچک صحرایی

موضوع: شناسایی اندام‌های تکثیرشونده غیرجنسی علف‌های هرز چندساله

وسایل و مواد موردنیاز: لباس و کفش کار، دستکش، بیل، بیلچه یا شفرة، آب، امکانات نوشتافزاری و دوربین برای تهیه عکس و فیلم

مراحل انجام کار:

- ۱ همراه هنرآموز خود به باغ‌های هنرستان مراجعه کنید.
- ۲ با احتیاط و رعایت نکات ایمنی به شکلی که به گیاه اصلی آسیبی نرسد، وارد باغ شوید.
- ۳ با راهنمایی هنرآموز، تعدادی از علف‌های هرز چندساله معرفی شده در کتاب را شناسایی کنید.
- ۴ با استفاده از ابزار مناسب، گیاهان شناسایی شده را تا حد امکان به طور کامل از زمین خارج نمایید.
- ۵ ریشه و اندام‌های موردنظر را با آب کاملاً بشویید.
- ۶ اندام‌های رویشی تکثیرشونده گیاهان را با کمک هنرآموز، مشخص کرده و آنها را با هم مقایسه کنید.
- ۷ مشاهدات خود و توضیحات هنرآموز را به درستی در دفتر گزارش، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.

فعالیت عملی



■ تقسیم‌بندی علف‌های هرز از نظر نوع زندگی:

علف‌های هرز بر حسب نوع زندگی به سه دسته کامل، انگل و نیمه‌انگل تقسیم می‌شوند.

الف) علف‌های هرز کامل: علف‌های هرزی هستند که قادرند مواد موردنیاز خود را از زمین، آب و هوا به‌دست آورند، مانند خردل وحشی، پنیرک (شکل‌های ۱۵ و ۱۶).



شکل ۱۶- پنیرک



شکل ۱۵- خردل وحشی

ب) علف‌های هرز انگل: گیاهانی هستند که قادر به تأمین مواد غذایی خود نیستند و از این جهت کاملاً وابسته به گیاه میزبانند، مانند بس و گل جالیز که برای ادامه زندگی خود ناگزیر هستند از وجود گیاهان میزبان استفاده کنند (شکل‌های ۱۷ و ۱۸)



شکل ۱۸- گل جالیز



شکل ۱۷- بس



شکل ۱۹- دارواش

ج) علف‌های هرز نیمه‌انگل: گیاهانی هستند که مقداری از غذای خود را به‌طور مستقل تأمین می‌کنند و مقداری را از میزبان خود می‌گیرند، مانند دارواش که بر روی تنه درختان بزرگ مستقر می‌شود. این گونه گیاهان آب و املاح را از میزبان می‌گیرند و با کلروفیل خود عمل غذاسازی را انجام می‌دهند (شکل ۱۹).

■ تقسیم‌بندی علف‌های هرز براساس شکل برگ:

براین اساس علف‌های هرز را به دو گروه بزرگ تقسیم‌بندی می‌کنند:
الف) علف‌های هرز پهن برگ، مانند گاوپنبه و توق (شکل‌های ۲۰ و ۲۱).



شکل ۲۱- توق



شکل ۲۰- گاو پنبه

ب) علف‌های هرز باریک برگ مانند سوروف، حلفه و مرغ (شکل‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۴).



شکل ۲۴- مرغ



شکل ۲۳- حلفه



شکل ۲۲- سوروف

هدف از دسته‌بندی علف‌های هرز چیست؟

فکر کنید



■ **مجموعه یا هرباریوم گیاهان هرز:** یکی از راه‌های شناسایی گیاهان از جمله گیاهان هرز، داشتن نمونه آنها در تمام طول سال است. جمع‌آوری نمونه‌ها و نگهداری آنها از دیرباز مرسوم بوده است. برخی برای سرگرمی و لذت بردن اقدام به تهیه مجموعه یا کلکسیون می‌کنند. اما دانش‌آموختگان رشته‌های کشاورزی برای گسترش دانش، درک دقیق تفاوت بین انواع گیاهان، افزایش و به‌روزرسانی معلومات خود و تبادل اطلاعات علمی اقدام به این کار می‌نمایند. در گیاه‌شناسی به مجموعه نمونه‌های گیاهی، اصطلاحاً **هرباریوم گیاهی** می‌گویند (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- نمونه‌ای از هرباریوم

■ مراحل تهیه هرباریوم گیاهی

- جمع‌آوری
- خشک کردن
- نگهداری

برای جمع‌آوری نمونه‌های علف‌های هرز، در زمان‌های مختلف به عبارت دیگر در مراحل مختلف رشد و نمو یا حداقل زمانی که گیاه تمام یا حداکثر اندام‌های خود را دارد، به محل پراکنش یا مزارع اختصاصی آن علف هرز رفته، آنها را با احتیاط کامل از زمین خارج می‌کنند.

نمونه برداشتی را پس از حذف ناخالصی‌ها، داخل کیسه همراه (ترجیحاً کاغذی) قرار داده و به محل آزمایشگاه یا محل خشک کردن می‌آورند. برای خشک کردن و نگهداری علف‌های هرز، ابتدا ریشه را شسته و تمیز می‌کنند؛ سپس آنها را مدت کوتاهی در محل سایه قرار می‌دهند تا رطوبت سطحی آنها خشک شود. اندام‌های متعدد علف هرز را به ترتیبی که شکل و شمایل کلی گیاه به هم نخورد، تا حدی تُنک می‌کنند. گیاه را روی صفحات کاغذی که جاذب رطوبت می‌باشد؛ مثل روزنامه قرار می‌دهند (شکل ۲۶). ساقه‌های بلند را به شکل‌های معمولاً N خم می‌کنند تا در یک صفحه جا بگیرد (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- خم کردن ساقه



شکل ۲۶- خشک کردن نمونه گیاهی

برگ‌ها، ریشه‌ها و سایر اندام‌ها را روی کاغذ به نحوی می‌گسترانند تا بدون چین خوردگی، شکل طبیعی گیاه حفظ گردد. این صفحه را لای صفحات کاغذی دیگر قرار داده و مجموعه را تحت فشار (پرس) قرار می‌دهند تا هم ضمن کاهش یا خارج شدن رطوبت، خشک گردد و هم دارای فرم مطلوبی برای نگهداری و شناسایی باشد. نمونه گیاهی باید کامل بوده و حاوی برگ، ساقه، ریشه و گل یا میوه باشد. این نمونه‌ها را باید از پوسیدگی و حمله برخی آفات، دور نگه داشت برای نگهداری بلندمدت نمونه‌های گیاهی خشک شده، آنها را روی کاغذهای مخصوص قرار داده و می‌چسبانند. برچسبی در پایین سمت راست صفحه قرار می‌دهند. بر روی برچسب اطلاعاتی از قبیل نام عمومی و علمی گیاه، خانواده، نام جمع‌آوری کننده، تاریخ جمع‌آوری و نام

محل جمع‌آوری، نام میزبان و شماره گیاه را یادداشت می‌کنند. نمونه‌های مربوط به یک جنس یا خانواده یا مجموعه نمونه‌های مربوط به یک میزبان، در هرباریوم درون یک پوشه کاغذی نازک قرار می‌گیرد.



شکل ۲۸- کمد طبقه‌بندی علف‌های هرز در هرباریوم

اطلاعات لازم مربوط به علف‌های هرز را روی برچسب نوشته و سپس برچسب را روی پوشه می‌چسبانند. مجموعه‌های بزرگ‌تر در یک فایل و به همین ترتیب در کمد مخصوص چیده می‌شوند (شکل ۲۸).



موضوع: جمع آوری نمونه‌های علف‌های هرز رایج در منطقه
وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، دستکش، بیل، بیلچه، روزنامه، آب، کیسه پلاستیکی و امکانات ثبت و ضبط مشاهدات

مراحل انجام کار:

- ۱ همراه هنرآموز خود به مزارع و باغات هنرستان وارد شوید.
- ۲ نمونه‌هایی از علف‌های هرز موجود در مزرعه هنرستان خود را شناسایی کنید.
- ۳ این نمونه‌ها را به آرامی و با استفاده از بیل یا بیلچه همراه با قسمتی از ریشه، از خاک بیرون بیاورید.



نمونه گیاهی کامل (دارای ریشه، ساقه، برگ، گل یا میوه) باشد.

- ۴ نمونه خارج شده از خاک را پس از تأیید هنرآموز، در کیسه همراه قرار داده و به جمع‌آوری ادامه دهید.
- ۵ علف‌های هرز جمع‌آوری شده را به آزمایشگاه هنرستان منتقل نمایید.
- ۶ ریشه گیاهان هرز را با آب بشویید و با استفاده از روزنامه خشک نمایید.
- ۷ مشاهدات خود را در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.



موضوع: خشک کردن نمونه‌های علف‌های هرز جمع‌آوری شده
وسایل و مواد مورد نیاز: تخته پرس مخصوص، کش یا نخ مخصوص و یا پیچ و مهره، روزنامه باطله، نمونه‌های مختلف علف‌های هرز جمع‌آوری شده

مراحل انجام کار:

- ۱ نمونه‌های علف هرز جمع‌آوری شده را به خوبی تمیز کنید.
- ۲ بخشی از اندام‌های مازاد نمونه را حذف کنید.
- ۳ نمونه را روی یک کاغذ جذب‌کننده رطوبت (غیرروغنی) مانند روزنامه باطله قرار دهید.
- ۴ اندام‌های نمونه را ضمن گستراندن روی صفحه کاغذ، با چسب کاغذی مهار کنید.
- ۵ مشخصات اولیه نمونه را یادداشت کرده و در محل مناسبی از صفحه در کنار نمونه قرار دهید.
- ۶ نمونه را لایه‌لای چند برگ روزنامه باطله قرار دهید.
- ۷ نمونه‌های دیگر را به همین ترتیب آماده نمایید.
- ۸ نمونه‌های آماده شده را روی یک تخته قرار دهید. ابعاد تخته مختصری بزرگ‌تر از ابعاد صفحه کاغذ نمونه باشد.



در صورت عدم دسترسی به تخته مناسب، می‌توانید از ورقه‌های مقوایی ضخیم استفاده کنید.

۹ تخته دیگری به شکل و ابعاد تخته زیرین، بر روی نمونه‌ها قرار دهید.

۱۰ بر روی تخته بالایی وزنه سنگین قرار داده یا به خوبی طناب‌کشی کنید تا تحت فشار قرار گرفته و ضمن خشک شدن، به خوبی شکل بگیرند.

نمونه‌ها باید حدود ۱۴ تا ۱۵ روز در این شرایط قرار داشته باشند، تا به طور کامل خشک شوند. چنانچه نمونه‌ها دارای برگ‌های پهن یا آب‌دار باشند، کاغذها (روزنامه‌ها) را باید یک تا چند نوبت تعویض کرد.

دقت کنید



فعالیت عملی



موضوع : نگهداری نمونه‌های علف‌های هرز خشک شده

وسایل و مواد مورد نیاز: مقوای سفید به ابعاد استاندارد (کاغذ هرباریوم)، نوار چسب مخصوص، برچسب مخصوص نمونه‌های گیاهی، پوشه و قفسه طبقه‌بندی شده

مراحل انجام کار:

- ۱ با سرکشی به نمونه‌های تحت پرس، خشک شدن کامل آنها را به تأیید هنرآموز برسانید.
- ۲ نمونه‌های خشک شده را از کاغذ روزنامه باطله به روی کاغذ هرباریوم منتقل کنید.
- ۳ با چسب مخصوص، نمونه‌ها را روی کاغذ ثابت نمایید.
- ۴ روی ورق‌های به ابعاد حدود ۱۱×۶ سانتی‌متر اطلاعاتی از قبیل شماره گیاه، نام عمومی علف هرز، نام بومی علف هرز، نام میزبان، محل جمع‌آوری، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری کننده را بنویسید.
- ۵ ورقه شناسه را پس از تأیید هنرآموز، در گوشه پایینی سمت راست کاغذ هرباریوم، بچسبانید.
- ۶ روی کاغذ هرباریوم حامل نمونه گیاهی، شناسه و مشخصات علف هرز را با نایلون مخصوص یا سلیفون، بپوشانید.
- ۷ نمونه‌های آماده شده را در پوشه و قفسه‌هایی که هنرآموز تعیین می‌کند، قرار دهید.
- ۸ تجربیات خود و توضیحات هنرآموز را به‌درستی در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۴	ارزیابی و گروه‌بندی علف‌های هرز و تهیه و نگهداری نمونه‌های هرباریومی از آنها	آزمایشگاه، نمونه‌های علف‌های هرز باغ یا مزرعه، بیلچه، قیچی باغبانی، چسب کاغذی، کاغذ روزنامه، تخته پرس مخصوص، کش یا نخ، ورقه شناسه، کاغذ هرباریوم و...	بالاتر از حد انتظار	گروه‌بندی دقیق علف‌های هرز و جمع‌آوری، خشک‌کردن و تهیه نمونه هرباریومی از آنها	۳
			در حد انتظار	گروه‌بندی نسبتاً دقیق علف‌های هرز و جمع‌آوری، خشک‌کردن و تهیه نمونه هرباریومی از آنها به کمک هنرآموز	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی گروه‌بندی علف‌های هرز و ناتوانی در تهیه نمونه هرباریومی از آنها	۱

معرفی برخی از مهم‌ترین علف‌های هرز

۱- سلمک یا سلمه‌تره

خصوصیات گیاه: گیاهی است با ساقه‌های ایستا به ارتفاع تا ۱۰۰ سانتی‌متر با انشعابات فراوان که غالباً دارای خطوط صورتی یا بنفش رنگ هستند. برگ‌ها متناوب و سطح تحتانی آنها ظاهر پودری و سفید رنگ دارند. گل‌آذین خوشه‌ای کشیده با گل‌های بسیار کوچک که توسط ۵ قطعه گلپوش سبز متمایل به سفید و آردی احاطه شده است. بذرها سیاه و بسیار ریز و زیادند و میوه سبز رنگ می‌باشد (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- سلمه‌تره

میزبان‌های اصلی: مهم‌ترین گیاهان میزبان؛ مزارع چغندرقد، سویا، ذرت، پنبه، توتون و باغات و زمین‌های بایر می‌باشد.
محل جغرافیایی: انتشار در مزارع مختلف به خصوص در مزارع صیفی و غلات دیده می‌شود. در ایران گونه‌های مختلف آن از تمام نقاط کشور گزارش شده‌اند.
چرخه زندگی: گیاهی است یک‌ساله که فصل گل‌دهی آن از تیر تا مهرماه و فصل بذردهی آن از مرداد تا اواخر پاییز است.

۲- هفت‌بند

خصوصیات گیاه: اولین برگ‌های حقیقی سرنیزه‌ای تا بیضی شکل و ساقه‌ها کوتاه و پیچیده و فرمانند یا زیگزاگی و در محل بندها متورم هستند. رنگ برگ‌ها سبز مایل به آبی و دارای حاشیه‌ای مضرس است. گل‌ها بسیار کوچک و دارای دُمگل و به رنگ سفید مایل به سبز تا بنفش و به صورت دستجات شش‌تایی می‌باشند. بذر گیاه قهوه‌ای تا سیاه سه‌گوش و دارای سطحی خشن و ناصاف است (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- هفت‌بند

میزبان‌های اصلی: در مزارع یونجه، صیفی‌جات، غلات و حاشیه نهرها و جاده‌ها، تاکستان‌ها، باغ‌ها و زمین‌های بایر دیده می‌شود.
محل جغرافیایی انتشار: هفت‌بند پراکنش وسیع داشته و انتشار آن در مناطق گرگان، تنکابن، آذربایجان، همدان، لرستان، اصفهان، خوزستان، بلوچستان، خراسان، تهران، قزوین، کرج، دامغان، سمنان و جندق گزارش شده است.

چرخه زندگی: گیاه یک‌ساله است و توسط بذر تکثیر می‌شود. موسم گل‌دهی آن خرداد تا مهرماه است.

۳- یولاف وحشی (جو دوسر)

خصوصیات گیاه: گیاهچه‌های آن دارای برگ‌های شاداب و نرم با پهنک کوچک می‌باشند. دارای ساقه منفرد است که خوشه‌ها از آن رو به زمین آویزان هستند. دارای سه خوشه‌چه می‌باشد که هر خوشه‌چه دو تا سه گل

داشته و هر گل آن ریشکی بلند به ارتفاع حدود ۳ سانتی متر دارد. بذرها به طول ۶ تا ۱۰ میلی متر و دارای کرک های ظریف می باشند (شکل ۳۱).

میزبان های اصلی: یکی از مهم ترین علف های هرز مزارع گندم آبی و دیم و حبوبات می باشد و در سایر محصولات نیز دیده می شود.



(الف) (ب)
شکل ۳۱- یولاف وحشی (جو دوسر)

محل جغرافیایی انتشار: از البرز، کرج، آذربایجان، خراسان، جهرم، بلوچستان و اغلب مناطق ایران گزارش شده است.

چرخه زندگی: گیاه یک ساله پاییزه یا بهاره است که به وسیله بذر تکثیر می شود. موسم گل دهی آن از اواسط خرداد تا شهریورماه می باشد.

۴- سوروف

خصوصیات گیاه: دارای ساقه ای راست و قوی، برگ هایی نرم و بدون کرک با حاشیه ای زبر و خشن و غلاف برگ نیمه آغوش، گل آذین آن سنبله بوده و سنبلک ها تخم مرغی شکل و دارای ریشک های بلند می باشند. بذرها به رنگ زرد روشن است که یک طرف آن متورم و طرف دیگر آن صاف است (شکل ۳۲).

میزبان های اصلی: این گیاه در مناطق گرم و مرطوب رشد می کند و علف هرز باغ ها و مزارع به خصوص شالیزارهای شمال است؛ اما در زمین های حاشیه مرداب ها و جوی های آب و باتلاق ها نیز می روید.



(الف) (ب)
شکل ۳۲- سوروف

محل جغرافیایی انتشار: رستگاه آن در کنار جوی های آب است و تقریباً در تمام مناطق کشور دیده می شود.

چرخه زندگی: گیاهی است یک ساله که با بذر تکثیر می شود. جوانه زنی بذرها در اوایل بهار انجام می شود و گل دهی آن از اواسط خرداد تا اواسط آبان ماه است.

۵- پنیرک

خصوصیات گیاه: گیاهی است یک ساله یا چندساله، دارای ساقه منشعب و گسترده بر روی زمین که پوشیده از کرک است. برگ ها متناوب و دارای دم برگ طویل اند. جام گل پیوسته به رنگ سفید تا صورتی کم رنگ است. میوه فندقه مرکب که توسط کاس برگ ها پوشیده شده اند و بذرها گرد و متورم و شیاردار هستند (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- پنیرک

میزبان های اصلی: در چمنزارها و نیز مزارع پنبه، چغندر، سبزی، صیفی و اراضی بایر و حاشیه جاده ها وجود دارد.

محل جغرافیایی انتشار: در بیشتر مناطق ایران گزارش شده است.

چرخه زندگی: گیاه یک ساله یا چندساله است که روی خاک پنجه زده، فصل گل دهی آن در طول تابستان است و در طی خرداد تا مهرماه بذر می دهد.

۶- قیاق

خصوصیات گیاه: گیاهی است ساقه‌دار، قوی، ایستاده و بلند، ساقه‌های آن خشن و دارای تعداد زیادی برگ می‌باشد. برگ‌ها سبز روشن و دارای رگبرگ میانی سفید رنگ است که از وسط تاخورده است. گل‌آذین پانیکول دارد که به رنگ قرمز و کرک‌دار می‌باشد.

بذرها به رنگ قهوه‌ای تیره تا روشن و تخم‌مرغی شکل می‌باشند (شکل ۳۴).

میزبان‌ها: دامنه وسیعی از میزبان دارد، به‌طوری‌که در حدود ۳۰ محصول میزبان آن هستند. از آن جمله می‌توان ذرت، سورگوم، نیشکر، سویا، بادام‌زمینی، پنبه، سبزیجات، غلات دانه‌ریز، توتون و باغات را نام برد.

محل جغرافیایی انتشار: از مناطق بلوچستان، آذربایجان، کرج، ارومیه، اصفهان، خراسان، مازندران، خرم‌آباد و لاهیجان و دیگر نقاط ایران گزارش شده است.

چرخه زندگی: گیاهی چندساله است که توسط بذر و ریزوم تکثیر می‌شود. بذرها با مساعد شدن هوا و شرایط، در خاک جوانه زده و می‌رویند. موسم گل‌دهی آن از فروردین تا اواسط مهرماه است.



شکل ۳۴- قیاق

۷- مَرغ

خصوصیات گیاه: دارای ریزوم‌های زیرزمینی (ساقه زیرزمینی) و روزمینی (استولون) بوده، ساقه‌ها افراشته و گل‌آذین انتهایی دارد. پهنک برگ دارای کرک سفید رنگ بوده و گل‌آذین آن پنجه‌ای و شامل ۶-۳ سنبله است. سنبلک‌ها سبز یا بنفش هستند (شکل ۳۵).

میزبان‌های اصلی: گیاه هرز مزاحمی برای اکثر زراعت‌ها، سبزی‌کاری‌ها، تاکستان‌ها و باغ‌های میوه است و در زمین‌های بایر و یونجه‌زارها نیز دیده می‌شود.

محل جغرافیایی انتشار: در مناطق گرگان، آذربایجان، تهران، طبس، زابل، کرمان، بندر عباس، فارس، لرستان، خراسان، خوزستان، اصفهان، همدان، کرمانشاه و کردستان و سایر مناطق دیده می‌شود.

چرخه زندگی: گیاهی چندساله است که توسط بذر، ریزوم و استولون تکثیر می‌شود و فصل گل‌دهی آن خرداد تا شهریورماه است.



شکل ۳۵- مَرغ

۸- تاج خروس

خصوصیات گیاه: دارای ساقه‌ای افراشته، کرک‌دار و برگ‌های متناوب است که در حاشیه موج‌دار می‌باشند. گل‌آذین آن خوشه مرکب با گل‌های کوچک و سبز است. براکته‌ها سه عدد هستند. میوه کپسول بیضی شکل دارای یک دانه است. بذرها سیاه براق و دارای ۲ سطح محدب هستند. هر بوته گاهی تا یک میلیون بذر می‌دهد (شکل ۳۶).

میزبان‌های اصلی: به‌طور وسیع در باغ‌ها و مزارع مختلف مثل مزارع چغندر، ذرت، سیب‌زمینی، توتون، چای، سبزی و صیفی یافت می‌شود.



شکل ۳۶- تاج خروس

محل جغرافیایی انتشار: رستگاه آن در کردستان، شمال غرب شامل آذربایجان، شمال کشور و از اکثر مناطق ایران گزارش شده است.
چرخه زندگی: گیاه یک ساله تابستانه است که توسط بذر تکثیر می شود. در اواخر بهار جوانه زده و در طی فصل تابستان و اوایل پاییز تولید بذر می نماید. موسم گل دهی آن اواسط تا اواخر تابستان است.

۹- پیچک صحرایی

خصوصیات گیاه: گیاهی است علفی چندساله با ساقه های پیچنده که روی زمین می خزند و یا از گیاهان دیگر بالا می روند. ریشه این گیاه شامل ریشه های عمومی و راست اولیه و ریشه نابه جا می باشد. ریزوم ها از ریشه های جانبی منشأ می گیرند. برگ ها قلبی شکل و حالت پیکانی دارند. گل ها شیپوری و سفید تا صورتی و شامل ۵ کاسبرگ و ۵ گلبرگ و ۵ پرچم می باشند (شکل ۳۷).

میزبان های اصلی: در باغات و تاکستان ها، سبزی جات و محصولات مثل گندم و جو بهاره، چغندر قند، کلزا، گوجه فرنگی و علاوه بر آن در حاشیه جاده ها و کانال های آبیاری نیز وجود دارد.

محل جغرافیایی انتشار: در شرایط آب و هوایی مرطوب و نیمه مرطوب و در مناطقی با بارندگی متوسط به خوبی رشد می کند. در ایران از مناطقی مثل تهران، آذربایجان، کردستان، کرمانشاه، خراسان، همدان، اراک، خوزستان، اصفهان، خرم آباد، بروجرد و بعضی مناطق دیگر گزارش شده است.



شکل ۳۷- پیچک صحرایی

چرخه زندگی: گیاهی است چندساله که توسط بذر و ساقه های خزانده زیرزمینی تکثیر می شود. بذرهایی که خواب آنها طی شده، در بهار جوانه زده، در سال اول قادر به تولید گل نیست و اندام های هوایی در پاییز هر سال از بین رفته و در بهار سال بعد مجدداً جوانه زنی می کنند و از اواخر بهار به بعد به گل می روند.

۱۰- دم روباهی (چسبک)

خصوصیات گیاه: گیاهی است با ساقه هایی به ارتفاع ۳۰ تا ۹۰ سانتی متر، برگ های دارای پهنک نرم بوده، بدون کرک و سرنیزه ای می باشند. گل آذین آن سنبله مانند است که سنبلک ها به وسیله خارهایی احاطه شده اند. بذر این علف ابتدا سبز رنگ است ولی در زمان رسیدن سیاه می شوند. سطح بذرها خشن و ناهموار است (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- دم روباهی (چسبک)

میزبان های اصلی: در اکثر مزارع، باغ ها، پارک ها و مراتع یافت می شود. در مزارع پنبه، ذرت، چغندر قند، نیشکر، گندم و جو نیز دیده می شود.
محل جغرافیایی انتشار: در مناطق گرگان، خراسان، بلوچستان، قم، کرج، آذربایجان و دیگر مناطق ایران یافت می شود.

چرخه زندگی: این گیاه یک ساله است که به محض مساعد شدن هوا جوانه می زند و موسم گل دهی آن مرداد تا شهریور ماه می باشد.

ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۵	تعیین علف‌های هرز رایج منطقه	آزمایشگاه، نمونه‌های علف‌های هرز مزرعه، هرباریوم	بالاتر از حد انتظار	تعیین دقیق علف‌های هرز رایج منطقه و میزبان و چرخه زندگی آنها	۳
			در حد انتظار	تعیین تعدادی از علف‌های هرز رایج منطقه و میزبان و چرخه زندگی آنها	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	ناتوانی در تعیین علف‌های هرز رایج منطقه	۱

ارزیابی شایستگی تعیین نوع علف‌های هرز

شرح کار:

- ۱ تعیین ویژگی‌های شاخص علف‌های هرز
- ۲ تعیین خسارت علف‌های هرز
- ۳ تعیین روش‌های تکثیر، انتشار و ورود علف‌های هرز به مزارع و باغ‌ها
- ۴ ارزیابی و گروه‌بندی علف‌های هرز و تهیه و نگهداری نمونه‌های هرباریومی از آنها
- ۵ تعیین علف‌های هرز رایج منطقه

استاندارد عملکرد: علف‌های هرز گیاهان باغی محل سکونت خود را شناسایی و طبقه‌بندی نماید.

شاخص‌ها:

- ۱ تعیین علف‌های هرز باغ، تعیین مشخصه‌های ویژه علف‌های هرز و محاسبه این شاخص‌ها در آزمایشگاه
- ۲ ارزیابی کاملی از نحوه و میزان خسارت علف‌های هرز در باغ
- ۳ خارج کردن کامل بوته علف هرز از زمین و ارزیابی دقیق روش‌های تکثیر و انتشار علف‌های هرز
- ۴ گروه‌بندی دقیق علف‌های هرز و جمع‌آوری، خشک کردن و تهیه نمونه هرباریومی از آنها
- ۵ تعیین دقیق علف‌های هرز رایج منطقه و میزان و چرخه زندگی آنها

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: بدون بارندگی، زمین مزرعه یا باغ گاورو باشد.
ابزار و تجهیزات: لباس و کفش کار، ذره بین یا بینوکولار، بیلچه یا بیل، تخته پرس مخصوص، کش یا ریسمان، کاغذ روزنامه

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنجار
۱	تعیین ویژگی‌های شاخص علف‌های هرز	۱	
۲	تعیین خسارت علف‌های هرز	۲	
۳	تعیین روش‌های تکثیر، انتشار و ورود علف‌های هرز به مزارع و باغ‌ها	۲	
۴	ارزیابی و گروه‌بندی علف‌های هرز و تهیه و نگهداری نمونه‌های هرباریومی از آنها	۲	
۵	تعیین علف‌های هرز رایج منطقه	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: شایستگی‌های غیرفنی: تصمیم‌گیری، در نظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه‌جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت‌پذیری توجهات زیست‌محیطی: اثرات زیست‌محیطی، رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزبینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات **			

* شایستگی‌های غیرفنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی‌های فنی و نمره مستمر) است.
** حداقل میانگین نمرات هنجار برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

واحد یادگیری ۱۰

کنترل علف‌های هرز

آیا می‌دانید که

- کنترل علف‌های هرز به چه روش‌هایی انجام می‌شود؟
- کنترل علف‌های هرز با ریشه‌کشی آن متفاوت است؟
- علف‌کش‌های شیمیایی چه تأثیری بر محیط‌زیست دارند؟

وجود علف‌های هرز در میان مزارع و باغات برای مردم امری تقریباً عادی است و کمتر گردشگاه و بوستانی دیده می‌شود که آلوده به علف‌های هرز نباشد. اما با توجه به خسارت‌های آشکار و پنهانی که علف‌های هرز به محصولات کشاورزی وارد می‌نمایند، ضروری است که با راهکارهای مؤثر با آنها مقابله نمود.

استاندارد عملکرد

در پایان این واحد یادگیری هنرجو بتواند علف‌های هرز موجود در باغ‌های هنرستان را کنترل کند.

پیشگیری و کنترل علف‌های هرز

عملیاتی که برای محدود ساختن رشد و انتشار علف‌های هرز به کار گرفته می‌شوند، به سه دسته عمومی تقسیم می‌شوند.

الف) پیشگیری

ب) ریشه‌کنی

پ) کنترل

الف) پیشگیری از ورود علف‌های هرز به باغ:

عملیاتی است که در مقابل ورود و استقرار علف‌های هرز صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر از آلوده شدن یک یا چند ناحیه جغرافیایی توسط یک علف هرز و یا افزایش جمعیت آن در یک باغ جلوگیری به عمل می‌آید. در اجرای یک برنامه پیشگیری به نکات زیر باید توجه داشت:

- استفاده از بذره‌های بدون بذر علف‌های هرز یا بذر بوجاری شده.
- حذف علف‌های هرز باغ، قبل از به گل رفتن و تولید بذر.
- پاک‌سازی نهرهای آبیاری از وجود علف‌های هرز قبل از به گل رفتن آنها.
- جلوگیری از ورود افراد، احشام، ابزار و ماشین‌های مشکوک به آلودگی با بذر یا اندام‌های تکثیرشونده علف‌های هرز.
- پاک‌سازی حواشی باغ از وجود علف‌های هرز.

ب) **ریشه‌کنی علف‌های هرز:** ریشه‌کنی علف‌های هرز به معنی نابود کردن یا پاک‌سازی کامل منطقه از وجود علف‌های هرز می‌باشد؛ به طوری که از آن به بعد گونه مزبور در آن ناحیه سبز نشود، مگر آنکه دوباره به آن منطقه وارد گردد. این روش از نظر زراعی غیرممکن و از نظر زیست‌محیطی نامطلوب می‌باشد.

پ) **کنترل علف‌های هرز:** روشی است که از میزان آلودگی و خسارت علف‌های هرز می‌کاهد، ولی آنها را ریشه‌کن نمی‌نماید. به عبارت دیگر با عملیات کنترلی، جمعیت علف‌های هرز در مزارع به حدی پایین آورده می‌شود که ضرر اقتصادی نداشته باشند. این روش با مبانی حفاظت از محیط زیست و کشاورزی پایدار سازگار است.

منظور از کشاورزی پایدار چیست؟ چه ارتباطی با کنترل علف‌های هرز دارد؟

پژوهش کنید

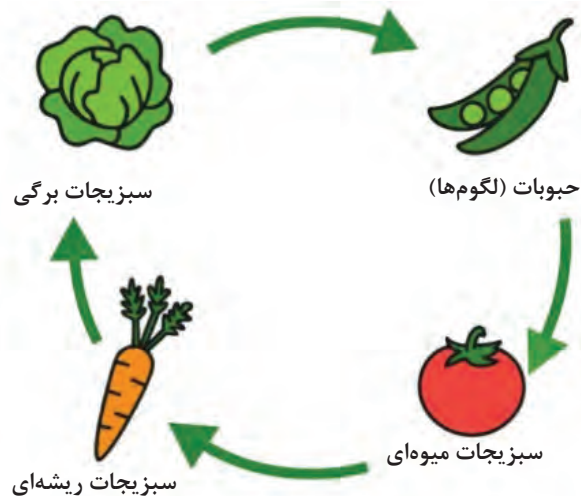


کنترل علف‌های هرز به روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد. برخی از این روش‌ها عبارت‌اند از: اقدامات زراعی مکانیکی، فیزیکی، بیولوژیکی، شیمیایی و تلفیقی.

– **کنترل زراعی علف‌های هرز:** در مدیریت صحیح زراعی، روش‌های زیر برای کنترل رشد علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرد:

الف) **یخ آب زمستانه:** یخ آب در مناطقی با زمستان‌های سرد می‌تواند باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز گردد، زیرا بذرهایی که آب جذب نموده‌اند، با یخ بستن از بین می‌روند.

ب) **اجرای تناوب زراعی:** با اجرای تناوب یا چرخه زراعی، علف‌های هرزی که در زراعت‌های خاصی مثل گوجه‌فرنگی رویش می‌نمایند، مهار خواهند شد (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- اجرای تناوب زراعی

پ) اجرای آیش و انجام عملیات داشت در مرحله آیش: شخم سطحی و چرای مدیریت شده و... در زمان آیش، باعث کاهش مواد اندوخته‌ای در ریشه و اندام‌های هوایی علف‌های هرز می‌شود. به این ترتیب بخشی از علف‌های هرز به دلیل کمی مواد ذخیره‌ای قادر به سبز شدن در فصل رویش نخواهند بود.

ت) کاشت گیاهان سریع‌الرشد یا خفه‌کننده: این گیاهان با رشد سریع خود، از علف‌های هرز پیشی گرفته و آنها را زیر سایه خود قرار می‌دهند. در نتیجه باعث محدود کردن رشد یا خفه کردن علف‌های هرز می‌شوند. جو یکی از بهترین گیاهان خفه‌کننده است.

ث) استفاده از مالچ: مالچ یک کلمه انگلیسی و به معنی پوشاننده سطح زمین است. به عبارت دیگر پوشش غیرزنده‌ای است که گیاهان را در برابر تغییر شدید دمای خاک و از دست رفتن آب زمین، محافظت می‌کند و نیز جلوی رشد علف‌های هرز را می‌گیرد.

فعالیت عملی



موضوع: کاربرد مالچ پلاستیکی

وسایل و مواد موردنیاز: پلاستیک مناسب برای مالچ به مقدار ۵۰ مترمربع، تیغ برش، بیل

مراحل انجام کار:

- ۱ در ابتدای فصل بهار، پس از شخم و کنترل علف‌های هرز باغ و آماده‌سازی شبکه آبیاری قطره‌ای، به‌همراه هنرآموز خود به یکی از قطعات باغ هنرستان بروید.
- ۲ در طرفین چند درخت میوه مالچ پلاستیکی را پهن کنید.
- ۳ لبه‌های پلاستیک را زیر خاک قرار دهید.
- ۴ در طول فصل رشد نحوه رشد علف‌های هرز را در سایه‌انداز درختان مالچ‌کشی شده با سایر درختان باغ مقایسه کنید.
- ۵ سایر تأثیرات مالچ را با درختان فاقد مالچ مقایسه کنید.
- ۶ از یافته‌های خود گزارش تهیه نموده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

پژوهش کنید



در مورد تأثیرات مثبت و منفی استفاده از مالچ در باغبانی از کتاب‌ها و سایت‌های معتبر علمی تحقیق نموده و در کلاس ارائه دهید.



شکل ۴۰- کشت نشایی راهکاری برای غلبه بر علف‌های هرز

ج) چرای علف‌های هرز توسط احشام، قبل از گل‌دهی: چرای علف‌های هرز توسط احشام، قبل از گل‌دهی، موجب قطع اندام‌های فوقانی و زایشی علف‌های هرز می‌شود و از تکمیل چرخه زندگی و به وجود آمدن بذر جلوگیری می‌کند.

چ) تنظیم تاریخ کاشت: برای هر گیاه باغی و علف هرز، محدوده زمانی مشخصی برای جوانه‌زنی بهینه و رشد مطلوب وجود دارد. تنظیم زمان کاشت (زودتر یا دیرتر) در این محدوده می‌تواند در مقابله با عوامل زیان‌آور از جمله علف‌های هرز بسیار مؤثر باشد (شکل ۴۰).

ح) تغییر روش کاشت: استفاده از روش‌هایی مانند کشت تأخیری و ماخار (اجرای شخم پس از رویش علف‌های هرز) که جمعیت علف هرز را کاهش می‌دهد یا کشت نشا به جای بذرکاری که گیاه اصلی را بر علف هرز مسلط می‌سازد.

فعالیت عملی



موضوع: بررسی اثر شخم در کنترل علف‌های هرز

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، تجهیزات ایمنی فردی، تراکتور، گاواهن برگردان‌دار، زمین زراعی دارای شرایط مناسب (وجود علف هرز، گاورو بودن)، امکانات نوشتاری و تصویربرداری

مراحل انجام کار:

۱ یک قطعه زمین زراعی را با تأیید هنرآموز انتخاب کنید.

دقت کنید



زمین دارای مساحت مناسب، علف هرز کافی، خاک گاورو و موقعیت مطلوب باشد. این ویژگی‌ها باید به تأیید هنرآموز برسد.

۲ همراه هنرآموز خود به واحد ماشین‌های کشاورزی وارد شوید.

۳ یک دستگاه تراکتور تحویل گرفته و پس از اطمینان از سلامتی ماشین، آن را روشن کنید.

۴ یک دستگاه گاواهن برگردان‌دار را با رعایت نکات ایمنی و فنی، به تراکتور متصل کرده و تنظیمات اولیه را انجام دهید.

دقت کنید



تراکتور حامل گاواهن توسط فرد صاحب صلاحیت به زمین انتخاب شده، هدایت گردد.

۵ نیمی از زمین انتخابی را شخم بزنید.

۶ بیست روز بعد، علف‌های هرز موجود در نیمه شخم خورده و نیمه شخم نخورده (شاهد) را با هم مقایسه کنید.

۷ تفاوت‌هایی که از نظر تعداد، نوع و میزان رشد علف‌های هرز در دو قطعه مشاهده می‌کنید را ثبت کرده و آماده ارائه نمایید.

۸ چنانچه اجرای عملیات در سطح وسیع مقدور نبود، در سطح چند کرت کوچک و انجام شخم با بیل این عملیات انجام شود.

– کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز: هر موجود زنده‌ای که بتواند بدون آسیب به گیاه اصلی، مانع از رشد یا تکثیر علف‌های هرز گردد و یا آنها را کاهش دهد، دشمن طبیعی یا عامل بیولوژیکی در کنترل علف‌های هرز نامیده می‌شود. علف‌های هرز دشمنان طبیعی زیادی دارند که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از: حشرات، قارچ‌ها، ویروس‌ها، حلزون‌ها و مهره‌دارانی مثل ماهی، اردک، غاز و گوسفند. این روش بر خلاف روش شیمیایی با محیط‌زیست سازگاری داشته و تاکنون موفقیت زیادی داشته است. طی سال‌های اخیر بیش از ۴۱ گونه علف هرز با استفاده از عوامل بیولوژیکی، کنترل شده‌اند. اما نقش قارچ‌ها بیش از سایر عوامل کنترل‌کننده بوده است (شکل ۴۱).



شکل ۴۱– کنترل بیولوژیک گل راعی
توسط نوعی سوسک

– کنترل مکانیکی علف‌های هرز

الف) وجین یا کندن علف‌های هرز با دست (به وسیله شفره، بیل و بیلچه): از آنجایی که وجین با دست هزینه کارگری بالایی دارد، معمولاً در مزارع بزرگ انجام نمی‌شود، زیرا صرفه اقتصادی ندارد اما در مزارع کوچک، بیشترین کاربرد را دارد.

فعالیت عملی



موضوع: وجین با ابزار دستی

وسایل و مواد موردنیاز: لباس و کفش کار، تجهیزات ایمنی فردی، ابزار دستی وجین (بیلچه، شفره، اره، کارد، بیل، کج بیل و...)

مراحل انجام کار:

- ۱ بخشی از مزرعه را با شرایط مناسب از نظر رطوبت خاک، رشد علف هرز، رشد گیاه اصلی و... انتخاب کرده و به تأیید هنرآموز برسانید.
- ۲ علف‌های هرز خیلی نزدیک به بوته اصلی را با احتیاط و مراقبت، با دست از زمین خارج و یا از زیر طوقه قطع کنید (شکل ۴۲).
- ۳ علف‌های هرز بین بوته‌ها را با ابزار دسته کوتاه (شفره، اره کارد، بیلچه) از زیر طوقه قطع یا از زمین خارج کنید (شکل ۴۳).
- ۴ علف‌های هرز بین ردیف و فواصل زیاد گیاهان را با ابزار دسته بلند (بیل، کج بیل) از زیر طوقه قطع و از زمین خارج کنید (شکل ۴۴).

ب) کنترل مکانیزه علف‌های هرز: در مزارع بزرگ از انواع ماشین‌ها استفاده می‌شود. این ماشین‌ها به پشت تراکتور یا تیلر متصل می‌گردند و ضمن سله‌شکنی، بخش عمده‌ای از علف‌های هرز به‌خصوص علف‌های هرز روپیده در داخل جویچه‌ها و یال پشته‌ها در زراعت‌های ردیفی را حذف می‌نمایند.



شکل ۴۳– وجین با ابزار دستی



شکل ۴۲– وجین با دست



موضوع: حذف علف های هرز توسط ماشین کولتیواتور ستاره ای (پنجه ای)

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، تجهیزات ایمنی فردی، جعبه ابزار مکانیک عمومی، جعبه کمک های اولیه، تراکتور و کولتیواتور پنجه ای

مراحل انجام کار:

- ۱ همراه هنرآموز به محل نگهداری کولتیواتور داشت در واحد ماشین های کشاورزی وارد شوید.
- ۲ اجزای ماشین را بررسی و آماده به کار نمایید.
- ۳ تراکتور را پس از بررسی های اولیه و رعایت نکات ایمنی، روشن کرده و کولتیواتور را به آن متصل و تنظیم های اولیه را انجام دهید.
- ۴ تراکتور حامل کولتیواتور را در مزرعه از راننده تراکتور تحویل بگیرید.
- ۵ به ترتیبی وارد مزرعه شوید که چرخ های تراکتور در بین ردیف ها قرار گیرد و به گیاه اصلی صدمه ای وارد نگردد.
- ۶ تنظیم کولتیواتور را بررسی کرده تا از منطبق بودن چرخ ها با جوی ها، واحدهای عمل کننده با کف جوی و به ویژه یال پشته ها مطمئن شوید.
- ۷ از ابتدای یک سوی مزرعه شروع به کار کرده، اقدام به سله شکنی و وجین نمایید.
- ۸ توضیحات هنرآموز، مشاهدات، یافته ها و عملکرد خود را در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.

– کنترل فیزیکی علف های هرز: برای کنترل فیزیکی علف های هرز، از گرما، آتش، مدیریت آب و آفتاب دهی خاک استفاده می شود. از شعله افکن در حاشیه مزارع، بستر و حاشیه نهرها و زمین های آیش و نیز به صورت موضعی در مزارع آلوده به بیس، به ویژه در زراعت یونجه و البته در دوره رکود نیز استفاده می شود (شکل ۴۴). در استفاده از شعله افکن باید توجه داشت که این وسیله فقط قسمت های هوایی علف هرز را که از خاک بیرون است، می سوزاند و ریشه ها، ریزوم ها و قسمت های زیرزمینی را از بین نمی برد. بنابراین ممکن است ریشه ها دوباره جوانه بزنند و سبز شوند.



شکل ۴۴- کنترل علف های هرز با شعله افکن



موضوع: کنترل علف‌های هرز با استفاده از شعله‌افکن
وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، دستکش، شعله‌افکن پستی موتوری (اتومایزر)، مواد سوختی (نفت یا گازوئیل)، کبریت یا فندک، جعبه کمک‌های اولیه، دستورالعمل ماشین در مورد این نوع کاربرد
مراحل انجام کار:

- ۱ شعله‌افکن پستی موتوری (اتومایزر) را از انبار تحویل بگیرید.
- ۲ دستگاه را بازدید و آماده به کار نمایید.
- ۳ مخزن سم دستگاه را تخلیه و شست‌وشو نمایید.
- ۴ مخزن را از مواد سوختی (نفت یا گازوئیل) پر کنید.
- ۵ شعله‌افکن را با احتیاط به محل موردنظر حمل نمایید.
- ۶ سر کلاهک آهنی را گرم کنید تا سوخت به راحتی به بخار تبدیل و مشتعل شود.
- ۷ با کشیدن هندل، دستگاه را روشن کنید.
- ۸ گاز دستگاه را به میزان مورد نیاز تنظیم نمایید.
- ۹ دستگاه را به آرامی و با احتیاط به پشت خود ببندید و با گرفتن فندک به سرشعله، دستگاه را روشن کنید.
- ۱۰ حاشیه مزرعه و نهاده‌های آلوده به علف هرز را با احتیاط شعله‌افکنی نمایید.
- ۱۱ مشاهدات، یافته‌ها و عملکرد خود را در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.

در هنگام کار از خود و محصول اصلی، به دقت مواظبت نمایید تا موجب سوختگی و خسارت نشود.

دقت کنید



ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۱	به کارگیری روش‌های کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی علف‌های هرز	مزرعه، باغ، بیل، کلنگ، سم‌پاش اتومایزر پستی، گازوئیل یا نفت، مالچ پلاستیکی، لوازم نوشتاری، دستکش، ماسک و سایر تجهیزات ایمنی	بالاتر از حد انتظار	کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی علف‌های هرز به طور کامل	۳
			در حد انتظار	کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی علف‌های هرز به طور ناقص	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در کنترل علف‌های هرز	۱

■ کنترل شیمیایی علف‌های هرز

علف‌کش: علف‌کش‌ها ترکیبات شیمیایی هستند که برای از بین بردن علف‌های هرز در مزرعه از آنها استفاده می‌شود. مواد شیمیایی ممکن است روی مصرف‌کننده محصولات، اثرات یا عوارضی داشته باشد. بنابراین بایستی ضمن استفاده کمتر از این روش، فاصله بین زمان سم‌پاشی و استفاده از محصول در حد زمان تعیین شده رعایت گردد. این فاصله را دوره کارنس می‌گویند. به عبارت دیگر دوره کارنس، عبارت از حداقل زمانی است که بین سم‌پاشی و استفاده از محصول باید رعایت گردد. در این مدت علف‌کش تجزیه‌شده و باقی‌مانده آن در محصول به حد مجاز می‌رسد. این مدت، در سموم مختلف متفاوت است. برای مثال علف‌کش بنتازون، دوره کارنس شش هفته‌ای و گالانت دوره کارنس چهار هفته‌ای دارد.

■ تقسیم‌بندی علف‌کش‌ها از نظر تأثیر (مکانیسم اثر)

الف) علف‌کش‌های عمومی (غیرانتخابی): ترکیباتی هستند که همه نوع گیاه، اعم از محصول اصلی و علف هرز را از بین می‌برند. بنابراین هنگام استفاده از آنها باید مراقب بود که با گیاه اصلی تماس پیدا نکند، مانند رانداب (گلایفوزیت) و پاراکوات (گراماکسون).

ب) علف‌کش‌های انتخابی: ترکیباتی هستند که روی علف یا علف‌های هرز خاصی مؤثر هستند و آنها را کنترل می‌کنند یا این که به جز گیاه اصلی، تعدادی یا تمام گیاهان هرز را از بین می‌برند. بنابراین برحسب نوع توصیه، مصرف آنها روی گیاه مشکلی ندارد.

نمونه این نوع علف‌کش‌ها عبارت‌اند از: توفوردی، برای کنترل پهن‌برگ‌ها در زراعت گیاهان باریک‌برگ و نابو-اس (ستوکسیدیم) برای کنترل باریک‌برگ‌ها در زراعت گیاهان پهن‌برگ است.

■ تقسیم‌بندی علف‌کش‌ها از نظر طرز عمل

الف) علف‌کش‌های تماسی: ترکیباتی هستند که پس از تماس با قسمت هوایی گیاه در آنها ایجاد سوختگی می‌نمایند. تأثیر این سموم، مخصوصاً در مواقعی که گیاهان مرطوب نباشند، به مراتب بیشتر است، مانند دینوسب و پاراکوات (گراماکسون).

ب) علف‌کش‌های سیستمیک (جذبی): علف‌کش‌هایی هستند که پس از پاشیده شدن روی قسمتی از گیاه، جذب گیاه شده و با جریان یافتن در آوندها، به تمام قسمت‌های گیاه می‌رسند، مانند رانداب (گلایفوزیت) که از طریق برگ‌ها و تی سی آ که از طریق ریشه، وارد گیاه می‌شود.

■ تقسیم‌بندی علف‌کش‌ها براساس زمان مصرف

الف) علف‌کش‌های قبل از کاشت: این علف‌کش‌ها قبل از کاشت، به منظور پیشگیری از جوانه‌زدن بذر علف‌های هرز داخل زمین به کار می‌روند و تأثیر فوری دارند، مانند آلاکلر، رونیت و ترفلان (تریفلورالین). علف‌کش‌های قبل از کاشت، زمانی تأثیر خواهند داشت که خاک دارای رطوبت مناسب باشد.

ب) علف‌کش‌های قبل از سبز شدن: این علف‌کش‌ها بعد از کاشت و قبل از رویش گیاه اصلی، مصرف می‌شوند. در نتیجه، علف‌های هرز رویده در این فاصله زمانی را از بین می‌برند. این دسته از سموم در مورد گیاهانی که جوانه زدن آنها کند مانند پنبه، پیاز و جعفری استفاده می‌گردد. خاک در زمان سم‌پاشی با این سموم باید دارای رطوبت مناسب باشد. در زمین‌های خشک، علف‌کش‌های قبل از سبز شدن، تأثیر رضایت‌بخشی روی علف‌های هرز سبز شده ندارند.

پ) علف‌کش‌های پس از سبز شدن: از این علف‌کش‌ها پس از سبز شدن مزرعه، یعنی هنگامی که محصول اصلی در مزرعه در حال رشد و نمو می‌باشد، استفاده می‌شود، مانند توفوردی.



موضوع: نقش عامل رطوبت در تأثیر علف کش

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، دستکش، سم پاش پشتی موتوری (اتومایزر)، قطعه زمین زراعی، پیمانه‌های مختلف، علف کش‌های قبل از کاشت و آب

مراحل انجام کار:

- ۱ قطعه زمین خشکی را به مساحت حدود دو مترمربع انتخاب کنید.
- ۲ زمین را به دو قسمت مساوی تقسیم نمایید.
- ۳ یک قسمت را آبیاری نموده و پس از گاورو شدن با علف کش‌های قبل از کاشت، محلول پاشی کنید.
- ۴ قطعه دوم را بدون آبیاری با همان علف کش، محلول پاشی نمایید.
- ۵ هر دو قطعه را با شن کش به هم بزنید تا سم با خاک سطحی مخلوط شود.
- ۶ پس از دو هفته، میزان رشد و تراکم علف‌های هرز را در دو قطعه، مقایسه کنید.
- ۷ ارتباط وجود رطوبت در خاک با تأثیر علف کش بر روی علف‌های هرز را بررسی کنید.
- ۸ مشاهدات، یافته‌ها و عملکرد خود را در دفتر گزارش کار، ثبت کرده و برای ارائه آماده نمایید.

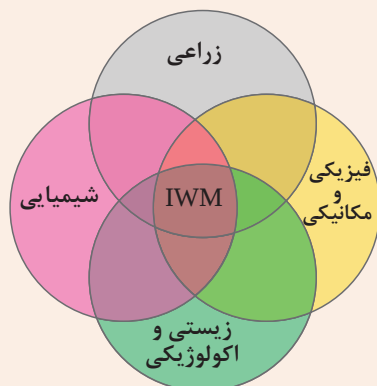
■ مدیریت تلفیقی علف‌های هرز:

استفاده از دو یا چند روش برای کنترل علف‌های هرز را مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می‌گویند. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ترکیبی از روش‌های زراعی، مکانیکی، فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی است. به عنوان مثال، استفاده کمتر از علف کش همراه با شخم، تلفیق مناسبی برای بهبود کنترل علف هرز است. معمولاً هیچ روشی نمی‌تواند به تنهایی سطح قابل قبولی از کنترل علف‌های هرز را فراهم کند. با تلفیق روش‌ها می‌توان استفاده از علف کش‌ها را کاهش داد.

هدف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز متوقف کردن تراکم علف‌های هرز در سطح قابل قبول است. به این سطح (آستانه زیان اقتصادی) می‌گویند. کنترل علف‌های هرز با یک روش خاص این امکان را به علف‌های هرز می‌دهد که بعد از چند سال خود را با این روش‌ها سازگار کرده و مقاوم شوند و همچنان مزاحم محصول باشند، ولی ترکیب مجموعه‌ای از روش‌های کنترل این امکان را از آنها سلب خواهد نمود. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، اصراری بر استفاده توأم و مداوم پنج روش بالا نیست، بلکه یک مدیر در حوزه کشاورزی باید براساس شرایط موجود، ترکیب مناسبی از این روش‌ها را به کار ببرد.



در شکل ۴۵، IWM مخفف چه واژگانی بوده و مفهوم کلی آن چیست؟



شکل ۴۵- روش‌های کنترل علف‌های هرز



موضوع: مقایسه تأثیر علف کش در مراحل مختلف رشد علف های هرز

وسایل و مواد مورد نیاز: لباس و کفش کار، دستکش، ماسک، عینک، سم پاش پستی موتوری (اتومایزر)، قطعه زمین زراعی، پیمانه های مختلف، علف کش های انتخابی و آب

مراحل انجام کار:

- ۱ با رعایت اصول مراقبت از گیاه اصلی همراه هنرآموز، وارد مزرعه شوید.
- ۲ قطعه ای از مزرعه در حال رویش را در مرحله ای که علف های هرز آن، ۴-۲ برگه هستند، انتخاب کنید.
- ۳ قطعه دوم را به ترتیبی انتخاب کنید که علف های هرز آن، در مرحله ۱۲-۱۰ برگه باشند.



مساحت دو قطعه، نوع و غلظت سم، روش و شرایط (دمای محیط) سم پاشی، نوع علف های هرز دو قطعه، یکسان باشد.

۴ هر دو قطعه را با رعایت اصول بهداشتی و ایمنی با علف کش انتخابی مورد تأیید هنرآموز خود، سم پاشی نمایید.

- ۵ پس از گذشت بیست روز، عملکرد سم را در قطعات سم پاشی شده، بررسی کنید.
- ۶ نتیجه تأثیر علف کش روی علف های هرز را در دو قطعه با هم مقایسه کنید.
- ۷ مشاهدات و نتایج حاصله را به صورت یک گزارش کار، آماده کرده و در کلاس ارائه دهید.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۲	به کارگیری روش کنترل شیمیایی علف های هرز	مزرعه، باغ، آزمایشگاه، بیل، کلنگ، چند نمونه مختلف از سموم علف کش، پیمانه های مختلف، سطل، سم پاش اتومایزر پستی، امکانات نوشتاری، دستکش، ماسک و سایر تجهیزات ایمنی	بالاتر از حد انتظار	به کارگیری صحیح استفاده از علف کش ها در کنترل شیمیایی علف های هرز باغ هنرستان	۳
			در حد انتظار	به کارگیری نسبتاً صحیح استفاده از علف کش ها در کنترل شیمیایی علف های هرز باغ هنرستان با کمک هنرآموز	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم توانایی در کاربرد علف کش ها و کنترل شیمیایی علف های هرز	۱

به کارگیری اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی‌های سم

بر روی برچسب قوطی یا ظروف سموم مختلف معمولاً موارد و اصطلاحات زیر نوشته شده است:

۱- ماده مؤثره: به ترکیبات شیمیایی اطلاق می‌شود که در یک نوع سم تجاری به مقدار کافی وجود دارند و دارای خاصیت علف‌کشی یا آفت‌کشی هستند، مانند پاراکوات ۲۰ درصد اس ال (۲۰٪ $\uparrow \downarrow$ SL)، یعنی دارای ۲۰ درصد ماده مؤثره سمی و ۸۰ درصد مواد همراه غیرسمی است.

۲- مواد همراه: مواد همراه قابلیت حل شدن و چسبندگی محلول را افزایش می‌دهند و به عنوان ترکیبات امولسیون‌کننده، خیس‌کننده و پخش‌کننده عمل کرده و باعث رنگین شدن سم نیز می‌شوند.

۳- مقدار درجه سمیت (L.D.50): عبارت است از مقدار سم خالص برحسب میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن که باعث مرگ حداقل ۵۰ درصد جانوران مورد آزمایش می‌شود. هرچه عدد L.D.50 یک سم کوچک‌تر باشد، درجه سمیت آن بیشتر است، مانند علف‌کش پاراکوات با $157 - 129 \text{ mg/kg}$ L.D.50، برعکس هر قدر این عدد بزرگ‌تر باشد، درجه سمیت آن کمتر است، مثل علف‌کش گلیفوسیت با 5000 mg/kg L.D.50.

۴- دوره کارنس: عبارت از مدت زمانی است که سم می‌تواند بعد از سم‌پاشی سمیت خود را حفظ کند. این مدت در سموم مختلف متفاوت است، مثلاً حشره‌کش دلتامترین که دوره کارنس آن ۵-۳ روز و حشره‌کش فوزالن که دوره کارنس آن ۱۵ روز است.

فعالیت عملی



موضوع: مطالعه و تحلیل برچسب سموم مختلف

وسایل و مواد مورد نیاز: چند نوع سموم علف‌کش، حشره‌کش و قارچ‌کش، ماسک، دستکش

۱ به همراه هنرآموز خود چند قوطی سموم مختلف را تهیه کنید و در فضای باز آنها را بررسی نمایید.

۲ ماده مؤثره سموم را با یکدیگر مقایسه کنید.

۳ درجه سمیت سموم مختلف را بررسی کنید. چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟

۴ دوره کارنس سموم مختلف را با هم مقایسه کنید. چرا سموم با دوره کارنس متفاوت در بازار وجود دارد؟ آیا کاربرد هریک متفاوت است؟

۵ سایر موارد ذکر شده بر روی برچسب سموم را با راهنمایی هنرآموز خود بررسی نمایید.

۶ از مباحث مطرح شده گزارش کار تهیه نموده و به هنرآموز خود تحویل دهید.

توصیه‌های ضروری در کاربرد علف‌کش‌ها

۱ استفاده درست از علف‌کش‌ها نیاز به دانش و مهارت کافی دارد، بنابراین کار با آنها صرفاً زمانی ممکن است که شایستگی و گواهی مربوطه کسب شده باشد. علاوه بر آن سعی کنید سطح اجرا را در ابتدا خیلی کم در نظر بگیرید، سپس در صورتی که تجربه کافی و نتایج مطلوب به‌دست آوردید، به‌تدریج سطح عمل را افزایش دهید.

۲ قبل از مصرف هر نوع علف‌کش در باغ یا مزرعه، برچسب و بروشور آن را به دقت مطالعه و به موارد توصیه‌شده عمل نموده و از کاربرد علف‌کش‌ها در موارد توصیه نشده خودداری نمایید.

۳ علف‌کش‌ها و به‌طور کلی سموم را فقط در ظروف اصلی آنها به مصرف برسانید، مخصوصاً توجه داشته باشید که قبل از مصرف حتماً برچسب روی ظرف را به دقت مطالعه کنید تا سم را اشتباهاً یا به غلط مصرف نکنید.

۴ از مصرف سموم کهنه، خصوصاً اگر در شرایط نامطلوب نیز نگهداری شده باشد، خودداری کنید.

۵ انتخاب درست نازل (افشانک)، فشار پمپ سم‌پاش و سرعت حرکت در شرایط باغ، به‌منظور پاشش یکنواخت حجم معینی از محلول سم متناسب با سطح مورد سم‌پاشی، از اهمیت زیادی برخوردار است.

۶ از مخلوط کردن علف‌کش‌ها با یکدیگر به‌جز در موارد توصیه شده در بروشورهای فنی یا منابع علمی، خودداری کنید.

۷ از به‌کاربردن یک نوع علف‌کش برای چند سال متوالی در باغ یا مزرعه خودداری کنید، زیرا ممکن است مشکلاتی نظیر افزایش جمعیت گونه‌های خاصی از علف‌های هرز، به‌وجود آمدن انواع علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌ها یا محدودیت کشت محصولات بعدی را به‌وجود آورد.

۸ در هنگام وزش باد، خصوصاً در مورد علف‌کش‌های هورمونی مثل توفوردی از انجام سم‌پاشی جداً خودداری نمایید.

۹ در هنگام مصرف علف‌کش‌ها، بر رعایت موازین احتیاطی در هنگام سم‌پاشی و شناخت پادزهرها و مراجعه فوری به پزشک، در صورت هرگونه ناراحتی و مسمومیت، توصیه و بر آن تأکید می‌شود.

۱۰ میزان موفقیت در استفاده از علف‌کش بستگی زیادی به دانش، آگاهی، تجربه، مهارت و دقت و توجه کشاورز دارد تا بتواند از حداقل میزان سم مصرفی، حداکثر استفاده را با کمترین عوارض سوء جنبی به‌عمل آورد.

۱۱ از بو کردن سموم بپرهیزید.

۱۲ در هنگام سم‌پاشی از خوردن و آشامیدن خودداری کنید.

وسایل ایمنی سم‌پاشی

الف) لباس کار مناسب ب) دستکش لاستیکی بدون سوراخ پ) کلاه ضدآب با لبه پهن ت) ماسک تنفسی
فیلتردار ث) چکمه‌های پلاستیکی تا زیر زانو ج) عینک مخصوص

نکات ایمنی بعد از سم‌پاشی

۱ بعد از سم‌پاشی استحمام کرده و لباس خود را تعویض کنید.

۲ از ظروف خالی سم دوباره استفاده نکنید.

- ۳ ظروف خالی سم را از محدوده باغ و نهر آب دور نمایید.
- ۴ پس از سم پاشی مخزن سم پاش و لوله ها را با مواد قلیایی مانند پودر لباس شویی بشویید.

■ نوع مسمومیت و علائم آن

- تنفسی: سوزش، سرفه، خفگی و تنگی نفس.
- گوارشی: تهوع، استفراغ و اسهال.
- کلیوی: درد و اختلال در میزان اوره.
- عصبی: سردرد، سرگیجه، اختلالات رفتاری، افسردگی و تشنجات اغمایی.
- خونی: کم خونی، خستگی و ضعف.
- پوستی: خارش، سرخی، تورم پوست و چشم.
- دستگاه تولید مثل: ناباروری و سقط جنین.

ارزشیابی مرحله ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۳	به کارگیری اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم	چند نمونه مختلف از سموم علف کش، حشره کش و قارچ کش، دستکش، ماسک و سایر تجهیزات ایمنی	بالاتر از حد انتظار	کاربرد صحیح تمامی اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم	۳
			در حد انتظار	کاربرد صحیح برخی از اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم	۲
			نیاز به تلاش بیشتر	عدم آشنایی با اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم	۱

ارزشیابی شایستگی کنترل علف های هرز

شرح کار:

- ۱ به کارگیری روش های کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی علف های هرز
- ۲ به کارگیری روش کنترل شیمیایی علف های هرز
- ۳ به کارگیری اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم

استاندارد عملکرد: هنرجو بتواند کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی و کنترل شیمیایی علف های هرز را انجام داده و اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم را بشناسد.

شاخص ها:

- ۱ کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی علف های هرز به طور کامل
- ۲ به کارگیری صحیح استفاده از علف کش ها در کنترل علف های هرز باغ هنرستان
- ۳ کاربرد صحیح تمامی اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: وجود باغات و مزارع در حال بهره برداری
 ابزار و تجهیزات: هرباریوم، آزمایشگاه، انواع علف های هرز، انواع علف کش، سم پاش، لوازم ایمنی و حفاظتی

معیار شایستگی :

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی	نمره هنرجو
۱	به کارگیری روش های کنترل زراعی، مکانیکی و فیزیکی علف های هرز	۲	
۲	به کارگیری روش کنترل شیمیایی علف های هرز	۲	
۳	به کارگیری اصطلاحات مندرج بر روی برچسب قوطی های سم	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: * شایستگی های غیر فنی: تصمیم گیری، در نظر گرفتن خطرات، مدیریت زمان، درستکاری، صرفه جویی در مصرف مواد، رعایت بهداشت فردی و گروهی، مسئولیت پذیری توجهات زیست محیطی: اثرات زیست محیطی، رعایت در مصرف کودها نگرش: دقت در سنجش، ریزینی، ظرافت، تفکر انتقادی	۲	
میانگین نمرات **			

* شایستگی های غیر فنی در نمره واحد یادگیری تأثیر مستقیم ندارد، ولی کسب شایستگی (حداقل ۲) در این بخش شرط لازم برای محاسبه دو بخش دیگر (نمره شایستگی های فنی و نمره مستمر) است.
 ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

منابع

- ۱- برنامه درسی درس مراقبت و نگهداری از گیاهان باغی. (۱۴۰۳). دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش.
- ۲- آریان‌پور، عابدین و همکاران (۱۴۰۳). آب و خاک و گیاه. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۳- آخوندی، محمدرضا و همکاران (۱۴۰۰). آبیاری. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۴- الهی‌نیا، سیدعلی (۱۳۷۵). قارچ‌شناسی و بیماری‌های گیاهی. انتشارات دانشگاه گیلان.
- ۵- اسماعیلی، مرتضی و همکاران (۱۳۷۴). حشره‌شناسی کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶- اکبرلو، حسین و همکاران (۱۴۰۳). مراقبت و نگهداری گیاهان زراعی. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۷- ایزدپناه، کرامت‌الله و همکاران (۱۳۸۹). بیماری‌شناسی گیاهی (جلد سوم). انتشارات آبیژ.
- ۸- بابالار، مصباح و همکاران (۱۳۸۵). تغذیه درختان میوه (ترجمه). مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- ۹- بهروزین، مهوش (۱۳۸۱). بیماری‌های درختان میوه. انتشارات دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی.
- ۱۰- پوریان، حمیدرضا و همکاران (۱۳۸۸). آفات و بیماری‌های محصولات گلخانه‌ای. انتشارات مرز دانش.
- ۱۱- داشادی، مختار و همکاران (۱۳۹۵). تغذیه گیاهان. انتشارات مرز دانش.
- ۱۲- راحمی، مجید و همکاران (۱۳۹۹). مبانی تربیت و هرس درختان میوه معتدله. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۱۳- رادنیا، حسین و همکاران (۱۳۹۷). هرس درختان میوه (دانه‌دار، هسته‌دار). سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۱۴- عباسیان، اکبر و همکاران (۱۳۹۰). حفظ نباتات ۱. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۱۵- فرزام‌نیا، مسعود و همکاران (۱۳۹۹). دستورالعمل نحوه نگهداری و بهره‌برداری از سامانه‌های آبیاری قطره‌ای. نشر آموزش کشاورزی.
- ۱۶- قلندر، مجتبی (۱۳۹۷). بیماری بوته‌میری فیتوفتاریایی خیار. نشر آموزش کشاورزی.
- ۱۷- گنجی مقدم، ابراهیم و همکاران (۱۳۹۵). راهنمای علمی و کاربردی کاشت، داشت و برداشت گیلان. انتشارات تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی.
- ۱۸- محمد علیزاده، حسن (۱۳۹۱). حفظ نباتات ۲. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۱۹- معزاردلان، محمد و همکاران (۱۳۹۳). تغذیه درختان میوه. انتشارات جهاد دانشگاهی تهران.
- ۲۰- ملکوئی، محمدجعفر و همکاران (۱۳۸۴). روش تشخیص کمبود عناصر غذایی گیاهان و توصیه کودی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲۱- یدالله‌پور، علی و همکاران (۱۳۹۲). آب و خاک. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای و کاردانش. انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

22- Alison McCarthy, Nigel Hancock and Steven Raine. 2015. Holistic Control System Design for Large Mobile Irrigation Machines. In: Billingsley, J., Brett, P. (eds) Machine Vision and Mechatronics in Practice. Springer, Berlin, Heidelberg. http://doi.org/10.1007/978-3-662-45514-2_15

