

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱ : آفات	واحد کار ۲ : جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۱ , ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱ - (۱۰/۱ , ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱۲ - (۱۰/۱ , ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک

## واحد کار ۲

# جمع آوری و نگهداری حشرات

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۲: جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۲- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

## جمع آوری و نگهداری نمونه‌های آفات

به‌طور کلی، جمع‌آوری نمونه‌های آفات در طبیعت به روش‌های مختلف و با استفاده از وسایل مخصوص و بیشتر با هدف شناسایی آنها انجام می‌گیرد. پستانداران را معمولاً با تله‌های زنده‌گیر و مرده‌گیر، پرندگان را با گستراندن دام و نرم‌تنان را با دست جمع‌آوری می‌کنند. حشرات نیز به روش‌های مختلف جمع‌آوری و نگهداری می‌شوند. نظر به اهمیت ویژه این روش‌ها، به تفصیل در مورد نحوه جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌های آنها بحث می‌شود.

## روش‌های جمع‌آوری حشرات

وسایلی که جهت جمع‌آوری حشرات به کار می‌روند عبارت‌اند از تور حشره‌گیری، جعبه نگهداری حشرات، سوزن‌ته‌گرد، تخته گستره (اتالوار)، شیشه دهانه گشاد، گچ شکسته‌بندی، کلروفرم، پنبه، کاوچو، سم سیانور، ذره‌بین، بینو کولر، الک، نفتالین، فرمالین، کاغذ صافی، تله‌نوری، آسپیراتور و دسیکاتور.

حشرات بال‌دار نظیر پروانه‌ها را می‌توانید با تورهای حشره‌گیری، در حین پرواز جمع‌آوری کنید.

حشرات آبی را می‌توانید با تورهای مخصوص از سطح یا داخل آب جمع‌آوری کنید. جمع‌آوری حشرات خاکزی را با نمونه‌برداری از خاک و شستن آن در داخل سرنده و سپس عبور دادن آن از الک‌هایی با سوراخ‌های کوچک انجام دهید.

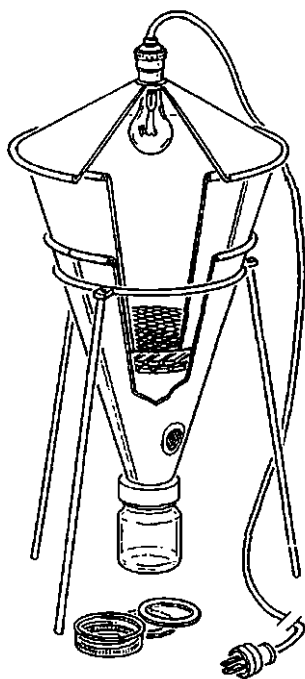
یکی از روش‌های جمع‌آوری حشرات شب‌پرواز، استفاده از تله‌های نوری است. تله نوری (تله قیفی هیس‌تند) ساختمان ساده‌ای دارد و به کمک آن به روش زیر می‌توانید به سهولت تعداد نسبتاً زیادی از حشرات شب‌پرواز را شکار نمایید:

مطابق شکل، منبع نوری این تله را در وسط چهار صفحه فلزی عمود بر هم قرار دهید و در پایین آن قیف مخروطی شکل با

شیب تند و در انتهای قیف، شیشه سیانور را که قبلاً تهیه کرده‌اید متصل نمایید. در این نوع تله، حشراتی که جذب نور می‌شوند، پس از برخورد با صفحات فلزی، به داخل قیف سقوط می‌کنند و به درون شیشه سم می‌افتند (شکل‌های ۱-۴۴ و ۱-۴۵).



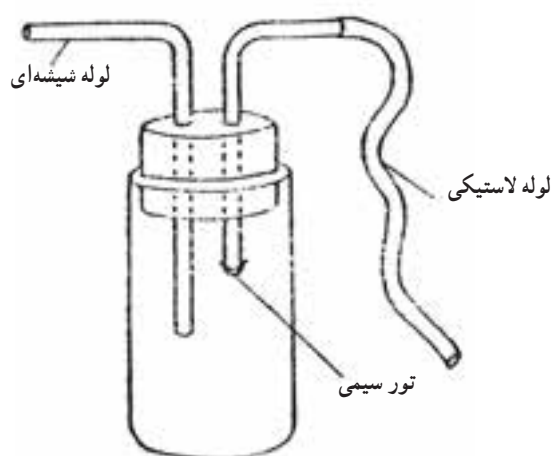
شکل ۴۴-۱- تله قیفی هیس‌تند



شکل ۴۵-۱- ساختمان یک نوع تله نوری

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۲: جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۲- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

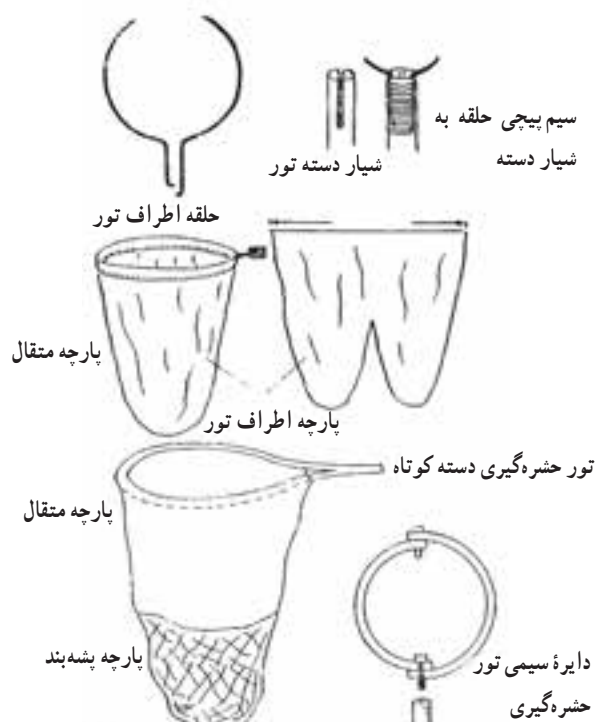
شیشه‌ای، می‌توان حشرات کوچک را، که به دام انداختن‌شان به آسانی مؤثر نیست، از طریق لوله دیگر وارد مخزن آسپراتور کرد. به انتهای درونی لوله‌ای که هوا از آن مکیده می‌شود پارچه نازک یا تور سیمی ببندید تا حشرات از راه لوله مکش به دهان شما وارد نشوند (شکل ۴۷-۱).



شکل ۴۷-۱- آسپراتور

پس از جمع آوری حشرات به روش‌های گوناگون، آنها را به شیشه سم منتقل کنید. شیشه سم، شیشه دهان‌گشاد و سرپوش‌داری است که در اندازه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. ولی بهترین آنها، شیشه‌های دهان‌گشاد به حجم ۲۵۰ CC

تور حشره‌گیری شامل یک حلقه به قطر ۴۰ سانتی‌متر و دسته‌ای متصل به آن به طول ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر است و به حلقه پارچه‌ای از جنس مخمل یا توری با منافذ بسیار ریز که عمقی حدود ۷۰ سانتی‌متر دارد، وصل می‌شود (شکل ۴۶-۱).



شکل ۴۶-۱- دو نوع تور حشره‌گیری و طرز ساختمان آنها (برای جمع آوری عمومی حشرات تمام پارچه تور از متقال است ولی برای دیدن حشرات به تور افتاده به قاعده آن پارچه پشه‌بندی نایلونی و محکم می‌دوزند)

برای جمع آوری حشرات کوچک در حال استراحت همچون پشه، کک، تریپس و ... از «آسپراتور» استفاده کنید. آسپراتور یک لوله شیشه‌ای است با درِ لاستیکی که روی این در، دو سوراخ قرار دارد که هر کدام از سوراخ‌ها به لوله باریک پلاستیکی متصل‌اند. یکی از این دو لوله برای مکیدن هوای داخل شیشه با دهان است که در نتیجه خلأ حاصل در داخل محفظه

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۲: جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۲- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک



شکل ۴۹-۱ طرز استفاده از پنبه آغشته به مواد بیهوش کننده، برای کشتن حشرات در لوله شیشه‌ای

بسیاری از حشرات کوچک و نوزاد آنها را می‌توانید پس از جمع‌آوری، مستقیماً در الکل اتیلیک ۷۵ درجه یا فرمالین قرار دهید.

چنانچه در سنجاق زدن حشرات، تأخیری رخ دهد، بدن آنها خشک می‌شود. برای نرم کردن بدن این گونه حشرات و جلوگیری از خشک شدن نمونه‌های جمع‌آوری شده، از جعبه‌های پلاستیکی یا شیشه‌های دهان‌گشاد و سرپوش‌دار، مانند دسیکاتور، استفاده نمایید. ماسه شسته را به ارتفاع ۵ سانتی‌متر در ته شیشه دهان‌گشاد نیم لیتری، قرار دهید و پس از اشباع آن با آب، چند قطره فرمالین اضافه کنید. سطح حاصل را با کاغذ صافی بپوشانید، سپس حشرات خشک شده را به آرامی داخل شیشه قرار دهید و سرپوش آن را ببندید. بسته به نوع حشرات، یک الی سه روز، طول می‌کشد تا بدن آنها نرم شود.

بهترین روش برای نگهداری حشرات سنجاق زدن آنهاست که در آزمایشگاه انجام می‌شود. نمونه سنجاق شده به خوبی قابل نگهداری است و شکل ظاهری آن نیز حفظ می‌شود. در صورتی که به علت ریز بودن حشره امکان سنجاق زدن آن نباشد، می‌توان آن را مستقیماً روی مقوای کوچکی چسباند و به مقوای اصلی

و CC ۵۰ (نیم‌لیتری) است. در ته این شیشه‌ها، لایه‌ای از دانه‌های سیانید پتاسیم به ضخامت ۶ میلی‌متر و روی آن مقداری پودر گچ شکسته‌بندی بریزید تا لایه‌ای کلوخه‌ها را پر کند. سپس مقداری گچ شکسته‌بندی را با آب مخلوط کنید تا به صورت دوغاب گچ درآید و آن را در بطری بریزید تا سطح صافی حاصل شود. وقتی که گچ خشک شد سیانید در لایه سفتی از گچ محفوظ می‌ماند، ولی چون گچ متخلخل است، گاز سیانوری که در اثر تجزیه تدریجی سیانید پتاسیم حاصل می‌شود از لایه گچی عبور می‌نماید و فضای داخل بطری را پر می‌کند. معمولاً بعد از مدت کوتاهی که حشره در شیشه قرار می‌گیرد می‌میرد. باید زود آن را بیرون بیاورید و سنجاق کنید، زیرا اگر حشره مدت زیادی داخل شیشه سیانور بماند ممکن است تغییر رنگ بدهد (شکل ۴۸-۱).

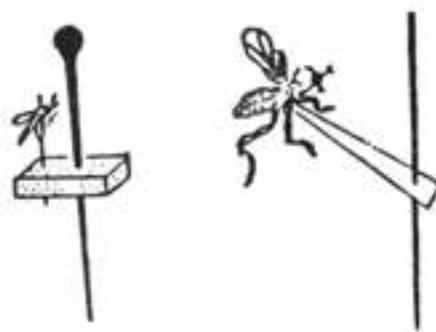


شکل ۴۸-۱ شیشه سیانور

برای کشتن حشرات، علاوه بر استفاده از سم سیانور، می‌توانید از بعضی مایعات شیمیایی نیز که بخار سمی از خود متصاعد می‌کنند، استفاده کنید. در این صورت پنبه‌ای را به آنها (آمونیاک، کلروفرم و تتراکلورکربن و...) آغشته نمایید و در ظرف حاوی حشرات قرار دهید (شکل ۴۹-۱).

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱ : آفات	واحد کار ۲ : جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱ - (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱۲ - (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

سنجاق زد. گاهی این حشرات را با سنجاق دو سر به طول ۱/۵ سانتی متر، روی مقوا می چسبانند و یا در انتهای مقوای سه گوش قرار می دهند (شکل ۵۰-۱).

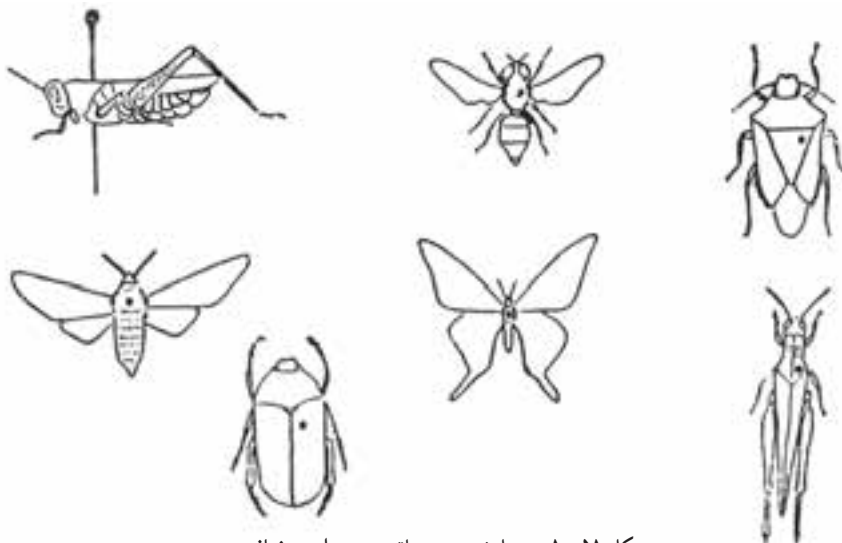


شکل ۵۰-۱- طرز سنجاق زدن به حشرات کوچک

برای سنجاق زدن حشرات، حتی از سنجاق های ته گرد معمولی نیز می توانید استفاده کنید. ولی طول این سنجاق ها کم است و از طرفی زود زنگ می زنند. برای این کار سنجاق های فولادی مخصوصی، از نمره صفر تا هفت، با ضخامت های مختلف وجود دارند که می توانید از آنها استفاده نمایید. سنجاق نمره ۲ معمولی ترین سنجاقی است که برای حشرات متوسط به کار گرفته می شود. سنجاق را باید طوری در بدن حشره فرو برید که حدود ۱/۳ طول آن، بالاتر از بدن حشره قرار گیرد. محل سنجاق روی بدن حشره، بستگی به نوع حشره دارد (شکل ۵۱-۱).

برای اتاله کردن حشرات در آزمایشگاه از تخته گستره استفاده کنید. اتالوار، دو قطعه فیبر است که روی آن چوب پنبه یا کائوچو قرار دارد.

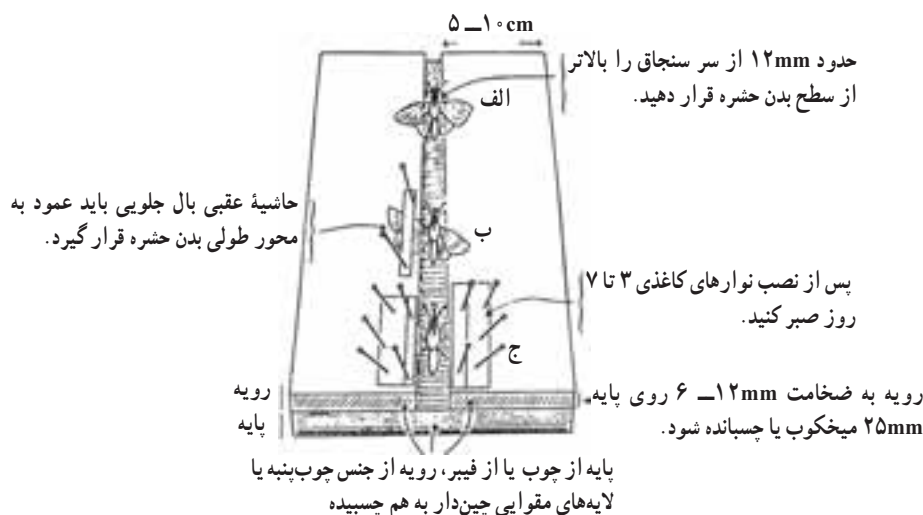
قطعات فیبر را روی پایه چوبی، مطابق شکل به طور مایل قرار دهید. فاصله بین این دو قطعه، به شکل شیاری است که قسمت اصلی بدن حشره در داخل آن قرار می گیرد و بال ها روی صفحه چوب پنبه، گسترانده می شود. دو قطعه چوب پنبه را طوری بر روی پایه نصب کنید که بتوانید فاصله آنها را نسبت به یکدیگر تغییر دهید. معمولاً وقتی بدن حشره داخل شیار اتالوار قرار



شکل ۵۱-۱- محل نصب سنجاق در حشرات مختلف

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۲: جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی: ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۲- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

می گیرد شاخک ها، بال ها و پاها نامنظم می شوند. برای پهن کردن سنجاق های بعدی به ترتیب شاخک ها و پاها را مرتب می کنند. استفاده (شکل ۵۲-۱).



شکل ۵۲-۱- تخته گسترش بال (اتالوار)

بعضی از جانوران و حشرات مضر، با حمله به نمونه های کلکسیون شده، از آنها تغذیه می کنند. لذا توصیه می شود در هر جعبه حداقل یک گلوله نفتالین قرار دهید. پس از جمع آوری حشرات مختلف و انتقال آنها به آزمایشگاه هنرستان سعی کنید، از روی مطالبی که خوانده اید راسته حشره را مشخص کنید و با راهنمایی مربی خود از منابع و کتب حشره شناسی نیز استفاده نمایید. جهت وضوح بیشتر و بزرگ نمایی حشرات از ذره بین، لوپ دستی و دستگاه بینو کولر استفاده نمایید.

پس از انجام مراحل ذکر شده، حشره سنجاق شده را بردارید و به فاصله یک سانتی متری از سطح شکم حشره، اتیکت مقوایی قرار دهید و اطلاعات مربوط به محل و تاریخ جمع آوری و نام جمع آوری کننده را روی آن بنویسید. سپس این حشرات را در هر نوع جعبه ای، که کف آن دارای پوشش نرمی از قبیل چوب پنبه نرم، کائوچو و غیره باشد، قرار دهید. این جعبه ها را اصطلاحاً «جعبه کلکسیون» می نامند. هنگام قرار دادن حشرات در جعبه های کلکسیون، باید اساس رده بندی آنها رعایت شود (شکل ۵۳-۱).



شکل ۵۳-۱- جعبه نگهداری حشرات (جعبه کلکسیون)

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱ : آفات	واحد کار ۳ : پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۲ , ۱۰/۱ , ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱- (۱۰/۲ , ۱۰/۱ , ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱۳- (۱۰/۲ , ۱۰/۱ , ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک

واحد کار ۳

## پیشگیری و کنترل آفات گیاهی



مهارت: کنترل آفات و مرض	بیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

## ۷-۱- اصول پیشگیری و کنترل آفات

### ۷-۱-۱- پیشگیری: در دفع آفات همواره پیشگیری

مقدم بر کنترل و مبارزه است. به طور کلی مجموعه عملیاتی که شرایط زیستی را برای نشو و نما و تکثیر آفات نامساعد سازد «پیشگیری» نامیده می شود. چون هزینه کنترل بعضی از آفات، از میزان خسارت حاصل از زیان این عوامل بیشتر است و در مورد برخی از آفات، امکان کنترل عملی وجود ندارد، از این جهت، پیشگیری از ایجاد خسارت این عوامل، آسان تر و اقتصادی تر از کنترل بعدی آنهاست.

برای پیشگیری از شیوع آفات، شناخت زمینه ها و عوامل مساعدکننده حمله آنها ضروری است. این عوامل و زمینه ها عبارتند از:

**الف) ضعف گیاه میزبان:** گیاه ضعیف نمی تواند مانند گیاه قوی در مقابل حمله آفات مقاومت نماید. به عبارت دیگر، آفات به گیاهان ضعیف بیشتر از گیاهان سالم و قوی حمله می برند. بنابراین با اقدامات به نژادی و به زراعی لازم است گیاهان سالم و قوی تولید کنیم. تولید ارقام جدید، کنترل علف های هرز، کاشت و آبیاری به موقع نمونه هایی از این اقدامات اند.

**بازدید ۲-۱:** همراه با مربی خود از مزرعه ای که از نظر مراقبت و رسیدگی، وضعیت مناسبی ندارد بازدید کنید و آفات موجود در آن را مشاهده و بررسی نمایید. وضعیت آفات این مزرعه را با مزرعه دیگر که از آن مراقبت کامل می شود مقایسه نمایید. تفاوت این دو مزرعه را از نظر وضعیت آفات موجود بررسی کنید و گزارش آن را به مربی خود تحویل دهید.

**ب) فراوانی گیاه میزبان:** آفات زمانی می توانند در یک منطقه استقرار و توسعه یابند که شرایط زیستی برای آنها در آن منطقه مهیا باشد. یکی از مهم ترین شرایط، وجود غذای مناسب و کافی است. بنابراین مساحت زیرکاشت یک محصول نقش تعیین کننده ای دارد. به خصوص اگر تک محصولی رواج

داشته باشد، این مسئله مشکل سازتر است. مثلاً کشت وسیع سیب زمینی در استان اردبیل، سبب شدت حمله و طغیان سوسک کلرادو و توسعه کشت برنج در شمال کشور سبب شدت خسارت کرم ساقه خوار برنج گردیده است. برای پیشگیری و کنترل، روش کشت چند محصولی پیش نهاد می شود.

بدیهی است در صورت ضرورت کشت یک محصول به صورت گسترده در یک منطقه، برای کنترل آفات آن، از سایر روش های پیشگیری و گاهی کنترل شیمیایی استفاده می شود.

**ج) به هم خوردن تعادل محیط زیست:** تغییرات عمده ای که بر حسب نیاز انسان در پوشش گیاهی طبیعت به وجود آمده، سبب طغیان حشرات سازگار با گیاهان زراعی شده است. در این حالت کلیه حشراتی که با گیاهان زراعی جدید سازگاری نداشته اند، این مناطق را ترک کرده و در مکان های دیگر مستقر شده، یا از بین رفته اند.

پدیده به هم خوردن تعادل طبیعی، موقعی حائز اهمیت است که حشرات گیاه خوار، به طور تصادفی، از فواصل دور همراه نهال ها، قلمه ها، پیوندک ها، دانه ها و سایر اندام های گیاهی، از کشوری به کشور دیگر یا از منطقه ای به منطقه دیگر، وارد شوند. این حشرات اغلب در محیط زیست جدید، در مقابل شرایط حیاتی و اقلیمی مساعدتری قرار می گیرند و در غیاب انگل ها و دشمنان طبیعی منطقه ای خود، ازدیاد می یابند. از جمله این حشرات سوسک کلرادو، سوسک ژاپنی، مگس میوه، شپشک آردآلود و شپشک میوه (سان ژوزه) را می توان نام برد.

سم پاشی های بی رویه در یک منطقه نیز، دشمنان طبیعی آفات را، از بین می برد و تعادل طبیعی محیط را به هم می زند و سبب طغیان برخی آفات می گردد. مثلاً از بین رفتن کفشدوزک ها در یک منطقه، طغیان شته ها را به دنبال دارد.

اقدامات قانونی توسط دولت ها و پرهیز از سم پاشی های مکرر و بی رویه از اقدامات پیشگیرانه در این زمینه است.



مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک

## بحث کنید ۱-۲: انسان در تعادل یا به هم خوردن تعادل طبیعی چه نقشی می‌تواند داشته باشد.

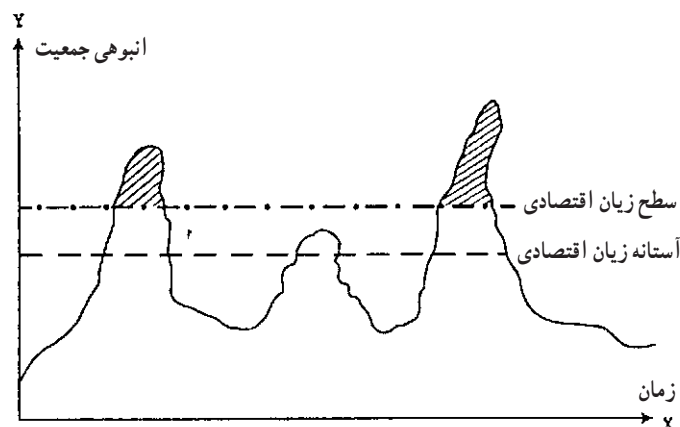
آفت و به منظور کاهش جمعیت آن و رساندن جمعیت آفت به زیر آستانه زیان اقتصادی انجام می‌شود». عملیات کنترل به صورت طبیعی (توسط طبیعت) و به طور مصنوعی (توسط انسان) انجام می‌شود.

آستانه زیان اقتصادی<sup>۱</sup>: حدی از جمعیت آفت است که خسارت حاصله از آن ارزش اقتصادی کمتری دارد ولی با توجه به مخارج مبارزه و عوارضی که به همراه دارد، این حد از خسارت آفت قابل تحمل بوده و احتیاج به اقدامات کنترل مصنوعی نیست.

اما سطح زیان اقتصادی<sup>۲</sup> حدی از جمعیت آفت است که زیان حاصل از آن غیر قابل تحمل باشد و ارزش آن را دارد که شدیداً به روش‌های مصنوعی به خصوص با کاربرد سموم شیمیایی، اقدام به کنترل شود تا جمعیت آفت به زیر سطح زیان اقتصادی کاهش یابد (نمودار ۱-۲).

د) مقاوم شدن آفات در مقابل سموم: مصرف یک سم، به طور مکرر، روی یک آفت معین باعث می‌شود آن آفت نسبت به آن سم خاص مقاوم گردد. به این صورت که آفات حساس از بین رفته، مقاوم‌ها باقی می‌مانند و به شدت تکثیر می‌شوند، همچون کتفه قرمز اروپایی که در مقابل تعداد زیادی از کنه‌کش‌ها، مقاومت پیدا کرده است. به همین علت در بعضی از کشورها سعی کرده‌اند برنامه سم‌پاشی را با اصول معینی تنظیم نمایند، به طوری که تمام کشاورزان یک منطقه از یک گروه به خصوص از سموم، آن هم فقط برای یک بار استفاده نمایند. این شیوه احتمال بروز مقاومت را کم می‌کند و عمر مفید گروه‌های سم را افزایش می‌دهد.

۱-۷-۲- کنترل: در صورتی که عملیات پیشگیری نتواند جمعیت آفات را تا حد قابل قبولی کاهش دهد، علاوه بر عملیات پیشگیری، عملیات کنترل آفات نیز انجام می‌شود. البته باید هزینه کنترل از میزان خسارت آفات بیشتر نباشد. به طور کلی کنترل «مجموعه عملیاتی است که پس از ظهور



نمودار ۱-۲- منحنی تغییرات انبوهی جمعیت آفت در شرایطی که تعادل طبیعی به هم خورده باشد.

۱- Economic Threshold Level = ETL

۲- Economic Injury Level = EIL

مهارت: کنترل آفات و مرض شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	پیمانه مهارتی ۱: آفات شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک
---	---	--

<p>۱- کنترل طبیعی: عوامل مختلف طبیعی (از جمله آب و هوا، موقعیت جغرافیایی، وضعیت طبیعی منطقه و...) بدون دخالت انسان بر روی جمعیت آفات اثر می گذارند. آب و هوای یک منطقه، در کنترل جمعیت آفات، عامل مؤثری به شمار می آید. به طور مثال، مقایسه جمعیت شپشک های مرکبات در شمال و جنوب ایران نشان می دهد که شرایط آب و هوایی گرم و خشک جنوب در جلوگیری از گسترش و طغیان این آفت، نقش مهمی دارد و حال آن که آفت مذکور در شمال خسارت زیادی به بار می آورد. همچنین موقعیت جغرافیایی منطقه، اعم از کوه های مرتفع، کویرهای گرم و خشک، دریاها و اقیانوس ها در محدود کردن یک آفت در منطقه خاص، اهمیت دارند و بالاخره چنان که وضعیت منطقه، دست نخورده باقی بماند و بشر دخالتی در تخریب آن نداشته باشد، معمولاً تعادل طبیعی برای مدت زمان طولانی، پایدار می ماند.</p> <p>انسان با مطالعه و به کارگیری شیوه های فنی و علمی موجب تقویت و تسریع فرایند کنترل طبیعی می شود و یا این که با بی توجهی و بی دقتی شرایط به هم خوردن تعادل طبیعی را فراهم آورد. برای مثال، آفات گیاهی مانند سایر جانوران دارای دشمنان طبیعی هستند که با شکار یا انگلی کردن آنها، جمعیت شان را کاهش می دهند و انسان می تواند با جلوگیری از به هم خوردن تعادل طبیعت، زمینه کنترل آفات را توسط این عوامل فراهم آورد.</p> <p>۲- کنترل مصنوعی: در کنترل مصنوعی، که تحت عناوین کنترل عملی یا کاربردی نیز گفته می شود، انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم در آن دخالت دارد. مخصوصاً دانش و کوشش متخصصان نقش مؤثری در موفقیت این روش دارد. روش هایی که در این نوع کنترل دخالت دارند عبارت اند از:</p> <p>الف) کنترل زراعی؛ ب) کنترل مکانیکی؛ ج) کنترل فیزیکی؛ د) کنترل بیولوژیکی؛</p>	<p>هـ) کنترل روانی؛ و) کنترل قانونی (قرنطینه ای)؛ ز) کنترل شیمیایی؛ ح) کنترل تلفیقی.</p> <p>نکته ای که همیشه باید در به کار بردن هریک از این روش ها در نظر داشت آینده نگری به منظور حفظ تعادل مطلوب طبیعی و صرفه اقتصادی کنترل با آفات است. برای مثال، با مشاهده کوچک ترین آثار خسارت و یا تعدادی حشره، اقدام به عملیات مصنوعی کنترل، به خصوص کاربرد مواد شیمیایی (آفت کش)، نیاز نیست، بلکه باید به ارزش اقتصادی و به ویژه مسائل محیط زیست آن، توجه کامل نمود.</p> <p>الف) کنترل زراعی</p> <p>به کارگیری روش های مختلف زراعی را برای کنترل آفات کنترل زراعی گویند که عبارت اند از:</p> <p>۱- شخم: شخم زدن به منظور آماده کردن زمین برای کاشت و سبز شدن بذرها و رشد و نمو گیاهان انجام می گیرد. با ایجاد شخم عمیق در اواخر پاییز، می توانید تعداد زیادی از تخم ها، لاروها، شفیره ها و حتی خود حشره را به سطح آورید و در اثر سرما، دشمنان طبیعی و... جمعیت آنها را کنترل کنید. شخم زدن و قطع بوته های پنبه، بعد از برداشت در فصل پاییز، در کاهش جمعیت کرم خاردار پنبه مؤثر بوده است. همچنین شخم مزارع برنج در فصل زمستان، در کاهش جمعیت کرم ساقه خوار برنج در شمال، نتیجه مطلوبی داشته است.</p> <p>کار عملی ۱۱-۱: از بین بردن آفات با شخم زدن زمین و وسایل مورد نیاز: تراکتور، گاو آهن برگرداندار، شیشه دهانه گشاد</p> <p>۱- قسمتی از مزرعه هنرستان را با گاو آهن برگرداندار شخم بزنید.</p> <p>۲- پس از عملیات شخم، لابه لای خاک های شخم زده</p>
--	--

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

شده به جست‌وجوی حشرات بیردازید. سپس آنها را در شیشه دهانه گشاد جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل کنید.

۳- نمونه‌های جمع‌آوری شده را به کمک مری خود حداقل در حدّ راسته شناسایی و سپس شکل آنها را ترسیم کنید.

در بین نمونه‌های جمع‌آوری شده ممکن است، لارو، شفیره، پوره و حشره کامل حشرات وجود داشته باشند، که با انجام عملیات شخم از داخل زمین به سطح خاک بیایند و در اثر برخورد آفتاب سوزان یا سرمای زیاد یا شکار توسط پرندگان از بین بروند.

۲- **تناوب و آیش**: کشت مداوم یک محصول در یک زمین به مدت طولانی، نه تنها سبب کاهش قدرت زمین و به دنبال آن کاهش محصول می‌گردد، بلکه در شیوع آفات نیز مؤثر است. تناوب یعنی کاشت گیاهان مختلف در یک زمین در سال‌های زراعی متوالی و آیش، نکاشتن زمین در یک سال زراعی است. این دو عمل غذای مطلوب را از دسترس آفت تک‌خوار دور می‌کند و در جهت کاهش جمعیت آفت مؤثر است. مثلاً، می‌توانید خسارت سوسک سیاه‌گندم را، با استفاده از آیش و تناوب مناسب، به میزان قابل توجهی کاهش دهید.

۳- **تاریخ مناسب کاشت**: تعیین زمان دقیق کاشت برای مبارزه و جلوگیری از خسارت برخی آفات اهمیت به‌سزایی دارد. مثلاً در مورد بعضی از آفات چغندر قند، از جمله پروانه کارادرینا، مگس چغندر و کک چغندر، ثابت شده است اگر چغندر قند زودتر از موعد کاشته شود به دلیل رسیدن به رشد کافی، می‌تواند در هنگام ظهور آفات مذکور، مقاومت بیشتری از خود نشان دهد. با زود کاشتن پنبه و برنج می‌توانید تا حدّ زیادی جمعیت و خسارت کرم قوزه را در مزارع پنبه و کرم ساقه‌خوار را در شالیزارهای برنج کاهش دهید.

بعضی مواقع، دیر کاشتن محصول نیز می‌تواند در پیشگیری از وارد آمدن زیان آفات مؤثر باشد. با دیر کاشتن گندم بهاره می‌توانید

خسارت زنبور ساقه‌خوار گندم را تا اندازه‌ای کنترل نمایید.

#### ۴- **روش کاشت و آبیاری مناسب**: انتخاب بهترین

روش کاشت و آبیاری گیاهان زراعی و باغی، خسارت آفات را بسیار کاهش می‌دهد. برای مثال، کشت ردیفی یا جوی پشته‌ای و رعایت فاصله بین خطوط بوته‌ها، سبب می‌شود که گیاه از آب و مواد غذایی موجود در خاک و نور خورشید به حدّ کافی استفاده نماید و باعث رشد سریع گیاه شود و مانع از تراکم رطوبت در اطراف آن گردد. در نتیجه، در اثر رشد زیاد گیاه و پایین بودن رطوبت در مزرعه، گیاه کم‌تر در معرض حمله برخی از آفات هم‌چون شته‌ها، که در رطوبت بالا فعالیت‌شان بیشتر می‌شود، قرار می‌گیرد.

۵- **تقویت گیاه**: وجود مقدار کافی کود در خاک سبب رشد و نمو مناسب گیاه می‌شود و گیاه را در مقابل حمله آفات مقاوم می‌گرداند. برعکس، کم یا زیاد بودن مواد غذایی در خاک به ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی در گیاه منجر می‌شود و آن را در معرض ابتلای آفات قرار می‌دهد. مثلاً استفاده بیش از حدّ کودهای ازته، سبب ترد شدن بافت‌های گیاه می‌شود و خسارت آفات مختلف را افزایش می‌دهد.

۶- **انتخاب ارقام مقاوم**<sup>۱</sup>: انتخاب ارقام مقاوم در برابر آسیب آفات از زمان‌های پیش مورد توجه محققان کشاورزی بوده و هست. برای مثال، با کاشت ارقامی از انار، که گلوگاه آنها بسته است و حشره کامل کرم گلوگاه انار قادر نیست از طریق آن در داخل انار تخم‌ریزی نماید، می‌توانید مشکل کرمو شدن انار را حل نمایید.

۷- **وجین علف‌های هرز و انهدام بقایای گیاهی**: علف‌های هرز درون و اطراف مزرعه، همچنین بقایای گیاهی سال قبل، محل مناسبی برای ادامه چرخه زندگی حشرات به صورت تخم، پوره، لارو، شفیره و حشره کامل‌اند. بنابراین، با وجین علف‌های هرز و انهدام بقایای گیاهی می‌توانید جمعیت آفات را به

۱- امروزه روش‌های جدیدی جهت ایجاد مقاومت در مقابل آفات از طریق انتقال ژن مقاوم کننده به روش‌های بیوتکنولوژیکی صورت می‌گیرد.

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

نحو چشم‌گیری کاهش دهید. برای مثال، بسیاری از سوسک‌های آفت در لابه‌لای علف‌های هرز اطراف مزرعه به‌صورت حشره کامل زمستان‌گذرانی می‌کنند یا مراحل زندگی کرم گلوگاه انار در درون انارهای باقی‌مانده به روی درخت یا ریخته در پای درختان انار سپری می‌شود، که به ترتیب با وجین علف‌های هرز یا جمع‌آوری میوه‌های آلوده، می‌توانید جمعیت این دو آفت را کاهش دهید. مخصوصاً اگر این اعمال به‌صورت گروهی و در تمامی مزارع و باغ‌های منطقه صورت پذیرد، بهترین نتیجه را خواهد داشت (شکل ۵۴-۱).



شکل ۵۴-۱- میوه‌های آلوده به آفت که باید آنها را جمع‌آوری کرد و از بین برد.

**کار عملی ۱۲-۱:** جمع‌آوری میوه‌های باقی‌مانده از سطح باغ هنرستان و انهدام آنها

وسایل مورد نیاز: بیل، نفت، کبریت

۱- پس از ورود به باغ هنرستان در فصل پاییز و زمستان به

جمع‌آوری میوه‌های باقی‌مانده اقدام نمایید. این کار را به صورت دسته‌جمعی انجام دهید. معمولاً تعدادی میوه مربوط به فصل بهار و تابستان در پای درختان ریخته و تعدادی نیز به شاخه‌های درختان باقی‌مانده است. با کمی دقت مشخص می‌شود که در داخل اکثر این میوه‌ها تخم، لارو، شفیره و گاهی حشره کامل حشرات وجود دارد که در حال زمستان‌گذرانی هستند و اگر از بین نروند در سال بعد جمعیت آفت را افزایش می‌دهند و به محصول خسارت بیشتری خواهند زد.

۲- برای انهدام، بقایای آلوده پیش‌نهاد می‌شود:

گودالی به وسیله بیل در گوشه‌ای از باغ به عمق مناسب - بسته به حجم میوه‌های جمع‌آوری شده - حفر کرده و میوه‌های جمع‌آوری شده را در آن بریزید. روی میوه‌های آلوده را با خاک بپوشانید تا حشرات زیر خاک خفه شوند.

### ب) کنترل مکانیکی

کنترل مکانیکی، که ابتدایی‌ترین روش کنترل آفات محسوب می‌شود، در واقع همان جمع‌آوری آفات و از بین بردن آنها در جهت سالم‌سازی محیط است. این روش کنترل، هرچند که نتیجه رضایت‌بخشی دارد، ولی به علت بالا بودن دست‌مزد کارگران، در کشت‌های وسیع امکان‌پذیر نیست، اما در کشت‌های کوچک و در کشورهایی که دست‌مزد کارگران کم است، این روش معمول است.

جمع‌آوری تخم، لارو، شفیره و حشره کامل آفات از روی گیاهان زراعی یا از داخل خاک بعد از شخم زدن، مانند جمع‌آوری سن‌گندم و سوسک کلرادو از مزارع، همچنین جمع‌آوری میوه‌های آلوده از روی درختان و قطع شاخه‌های آلوده، مانند جمع‌آوری بادام و انارهای کرمو، از انواع روش‌های کنترل مکانیکی محسوب می‌شود. روش دیگر احداث مخفیگاه‌ها و پناهگاه‌های مصنوعی با تخته، آجر، مقوا و مواد دیگر، جهت به‌دام انداختن حشرات و از بین بردن آنهاست. برای مثال، در کنترل کرم سیب، بستن کمر بند

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱ : آفات	واحد کار ۳ : پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱۰، ۱۰/۱) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱۰، ۱۰/۱) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱۳ - (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱۰، ۱۰/۱) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

از جنس گونی یا مقوا به دور درخت برای به دام انداختن لاروهای این پروانه بسیار مفید است.

**کار عملی ۱۳-۱ :** بستن کمربند مقوایی و گونی کنفی دور تنه درخت به منظور جمع آوری لاروهای پروانه کرم سیب و سایل مورد نیاز : نوار مقوایی زنبوری یا گونی کنفی، طناب

با مطالعه چرخه زندگی کرم سیب درمی یابیم که این آفت زمستان را به صورت لارو در زیر پوست تنه درخت می گذراند. ۱- جهت جمع آوری لاروها، قبل از سرد شدن هوا همراه با مربی خود به یک باغ سیب وارد شوید و چند نوار مقوایی زنبوری یا گونی کنفی را با طناب به دور تنه چندین درخت ببندید. این کار باعث می شود هنگامی که هوا سرد گردد لاروهای درون خاک، به جای رفتن به زیر پوسته تنه درخت، در لایه های این نوارها یا در بین تار و پود گونی کنفی جهت زمستان گذرانی پناهنده شوند.

۲- پس از سرد شدن هوا و در طول فصل زمستان این کمربندها را از دور تنه درخت باز کنید و لاروهای جمع آوری شده را از بین ببرید.

### ج) کنترل فیزیکی

در این روش با استفاده از عوامل فیزیکی مانند آب، حرارت، نور، صوت و غیره به کنترل آفات می پردازند.

۱- **استفاده از آب :** غرقاب کردن زمین می تواند جمعیت بسیاری از آفاتی که یک یا چند مرحله از زندگی خود را در داخل خاک می گذرانند، کاهش دهد. مخصوصاً این عمل در شب های سرد زمستان، که دمای هوا به زیر صفر می رسد، باعث یخ زدن آب و در نتیجه تلاشی شدن پیکره آفت می گردد که به این عمل «یخباز زمستانه» می گویند. این عمل در مورد بسیاری از آفات، از جمله مگس گیلاس امکان پذیر است.

۲- **استفاده از حرارت :** استفاده از حرارت خشک یا

مرطوب در دفع آفات، یکی از حساس ترین شیوه های کنترل فیزیکی است. زیرا درجه حرارت کشنده حشرات گیاه خوار ممکن است با اختلاف جزئی بر روی نبات میزان نیز اثر سوء بگذارد و بسته به نوع محصول، باعث از بین رفتن قوه نامیه بذرها یا پایین آمدن کیفیت محصولات انباری شود. مثلاً برای کنترل سوسک لوبیا می توانید بذرها را به مدت ۳۰ دقیقه در حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد قرار دهید. معمولاً برای نگهداری محصولات گیاهی نرم و آبدار از حرارت های پایین یا کمی بالاتر از نقطه انجماد استفاده می گردد. این عمل در رشد و فعالیت آفات وقفه ایجاد می کند و مانع انتشار و شروع آلودگی های بعدی می شود. به این ترتیب، می توانید بیشتر میوه ها و سبزیجات را از خطر آلودگی و فاسد شدن نجات دهید. مثلاً برای جلوگیری از خسارت آفات سیب، آن را در یخچال و در دمای صفر تا پنج درجه سانتی گراد نگهداری کنید.

۳- **استفاده از آتش :** در این طریقه، جهت از بین رفتن آفت اقدام به سوزاندن ساقه ها و سایر قسمت های گیاهان آلوده آفت را از بین می برد. همچنین می توان از شعله افکن، برای کنترل حشرات استفاده نمود.

۴- **استفاده از اشعه :** امروزه برای کنترل حشرات از انواع اشعه استفاده می شود. از آن جا که کاربرد این روش با دشواری ها، دقت ها و محدودیت های ویژه ای همراه است نتیجه مطلوبی از آن حاصل نشده است. با این وجود، استفاده از اشعه گاما در عقیم سازی حشرات و کنترل آنها نمونه های موفقی داشته است.

۵- **استفاده از نور :** یکی از عوامل فیزیکی که در مبارزه با آفات با روش های مختلف به کار می رود «نور» است. در قسمت روش های جمع آوری و از بین بردن حشرات با طرز ساخت تله نوری آشنا شدید و به این نکته پی بردید که به دام انداختن حشرات توسط تله های نوری یکی از راه های جمع آوری حشرات شب پرواز است. در پاره ای موارد این تله ها در پایین آوردن جمعیت آفات نیز بسیار

مهارت: کنترل آفات و مرض	بیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

مؤثرند. همچنین از تله‌های نوری به منظور پیدا کردن بهترین زمان سم‌پاشی نیز استفاده می‌شود.

**کار عملی ۱۴-۱:** استفاده از تله نوری جهت به دام انداختن حشرات شب پرواز

وسایل مورد نیاز: تله نوری، شیشه سیانور در قسمت‌های قبل با چگونگی ساخت تله نوری آشنا شدید.

۱- در فصل بهار تله‌های نوری ساخته شده را در اطراف مزرعه نصب کنید - سه تله نوری به ازای هر هکتار زمین - و شیشه سیانور را زیر تله‌ها قرار دهید.

۲- صبح روز بعد شیشه‌های سیانور را بازدید کنید و آفات به دام افتاده را جمع‌آوری نمایید. آفات جمع‌آوری شده را به آزمایشگاه منتقل کنید و به کمک مری خود به شناسایی آنها بپردازید.

این عمل را به مدت حداقل دو هفته انجام دهید و تعداد حشره جمع‌آوری شده هر روز را در نموداری ترسیم و از روی آن زمان حداکثر جمعیت هر یک از آفات را تعیین نمایید.

**۶- استفاده از صوت:** از امواج صوتی با فرکانس‌های مشخص برای کشتن حشرات یا دور کردن آنها استفاده می‌شود و بیشتر در مورد آفات انباری، مثل شپشه و لمبه گندم که هر دو نوعی سوسک هستند، به کار می‌رود.

#### د) کنترل بیولوژیکی

به استفاده از دشمنان طبیعی، برای کنترل آفات «کنترل بیولوژیک» می‌گویند. در طبیعت عوامل زنده متعددی وجود دارند که از افزایش آفات گیاهی جلوگیری می‌کنند و جمعیت آنها را متعادل نگه می‌دارند. در محیط‌های آزمایشگاهی می‌توان این عوامل را، که معمولاً در طبیعت وجود دارند، حفظ، حمایت، پرورش و تکثیر نمود و علیه آفات به کار برد. فایده این روش در این است که تعادل بیولوژیک (زیستی) محیط حتی الامکان حفظ

می‌شود بدون این که اثر سوئی روی محیط بگذارد یا این که دشمنان طبیعی آفت از بین بروند.

عوامل کنترل‌کننده بیولوژیک عبارت‌اند از: شکارگرها، انگل‌ها و عوامل میکروبی.

**۱- شکارگرها:** پدیده شکارگری، عمدتاً در حشرات و کنه‌ها مشاهده می‌شود. حشرات شکارگر، معمولاً بزرگ‌تر از حشرات شکار شده‌اند و در مراحل لاروی و بلوغ پر تحرک و فعال‌اند و به محض شکار، فوراً از حشره شکار شده تغذیه می‌نمایند. این حشرات شکارگر، بیشتر به راسته‌های سخت‌بال‌پوشان، بال‌توری‌ها، بال‌غشائیان، دوبالان، سن‌ها، شیخک‌ها، سنجاقک‌ها و آسیابک‌ها تعلق دارند؛ که از میان آنها راسته سخت‌بال‌پوشان بیشترین گونه‌های شکارگر را در خود جای داده است.

از مهم‌ترین سخت‌بال‌پوشان شکارگری، که در کنترل بیولوژیکی نقش عمده‌ای به عهده دارند، می‌توان از کفشدوزک هفت نقطه‌ای، کفشدوزک استرالیایی و کفشدوزک چهارده نقطه‌ای نام برد. این‌ها به شکار شته‌ها و شپشک‌های مختلف می‌پردازند و جمعیت آنها را کاهش می‌دهند (شکل‌های ۵۵-۱ و ۵۶-۱). همچنین بالتوری‌ها از مهم‌ترین شکارگران شته‌ها، مگس‌های سفید، شپشک‌ها و سایر آفات‌اند (شکل ۵۷-۱). کنه‌های شکارگر نیز از کنه‌های زیان‌آور گیاهی و بعضی از حشرات کوچک، تغذیه می‌نمایند (شکل ۵۸-۱).



شکل ۵۵-۱- کفشدوزک هفت نقطه‌ای و لارو آن (هر دو شکارچی)



مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱ : آفات	واحد کار ۳ : پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

**۲- انگل : انگل**، به موجوداتی گفته می‌شود که تمام یا قسمتی از مراحل زندگی خود را روی میزبان خود، که آفت گیاهی است، می‌گذرانند و موجب ضعف و نابودی آن می‌شوند، مانند زنبور تریکوگراما. این زنبور بسیار ریز با تخم‌گذاری در داخل تخم‌های آفات مختلف، آنها را از بین می‌برد (شکل ۱-۵۹). به این ترتیب تخم‌های آفت، از بین می‌روند و به پوره یا لارو تبدیل نمی‌شوند. امروزه با پرورش این زنبور در آزمایشگاه‌های خاص، تخم‌های حاصل از تخم‌ریزی این حشره را روی کارت‌های کاغذی مخصوصی به نام «تریکو کارت» جمع‌آوری می‌کنند و در اختیار کشاورزان و باغداران قرار می‌دهند. پس از قرار گرفتن تریکو کارت‌ها در سطح مزرعه یا باغ، لاروها و سپس حشره کامل این زنبورها ظاهر می‌شوند و پس از جفت‌گیری، در داخل تخم‌های آفت مورد نظر تخم‌ریزی می‌کنند و همین موجب از بین رفتن آنها می‌شود.



شکل ۱-۵۹- زنبور تریکوگراما در حال پارازیت کردن (انگلی کردن) تخم حشره آفت

**بازدید (۱-۳) :** از یک مؤسسه کنترل آفات، که در زمینه تکثیر و پرورش زنبور تریکوگراما فعالیت دارد، بازدید نمایید و گزارشی از این بازدید را به مربی خود تحویل دهید.



شکل ۱-۵۶- کفشدوزک استریلیایی (در حال تغذیه از میزبان)



شکل ۱-۵۷- لارو بالتوری در حال تغذیه از شته‌ها



شکل ۱-۵۸- نوعی کنه شکاری



مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

**۳- عوامل میکربی:** بعضی از قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها (نوعی کرم) نیز، انگل آفات‌اند و استفاده از آنها را می‌توان عملاً «کنترل میکروبیولوژیک» دانست. مانند استفاده از باکتری (Bt)<sup>۱</sup> در کنترل لارو پروانه‌ها که موجب بیماری لارو پروانه می‌شود و آن را از بین می‌برد.

### هـ) کنترل روانی

در این روش از عواملی که بر روی خصوصیات روانی حشرات، به‌منظور جلب یا راندن آنها تأثیرگذار است، استفاده می‌شود. این عوامل عبارت‌اند از: نور و ترکیبات فرّار شیمیایی.

نورها و رنگ‌های مختلف آن، در میزان جلب حشرات اثرات متفاوتی دارند. مثلاً رنگ زرد، باعث جلب شته‌ها و رنگ آبی باعث کاهش فعالیت مگس‌های خانگی و پشه‌ها می‌گردد.

همچنین از ترکیبات فرّار شیمیایی، مانند اسانس خردل، نفتالین و فرمون‌ها برای دفع و جلب برخی از حشرات استفاده می‌شود. فرمون‌ها، ترکیبات فرّار شیمیایی هستند که توسط حشرات تولید و از سطح بدن آنها متصاعد می‌شوند. این ترکیبات به‌صورت بو توسط حشره دیگر دریافت می‌گردند. از جمله فرمون‌های مهم، فرمون جنسی است، که توسط افراد یک جنس آزاد می‌شود و باعث جلب افراد جنس مخالف می‌گردد. استفاده از کپسول‌های حاوی فرمون جنسی ماده، در تله‌های فرمونی اولاً باعث به‌دام انداختن حشرات نر و جلوگیری از تلقیح ماده‌ها می‌گردد که در نهایت باعث کاهش جمعیت آفات می‌شود ثانیاً با بررسی تغییرات جمعیت حشره آفت از روی تعداد حشرات به‌دام افتاده، و در زمان‌های مختلف می‌توان بهترین زمان کنترل را تعیین کرد.

**کار عملی ۱۵-۱:** چگونگی ساخت تله فرمونی و آشنایی

با کارکرد آن

وسایل مورد نیاز: مقوا، چسب مایع قوی، کپسول

### فرمون جنسی

تله‌های فرمونی، ساختمان ساده‌ای دارد و به اشکال مختلف ساخته می‌شوند. ساده‌ترین آنها را به‌صورت زیر بسازید:

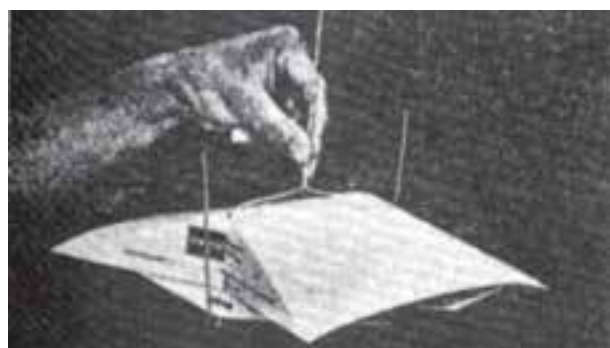
۱- دو صفحه مقوایی به ابعاد ۲۳×۲۸ سانتی‌متر را مطابق شکل آماده کنید.

۲- سطح آنها را با ماده چسبناک شفافی همچون چسب‌های مایع قوی و با دوام زیاد بپوشانید به‌طوری که صفحه اول در زیر و صفحه دوم در بالای صفحه اول (سطوح چسبیده مقابل هم) در چند سانتی‌متری آن، قرار گیرد.

۳- سپس کپسول حاوی فرمون جنسی را، که از مؤسسات کنترل آفات تهیه کرده‌اید، برای جلب حشرات در روی صفحه پایین قرار دهید (شکل‌های ۱-۶۰ و ۱-۶۱).



شکل ۱-۶۰- قرار دادن کپسول فرمون جنسی در تله



شکل ۱-۶۱- تله فرمونی جنسی آماده برای آویختن از درخت

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

کپسول فرمونی، از ماده پلاستیکی یا سلولزی است و در داخل آن مقدار بسیار کمی فرمون جنسی ماده قرار دارد که باعث جلب حشرات نر و چسبیدن آنها به صفحات مقوایی می شود. خاصیت جلب کنندگی این ماده، شش تا هفت هفته ادامه می یابد و در این مدت حشرات نر، که در اطراف مزرعه یا باغ در گردش هستند، به دام می افتند. معمولاً در هر هکتار باغ، سه تله فرمونی گذاشته می شود.

### و) کنترل قانونی (قرنطینه ای)

یکی از عوامل عمده انتشار آفات در مناطق کشاورزی جهان، انتقال مواد و فرآورده های کشاورزی از نقطه ای به نقطه دیگر است. گاهی این نقل و انتقالات فجایع بزرگی در کشاورزی ایجاد کرده است. از جمله واردات همراه با فرآورده های مختلف به کشور، کرم ساقه خوار برنج، مگس مدیترانه، شپشک سان ژوزه، سوسک کلرادو و بید سبب زمینی به کشور ما وارد شده اند. برای جلوگیری از ورود آفات از کشوری به کشور دیگر، یا از منطقه ای به منطقه دیگر قوانین و مقررات ویژه ای در حمل و نقل محصولات کشاورزی، وضع می گردد که به مجموعه آنها کنترل قرنطینه ای می گویند. به این منظور، مراکز قرنطینه ای در مرزها (شهرها و کشورها) ایجاد می شود. مثلاً، به منظور جلوگیری از شیوع سوسک برگ خوار سیب زمینی، از منطقه اردبیل به سایر نقاط کشور، باید حمل و نقل سیب زمینی به سایر نقاط کشور تحت نظارت باشد.

### ز) کنترل شیمیایی

استفاده از ترکیبات سمی شیمیایی، به منظور کنترل آفات گیاهی، کنترل شیمیایی نامیده می شود. با وجود این که استعمال ترکیبات سمی زیان های بسیاری (از قبیل آلوده کردن محیط زیست، به هم زدن تعادل طبیعی آن، ایجاد پدیده مقاومت در حشرات و به جا ماندن باقی مانده سموم در فرآورده های کشاورزی) به جا می گذارد، اما هر ساله هزاران تن از این مواد مصرف می گردد. امروزه استفاده از این ترکیبات در کشاورزی عامل اساسی و مهمی در کاهش

خسارت آفات شناخته شده است و آخرین روش کنترل برای رسیدن به نتیجه نهایی محسوب می شود.

در گیاه پزشکی اصل بر این است که وقتی جمعیت آفات به حدی برسد که زیان اقتصادی به آن قابل توجه باشد، سم پاشی ضرورت پیدا می کند و به صرف دیدن چند سوراخ روی برگ ها و یا کرمو بودن معدودی از میوه ها نباید به کنترل شیمیایی اقدام کرد باید دقیقاً مطمئن شد که نتایج حاصل از عملیات سم پاشی بر مخارج مربوط به خرید سموم، دستمزد کارگر، استهلاک ماشین آلات و عواقب نامطلوب سموم بر محیط زیست و سایر جانداران به طور چشم گیری افزایش یافته است.

ترکیب شیمیایی بنابر تعریف سمی که در کنترل آفات استعمال می شود (آفت کش)، تهیه می گردد و برای کنترل آفات مورد استفاده قرار می گیرد و به طور کلی باید دارای خصوصیات مطلوب زیر باشد:

- ۱- بر آفت مورد نظر، در حد کفایت تأثیرگذار باشد.
- ۲- برای گیاهان زراعی و باغی زیان آور نباشد و اثر گیاه سوزی نداشته باشد.
- ۳- برای انسان و دام کم خطر باشد و به طور کلی برای جانوران مفید حداقل تلفات را ایجاد کند.
- ۴- از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد.
- ۵- اثر سریع و قاطع بر روی آفت داشته باشد.
- ۶- روی مواد خوراکی به جای نماند.
- ۷- کاربرد انتخابی داشته باشد.

با توجه به کاربرد زیاد سموم شیمیایی در امر مبارزه با آفات گیاهی اطلاعاتی در مورد مضرات، ویژگی های انواع سموم، اشکال مختلف و زمان مصرف سموم ارائه می گردد:

### آشنایی با مضرات سموم شیمیایی

- ۱- خطر روی انسان : همه آفت کش ها تا حد معینی سمی هستند و اگر به عمد یا به اشتباه، به وسیله انسان خورده

مهارت: کنترل آفات و مرض	بیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

شوند یا به هنگام سم پاشی در اثر کم توجهی و بی دقتی با بدن کارگر سم پاش تماس پیدا کنند یا به مقدار زیادی استنشاق شوند موجب بروز مسمومیت می گردند. این گونه مسمومیت ها برای انسان فوق العاده خطرناک و مرگ آفرین است. در صورتی که سم از راه دستگاه گوارش وارد شده باشد با علائم مسمومیت، از جمله اسهال، استفراغ، لرز، تشنج، تنگی نفس، نداشتن تعادل در حرکات و دل درد همراه بود و در موارد حاد مسموم تلف می شود.

در صورتی که سموم با پوست بدن تماس حاصل نمایند به سرعت جذب می شوند و ایجاد مسمومیت می کنند. این مسمومیت با علائمی همچون اختلالات بصری و تار شدن دید، اختلال در حلق، سرفه و التهاب پوست همراه است.

تنفس سموم مختلف نیز سبب تحریک شش ها و مجاری تنفسی می شود و سرفه دایمی به دنبال دارد. لذا، موقع سم پاشی باید از ماسک استفاده شود.

علائم دیگر مسمومیت عبارت اند از سرگیجه، احساس تنگی و فشردگی در سینه، ترشح زیاد بزاق، تعریق، پائین آمدن فشار خون، انقباض مردمک چشم، که گاهی به مرگ منجر می شوند.

**۲- خطر روی دام:** از آن جایی که دام و انسان هردو از پستاندارانند و خون گرم هستند، اثرات سوء آفت کش ها به روی دام، که با مزارع و باغ ها بسیار تماس دارند و معمولاً برای چرا به چنان جاهایی برده می شوند، شبیه اثرات سوء آنها به روی انسان است. معمولاً باقی مانده سم تا مدتی پس از سم پاشی روی سطح گیاه می ماند و این مدت در سموم مختلف متفاوت است. چنانچه در این مدت، دام از گیاه تغذیه نماید با علائمی همچون نفخ شدید، نداشتن تعادل و ضعف و بی تحرکی در دام همراه می شود، که می تواند در حالت شدیدتر به سقط جنین و مرگ دام منجر گردد.

بنابراین در هنگام چرای دام در مزارع و باغ های سم پاشی شده باید دقت کامل به عمل آید. همچنین سم پاشی ها، مخصوصاً

اگر بی رویه و مکرر باشند، روی جانوران خون سردی همچون ماهی ها نیز اثرات شدیدی دارند و به مرگ و میر ناگهانی و سریع آنها منجر می شوند. این تأثیرگذاری در نقاطی که آب زهکشی شده مزارع به رودخانه یا دریا می ریزند بیشتر دیده می شود.

**۳- خطر روی گیاه:** اگر سموم در غلظتی بالاتر از غلظت توصیه شده به کار روند، معمولاً موجب گیاه سوزی می گردند یعنی نوک برگ ها زرد و بافت مردگی در گیاه ایجاد می شود. در این حالت گیاه پژمرده و ضعیف می گردد. هرگاه سم پاشی به جای این که در صبح زود یا نزدیک غروب انجام شود به اشتباه سر ظهر صورت گیرد قطره های محلول سم روی گیاه در حضور نور خورشید حالت ذره بین پیدا می کنند و گیاه دچار گیاه سوزی می شود. در این حالت لکه های سوخته پراکنده در سطح برگ ظاهر می شوند.

**۴- خطر روی حشرات مفید:** همان طوی که در بحث کنترل بیولوژیکی بیان شد، بسیاری از آفات دارای دشمنان طبیعی هستند که با تغذیه یا انگلی کردن آفات، جمعیت آنها را کنترل می کنند. در این حالت چنانچه سم پاشی علیه آفات بی رویه و مکرر باشد، علاوه بر کاهش جمعیت آفت، جمعیت حشرات مفید که دشمن طبیعی آفات محسوب می شوند نیز کاهش می یابند و در صورتی که در آینده، در آن مکان سم پاشی انجام نگیرد و آفتی در منطقه وجود داشته باشد به دلیل حضور نداشتن دشمن طبیعی آفت، جمعیت آفت ناگهان زیاد می شود و حالت طفیانی پیدا خواهد نمود. علاوه بر این، حشرات مفیدی همچون زنبور عسل، مورچه و ... در طبیعت وجود دارند که با سم پاشی جمعیت آنها کاسته می گردد؛ به ویژه این که برخی از سموم در کاهش جمعیت این حشرات مفید اثر بیشتری دارند.

**۵- هزینه های سم پاشی:** خرید سم و سم پاش مناسب، استهلاک ماشین آلات سم پاشی و به ویژه دست مزد کارگران سم پاش، هزینه بالایی را رقم می زنند. گاهی با محاسبه این هزینه ها از اقدام به سم پاشی صرف نظر می شود. به ویژه این که برای کنترل شیمیایی

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک

برخی از آفات چندین مرحله سم پاشی لازم است. مثلاً برای کنترل مگس گیلاس سه تا پنج مرحله سم پاشی توصیه می شود. همان طور که توضیح داده شد، زمانی اقدام به سم پاشی کنید که خسارت آفت بیش از هزینه هایی باشد که برای مبارزه مصرف می شود.

**آشنایی با نکات لازم قبل از انتخاب سموم:** قبل از انتخاب سم جهت سم پاشی به نکاتی که متخصصان گیاه پزشکی و سم شناسی در مورد هر سم بیان می کنند، توجه کنید. با انجام این توصیه ها - که برخی از آنها بر روی برچسب قوطی یا بشکه سموم نوشته شده است و برخی دیگر را باید قبل از انجام عملیات سم پاشی از کارشناسان مربوط پرسش نمایید - می توانید با کمترین هزینه بهترین نتیجه را از عملیات سم پاشی بگیرید و در عین حال، برای طبیعت و موجودات زنده آن کمترین مشکل را ایجاد نمایید. این توصیه ها عبارتند از:

**الف) دوره کارنس، تاریخ برداشت محصول و خطر آن برای انسان:** دوره کارنس عبارت است از مدت زمانی که سم می تواند بعد از سم پاشی، سمیت خود را حفظ کند. این مدت در مورد سموم مختلف متفاوت است. مثلاً مالاتیون دارای دوره کارنس یک هفته و متاسیستوکس دارای دوره کارنس سه هفته است. چنانچه در طول دوره کارنس از محصول استفاده شود، سمیت سم در استفاده کننده، اعم از انسان یا دام، ایجاد مسمومیت خواهد کرد ولی پس از سپری شدن این مدت، سمیت سم از بین می رود و استفاده از گیاه یا محصول بلا مانع خواهد بود. بنابراین قبل از سم پاشی، به دوره کارنس و زمان برداشت محصول و عرضه آن به بازار توجه کنید و از سمومی استفاده نمایید که دوره کارنس آنها قبل از برداشت محصول پایان می پذیرد. دوره کارنس سموم روی برچسب آنها درج شده است.

**ب) درجه سمیت سم (L.D. 50 سم):** درجه سمیت سموم با شاخصی به نام L.D. 50 بیان می شود که عبارت است از مقدار سم خالص بر حسب میلی گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن،

که به مرگ حداقل ۵۰٪ جانوران مورد آزمایش می انجامد. هرچه عدد L.D. 50 سمی کوچک تر باشد، درجه سمیت آن بیشتر خواهد شد، مانند نواکرون با ۲۰ mg/kg L.D. 50. برعکس، هر قدر این عدد بزرگ تر باشد، درجه سمیت سم کمتر خواهد بود، مثل مالاتیون با ۱۵۰۰ mg/kg L.D. 50. بنابراین، بسته به نوع محصول و با توجه به توصیه کارشناسان گیاه پزشکی، سعی کنید از سموم با درجه سمیت کمتر یعنی L.D. 50 بیشتر استفاده نمایید تا اثرات سوء سموم برای شما و سایر پستانداران محیط زندگی تان کمتر باشد. L.D. 50 سموم روی برچسب آنها درج شده است.

**ج) اقتصادی بودن مصرف سم:** همان طور که در قسمت های قبل بیان شد، هنگامی می توانید مبادرت به عمل سم پاشی نمایید که سود ناشی از افزایش عملکرد محصول سم پاشی شده بیش از هزینه عملیات سم پاشی باشد، یعنی مجموع هزینه های خرید سم، سم پاشی، استهلاک دستگاه سم پاشی و هزینه کارگری جهت عملیات سم پاشی دقیقاً محاسبه گردد و اگر جمعیت آفت و خسارتی که به محصول وارد می کند از هزینه عملیات سم پاشی کمتر بود، این عملیات توصیه نمی شود. زیرا علاوه بر زیان های زیست محیطی مصرف سم، حشرات مفید، که جمعیت آفت را به طور طبیعی کنترل می کنند، نیز از بین خواهند رفت.

**د) قابلیت اختلاط سموم:** از نکات دیگری که روی برچسب سموم درج شده است داشتن یا نداشتن قابلیت اختلاط سم مورد نظر با سموم دیگر است در برخی موارد اختلاط دو یا چند سم با یکدیگر موجب می شود سم قوی تر و قدرت کشندگی آن بیشتر شود. گاهی دو یا چند آفت یا عامل بیماری زای مختلف به صورت توأم به گیاه حمله می کنند و باید چندین سم به طور همزمان جهت مبارزه مورد استفاده قرار گیرد. در چنین مواردی لازم است دو یا چند سم با یکدیگر مخلوط گردند، آن گاه عملیات سم پاشی انجام شود. چنانچه این سموم قابلیت اختلاط داشته باشند می توان با

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

انجام یک سمپاشی به چند هدف رسید، از جمله هزینه عملیات سمپاشی را در حد قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. البته باید قابلیت اختلاط وجود داشته باشد و گرنه سموم با یکدیگر ترکیب می‌شوند و رسوب می‌نمایند و سمیت آنها کاهش می‌یابد یا از بین می‌رود که در این حالت باید از مخلوط کردن آنها پرهیز نمود. بنابراین قبل از سمپاشی، با بررسی برچسب سموم از امکان قابلیت اختلاط آنها با یکدیگر مطمئن شوید. گفتنی است می‌توان برخی از کودهای شیمیایی و کودهای مایع را، که از طریق برگ قابلیت جذب دارند، نیز همراه با عملیات سمپاشی مورد استفاده قرار داد.

**هـ) دوام در مقابل شرایط جوی برای مدت معین:**  
هرچه دوام سم در طبیعت بیشتر باشد فاصله سمپاشی‌ها بیشتر خواهد شد و کشاورز یا باغدار برای مدت بیشتری از مشکلاتی که آفات ایجاد می‌کنند آسوده خواهد شد. برخی از سموم به سبب داشتن ترکیب خاص یا درصد روغن بالا (سموم روغنی) بیشتری می‌توانند شرایط جوی مختلف را تحمل کنند و در طبیعت باقی بمانند. معمولاً از این سموم برای سمپاشی‌های زمستانه یا سمپاشی محصولاتی که جنبه خوراکی ندارند استفاده می‌شود. چون همان‌طور که سم در طبیعت برای مدت طولانی می‌ماند، روی گیاه یا محصول نیز باقی می‌ماند و در صورتی که آن گیاه توسط انسان یا حیوان مورد استفاده قرارگیرد ایجاد مسمومیت خواهد نمود. بنابراین قبل از سمپاشی، باید با توجه به نوع محصول، سمی مناسب را انتخاب نمود. برای این کار می‌توان از متخصصان گیاه‌پزشکی کمک گرفت. با افزودن روغن‌های مختلف مخصوصاً «روغن وُلک» به محلول سم، مدت ماندگاری سم افزایش می‌یابد.

**و) کمترین خسارت روی گیاه و سایر موجودات مفید:**  
بی‌توجهی به انتخاب صحیح نوع سم، غلظت، زمان و مصرف آن ممکن است خسارت سنگین و غیرقابل جبرانی روی گیاه، انسان، طبیعت و سایر موجودات داشته باشد. بنابراین هرگز خودسرانه

اقدام به مصرف سم نکنید و فقط کارشناسان حفظ نباتات مجازاند نوع غلظت و زمان مصرف سموم دفع آفات را توصیه نمایند.

**کار عملی ۱۶-۱:** بررسی برچسب چندین سم مختلف و نکاتی که روی آنها درج شده است  
وسایل مورد نیاز: قوطی یا پاکت چندین آفت کش مختلف، لباس ایمنی و ماسک

**۱- برچسب چندین سم مختلف (آفت کش) را، که حاوی دوره کارنس، درجه سمیت (L.D.50)، قابلیت اختلاط با سموم دیگر، غلظت توصیه شده و سایر موارد درج شده هستند، در آزمایشگاه هنرستان مورد بررسی و مقایسه قرار دهید و مشخص کنید کدام سم، روی گیاه ماندگاری بیشتری دارد؟ کدام سم سمیت بیشتری دارد؟ کدام سموم، قابلیت اختلاط با یکدیگر را دارند؟ و برای هر آفت چه غلظتی توصیه شده است؟ پوشیدن لباس ایمنی و زدن ماسک برای انجام این آزمایش الزامی است.**

**۲- جواب این سؤالات و سؤالات مشابه دیگر را همراه با توضیح کافی به مربی خود تحویل دهید.**

**ز) جلوگیری از ایجاد مقاومت در آفت:** اگر از یک سم خاص برای مدت طولانی علیه یک آفت خاص استفاده شود، به تدریج آن آفت با ایجاد تغییر در ساختمان بدن یا در شیوه زندگی خود با اثرات سوء سم مقابله می‌کند. همچنین در یک سمپاشی، معمولاً تعدادی از آفات مقاوم‌اند و نسل‌های بعدی آن آفات نیز طبعاً در برابر سم مورد نظر مقاوم خواهند بود. جهت رفع مشکل، می‌توان سم مورد استفاده را تعویض کرد و از سموم دیگر، که اثر سمیت متفاوتی دارند، استفاده نمود برای مثال اگر آفت مورد نظر در برابر سم دیازینون مقاومت نشان دهد استفاده از سم آمبوش یا آمیتراز، که از نظر طرز عمل روی آفات کاملاً با دیازینون متفاوت‌اند امکان‌پذیر است.

**ح) جلوگیری از ایجاد طعم و بوی نامطبوع در محصول:** برخی از سموم دارای طعم و بوی تند و نامطلوبی



مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک

هستند و حتی اگر غلظت توصیه شده و دوره کارنس آنها رعایت شود باز هم مقداری طعم و بوی محصول را تغییر می دهند و احياناً آن را بدطعم و بدبو می سازند. اکاتین و اکامت نمونه هایی از این سموم اند. بهتر است از این سموم جهت سم پاشی گیاهانی که جنبه خوراکی تازه و مستقیم ندارند استفاده شود.

ت) آشنایی با انواع سموم از نظر طرز تأثیر روی آفات یا برحسب میزان نفوذشان در گیاه: سموم را از نظر طرز تأثیرشان روی آفات به گروه های تماسی، گوارشی و تنفسی تقسیم می نمایند که، بسته به نوع آفت، باید در انتخاب آنها دقت نمود.

۱- **سموم تماسی:** این سموم، بر اثر تماس با سطح خارجی بدن حشرات، آنها را مسموم می کنند و از بین می برند، مانند مالاتیون و دیازینون.

۲- **سموم گوارشی:** این نوع سموم از راه دستگاه گوارش در حشرات تأثیر می کند و سبب مسمومیت و مرگ آنها می گردد. سموم گوارشی را در کنترل حشراتی مانند ملخ، آبدزدک و لاروهای برگ خوار، که قطعات دهانی ساینده دارند، به کار می برند.

۳- **سموم تنفسی:** سمومی هستند که به سهولت در مجاورت هوا به صورت گاز درمی آیند و از راه دستگاه تنفس وارد بدن آفت می شوند و آن را از بین می برند، مانند نفتالین فسفید آلومینیوم (قرص فستوکسین).

همچنین سموم برحسب میزان نفوذشان در گیاه به سه دسته زیر تقسیم می شوند.

— **سموم سطحی:** این سموم فقط در سطح اندام گیاه میزبان پخش می شوند و در بافت ها نفوذ نمی کنند، مانند مالاتیون. این سموم اغلب به صورت تماسی عمل می کنند و از طریق پوست حشره وارد بدن آن می شوند.

— **سموم نفوذی:** به سمومی اطلاق می گردند که در محل

پاشیده شدن، به داخل بافت گیاه نفوذ می کنند، ولی وارد آوندها نمی شوند، مانند دیازینون. این سموم بیشتر به صورت گوارشی عمل می کنند و حشره ای را که قطعات دهانی جویده دارد، با خوردن قسمتی از گیاه سمی از بین می برد.

— **سموم سیستمیک:** به سمومی گفته می شود که پس از پاشیده شدن روی گیاه، وارد شیره نباتی می شوند و از طریق آن به سایر قسمت های گیاه نیز می رسند، مانند متاسیتوکس. این سموم بیشتر برای حشراتی که قطعات دهانی مکند دارند و از شیره گیاه تغذیه می نمایند، استفاده می شود، مانند شته ها و شپشک ها.

آشنایی با انواع سموم از نظر ترکیبات: از نظر نوع ترکیبات، سموم آفت کش را به چهار گروه سموم معدنی، گیاهی، روغن ها و سموم آلی تقسیم می کنند.

۱- **سموم معدنی:** این سموم را از معادن استخراج می کنند و بدون این که فناوری خاصی روی آنها صورت گیرد، جهت مبارزه با آفات استفاده می شوند. از این گروه می توان گوگرد و ترکیبات آن، همچنین فسفودوزنگ را نام برد. این ترکیبات اغلب از طریق تغذیه، ایجاد مسمومیت می کنند. گوگرد از قدیمی ترین عناصر شیمیایی است که برای دفع آفات، مخصوصاً در دفع شپشک های نباتی مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین در زمان های گذشته، از پاشیدن گرد فسفودوزنگ با خرده برنج، برای مبارزه با آبدزدک استفاده می کردند. همچنین از فسفودوزنگ، که به مرگ موش مشهور است، جهت کنترل با موش ها استفاده می شد.

۲- **سموم گیاهی:** از مدت ها پیش استفاده از عصاره تنباکو برای دور کردن و کشتن آفات مرسوم بوده است. به طور کلی، سموم گیاهی از مواد گیاهی، شامل پیرترین، نیکوتین و ... به دست می آیند. معروف ترین سموم این گروه امشی است که برای تهیه آن در کارخانجات سم سازی، عصاره به دست آمده از گل های پیرتر<sup>۱</sup>

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

را با نفت مخلوط می‌نمایند. امشی برای انسان و سایر جانوران خون‌گرم در شرایط سم‌پاشی کم‌خطر است و در مبارزه با حشرات خانگی تأثیر مطلوبی دارد.

**۳- روغن‌ها:** برای مبارزه با آفات استفاده از روغن‌های معدنی نیز رایج است. به این منظور باید روغن‌ها را به صورت مخلوط در آب به کار برد. جهت اختلاط بهتر روغن‌ها در آب از صابون معمولی استفاده می‌شود. نفت که برای سم‌پاشی مرغ‌داری‌ها و دامداری‌ها آمیخته با سموم، مورد مصرف قرار می‌گیرد نمونه‌ای از روغن‌های معدنی است، همچنین پارافین مایع که برای ماندگاری بیشتر سموم بر روی گیاه به سموم شیمیایی اضافه می‌شود و معمولاً در سم‌پاشی‌های زمستانه علیه شپشک‌های نباتی، تخم‌کنه‌ها و حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد. طرز تأثیر روغن‌های معدنی بر روی حشرات، به این گونه است که این روغن‌ها، پس از شکسته شدن و تبخیر آب، به شکل ورقه‌های نازکی تمام بدن حشره را احاطه می‌کنند و با مسدود کردن منافذ تنفسی، باعث خفه شدن حشره می‌شوند. ضمناً مخلوط روغن‌ها با سموم موجب افزایش قدرت کشندگی ترکیب می‌گردد.

روغن‌ها دارای مزایایی از جمله اقتصادی بودن مصرف، کم‌خطر بودن برای انسان و عدم بروز مقاومت در حشرات و کنه‌ها می‌باشند.

**۴- سموم آلی:** به سمومی اطلاق می‌شود که در کارخانجات تولید سم از مواد شیمیایی آلی، به‌طور مصنوعی ساخته می‌شوند و نوع حشره‌کش آنها در چهار دسته به شرح زیرند:

**الف) حشره‌کش‌های کلره:** این دسته از سموم در ساختمان شیمیایی خود دارای یک یا چند اتم کلر هستند. اثر سمی این ترکیبات مدت زیادی روی محصولات کشاورزی و در محیط زیست باقی می‌ماند. مصرف این سموم در مزارع و باغ‌هایی که محصول آنها زود برداشت می‌شود، باید با احتیاط بیشتری صورت گیرد.

از ویژگی این سموم دوام طولانی آنهاست. به‌طوری که

روی گیاه و محصول به مدت طولانی می‌مانند و اگر به طریقی به بدن انسان یا دام وارد شوند در بافت‌های چربی بدن ذخیره می‌گردند و برای مدت زیادی باقی می‌مانند و در نهایت مسمومیت ایجاد می‌کنند. همین مسئله باعث شده است امروزه کاربرد بسیاری از سموم کلره، از جمله د.د.ت منسوخ گردد و تولید و استفاده از آنها ممنوع شود. همچنین قدرت حلالیت این سموم، در آب بسیار اندک است.

از جمله این سموم آندرسولفان را می‌توان برد.

**ب) حشره‌کش‌های فسفره:** با کشف و پیدایش سموم فسفره در سال ۱۹۴۲ میلادی - بعد از کشف د.د.ت، فصل جدیدی در مبارزه با حشرات و کنه‌ها آغاز شد. در ساختمان شیمیایی این دسته از سموم حداقل یک اتم فسفر به کار رفته است.

از ویژگی‌های ترکیبات فسفره، آن است که فعالیت سلسله اعصاب حشرات را مختل می‌کنند و باعث فلج و مرگ آفات می‌شوند. سموم فسفره، مسمومیت‌های شدیدی را ایجاد می‌کنند، ولی برخلاف سموم کلره، در بافت‌های بدن ذخیره نمی‌شوند. به‌طور کلی، سموم فسفره پرخطرتر از سموم کلره‌اند ولی دوام آنها کم است و زود تجزیه می‌شوند. یکی از خواص سموم فسفره، مانند گروه قبلی، این است که هم از راه تماس، هم از راه گوارش و هم در اثر بخار شدن سم از طریق تنفس روی آفات اثر می‌کنند. مالاتیون یکی از حشره‌کش‌های فسفره تماسی است که با اثر قاطع حشره‌کشی و کنه‌کشی در اغلب محصولات، به‌خصوص در سبزیجات و برای مبارزه با اکثر آفات، مصرف می‌گردد. از دیگر حشره‌کش‌های فسفره تماسی می‌توان گوزاتیون و دیازینون را نام برد.

دسته‌ای دیگر از سموم فسفره، حشره‌کش‌های فسفره سیستمیک، همچون متاسیتوکس هستند که برای مبارزه با حشرات مکنده و کنه‌های نباتی به کار می‌روند. همچنین دیمتوات، که خاصیت حشره‌کشی و کنه‌کشی دارد و به صورت گوارشی و تماسی اثر می‌کند، نیز از سموم سیستمیک است.



مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

### بحث کنید ۳-۱: چرا نباید در تولید سبزی و صیفی از سموم کلره استفاده کرد؟

ج) **حشره کش های کارباماتی**: ساختمان این سموم براساس بنیان اسید کاربامیک است و از نظر نحوه تأثیر شبیه سموم فسفره اند. این سموم، در بدن به سرعت از بین می روند و از طریق ادرار دفع می شوند و در بافت های چربی نیز جمع نمی گردند. کاربامات ها، کم خطرتر از سموم فسفره اند. از این دسته می توان سونین را نام برد.

د) **حشره کش های پیرتروئیدی**: این دسته از سموم، ساختمانی شبیه سم گیاهی پیرترین دارند، با قدرت کشندگی شدید علیه حشرات و با سمیت اندک علیه پستانداران. از این دسته آنبوش و دسیس را می توان نام برد.

ترکیبات پیرتروئیدها برای کنترل آفات پسته، پنبه، چغندر قند، نیشکر، سبزیجات، درختان میوه و همچنین حشرات خانگی و انباری توصیه می شود.

**ترکیبات هورمونی و شبه هورمونی**: ترکیباتی هستند که به عنوان عوامل برهم زننده رشد طبیعی حشره از جمله فواصل تعویض جلد لاروی کارایی دارد که در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته اند. فرمول شیمیایی آنها به طریق مصنوعی ساخته شده است این ترکیبات به عنوان سموم شیمیایی به کار می روند.

**آشنایی با اشکال مختلف سموم**: سموم به اشکال مختلف و بیشتر به صورت امولسیون، پودر و تابل، گرد سمی، گرانول، گاز سمی و طعمه مسموم به بازار عرضه می شوند.

۱- **امولسیون**: از دسته سموم محلول اند، به صورت مایع غلیظ و در یکی از حلال های روغنی به صورت امولسیون درمی آیند: یعنی ماده سمی به صورت ذرات خیلی ریز در داخل مایع دیگر پراکنده می شود. این سموم قبل از انحلال با آب بی رنگ هستند ولی به محض تماس با آب، شیری رنگ می شوند، مانند

گوزاتیون و دیازینون.

۲- **پودر و تابل**: پودرهایی هستند که در آب حل نمی شوند، ولی ذرات ریز سم مدتی در آب معلق می ماند و به شکل دوغاب درمی آیند: یعنی این پودرها در آب قابل تعلیق اند، که اصطلاحاً این حالت مایع را «سوسپانسیون» گویند؛ مانند الوزال. نکته ای که هنگام کار با این سموم باید به آن توجه داشت این است که چنانچه بین زمان درست کردن محلول سم و زمان سم پاشی تأخیر بیفتد، ذرات ریز سم ته نشین خواهد شد. بنابراین باید قبل از سم پاشی مخلوط سم را مجدداً به هم زد.

۳- **گرد سمی**: گرد سمی یا پودر غیر قابل حل و تعلیق در آب ترکیبی است که بدون مخلوط کردن با آب، مستقیماً به وسیله گردپاش ها پاشیده می شود؛ مانند گل گوگرد.

۴- **گرانول**: سمومی هستند که به صورت دانه های بسیار ریز و گرد، با قطر حدود یک میلی متر ساخته شده اند. روی این دانه ها ماده ای شبیه خاک رس چسبیده است که وقتی در جای مرطوب قرار گیرد آب را جذب می کند و متورم می شود و پس از چند ساعت می ترکد و ماده سمی را به اطراف پخش می کند، مانند گرانول، دیازینون و کاربو فوران.

۵- **گاز یا بخار**: به سمومی گفته می شود که پس از خروج از ظرف خود و قرار گرفتن در مجاورت هوا به حالت گاز درمی آیند. این سموم، به شکل قرص (قرص فستوکسین) فشنگ (فشنگ لیندین)، خمیر (خمیر آنتی تارلو) یا به حالت مایع تحت فشار در داخل کپسول (کپسول متیل پرومید) به بازار عرضه می شوند. به این سموم، سموم تصعیدی نیز گفته می شود.

۶- **طعمه های مسموم**: از اختلاط مواد غذایی با سموم مختلف، طعمه مسموم ایجاد می شود که برای از بین بردن آفات

مهارت: کنترل آفات و مرض	بیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

استفاده می‌گردد. طعمه مسموم گاهی توسط کشاورز یا باغدار درست می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد و در مواردی شرکت‌های تولیدکننده سم آن را به صورت آماده وارد بازار می‌کنند. در این حالت برای هر نوع آفتی، طعمه مسموم خاصی تهیه می‌گردد، از قبیل خمیر زلیو یا طعمه تهیه شده از فسفردوزنگ جهت مبارزه با موش یا متالانجی علیه حلزون.

**کار عملی ۱۷-۱:** تقسیم بندی سموم موجود در آزمایشگاه هنرستان از نظر چگونگی تأثیرشان روی آفات، میزان نفوذشان در گیاه، نوع ترکیبات شان و شکل ظاهری شان و وسایل مورد نیاز: قوطی یا بسته چندین آفت کش

مختلف، لباس و تجهیزات ایمنی

ابتدا انواع سموم را روی میز آزمایشگاه بچینید و با توجه به مطالب درج شده روی برچسب سموم، تک تک آنها را از نظر چگونگی تأثیرشان روی آفات (تماسی، گوارشی و تنفسی) میزان نفوذشان در گیاه (سطحی، نفوذی و سیستمیک)، نوع ترکیباتشان (کلره، فسفره، کاربامات و پیرتروئیدی) و شکل ظاهری شان (امولسیون، پودر و تابل، گرد، گرانول، سموم گازی و طعمه مسموم) بررسی و سپس تقسیم بندی نمایید.

سپس نتایج به دست آمده را فهرست کنید و به مربی خود تحویل دهید.

### تحقیق کنید ۲-۱:

- ۱- مهم ترین سموم مورد مصرف در منطقه شما کدام اند؟
- ۲- رایج ترین سموم از نظر نحوه تأثیر، میزان نفوذ، نوع ترکیبات و شکل ظاهری در منطقه شما چه گونه اند؟
- ۳- علت رواج نوع خاصی از سم در منطقه خود را بررسی کنید.

این زمان بیشترین کارایی را خواهد داشت. بنابراین شناخت چرخه زندگی آفت و عادات رفتاری آن، جهت پیدا کردن بهترین زمان سم پاشی الزامی است. برای مثال با مطالعه چرخه زندگی کرم ساقه خوار برنج در می یابیم لاروهایی که تازه از تخم ها خارج شده اند، ابتدا تغذیه از برگ های برنج را آغاز می نمایند. پس از مدتی نحوه تغذیه آنها عوض می شود و با سوراخ کردن ساقه برنج وارد آن می شوند و در داخل آن شروع به تغذیه و رشد می نمایند. بنابراین بهترین زمان سم پاشی این آفت، بلافاصله پس از خروج لاروهای جوان از تخم و قبل از ورودشان به داخل ساقه است، زیرا پس از ورود لاروها به ساقه، دیگر سم اثر چندانی روی آنها نخواهد داشت.

**آشنایی با زمان مصرف سموم:** نکته ای که باید قبل از تهیه محلول سم و آغاز سم پاشی مورد توجه قرار گیرد، مشخص کردن زمان مناسب سم پاشی است. سم پاشی در زمان نامناسب، نه تنها موجب بهبود کیفیت و کمیت محصول نمی گردد، بلکه می تواند با از بین بردن دشمنان طبیعی آفت مورد نظر موجب طغیان آفت در زمانی دیگر گردد و یا آلودگی های زیست محیطی ایجاد نماید. بنابراین بهتر است قبل از آماده شدن برای سم پاشی، زمان مناسب مصرف سموم را مشخص کنید. به این منظور به دو نکته زیر توجه نمایید:

**الف) مرحله حساس آفت به سم:** هر آفتی در مرحله ای از زندگی خود نسبت به سموم حساس تر می شود و سم پاشی در

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱ : آفات	واحد کار ۳ : پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی : ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی : ۸-۱۳- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱,۲) - ۷۹/ک

سم از سطح گیاه می‌گردد، وجود نداشته باشد. همچنین هوا زیاد سرد یا گرم نباشد، زیرا در دمای بالا یا پایین کارایی سم کاهش می‌یابد. دیگر این که باد نوزد چون باد و طوفان قطرات محلول سم را از سطح گیاه دور می‌کند، ضمن این که احتمال ورود سم به بدن کارگر سم پاش بیشتر می‌شود.

ب) مناسب بودن وضعیت جوی : هنگامی که اقدام به سم‌پاشی می‌کنید باید نسبت به نحوه زندگی آفت از یک طرف و وضعیت آب و هوایی منطقه از طرف دیگر آگاهی کامل داشته باشید، زیرا باید موقعی عملیات سم‌پاشی صورت گیرد که وضعیت آب و هوایی مناسب باشد؛ یعنی احتمال بارندگی، که موجب شست‌وشوی

### فکر کنید ۱-۲ :

- ۱- چرا با ورود لاروها به داخل اندام‌های گیاهی اثر سموم بسیار کاهش می‌یابد؟
- ۲- چگونه بارندگی اثر سم را کاهش می‌دهد؟

یا می‌توان از فرمول ساده زیر، جهت یادگیری بهتر استفاده نمود :

میزان سم مورد نیاز (به گرم یا CC) = غلظت سم (نسبت در هزار) × حجم سم پاش مورد استفاده (به لیتر)

مثلاً اگر غلظت سم توصیه شده ۲/۵ در هزار و حجم سم پاش مورد استفاده ۱۰۰ لیتر باشد مقدار سم مورد نیاز به طریق زیر محاسبه می‌شود :

گرم یا سی سی ۲۵۰ ۲/۵ × ۱۰۰

برای سم‌پاشی مزارع نسبت سم، برحسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار، محاسبه می‌شود. مثلاً میزان سم مالاتیون در یک هکتار مزرعه یونجه، علیه آفت سرخرطومی (نوعی سوسک)، ۳ لیتر در هکتار تعیین شده است. مقدار آب لازم برای هر هکتار، بسته به نوع سم پاش، روش سم‌پاشی و ارتفاع گیاه، متفاوت است. جهت تعیین این میزان، قبل از سم‌پاشی مقدار مشخص و کوچکی از مزرعه (مثلاً ۱۰۰ متر مربع) معمولی را با آب، سم‌پاشی نمایید تا میزان آب لازم برای سم‌پاشی این حجم کوچک به دست آید. سپس مقدار

آشنایی با طرز تهیه محلول‌های سمی و انجام عمل کالیبراسیون : برای تهیه محلول‌های سمی از سموم امولسیون، با نظارت مربی خود حجمی از سم را با استفاده از پیمانه‌های مدرج یا ظروف مناسب دیگر، با کمی آب مخلوط کنید و سپس تا رسیدن به غلظت توصیه شده روی برچسب سم، آب اضافه نمایید.

برای تهیه محلول‌های سمی از پودر و تابل، باید مقدار لازم سم را با توجه به نسبت توصیه شده روی برچسب سموم با ترازو وزن نمایید. و بعد از آن با مقداری آب خیس کنید، سپس بقیه آب لازم را اضافه نمایید تا مخلوط یکنواختی به دست آید.

برای سم‌پاشی درختان میوه، معمولاً از نسبت «در هزار» استفاده می‌شود. بدیهی است در استفاده از آب به میزان ۱۰ یا ۱۰۰ لیتر یا هر مقدار که باشد می‌توان با یک تناسب ساده مقدار سم مورد نیاز را محاسبه کرد. مثلاً اگر مقدار مصرف سم، ۲ در هزار توصیه شده باشد مقدار سمی که در یک ظرف ۲۰ لیتری باید ریخته شود به صورت زیر محاسبه می‌گردد :

۱ لیتر	۲ لیتر
۲ لیتر	x

$$x = \frac{2 \times 2}{1000} = 0.004$$

گرم یا سی سی ۴۰ ۰.۰۰۴ × ۱۰۰۰

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۱- ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۱۳- ۸- (۱۰، ۱۰/۱، ۱۰/۲) - (۱، ۲) - ۷۹/ک

آب لازم برای ۱ هکتار را با یک تناسب ساده محاسبه نمایید. به این عمل اصطلاحاً «کالیبراسیون» می‌گویند. سپس مقدار سم توصیه شده برای هر هکتار را در میزان آب لازم برای سم‌پاشی ۱ هکتار مخلوط و سپس سم‌پاشی نمایید. روش کالیبراسیون به صورت مفصل‌تر در پیمانه مهارتی ۳ توضیح داده خواهد شد.

**کار عملی ۱۸-۱:** تهیه محلول‌های سمی در آزمایشگاه و انجام عمل کالیبراسیون در مزرعه هنرستان

وسایل مورد نیاز: لباس ایمنی، ماسک، پیمانه شفاف مدرج در اندازه‌های مختلف، ترازو و سم‌پاش.

۱- مطابق با مطالبی که بیان شد همراه با مربی خود در داخل آزمایشگاه و از روی غلظت‌های توصیه شده روی برچسب سموم، محلول‌های سمی از سموم امولسیون و پودر و تابل تهیه نمایید. قبل از اقدام، لازم است لباس کامل ایمنی بپوشد و ماسک بزند.

۲- سپس در مزرعه هنرستان یک نوع سم‌پاش را کالیبره نمایید. یعنی حجم کوچکی از مزرعه را با مقدار معینی از آب ظرف توسط یک سم‌پاش خاص، سم‌پاشی نمایید. سپس میزان آب لازم جهت سم‌پاشی تمامی مزرعه را به دست آورید (شکل‌های ۱-۶۲ و ۱-۶۳).

### ح) کنترل تلفیقی

به کارگیری توأم چند روش، در جهت کنترل آفات را «کنترل تلفیقی» گویند. اثرات سوء کنترل شیمیایی، توجه دانشمندان گیاه‌پزشک را به کنترل تلفیقی معطوف داشته است تا با اجرای این روش کنترل، تاحد ممکن از اثرات بد سموم کاسته شود. از این رو، کنترل آفات در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM)<sup>۱</sup>

مورد بررسی قرار می‌گیرد.

به کارگیری روش‌های زراعی و بیولوژیکی باعث تقویت و مقاومت گیاه در مقابل آفات می‌گردد. این مقاومت - هرچند جزئی - کاهش مصرف سموم را به همراه دارد. از طرف دیگر، با کم شدن نسبی مصرف سموم، زمینه برای رشد و فعالیت دشمنان طبیعی آفات فراهم می‌شود و در نهایت، آفت به نحو مطلوبی کنترل می‌گردد.

ارزیابی صحیح جمعیت آفت و دشمنان طبیعی آن، سم‌پاشی به موقع، کم کردن دفعات سم‌پاشی و استفاده از ترکیبات شیمیایی مناسب سم، همراه با اقدامات به زراعی و به نژادی و به کارگیری سایر روش‌های پیش‌گیری و کنترل با اولویت قرار دادن حفظ و سلامت محیط زیست از مواردی هستند که در کنترل تلفیقی، باید مورد توجه قرار گیرند.

**بازدید ۳-۲:** همراه با مربی خود از مزارع و باغ‌هایی که با مدیریت صحیح از روش تلفیقی، جهت کنترل آفات استفاده می‌کنند، ضمن بازدید بررسی و مشخص کنید که:

- ۱- چه روش‌های کنترلی به کار رفته است؟
- ۲- وضعیت فراوانی آفات در چه حدی است؟
- ۳- آیا این وضعیت با وضعیت مزارع و باغ‌هایی که فقط از روش شیمیایی استفاده می‌کنند تفاوتی دارد؟

جواب این سؤالات و گزارش این بازدید را به مربی خود تحویل دهید. موارد کنترل تلفیقی موفق که در مزارع و باغ‌های با مدیریت صحیح انجام شده را به همراهی مربی خود و هنجویان در مزرعه و باغ هنرستان اعمال نمایید.

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۰) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۰) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۰) - (۱,۲) - ۷۹/ک

### دiazinon ۶۰٪ امولسیون

#### DIAZINON (EC)

حشره کش تماسی، گوارشی از گروه سموم فسفره

درجه سمیت: ۳ - ۴ mg/kg

مواد همراه: امولسفاير و حلال ۴ درصد

دوره کارنس: فاصله آخرین سم پاشی تا برداشت محصول

۱ روز توصیه می شود

قابلیت اختلاط: Diazinon با اغلب سموم به جز ترکیبات

مسی سازگار است

محتوی یک لیتر ( ۱ سی سی)

پادزهر: سولفات آتروپین

مواد و میزان مصرف:

نوع آفت	نوع گیاه	میزان مصرف
سوسک سیاه گندم	غلات (گندم و جو)	۱ لیتر در هکتار
مگس پیاز	سبزی و جالیز	۲ لیتر در هکتار
کرم طوقه بر	ذرت	۱/۵ - ۱ لیتر در هکتار
کرم سیب	درختان میوه	۱ در هزار
شته و شپشک	درختان میوه	۱ در هزار

شکل ۶۲-۱ - نمونه برجسب سم Diazinon

### پیریمیکارب ۵۰٪ پودر و قابل

#### PIRIMICARB (WP)

پیریمیکارب شته کشی عمومی، قوی، سریع الاثر از گروه

کاربامات هاست

درجه سمیت: ۱۴۷ mg/kg

مواد همراه: ۵٪

دوره کارنس: فاصله آخرین سم پاشی تا برداشت محصول

۳ تا ۷ روز می باشد

محتوی نیم کیلوگرم ( ۵ گرم)

پادزهر: آتروپین

مواد و میزان مصرف:

نوع آفت	نوع گیاه	میزان مصرف
شته	غلات	۱ در هزار
شته سبز و شته خونی	درختان میوه	۵ / در هزار
شته	مرکبات	۵ / تا ۷ / در هزار

شکل ۶۳-۱ - نمونه برجسب پیریمیکارب (پریمور)

مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۳: پیشگیری و کنترل آفات گیاهی
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۳- (۱۰, ۱۰/۱) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

## آزمون نهایی

- ۱- کدام یک از گروه‌های زیر می‌تواند جزء آفات محسوب شود؟  
 الف) جوندگان      ب) حلزون‌ها      ج) حشرات      د) همه موارد
- ۲- آفت عبارتست از .....  
 الف) موجودات زنده که به گیاه خسارت وارد می‌کند.  
 ب) گروهی از موجودات زنده که بازار پسندی گیاه را کاهش می‌دهد.  
 ج) کلیه عواملی که به گیاهان و محصول خسارت اقتصادی وارد می‌کند.  
 د) عوامل زنده و غیرزنده‌ای که فقط به گیاهان خسارت وارد می‌کند.
- ۳- کدام گزینه از خصوصیات مشترک حشرات نیست؟  
 الف) بدن سه قسمتی      ب) داشتن یک جفت بال  
 ج) داشتن سه جفت پا      د) بندبند بودن بدن
- ۴- حشرات دارای اسکلت ..... بوده و از شاخه ..... می‌باشند.  
 الف) خارجی - بندپایان  
 ب) خارجی - جانوران  
 ج) داخلی - بندپایان  
 د) داخلی - جانوران
- ۵- سن گندم و پروانه به ترتیب دارای کدام نوع دگردیسی هستند؟  
 الف) ناقص - کامل  
 ب) کامل - ناقص  
 ج) ناقص - ناقص  
 د) کامل - کامل
- ۶- کدام حشرات زندگی اجتماعی دارند؟  
 الف) ملخ‌ها      ب) شته‌ها      ج) موربانه‌ها      د) سوسری‌ها
- ۷- در کدام راسته حشرات قطعات درمانی به ترتیب از نوع زنده - مکنده، ساینده، مکنده می‌باشند.  
 الف) جور بالان، راست بالان، دو بالان  
 ب) جور بالان، راست بالان، بال پولک داران  
 ج) ناجور بالان، دو بالان، بال پولک داران  
 د) ناجور بالان، دو بالان، راست بالان
- ۸- کدام گزینه در مورد مرحله شفیرگی حشرات نادرست می‌باشد:  
 الف) تغذیه نمی‌کند.  
 ب) بافت‌های بدن به هم می‌ریزد.  
 ج) تحرک ندارد.  
 د) فعالیت حیاتی به حداکثر می‌رسد.

مهارت : کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۲: جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی: ۸- (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱ - (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۲ - (۱۰/۲, ۱۰/۱, ۱۰/۱) - (۱,۲) - ۷۹/ک

۹- نام علمی حشره به ترتیب شامل ..... است.

الف) راسته و جنس

ب) جنس و راسته

ج) جنس و گونه

د) گونه و جنس

۱۰- زائده کورنیکول روی کدام حلقه شکم شته ها قرار دارد.

الف) پنجم

ب) ششم

ج) هفتم

د) هشتم

۱۱- کرم سفید ریشه متعلق به کدام راسته می باشد.

الف) بال پولک داران

ب) سخت بالپوشان

ج) ناجوربالان

د) جوربالان

۱۲- تفاوت لارو در بال پولک داران با بال غشائیان از نظر ..... می باشد.

الف) اندازه

ب) رنگ

ج) شکل

د) مقدار پاهای کاذب شکمی

۱۳- زنبور تریاگراما کدام مرحله از زندگی پروانه را پارازیت می کند.

الف) تخم

ب) لارو

ج) شفیره

د) حشره کامل

۱۴- بیشتر کنه هایی که از نظر کشاورزی اهمیت دارند در سطح برگ تولید ..... می کنند که به آنها کنه های ..... می گویند.

۱۵- کدام حشرات شکاری و مفید هستند؟

۱۶- کدام راسته از حشرات دارای حشره کامل با خرطوم دراز و فرمانند هستند که در زیر سر جمع می شود و

حشره کامل آنها آفت محسوب نمی شود اما لاروهای آنها می توانند آفت باشند؟

۱۷- کدام وسیله زیر برای گرفتن حشرات کوچک و در حال استراحت به کار می رود؟

الف) تور حشره گیری (ب) تله نوری (ج) اسپیراتور (د) اتالوار



مهارت: کنترل آفات و مرض	پیمانه مهارتی ۱: آفات	واحد کار ۲: جمع آوری و نگهداری حشرات
شماره شناسایی: ۸- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک	شماره شناسایی: ۸-۱۲- (۱۰, ۱۰/۱, ۱۰/۲) - (۱, ۲) - ۷۹/ک

۱۸- کدام آفت زیر دارای پای کننده است؟  
 الف) مگس سفید      ب) پسیل      ج) سن گندم      د) آبدزدک

۱۹- کدام گزینه جزء کنترل مکانیکی است؟  
 الف) جمع آوری تخم، لارو، شفیره با دست      ب) جمع آوری میوه های آلوده و انهدام آنها  
 ج) احداث پناهگاه مصنوعی جهت به دام انداختن آفت      د) همه موارد

۲۰- در کدام روش کنترل از حرارت و اشعه استفاده می شود؟  
 ۲۱- در ..... با استفاده از عامل بو حشره آفت به دام می افتد.

۲۲- در کدام یک از اشکال سموم، چنانچه بین زمان درست کردن سم و زمان سم پاشی فاصله بیفتد ذرات سم ته نشین خواهند شد؟  
 الف) گرد سمی      ب) گرانول      ج) پودر و تابل      د) سموم گازی

۲۳- به سمومی که پس از پاشیده شدن روی گیاه، وارد شیره گیاه می شوند چه می گویند؟  
 ۲۴- سمیت و مدت ماندگاری سم روی گیاه به ترتیب با چه خاصه هایی بیان می شوند؟  
 الف) L.D.50      ب) دوره کارنس - L.D.50  
 ج) L.D.50 - دوره کارنس      د) L.D.50 - کالیراسیون