

## پودمان ۳

### کنترل آفات گیاهان زراعی



خسارت آفات بر گیاهان بسیار متنوع می‌باشد. برخی از حشرات گیاهان را قطع می‌نمایند و برخی نیز برگ، ساقه و ریشه را می‌جوند و تعدادی از حشرات نیز سوراخ‌هایی در داخل برگ یا پوست ساقه ایجاد می‌نمایند و به گیاهان خسارت وارد می‌کنند.

آفات، انسان و دام‌ها از گیاهان تغذیه می‌کنند. بنابراین آفات سبب کاهش غذای انسان و دام می‌شوند و بایستی آنها را کنترل نمود.

## واحد یادگیری ۳

### کنترل آفات گیاهان زراعی

#### آیا می دانید که

- آفات گیاهان زراعی سبب کاهش عملکرد محصولات زراعی می شوند.
- هدف از کنترل آفات ریشه کنی کامل آنها نیست.
- آفات گیاهان زراعی چگونه کنترل می شوند؟

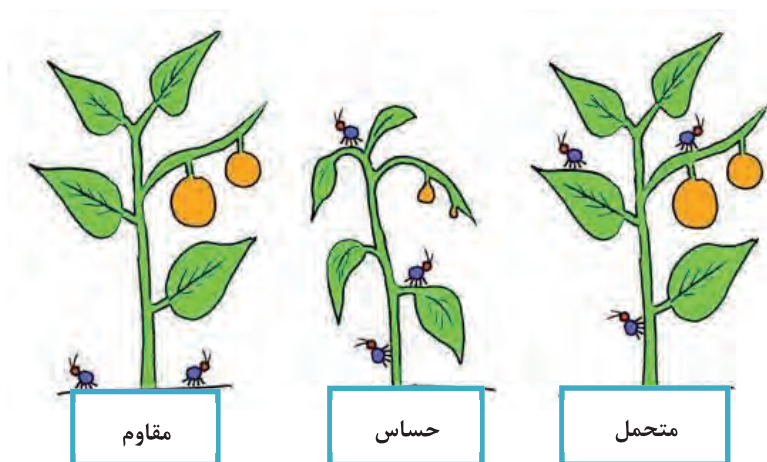
آفات گیاهان زراعی جانورانی هستند که از محصولات گیاهان زراعی تغذیه می کنند و سبب کاهش کمی و کیفی محصولات زراعی می شوند. عمده آفات گیاهان زراعی حشرات می باشند که با تنظیم چرخه زندگی خود در زمان مناسب به اندام های گیاهی حمله می کنند و سبب خسارت به گیاه می شوند. لازم است بدانید که همه حشرات آفت محسوب نمی شوند و دارای استفاده های دیگری نیز می باشند. برخی از آنها شکارگرند و حشرات آفت را می خورند و برخی نیز دارای فرآورده هایی هستند که استفاده دارویی و آرایشی دارند. برای مبارزه با آفات گیاهان زراعی باید دقت نمود که با سمپاشی حشرات مفید دیگر از بین برده نشوند و محیط زیست نیز سالم باقی بماند.

#### استاندارد عملکرد

در شرایط مناسب آب و هوایی و با امکانات موجود در هنرستان به مزرعه مراجعه نموده، ضمن تشخیص آفات مزرعه با روش مناسب آنها را کنترل نماید.

## ضرورت و اهمیت کنترل آفات گیاهان زراعی

در کشاورزی گیاهان به منظور 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. بهترین گیاهان بر حسب هدف از اصلاح، دارای عملکرد کمی و کیفی بالاتر هستند.



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

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

در مورد واژگان علمی (متحمل، حساس، مقاوم)، در شکل ۱ گفت‌وگو و نتیجه‌گیری نمایید.

گفت‌وگو  
کنید



در مورد تفاوت عملکرد و کیفیت محصول رقم اصلاح شده و معمولی یک گیاه زراعی در منطقه خود پرس و جو کرده و در کلاس ارائه دهید.

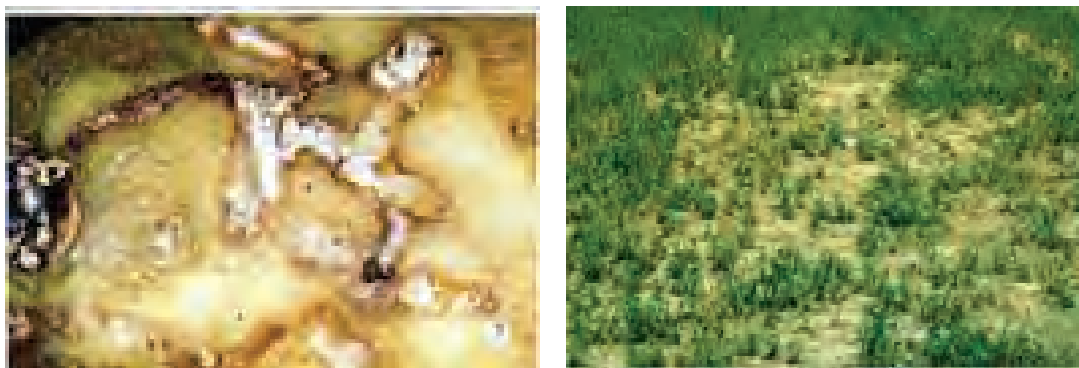
پژوهش



خسارت ناشی از آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز در کشور ما حدود ۳۰-۳۵ درصد برآورد گردیده است که ۱۰-۱۲ درصد آن به حشرات زیان آور اختصاص دارد. بدین معنی که با مدیریت کنترل این عوامل، می‌توان ۱۰-۱۲ درصد عملکرد واقعی گیاه استراتژیک گندم را افزایش داد.

## انواع آفات

از دید انسان‌هایی که همه چیز را در طبیعت برای خود می‌خواهند، به تمام جانورانی که مزاحم یا آسیب‌رسان به محصولات کشاورزی در هر اندازه‌ای هستند، آفت گفته می‌شود. آفت همیشه به عنوان رقیب کشاورزان بوده و محصولات تولیدی آنها را مورد هجوم قرار داده است. در اثر این هجوم یا حمله آفات، عملکرد و ویژگی‌های کیفی (بازار پسندی) تولیدات کشاورزی به شدت کاهش و گاهی نابود می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- خسارت کمی در مزرعه یونجه - خسارت کیفی بر سبب زمینی

مهم‌ترین آفات سه محصول زراعی منطقه خود را پرس و جو کرده و در کلاس ارائه دهید.

پژوهش



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 غیر قابل تحمل باشند. با این دیدگاه در این درس به آفات و روش‌های کنترل آن می‌پردازیم.

## انواع آفات در کشاورزی

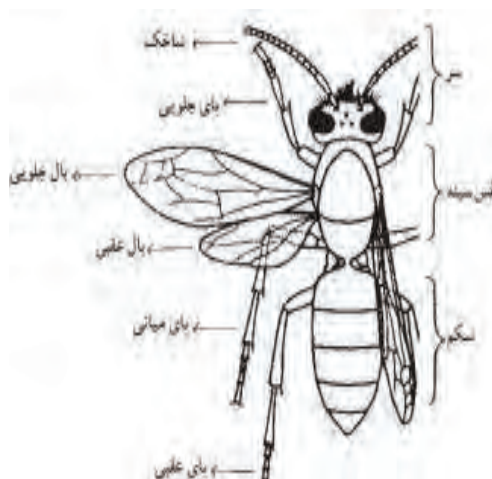
انواع جانورانی که قابلیت خسارت رسانی به کشاورزی را دارند عبارتند از:

۱- **حشرات:** به گروهی از جانوران گفته می‌شود که بدن آنها بند بند 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 شاخه بندپایان تعلق دارند (شکل ۳).

۲- **کنه‌های گیاهی:** که آنها هم از بندپایان هستند و وجه تمایز آنها دو قسمتی بودن بدنشان است که از دو قسمت سرسینه و شکم تشکیل شده است و دارای هشت پا هستند (شکل ۴).



شکل ۴- کنه‌های گیاهی



شکل ۳- شکل عمومی حشره

۳- نرم تنان: به جانورانی گفته می‌شود که بدنی متقارن و نرم دارند و دارای زبانی سوهان مانند هستند. اکثر نرم تنان آبی هستند. راب و حلزون، آفات کشاورزی در بین نرم تنان می‌باشند. راب‌ها بدون صدف هستند، در حالی که حلزون‌ها دارای پوششی به نام صدف می‌باشند (شکل ۵).



شکل ۵- راب‌ها (سمت راست) و حلزون‌های گیاهی (سمت چپ)

۴- پستانداران: جانورانی هستند که با جویدن اندام‌های گیاهی به آنها خسارت می‌زنند. موش، خرگوش و گراز نمونه‌هایی از این نوع آفت می‌باشند. چونندگان به رده پستانداران تعلق دارند (شکل ۶).

۵- پرندگان: گنجشک، کلاغ، کبوتر و ساراز پرندگانی هستند که با برچیدن بذرهای پاشیده شده و نیز جوانه‌های نورسته یا دانه‌های تشکیل شده، خسارت وارد می‌کنند (شکل ۷).





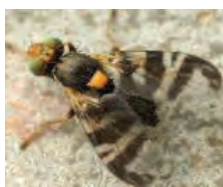
شکل ۷- پرندگان



شکل ۶- گراز نوعی آفت جونده

جانورانی را که در شکل ۸ می بینید در منطقه شما چه نامیده می شوند؟ آیا آفت محسوب می شوند؟ چرا؟

گفت و گو کنید

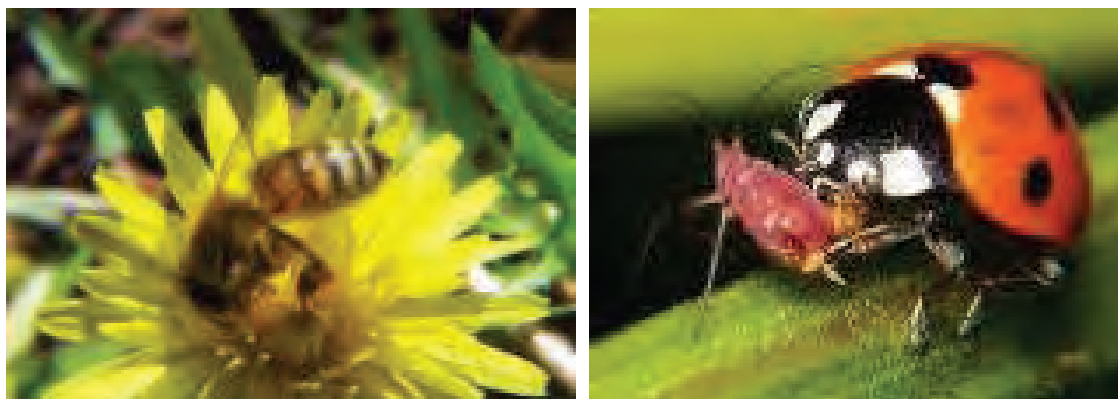


شکل ۸- انواع آفات کشاورزی

حشرات حدود ۷۵ درصد گونه‌های جانوری را شامل می‌شوند. بخش بزرگی از آفات محصولات گیاهی را حشرات تشکیل می‌دهند. بر این اساس در این درس در مورد حشرات بیشتر مطالعه خواهید کرد. باید بدانید که تمام حشرات، آفت نیستند و حشرات مفید زیادی وجود دارند که انسان‌ها به شکل‌های گوناگون از آنها استفاده می‌کنند.

به شکل ۹ نگاه کرده و در مورد هر یک گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



شکل ۹- برخی از حشرات مفید

## شکل و چرخه زندگی حشرات



شکل ۱۰- بیشتر حشرات تخم گذار هستند

حشرات دارای اسکلت خارجی و بدنی سه قسمتی شامل سر، سینه و شکم هستند که از ناحیه سینه (سطح شکمی) سه جفت پا منشعب می‌شود (شکل ۳). به همین خاطر آنها را شش پایان نیز می‌گویند. حشرات عموماً جانورانی تخم گذار هستند (شکل ۱۰). گذر از مرحله تخم به حشره کامل، یک نسل نامیده می‌شود. این عبور با تغییرات ساختاری و ظاهری، همراه است که به آن دگردیسی می‌گویند.

### شکل شناسی حشرات

با راهنمایی و حضور هنرآموز، شکل ظاهری یک نوع حشره کامل را بررسی و با گرفتن عکس و یا رسم نقاشی، شکل اجزای مختلف آن را در دفتر آزمایشگاه خود، بیاورید.

فعالیت



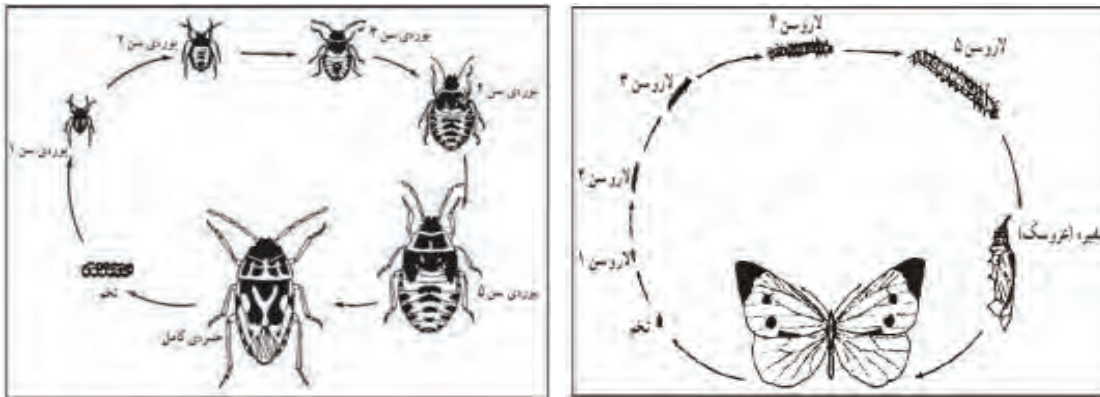
## انواع دگردیسی در حشرات

الف - دگردیسی کامل

در این نوع دگردیسی چرخه زندگی شامل مراحل تخم، لارو (سنین لاروی)، شفیره و حشره کامل است.

ب- دگر دیسی ناقص

در این نوع دگر دیسی، شکل کلی حشره در مراحل مختلف کاملاً تغییر نمی‌کند. دگر دیسی ناقص دارای انواعی است. حشرات با دگر دیسی ناقص مرحله شفیرگی ندارند و مراحل حشره ناکامل در آنها به جای سنین لاروی شامل سنین پورگی می‌شود. به این ترتیب، یک حشره با دگر دیسی ناقص در طول زندگی مراحل تخم، سنین پورگی و حشره کامل را طی می‌کند (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- مراحل رشد و نمو سن بعنوان نمونه ای از دگر دیسی ناقص

شکل ۱۱- دوره زندگی پروانه سفید کلم بعنوان نمونه‌ای از

دگر دیسی کامل

علت نام‌گذاری چرخه‌های زندگی به دگر دیسی کامل و ناقص چیست؟

بیندیشید



در چرخه زندگی حشرات، مرحله تخم، شفیرگی و در اغلب موارد حشره کامل (مانند پروانه‌ها) تغذیه در گیاهان ندارند. بنابراین در مرحله لاروی و پورگی و گاهی حشره کامل است که حشرات به واسطه تغذیه از گیاهان خسارت وارد می‌کنند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- حشرات در مرحله پورگی و لاروی بسیار پر خورند.



## روش جمع آوری، اتاله و کلکسیون آفات

برای این که آفات به روش شایسته مهار گردند، باید آنها را به خوبی شناسایی نمود. برای شناسایی آفات، جمع آوری آنها در عرصه کشاورزی با روش‌های علمی، ضروری است. روش جمع آوری آفات بر حسب نوع آفت، عادت‌ها و چرخه زندگی، متفاوت است.

### روش‌های جمع آوری آفات

به‌طور کلی، انواع روش‌های جمع آوری بر حسب نوع آفات، عبارتند از: جوندگان و آفاتی را که متعلق به رده پستانداران هستند می‌توان با استفاده از تله‌های زنده‌گیر و مرده‌گیر جمع آوری کرد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- تله‌های زنده‌گیر و مرده‌گیر

در منطقه شما موش را با چه روش‌هایی به تله می‌اندازند؟

پژوهش



پرنده‌گان را با گسترانیدن دام می‌توان جمع آوری نمود (شکل ۱۵). نرم تنان، با تله‌های طعمه مسموم و یا دست قابل جمع آوری هستند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- طعمه مسموم برای نرم تنان



شکل ۱۵- تور برای بدام انداختن پرنده‌گان

حشرات را بر حسب قابلیت پرواز آنها می توان با استفاده از تور حشره گیری، آسپیراتور، قلم مو، انواع تله یا حتی دست بر حسب جدول زیر به دام انداخت و جمع آوری نمود (شکل ۱۷).



تور حشره گیری



آسپیراتور



نوعی تله نوری

شکل ۱۷- انواعی از وسایل جمع آوری حشرات

جدول ۱- لیست وسایل حشره گیری و علت کاربرد آنها با ذکر نمونه کاربرد

انواع وسایل حشره گیری	تشریح وسیله	مثال
تور حشره گیری	با استفاده از تور می توان حشرات تندپرواز را حین پرواز گرفت.	مگس، زنبور، پروانه
آسپیراتور	با ایجاد مکش، حشرات کوچک و در حال استراحت وارد محفظه شده، گرفته می شوند.	شته، پسیل، زنجبرک، تریپس
قلم مو	با قلم مو نرم حشرات کوچک و کم تحرک از روی برگ و ساقه ها جمع آوری می شوند.	شته، پسیل زنجبرک، تریپس
تله	انواع حشرات بر حسب نوع تله: تله رنگی برای تریپس و سفیدبالکها تله خاکی برای حشرات خاکزی تله نوری برای شب پروازها	
دست یا پنس	با حرکت سریع دست یا پنس حشره گرفته می شود. بهتر است این کار با دستکش انجام شود.	ملخ

نکات ایمنی



- برای گرفتن حشره با دست، از دستکش مناسب که کار با آن راحت باشد، استفاده کنید.
- برخی از حشرات دارای ترشحات حساسیت‌زا هستند.
- برخی از حشرات قطعات دهانی قوی دارند که موجب آسیب می‌شود.
- گروهی از حشرات مانند زنبور عسل و زنبور قرمز نیش دارند.

فعالیت



جمع آوری حشرات

وسایل و مواد مورد نیاز: تور حشره‌گیری، آسپراتور، پنبه، الکل، شیشه دهانه گشاد (شکل ۱۸).

مراحل انجام کار:

۱- همراه هنرآموز خود با لباس مناسب کار وارد مزرعه در حال رشد و نمو گیاهان زراعی شوید.  
دقت کنید: بهترین ساعت برای این فعالیت حدود ساعت ۹ تا ۱۰ صبح می‌باشد. در ضمن فعالیت مراقب گیاه اصلی باشید.

۲- با مشاهده آفات در مزرعه، وسیله مناسب برای جمع‌آوری مشخص نمایید.

۳- تشخیص خود را به تأیید هنرآموز خود برسانید.

۴- اقدام به حشره‌گیری یا جمع‌آوری نمونه نمایید.



شکل ۱۸- برخی از تجهیزات جمع‌آوری و نگهداری حشرات

مهارت در کاربرد وسایل نیاز به تمرین دارد. بنابراین بیشتر سعی و تکرار نمایید.



۵- حشرات جمع‌آوری شده را با دقت و تمرین بیشتر به شیشه درب که محتوی پنبه آغشته به الکل است و یک حائل مقوایی روی آن قرار دارد، منتقل نمایید.

۶- نمونه‌های جمع‌آوری شده را به آزمایشگاه منتقل نمایید.

## روش‌های نگهداری حشرات



شکل ۱۹- دسیکاتور

بدن برخی از حشرات به فاصله کوتاهی پس از جمع‌آوری خشک می‌شود. با خشک شدن بدن، امکان تغییر یا فرم دادن آن غیرممکن می‌گردد. بنابراین بایستی از خشک شدن نمونه جمع‌آوری شده جلوگیری شود. یکی از روش‌های پیشگیری از خشک شدن سریع بدن حشرات، قرار دادن آنها در جعبه دسیکاتور (شکل ۱۹) می‌باشد. بدن نرم حشرات را می‌توان به راحتی فرم داد، اما اگر به هر دلیلی خشک شده باشد، برای نرم کردن بدن این‌گونه حشرات، روش‌های مختلفی وجود دارد.

### فعالیت



#### نرم کردن بدن حشرات به روش فرمالین

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: ظرف شیشه‌ای دهان گشاد نیم لیتری (۵۰۰ سی سی) ماسه شسته، آب معمولی، فرمالین، کاغذ صافی، قطره چکان

مراحل انجام کار:

- ۱- لباس مناسب کار در آزمایشگاه بپوشید.
- ۲- همراه هنرآموز خود به محل نگهداری حشرات جمع‌آوری شده در آزمایشگاه وارد شوید.
- ۳- یک ظرف ۵۰۰ سانتی‌متر مکعبی (سی سی) یا نیم لیتری از جنس شیشه یا پلاستیکی انتخاب کنید.
- ۴- ظرف را تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر از ماسه شسته پر کنید.
- ۵- با افزودن تدریجی آب به ظرف، ماسه را از آب اشباع کنید.

■ در هنگام کار با فرمالین حتماً از دستکش استفاده نمایید. هدف از به کارگیری فرمالین جلوگیری از پوسیده شدن حشرات است، بنابراین اگر ماسه تمیز و آب مقطر استفاده کنید و حشره نرم شده را سریع فرم دهید، نیازی به فرمالین نیست.

■ آب از سطح ماسه بیشتر نشود.



- ۶- چند قطره فرمالین به داخل ظرف اضافه کنید.
- ۷- یک برگ کاغذ صافی روی سطح ماسه قرار دهید.
- ۸- حشره خشک شده را به آرامی روی کاغذ صافی قرار داده و در ظرف را ببندید.

بر حسب نوع حشره یک الی سه روز طول می‌کشد تا بدن حشره نرم شود.

### بیشتر بدانید

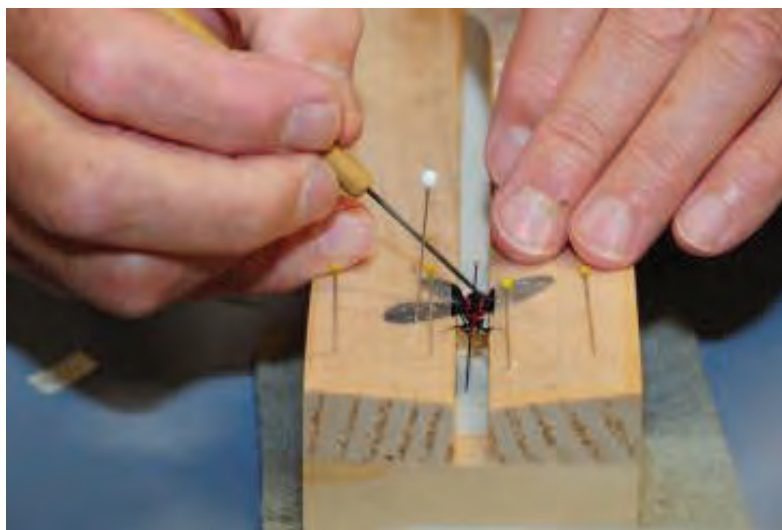




با چه روش دیگری می‌توان بدن حشرات را نرم کرد. در این پژوهش از منابع علمی و افراد صاحب نظر استفاده کنید.

### اتاله کردن

به روشی از خشک کردن که همراه فرم دادن باشد، اتاله کردن می‌گویند. برای اتاله کردن از تخته‌ای با یک شکاف طولی به نام تخته اتالوار استفاده می‌کنند (شکل ۲۰). بدن حشره در شکاف تخته اتالوار استقرار یافته و بال‌ها و پاهای آن به نحوی مناسب قرار داده می‌شود تا شکل ظاهری آن قابل مشاهده و مطالعه گردد. به این منظور برخی ترجیح می‌دهند که بال‌های یک سوی حشره را در حالت استراحت و بال‌های سوی دیگر آن را به حالت پرواز تثبیت کنند.



شکل ۲۰- تخته اتالوار

بسیاری از حشرات کوچک و نوزاد آنها را می‌توان پس از جمع‌آوری مستقیماً در الکل اتیلیک ۷۵ درصد یا فرمالین قرار داد. برای مشاهده آنها می‌توان آنها را در صمغ روی لام تثبیت نمود و از ذره بین یا بینوکولر استفاده کرد.



### ساخت جعبه اتالوار و اتاله کردن یک پروانه

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز:

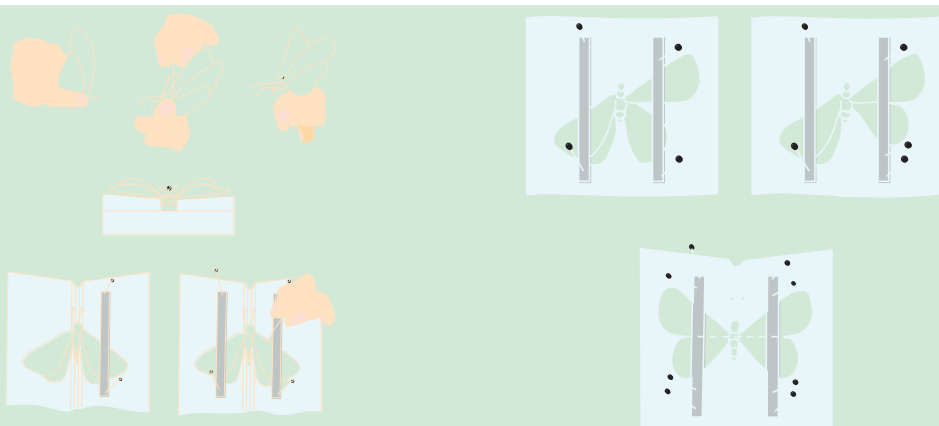
تخته گسترده (اتالوار) که می‌توانید آن را بسازید. کفیسست دو تکه تخته را با فاصله برای مستقر کردن بدن حشره در آن روی یک تخته بچسبانید، سوزن ته گرد، قلاب یا سوزن بلند برای شکل‌دهی.



### مراحل انجام کار:

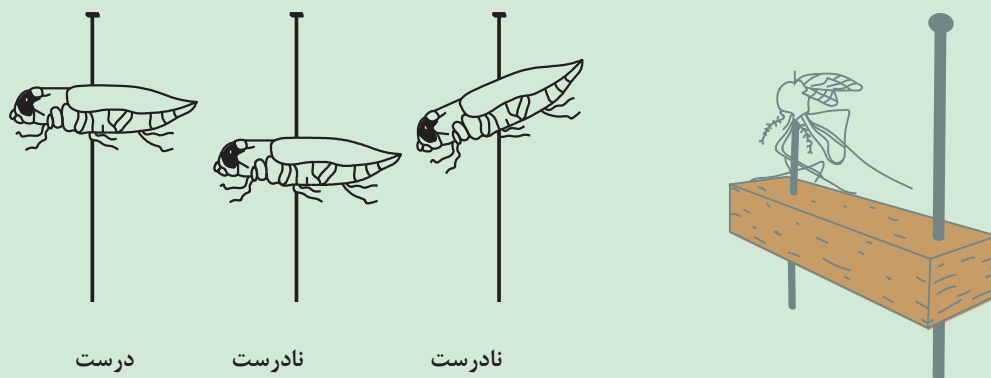
۱- برای اتاله کردن حشرات مانند شکل ۲۱ عمل کنید.





شکل ۲۱- مراحل اتاله کردن حشرات به ویژه پروانه‌ها

۲- در صورتی که به علت ریز بودن حشرات امکان سنجاق زدن نباشد، می‌توان آن را مستقیماً به مقوایی کوچک چسباند و به مقوای اصلی سنجاق کرد. سنجاق را طوری باید در بدن حشره فرو نمود که حدود  $\frac{1}{2}$  طول آن بالاتر از حشره قرار گیرد. محل سنجاق روی بدن حشره بستگی به نوع آن دارد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- روش سوزن زدن حشره

۳- پس از اتاله نمودن حشره، آن را باید برچسب زد و در قاب در بسته مناسب نگهداری نمود (شکل ۲۳). نمونه اتاله شده در جعبه جمع‌آوری، وسیله‌ای برای نشان دادن آفات مزرعه‌ای یا انباری هر گیاه در منطقه است. با قرار دادن برگ شناسه، حاصل کار خود را معتبرتر و ارزشمند نمایید.

۴- اطلاعاتی چون نام آفت (فارسی و محلی، در صورت امکان نام راسته و علمی آفت)، میزبان آفت، زمان و مکان (نام دقیق محل مزرعه با نام روستا از توابع شهرستان استان و GPS مکان) جمع‌آوری، نام جمع‌آوری کننده و تشخیص دهنده در شناسه بایستی نوشته شود. هر چه اطلاعات کامل‌تر و دقیق‌تر باشد، بهتر است. این اطلاعات را بایستی روی برچسب دارای کاغذ مناسب (کاغذ یا مقوای گلاسسه) مناسب با خودکاری که جوهر آن کم رنگ نشود، نوشته و در کنار نمونه در جعبه قرار داد.



شکل ۲۳- نمونه جعبه نگهداری حشرات

یکی از کلکسیون‌های ارزشمند در دنیا، می‌تواند کلکسیون مجموعه پروانه‌ها، حشرات یا آفات یک منطقه باشد. مسلماً هر چه کار دقیق و حرفه‌ای‌تر باشد، ارزش آن بیشتر می‌شود. در این راستا، جعبه‌ای از آفات یونجه یا هر زراعت دیگر در منطقه کشاورزی مشخص ارزش و اعتبار بیشتری از پروانه‌های یک منطقه دارد. چرا؟

بیشتر بدانید



فعالیت کنید



### تهیه مجموعه یا کلکسیون آفات گیاهان زراعی منطقه

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: تور حشره‌گیری، سوزن ته‌گرد، شیشه دهانه‌گشاد، دسیکاتور، آسپیراتور، تخته گسترده (اتالوار)، پنبه، الکل، جعبه نگهدارنده حشرات

#### مراحل انجام کار:

- ۱- به گروه‌های کاری ۲ نفر تقسیم شوید.
- ۲- هر گروه یک یا دو گیاه زراعی منطقه را به عهده بگیرد.
- ۳- وسایل و امکانات مورد نیاز برای جمع‌آوری، نگهداری، اتاله کردن را تحویل بگیرید یا بسازید.
- ۴- خارج از ساعات آموزش و در طول سال زراعی اقدام به جمع‌آوری، نگهداری موقت، اتاله کردن حشرات فعال روی گیاه زراعی خود نمایید.
- ۵- در هر مورد و به‌طور پیوسته با هنرآموز خود مشاوره کرده و گزارش پیشرفت خود را ارائه نمایید.
- ۶- حشرات جمع‌آوری شده را با فاصله زمانی مشخص به هنرآموز خود نشان داده و پس از تأیید آفت بودن آن، بانام معرفی شده، به جعبه کلکسیون آفات گیاه زراعی خود اضافه کنید.
- ۷- برای حشرات جعبه خود شناسه تهیه کرده و روی هر یک از حشرات الصاق نمایید. این شناسه نشان خواهد داد که این آفات مربوطه به چه گیاهی در کدام منطقه بوده و چه کسانی آن را جمع‌آوری کرده‌اند.

به تدریج در مورد زمان مناسب، روش‌ها یا ترفندهای خاص برای جمع‌آوری و غیره کسب تجربه خواهید کرد، در این مورد با دوستان خود تبادل اطلاعات نمایید.



- ۸- در پایان زمان تعیین شده، جعبه کلکسیون آفات گیاه خاص گروه را در اختیار هنرآموز قرار دهید تا در آزمایشگاه هنرستان نگهداری گردد.

## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۱	شناسایی آفات	آزمایشگاه، دسیکاتور، آسپیراتور، تخته گسترده (اتالوار)، تور حشره‌گیری، شیشه دهان گشاد، فرمالین، الکل	بالاتر از حد انتظار	آفات (حشرات) را جمع‌آوری کرده و آماده نگهداری نماید (کلکسیون)، انواع حشرات را دسته‌بندی کند و چرخه زندگی آفات جمع‌آوری شده در منطقه خود را تجزیه و تحلیل نماید.	۳
			در حد انتظار	آفات (حشرات) را جمع‌آوری کرده و آماده نگهداری نماید (کلکسیون)، انواع حشرات را دسته‌بندی کند.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	عدم جمع‌آوری یا دسته‌بندی حشرات آفت	۱

### مکانیسم خسارت زایی آفات



شکل ۲۴- قطعات دهانی ساینده جونده در حشرات

چگونگی خسارت زدن آفات به ویژه حشرات به روش تغذیه آن بستگی دارد. روش تغذیه بیشتر از همه به نوع قطعات دهانی حشره مربوط می‌شود. در میان انواع قطعه دهانی در حشرات، قطعات ساینده جونده و زنده کننده خسارت زا هستند.

### روش خسارت زنی با قطعات دهانی ساینده جونده

قطعه دهانی ساینده جونده (شکل ۲۴) که در ملخ‌ها، سوسک‌ها و لاروها مشاهده می‌شود، با خرد کردن ماده غذایی جامد که می‌تواند برگ، ساقه، دانه، ریشه و سایر قسمت‌های گیاه باشد، آثاری از پارگی یا خورده شدن بخشی از اندام را از خود به جا می‌گذارد. لارو برخی از حشرات همچون سوسک مفتولی ریشه، مگس لوبیا و مگس پیاز در خاک فعالیت می‌کند و از گیاهچه و پیاز در خاک تغذیه می‌کنند (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- به ترتیب از راست به چپ: خسارت لارو سوسک مفتولی، مگس لوبیا و مگس پیاز مکنده



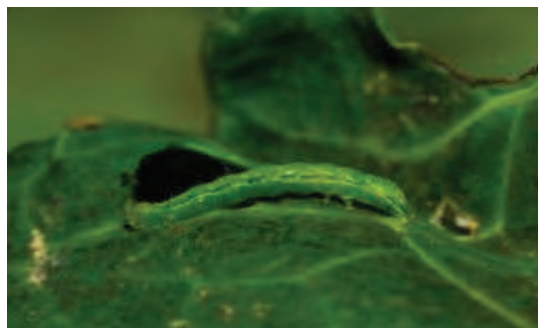
شکل ۲۶- عروسک خربزه (راست) و سوسک برگخوار (چپ)

برخی از برگخوارها مانند سوسک برگخوار سیب زمینی (کلرادو) و عروسک خربزه، برگ را می‌جویند (شکل ۲۶).

برخی برگخوارها، وسط برگ را سوراخ کرده و از آن تغذیه می‌کنند (برگخوار چغندر قند یا کارادرینا) (شکل ۲۷). برخی تنها رگبرگ‌ها را باقی می‌گذارند (لارو برگخوار نارون) (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- خسارت برگخوار نارون



شکل ۲۷- خسارت لارو کارادرینا

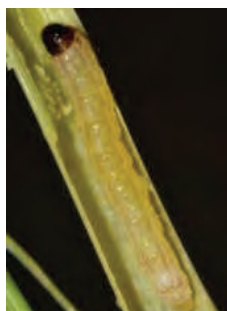
گروهی از لاروها، از بافت سبزی در فاصله بین دو روپوست تغذیه می‌کنند (مگس چغندر) (شکل ۲۹). و برخی آفات مثل سوسک قهوه‌ای گندم دانه‌خوار هستند (شکل ۳۰).



شکل ۳۰- سوسک قهوه‌ای گندم



شکل ۲۹- خسارت مگس چغندر



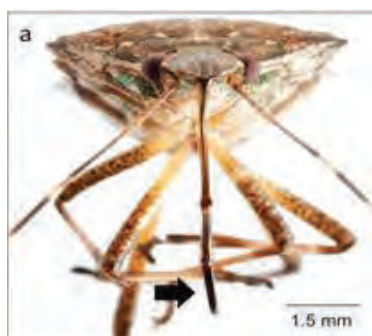
شکل ۳۲- ساقه خوار برنج



شکل ۳۱- کرم هلیوتیس

برخی از آفات مثل، کرم هلیوتیس (شکل ۳۱) و ساقه خوار برنج (شکل ۳۲)، با جویدن، کانال و حفره در داخل و ساقه یا میوه ایجاد می‌کنند که موجب ورود عوامل بیماری‌زا و فساد می‌شوند.

### روش خسارت زنی با قطعات دهانی زنده مکنده



شکل ۳۳- دهانی زنده مکنده حشرات

در قطعه دهانی زنده مکنده که شبیه نی است دو مجرا یا کانال وجود دارد. کانال کوچک‌تر کانال زنده است که از طریق آن بزاق حشره به بافت گیاهی وارد می‌شود و کار آن رقیق کردن، ممانعت از انعقاد شیره گیاهی و پیش‌هضم آن است. پس از زندگی و تزریق بزاق به بافت، شیره گیاهی از طریق کانال تغذیه‌ای که بزرگ‌تر است، به داخل حفره دهانی مکیده می‌شود (شکل ۳۳).

### حشرات با قطعات دهانی زنده مکنده:

- ناجور بالان که قسمتی از بال آنها غشایی و قسمت دیگر کیتینی است. سن‌ها و سنک‌ها از جمله ناجور بالان هستند (شکل ۳۴ و ۳۵).
- شته‌ها که به جور بالان تعلق دارند و دارای بدنی گلابی شکل هستند (شکل ۳۶).





شکل ۳۶- شته جالیز

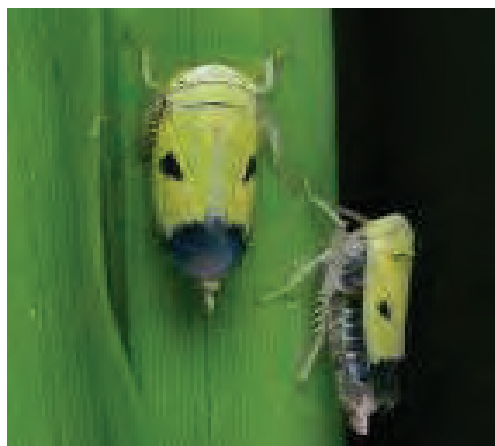


شکل ۳۵- سنک کلزا



شکل ۳۴- سن گندم

زنجره (شکل ۳۷) و زنجرکها (شکل ۳۸) که جوربال هستند، بدنی مثلثی دارند و دارای چشمانی برجسته هستند و تفاوت آنها در اندازه‌شان است.



شکل ۳۸- زنجرک



شکل ۳۷- زنجره



شکل ۴۰- پسیل



شکل ۳۹- سفیدبالک

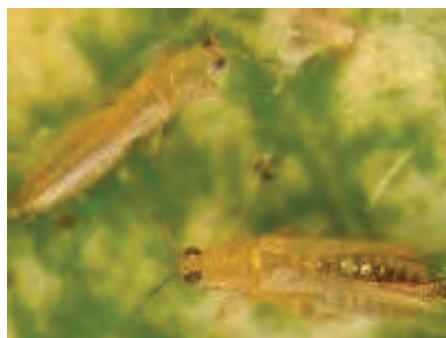
■ سفیدبالک‌ها که جوربال هستند و به خاطر شباهت به مگس‌ها به مگس سفید معروفند، البته سفیدبالک‌ها چهار بال دارند و اندازه آنها میلی‌متری است (شکل ۳۹).

■ پسیل‌ها که شباهت زیادی به زنجرک‌ها دارند و تفاوت آنها در خارهایی در ساق پای آنهاست (شکل ۴۰).

■ شپشک‌ها که به جوربالان تعلق دارند، اما در اغلب موارد جمعیت آنها تنها از حشراتی بی‌بال تشکیل شده است (شکل ۴۱).

■ سپرداران که در زیر سپر قرار دارند و فاقد حرکت هستند (شکل ۴۲).

■ تریپس‌ها که جزو بال‌ریشکداران می‌باشند نیز دارای قطعه زنده مکنده هستند (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- تریپس



شکل ۴۲- شپشک سپردار

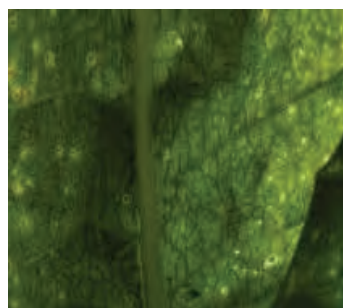
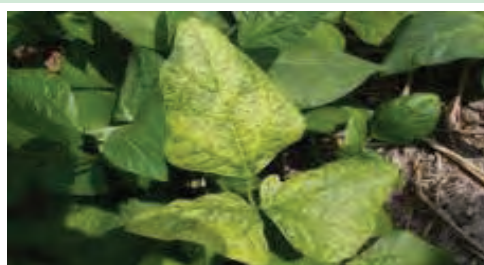
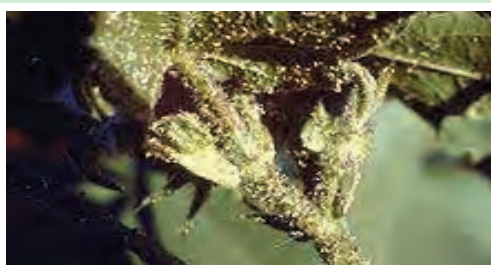


شکل ۴۱- شپشک آرد آلود

این آفات با مکیدن شیره گیاهی موجب کاهش یا توقف رشد یا زردی گیاهان می‌شوند. به علاوه، طی مکش شیره گیاهی ممکن است عوامل بیماری‌زای گیاهی از جمله ویروس‌ها و باکتری‌ها منتقل شوند و گیاه را آلوده و بیمار کنند. افزون بر آن ترشحات بزاقی برخی از حشرات که قطعه دهانی زنده مکنده دارند، ممکن است برای گیاه سمی باشد. تراکم برخی حشرات مانند شته‌ها بر سرشاخه‌ها، موجب بدشکلی یا تأخیر در باز شدن پهنک برگ یا شکفتن غنچه می‌شوند.

درباره علائم خسارت در شکل‌های ۴۴ گفت‌وگو کنید.

گفت‌وگو کنید



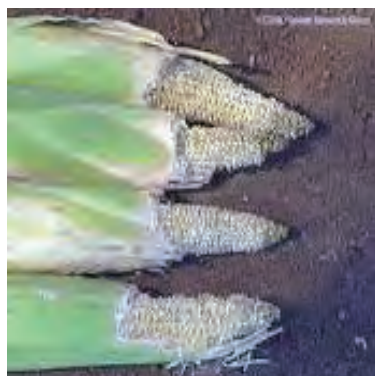
شکل ۴۴- نمونه خسارات آفات مکنده روی اندام‌های گیاهان

خسارت کنه‌ها چگونه است؟

پژوهش



- برخی حشرات با تخم‌گذاری درون گیاه موجب آسیب آن می‌شوند. از جمله آنها مگس خربزه است که با سوراخ نمودن میوه، تخم را داخل پوست میوه قرار می‌دهد (شکل ۴۵).
- جانورانی چون خرگوش و گراز با ورود به مرزعه، افزون بر تغذیه باعث خرابی و له شدن گیاهان می‌شوند (شکل ۴۶).
- پرندگان و جوندگان چون موش دانه‌خوار هستند (شکل ۴۷).



شکل ۴۷- خسارت موش به بلالها



شکل ۴۶- خسارت گراز به مزرعه ذرت



شکل ۴۵- خسارت مگس خربزه

## نمونه‌گیری آفات

پایش مزرعه از طریق جمع آوری گیاهان خسارت دیده یا نمونه آفات یا بقایای به‌جا مانده صورت می‌پذیرد. بهتر است قبل از آن که آثار خسارت مشاهده شود، مزرعه با سرکشی‌های مکرر، مورد نمونه‌گیری قرار گیرد. زمان نمونه‌گیری را کارشناس تعیین می‌کند. چگونگی حرکت در سطح مزرعه در فرایند نمونه‌گیری به یکی از اشکال M، N، S، W و U روی نقشه مزرعه یا عرصه است.

نقشه‌ای از مزرعه به شکل مربع را رسم کنید. سپس روش‌های نمونه برداری را در آن رسم کنید. همپوشانی کدام روش بهتر است؟ اگر نقشه شما مستطیل بود، چه تفاوتی می‌کرد؟

داوری کنید





## روش‌های نمونه‌گیری

روش‌های نمونه‌گیری حشرات عبارتند از:  
کادر زدن: با کادری چهارگوش (فلزی یا چوبی)، حشرات با تحرک نه چندان زیاد را نمونه‌برداری می‌کنند.

تور حشره‌گیری: برای حشرات با قابلیت پرواز (شکل ۴۸)



شکل ۴۸-تور زدن



شکل ۴۹- تکاندن یا ضربه زدن به برگ

آسپیراتور: روش استفاده و موارد قابل استفاده آن پیش‌تر توضیح داد شد.

ضربه زدن و تکاندن گیاه میزبان: حشرات روی گیاه با ضربه زدن (شکل ۴۹) به روی صفحه یا پارچه‌ای که زیر آن پهن شده، سقوط می‌کنند.

تله‌های نوری: بسیاری از حشرات به نور مرئی در محدوده طول موج ۳۲۰-۶۰۰ نانومتر عکس‌العمل نشان می‌دهند. بنابراین، می‌توان در اطراف لامپ‌های با رنگ نور مناسب، نوارهای آغشته به چسب یا سم را برای جمع‌آوری حشرات مورد نظر، استفاده کرد (شکل ۵۰).



شکل ۵۰- استفاده از تله نوری برای جمع‌آوری حشرات

## کنترل آفات گیاهان زراعی

**کارت و نوار چسبناک رنگی:** کارت‌ها و نوارهای چسبناک زرد در ابعاد مختلف در بازار وجود دارند، برای جمع‌آوری آفت‌هایی چون شته‌های بالدار، سفیدبالک‌ها، زنجرفک‌ها، پسیل‌ها و مینوزها کاربرد دارند. در حالی که کارت‌های آبی چسبناک برای تریپس‌ها و مگس‌ها استفاده می‌شود (شکل ۵۱).



شکل ۵۱- استفاده از کارت چسب رنگی

با شطرنجی نمودن صفحه چسبناک تله رنگی، کار شمارش آفت به دام افتاده راحت‌تر انجام می‌شود. چرا؟

خلاق باشید



شکل ۵۲- تله خاکی

**تله‌های خاکی:** شامل یک محفظه شیشه‌ای یا فلزی حاوی مواد جاذب و غیرقابل خروج (سطح شیب‌دار صیقلی) برای حشرات خاک‌زی هستند. تله خاکی، در چاله‌ای در خاک به صورتی قرار داده می‌شود که لبه آن مماس با خاک باشد (شکل ۵۲).

**تله‌های طعمه‌ای:** با قرار دادن مواد غذایی مورد پسند آفت در محفظه قابل ورود اما غیرقابل خروج، همچون سطح شیب‌دار یا عمودی طراحی می‌شوند.

مسلم است که می‌توان بر اساس هدف از نمونه‌گیری به طراحی تله بر اساس گرایش‌های رفتاری حشرات به صورت ابتکاری نیز پرداخت. به این ترتیب که از ترکیبی از جلب‌کننده‌ها اعم از طعمه غذا، رنگ، نور، مواد جاذب استفاده کرد.

چه روش‌ها یا ترفندهای دیگری را برای به دام انداختن حشرات یا آفات می‌توانید پیشنهاد دهید؟ چگونه؟

طراحی کنید







### ساختن تله

با مشاهده نمونه تله‌های موجود در بازار، مطالعه منابع و راهنمایی گرفتن از هنرآموزان، تله‌ای برای پایش و تعیین آستانه و سطح زیان اقتصادی مهم‌ترین آفت منطقه (حسب بررسی‌های پیشین) بسازید.

۱- یک بطری پلاستیکی را برش دهید.



۲- قسمت سر بطری را جدا کنید.



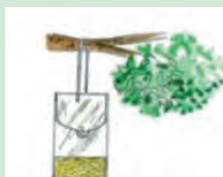
۳- سر بطری را بصورت برعکس در بطری قرار دهید.



۴- می‌توانید از طریق قیف ایجاد شده به درون تله آب یا مخلوطی از آب و قند بریزید و در ادامه ۱-۲ قطره مایع ظرفشویی به آن اضافه کنید.



۵- تله ساخته شده را به بوته با ایجاد دسته نخی آویزان نمایید.



شکل ۵۳ - یک پیشنهاد برای ساخت تله



### نمونه‌گیری جمعیت آفات مهم مزرعه برای تعیین آستانه و سطح زیان اقتصادی آنها

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: تله مناسب، ظرف انتقال آفات، لباس و کفش مناسب کار، تجهیزات ایمنی. مراحل انجام کار:

۱- با توجه به آفت‌هایی که در فعالیت پایش مورد بررسی قرار دادید و با تأیید هنرآموز خود، مهم‌ترین آفت را انتخاب کنید.

۲- با تله مناسب برای جمع‌آوری آن آفت، در زمان مناسب همراه هنرآموز وارد مزرعه شوید.

۳- تله‌ها را در جاهایی مناسب بر حسب محل زندگی و خسارت‌رسانی آفت برای مدت ۵ روز قرار دهید.

اگر در تهیه تله یا طعمه‌ها از مواد سمی استفاده کردید که برای انسان یا دام خطرناک هستند، علائم هشدار دهنده برای تعیین محدوده تله یا طعمه‌گذاری تهیه نمایید. از رنگ زرد برای پوستر و علامت خطر و ورود ممنوع استفاده کنید. جمله باید به صورت خبری و امری باشد. در صورت امکان موانع هم برای ورود به مزرعه در نظر بگیرید.



- ۴- به صورت روزانه به محل تله و طعمه‌ها سرکشی کنید (هر روز حداقل یک بار). از زمان کارگذاری تله و نیز مواقع سرکشی، عکس تهیه کنید.
- ۵- آفات به دام افتاده در تله‌ها را خالی و شمارش نمایید. تعداد و سایر اطلاعات آنها را در جدول مربوطه درج کنید.
- ۶- محتویات هر تله را در کیسه پلاستیکی زیپ‌دار یا بطری دردار که به این منظور برچسب تله مربوطه را قرار داده و برای بررسی‌های بیشتر به آزمایشگاه هنرستان ببرید.
- ۷- عکس‌ها را همراه با جدول در قالب گزارش نگهداری کنید و به هنرآموز ارائه نمایید.

تهیه عکس و نگارش گزارش روزانه برای هر محل طعمه از الزامات برنامه طعمه‌گذاری است که از طریق آنها می‌توان به اثربخشی عملیات طعمه‌گذاری پی برد. گزارش‌ها افزون بر مشخص کردن روند برنامه فعلی، در برنامه‌ریزی‌های آتی نیز مؤثر می‌باشند.



نتایج پایش مزرعه به صورت جمع‌آوری گیاهان خسارت دیده یا نمونه آفات یا بقایای به جا مانده به کارشناسان ارائه می‌شود. آنها با استفاده از اطلاعات کسب شده از پایش و آگاهی از زیست‌شناسی آفت در منطقه، تراکم جمعیت آفت را در مرحله حساس رشد گیاه، پیش‌بینی می‌کنند و بر اساس آن آستانه و سطح زیان اقتصادی آفت و مناسب‌ترین زمان کنترل آن را تشخیص می‌دهند.

بیشتر بدانید



در کلاس ترکیب و تراکم آفات به دام افتاده را بررسی و چگونگی جمع‌آوری را توضیح دهید.

گفت‌وگو کنید





### شناسایی روش‌های خسارت

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: تجهیزات ثبت و ضبط (نوشتاری، عکس و فیلم)، لباس مناسب کار، جعبه تشریح آزمایشگاه حشره شناسی، پاکت کاغذی.

#### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس مناسب کار بپوشید.
- ۲- همراه هنرآموز به مزرعه هنرستان وارد شوید.
- ۳- گیاهان زراعی مختلفی را در بخش‌هایی از مزرعه مورد بررسی قرار دهید.
- ۴- هرگونه خسارت وارده به گیاه مانند جویدگی، رنگ پریدگی و نشانه‌های غیرطبیعی را با دقت و در صورت نیاز با استفاده از لوپ یا ذره بین، شناسایی کنید.
- ۵- روش خسارت را برحسب نوع قطعات دهانی، پیش بینی بزنید.
- ۶- پیش بینی خود را با مشورت هنرآموز تأیید یا رد نمایید.
- ۷- نمونه‌هایی از علایم خسارت را جمع‌آوری کرده و با قرار دادن در پاکت کاغذی به آزمایشگاه بیاورید.
- ۸- علایم خسارت را با راهنمایی هنرآموز به شکل علمی خشک و نگهداری نمایید.
- ۹- از توضیحات هنرآموز و یافته‌های خود گزارش تهیه کنید.

### میزبان آفات

برخی از حشرات آفت، از گیاهان متعددی تغذیه می‌کنند، بنابراین چند میزبانه (پلی فاز) هستند؛ مانند آفت کرم طوقه‌خوار (شکل ۵۴).

در حالی که برخی دیگر از آفات حشره‌ای، از یک نوع گیاه به عنوان میزبان تغذیه می‌کنند و اگر آن گیاه وجود نداشته باشد، از گرسنگی از بین می‌روند. به این نوع آفات تک میزبانه یا تک خوار (منوفاز) گفته می‌شود؛ مانند سن گندم (شکل ۵۵).



شکل ۵۵- آفت تک میزبانه: سن گندم با نشانه خسارت و تخم‌ریزی



شکل ۵۴- آفت چندمیزبانه: خسارت کرم طوقه خوار (آگروتیس)

## انواع روش‌های کنترل آفات گیاهان زراعی

انواع روش‌های کاربردی که در مدیریت آفات استفاده می‌شوند، عبارتند از: **کنترل قانونی (قرنطینه)**، شامل جلوگیری از ورود و خروج آفات همراه با محصولات مختلف گیاهی به مناطق مختلف کشاورزی در سطوح کشوری، استانی تا مرزهای می‌باشد. چنانکه پیش‌تر آموخته‌اید، ورود یک موجود زنده به اکوسیستم دیگر می‌تواند موجب تبدیل شدن آن به آفت سرسخت گردد.

آیا در منطقه شما ایستگاه قرنطینه گیاهی دارید؟

پژوهش



### استفاده از ارقام مقاوم به آفات

ارقام مقاوم به آفات مهم در برخی از گیاهان زراعی مانند گندم از سوی مراکز پژوهشی تولید و معرفی می‌شود.

استفاده از ارقام مقاوم به آفات چگونه می‌تواند به عنوان روش کنترل آفات مطرح باشد. در مورد هزینه و زمان بکارگیری این تدبیر بحث کنید.

گفت‌وگو کنید



چند رقم مقاوم در منطقه خود می‌شناسید که توسط کارشناسان کشاورزی توصیه شده‌اند؟

پژوهش



**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.

در مورد چگونگی بکارگیری روش‌های زراعی در کنترل آفات منطقه خود بررسی نمایید. نظر کشاورزان را در مورد هریک جمع‌آوری و در کلاس مورد گفت‌وگو قرار دهید.

پژوهش



**کنترل مکانیکی**، شامل جمع‌آوری حشرات با دست و یا ماشین‌های مکنده (سن‌گندم)، حفر گودال منتهی به مانع (ملخ)، نصب توری (پشه و مگس)، کشتن لاروها (مثال: لاروهای چوب خوار پروانه فری با سیم مفتولی) و انواع تله‌های به کاررفته به منظور کاهش جمعیت آفات می‌باشد.



از این مورد به بعد روش‌های توصیه شده پیشگیری تلقی نمی‌شوند، در این شرایط آفت وجود دارد و باید برنامه‌ای برای پایین نگه‌داشتن جمعیت آن داشت.

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

**کنترل بیولوژیکی**، که عبارت از پایین آوردن جمعیت آفات با استفاده از عوامل زنده (دشمنان طبیعی) است. در پودمان بعد با چگونگی آن بیشتر آشنا خواهید شد.



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

**کنترل رفتاری** جمعیت آفت به منظور ایجاد تداخل در رفتارهای اجتماعی در جمعیت از طریق مواد جلب‌کننده یا دفع‌کننده (فرومون‌ها) انجام می‌پذیرد.

**کنترل از طریق کاربرد مواد تنظیم‌کننده رشد**، به منظور ایجاد اختلال در دگرذیسی و تولیدمثل آفات، از این مواد استفاده می‌شود. به این ترتیب، چرخه زندگی حشره آفت مختل می‌شود.

**کنترل با استفاده از سموم (گیاهی و شیمیایی)**، در مورد این روش در ادامه بیشتر توضیح داده خواهد شد. هر کدام از این روش‌ها در شرایط خاصی ممکن است بهترین روش کنترلی محسوب شود. اگر مدیریت مزرعه به خوبی انجام پذیرد، روش‌های اولیه مانند کنترل ورود و خروج محموله بذر و نشا به مزرعه، انتخاب رقم مقاوم برای کشت، کنترل زراعی مناسب برای پایین نگه داشتن جمعیت آفات در صورت حضور در مزرعه کافی خواهد بود. به طور کلی در کنترل آفات یک عرصه کشاورزی به ندرت کاربرد تنها یک روش توصیه می‌گردد. بلکه تلفیق از چندین روش و حتی روش‌های ابداعی دیگر، با بررسی‌های کارشناسانه در عرصه، قابل توصیه و کاربرد می‌باشد. به این ترتیب امروز مدیریت تلفیقی آفات برای کنترل آفات توصیه می‌شود.

### شناسایی روش کنترلی مناسب

منظور از کنترل آفات، از بین بردن کامل یا ریشه‌کنی آنها نیست بلکه هدف مهار جمعیت آفات برای کاهش خسارت آنها می‌باشد. کنترل هر آفت روش‌های مختلفی دارد که بر حسب مشاوره با کارشناسان می‌توان از بهترین روش یا ترکیبی از روش‌ها، استفاده نمود. اساس انتخاب روش مناسب در مهار هر آفت، اطلاع از مقدار و نحوه خسارت رسانی آفت است. مقدار و نحوه خسارت آفات به دو گروه عوامل عمده بستگی دارد.

■ عوامل مربوط به ویژگی‌های آفات (مانند نوع آفت، محل زندگی، تعداد نسل، عادت‌ها یا رفتارها و البته اندازه هر آفت)

■ عوامل مربوط به ویژگی‌های محیطی که آفات در آن قابلیت زیستن دارند.

پایش این ویژگی‌ها بایستی بطور پیوسته در تمام طول سال (اعم از فصل رشد و دوره زمستان‌گذرانی آفت)، انجام شود. به این منظور باید عرصه کشاورزی به لحاظ علائم خسارت و محل‌های زندگی آفات مورد جست‌وجو



## کنترل آفات گیاهان زراعی

قرار گیرد تا مشخص گردد که کدام روش برای کاهش جمعیت آفت، قبل از بروز خسارت غیرقابل تحمل، مناسب است.

معمولاً محل خسارت نزدیک محل زندگی یا آشیان آفات در خاک، ریشه، ساقه یا برگ و یا روی گیاه است. برای مثال خسارت کرم طوقه خوار به صورت آسیب به ناحیه طوقه و بریدن ساقه است. محل زندگی آن خاک است. کرم (لارو) این آفت، پرخور است و می‌تواند چندین بوته را هر روز از بین ببرد (شکل ۵۶). بنابراین استفاده از طعمه مسموم برای کنترل آن می‌تواند کارایی داشته باشد.



شکل ۵۶ - کرم طوقه خوار

تا سال‌ها بشر تنها راه کنترل آفات را از بین بردن آنها می‌دانست. امروزه نادرست بودن این تفکر، ثابت شده است. زیرا از بین بردن آفات تبعات ویرانگری در محیط زیست دارد و تعادل اکوسیستم را به هم می‌زند.

چرا هدف از کنترل آفات از بین بردن کامل آفات نیست، بلکه مهار آنها می‌باشد؟

گفت‌وگو  
کنید



ویژگی‌هایی از آفات که بر خسارت زایی آنها مؤثر هستند:  
**تعداد نسل:** تعداد نسل عبارت است از تعداد دفعاتی که حشرات کامل در طول یک فصل رشد با طی مراحل نوزادی، پدید می‌آیند.

برخی از گونه‌ها، یک نسل در سال دارند (مانند سن گندم)، اما برخی دیگر دارای تعداد نسل زیادی هستند (مانند انواع شته). هرچند گونه‌هایی هم هستند که یک نسل آنها چندین سال طول می‌کشد (مانند سوسک مفتولی سیب زمینی که یک نسل آن ۴ تا ۶ سال بر حسب شرایط اقلیمی طول می‌کشد). در واقع تعداد نسل، نشانگر سرعت افزایش تعداد آفت و استمرار خسارت آنها بر حسب شرایط منطقه است.

طول مدت یک نسل افزون بر نوع گونه یا ویژگی‌های حشره آفت، به شرایط اقلیمی نیز بستگی دارد. به عبارت دیگر یک حشره در یک منطقه سرد دارای تعداد نسل کمتری نسبت به منطقه گرم است.

برای مثال سوسک برگ‌خوار سیب زمینی در مناطق سردسیر یک نسلی و در مناطق معتدل ایران بیش از یک نسل در سال دارد. بنابراین، اطلاع از شرایط آب و هوایی منطقه (تقویم هواشناسی ده ساله) و نیز زیست‌شناسی حشره در مدیریت و کنترل جمعیت‌های آن بسیار مهم است.

آیا تعداد نسل‌های یک آفت در میزان خسارت زایی آن نقش دارد؟ چرا؟

بیندیشید





**عاداتها یا رفتارهای آفت:** این رفتارها نیز موضوعی تعیین کننده در میزان خسارت زایی آن هستند. اگر آفتی پرخور و پر تحرک باشد، نسبت به آفتی که کم خور و کم تحرک است، خسارت بیشتری را وارد می کند. **اندازه آفت:** این ویژگی هم در خسارت زایی آن مهم است. برای مثال، یک آفت بزرگتر، خسارت بیشتری از یک آفت کوچکتر در شرایط و تعداد مساوی دارد.

### شناسایی روش کنترلی در منطقه

**ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز:** دسترسی به منابع علمی و مشاوران، فراهم کردن شرایط بررسی مراحل اجرای کار:

- ۱- به گروه های کاری ۲-۳ نفره تقسیم شوید
- ۲- هر گروه با تأیید هنرآموز خود، یکی از آفات مهم یا رایج منطقه را در برنامه کاری خود قرار دهد.
- ۳- خصوصیات آفت مورد بررسی (تعداد نسل، زمستان گذرانی، شکل، محل، روش خسارت زایی، رفتارها و عادات خاص و ...) جمع آوری و به تأیید هنرآموز خود برسانید.
- ۴- روش های کنترلی رایج یا معمول آفت مورد نظر گروه خود را تحقیق کنید.

برای یافتن روش کنترلی رایج، از کشاورزان خبره، کارشناسان ادارات کشاورزی و سایر فعالان بخش کشاورزی، کلینیک های گیاه پزشکی، منابع علمی و رسانه های استفاده کنید.



- ۵- روش های رایج را با ویژگی های آفت مورد بررسی در حضور هنرآموز خود، تجزیه و تحلیل کنید.
- ۶- نقاط مثبت و منفی روش های معمول را مشخص کرده، به تأیید هنرآموز خود برسانید.

### ویژگی های محیطی مؤثر خسارت آفات

**نوع گیاه و رقم مورد کشت:** بیشتر آفات گیاهان ترد و آبدار را نسبت به گیاهان زبر و خشبی ترجیح می دهند. **انطباق شرایط حساس گیاه با مرحله خسارت زایی آفت:** هم زمانی یا عدم هم زمانی مرحله رشد حساس گیاه با مرحله یا شکل خسارت زای آفت در منطقه تأثیرگذار یا مؤثر است. **شرایط محیطی:** هر آفتی در شرایط محیطی (دما، رطوبت نسبی و ...) خاصی حداکثر رشد و نمو و به همین ترتیب بیشترین تغذیه و خسارت زایی را دارد. از سوی دیگر حساسیت گیاهان نیز به آفت بر حسب شرایط محیطی، متفاوت است. **وضعیت و شرایط کنترل کننده های طبیعی:** بروز برخی عوامل طبیعی مانند سرما، گرما، ابری بودن، رطوبت نسبی و ... می تواند شدت خسارت زایی آفت را کاهش داده یا تشدید نماید. **وضعیت و توانمندی دشمنان طبیعی:** وجود عوامل بیولوژیک و دشمنان طبیعی کنترل کننده آفت در منطقه، موجب کاهش خسارت می شود. **واکنش بازار به خسارت:** تأثیر نشانه های ظاهری خسارت بر بازار پسندی، قیمت محصول و خسارت یکسان نمی باشد.

## کنترل آفات گیاهان زراعی

**امکانات موجود:** از جمله تعداد افراد شاغل در مزرعه و توان به کارگیری روش های کنترلی مختلف می تواند در میزان خسارت آفات تعیین کننده باشند. این عوامل نشان می دهند که انتخاب روش کنترل در مورد هر آفت روی هر گیاه در هر مزرعه و هر منطقه ای و در هر سال زراعی با توجه به امکانات و توانمندی های موجود، می تواند متفاوت و منحصر به همان شرایط باشد. بنابراین انتخاب درست روش کنترل از اهداف مهم مدیریت مزرعه به شمار می آید. به منظور دسترسی به اطلاعات نیاز، به پایش مزرعه است که در هنگام نمونه گیری آفات موجود در مزرعه تکمیل می شود.

### فعالیت



#### تعیین روش کنترلی مناسب آفات منطقه

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: دسترسی به منابع علمی و مشاوران، فراهم کردن شرایط بررسی، بازدید مزرعه ای،

#### مراحل اجرای کار:

- ۱- به گروه های کاری ۲-۳ نفره تقسیم شوید.
- ۲- هر گروه با تأیید هنرآموز خود، یکی از آفات مهم یک گیاه زراعی رایج منطقه را در دستور کار خود قرار دهد.
- ۳- علایم خسارت آفت را در مزرعه واحد آموزشی یا مزارع مجاور، شناسایی و به تأیید هنرآموز خود برسانید.
- ۴- میزان خسارت آفت را بررسی کرده و برآورد کنید.

برای برآورد خسارت به ترتیب زیر عمل کنید:

در مزرعه حرکت کنید و علائم خسارت از جمله خوردگی برگ ها، ساقه ها، ... را شناسایی کنید.

به صورت تصادفی در جاهای مختلف (حاشیه و داخل مزرعه)، آثار خسارت را از طریق شمارش برگ ها یا ساقه های خسارت دیده، تعداد آفات مشاهده شده را همراه با نقشه (کروکی) مزرعه در جدول ۱ بنویسید.



جدول ۱ - اطلاعات مربوط به وضعیت خسارت آفات در مزرعه..... تاریخ.....

شماره نمونه گیاهی	تعداد برگ و ساقه درگیر	تعداد آفات در صورت امکان	نوع آفات

- اگر آفات ریز بودند یا تعدادشان زیاد بود، می توانید بوته، برگ یا ساقه ای را درون کیسه پلاستیکی در بسته به آزمایشگاه بیاورید و در آنجا شمارش نمایید.

با توجه به داده ها (اطلاعات جدول) و با کمک کارشناس یا هنرآموز می توانید خسارت هر یک از آفات را برآورد نمایید. ۵-عوامل و شرایط مؤثر در خسارت زایی آفت را بررسی کنید.



برای بررسی عوامل و شرایط مؤثر بر خسارت‌زایی به ترتیب زیر عمل کنید:

- اگر رقم مورد کشت به آفت یافته شده در مزرعه مقاوم باشد، جای نگرانی نیست. در غیر این صورت باید هر چه سریعتر اقدام به کنترل نمود.
- تعیین مرحله حساس گیاه به آفت، اگر زمان فعالیت آفت مصادف با مرحله حساس گیاه است، بایستی روشی کنترلی زود بازده که تعداد زیادی آفت را در مدت کوتاهی از بین ببرد، انتخاب نمایید.
- تعیین شرایط محیطی، چنانچه شرایط محیطی مناسب آفت است، باید در کنترل آفت سریع‌تر همت گماشت. مثلاً اگر هوا رو به گرمی می‌رود، چرخه زندگی شته‌ها کوتاه‌تر می‌شود و آنها خسارت بیشتری وارد می‌کنند. اما اگر فصل بارندگی در راه است، از جمعیت شته‌ها کم می‌شود.
- بررسی وجود عوامل بیولوژیک که جمعیت آفت را کنترل می‌کنند. برای مثال کفشدوزک هفت نقطه‌ای شکارگر شته‌ها است و از آنها تغذیه می‌کند، آیا در مزرعه هست به چه تعدادی؟ نمونه‌گیری مشابه با نمونه‌گیری آفت باید انجام پذیرد، یا در فصل رشد قبلی عامل بیولوژیکی علیه آفت مورد بررسی رها شده است؟ اگر رها شده است وضعیت فراوانی آن را در مزرعه در حال حاضر به عنوان یک ابزار کنترلی باید تعیین نمود.
- بازار مصرف تا چه حد به خسارت وارد شده به لحاظ بدشکلی یا کاهش کیفیت حساس است. اگر محصول قابل فروش باشد و کاهش عملکرد برداشت زود هنگام چشمگیر نباشد، اقدام به برداشت کرده و اقدامات کنترلی را حذف کنید.

۶- بررسی امکانات موجود با نیازهای روش کنترلی، آیا امکان به‌کارگیری روش در مزرعه با توجه به امکانات از قبیل تعداد نیروی کاری، پول و ... وجود دارد؟

۷- ارایه پیشنهاد: با توجه به مجموعه بررسی‌ها، روش یا روش‌های کنترلی مناسب را پیشنهاد دهید.

۸- پیشنهاد خود را به تأیید هنرآموز برسانید. در صورت دستور هنرآموز، اطلاعات خود را کامل یا بازنگری نمایید.

۹- از توضیحات هنرآموز، مشاهدات و یافته‌های خود گزارش تهیه کرده و آماده ارایه نمایید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۲	تعیین روش کنترل آفات	آسپیراتور، تور حشره‌گیری، تله (نوری، طعمه، خاکی)	بالاتر از حد انتظار	پایش مزرعه را انجام و از جمعیت آفات مزرعه نمونه‌گیری کند، روش‌های خسارت را شناسایی و روش کنترلی آفات را تعیین کند. در تعیین روش کنترل آفات مکانیسم خسارت و ویژگی‌های آفت از قبیل تعداد نسل و عادت رفتاری و ویژگی‌های محیطی مؤثر بر خسارت را تحلیل کند.	۳
			در حد انتظار	پایش مزرعه را انجام و از جمعیت آفات مزرعه نمونه‌گیری کند، روش‌های خسارت را شناسایی و روش کنترلی آفات را تعیین کند.	۲
			پایین‌تر از حد انتظار	عدم تعیین روش کنترل آفات متناسب با شرایط	۱

## اهمیت رعایت زمان مناسب در کنترل آفات

عوامل مؤثر در انتخاب زمان مناسب:

## الف: فراوانی آفت و سرعت خسارات زایی آن

هرچقدر تعداد جمعیت آفات بیشتر و سرعت رشد یا تکثیر آنها سریع‌تر باشد، زمان کنترل آن بایستی دقیق‌تر و سریع‌تر انتخاب شود. در این شرایط، فرصت پیشگیری از خسارت، محدود است. برای مثال وجود یک آبدزدک در یک جالیز در ابتدای فصل رشد به آن معنی است که فرصت کوتاهی وجود دارد و اگر سریع کنترل نشود، جالیز در خطر واکاری قرار خواهد گرفت.

حشره و آفتی را که سرعت تکثیر آن کم است، مثال بزنید.

ببیندیشید



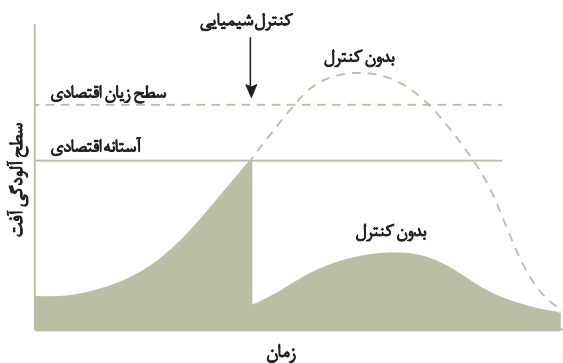
## ب: رژیم غذایی و تعداد نسل‌های آفت

آفات تک‌خوار روی محصول یا گیاه میزبان اختصاصی با سرعت و شدت بیشتری خسارت می‌زند. همچنین آفاتی که دارای تعداد نسل بیشتری هستند، تناوب خسارت آنها بیشتر و در نوبت‌های مختلفی می‌باشد. بنابراین در تعیین زمان شروع اقدامات کنترلی و تکرار آن باید دقت بیشتری نمود.



خسارت وارده هر حشره تا یک حدی قابل تحمل است و نیاز به اقدامات کنترلی ندارد. اگر از آن حد فراتر رود، بایستی برای کنترل آن اقدامی سریع (مثلاً سمپاشی) انجام داد. از این رو آشنایی با دو مفهوم اساسی: "آستانه زیان اقتصادی" و "سطح زیان اقتصادی" در تعیین زمان اقدامات کنترلی ضروری می‌باشد.

آستانه زیان اقتصادی عبارت است از حدی از تراکم آفت که خسارت آن قابل ملاحظه است، اما هنوز با توجه به شرایط از جمله تبعات زیست‌محیطی و هزینه‌ها، کنترل شیمیایی مقرون به صرفه نیست و در این سطح از تراکم، قابل تحمل است.



نمودار ۱- آستانه زیان و سطح زیان اقتصادی و اثر روش شیمیایی به تنهایی و عملیات مدیریت تلفیقی بر تراکم آفت

از سوی دیگر، سطح زیان اقتصادی حدی از تراکم آفت است که زیان حاصل از آن غیرقابل تحمل است و مبارزه شیمیایی توجیه می‌شود (نمودار ۱). برای مثال در سن گندم وجود ۵ پوره در هر متر مربع در مزرعه می‌تواند عنوان آستانه زیان اقتصادی قلمداد شود.

امروزه بشر متوجه آسیب‌های ناشی از مصرف بی‌رویه سم‌های مختلف بر سلامتی خود و محیط زیست شده است. بر این اساس سعی می‌کند در قالب مدیریت تلفیقی آفات در فرایند کاشت، داشت

و برداشت، جمعیت آفات را همواره پایین‌تر از سطح زیان اقتصادی نگه دارد. باید توجه داشت که در روش کنترل تلفیقی آفات، پایش جمعیت آفات (این که زمستان‌گذرانی آن کجا و چگونه است، تخم‌ها را در کجا قرار می‌دهد و ...) و اقدامات کنترلی (قرنطینه، یخ‌آب، آیش‌بندی، تناوب زراعی و ...) انجام شده در تمام طول، سعی در نگه داشتن جمعیت آفات پایین‌تر از آستانه زیان اقتصادی است.

برای تعیین آستانه زیان اقتصادی و سطح زیان اقتصادی لازم است تا از یک سوی جمعیت یا تراکم آفات و از سوی دیگر، تراکم قابل تحمل آفت در یک مزرعه یا یک گیاه، در منطقه مشخص شود. به این منظور از جمعیت حشرات مزرعه نمونه‌گیری می‌شود.

### انواع مواد شیمیایی، بیوشیمیایی و بیولوژیکی در مهار آفات

در کنترل آفات از مواد مختلف بیولوژیکی، بیوشیمیایی و شیمیایی استفاده می‌شود. هر یک از این مواد اثراتی روی آفت، مصرف‌کننده و محیط زیست دارند. بدیهی است که باید سعی شود از موادی که بیشترین تأثیر را در کنترل آفت و کم‌ترین اثر سوء را در محیط و مصرف‌کننده محصول دارند، استفاده گردد. برای رسیدن به این هدف مهم، لازم است که انواع مواد مصرفی در کنترل آفات، به خوبی شناخته شوند.

### مواد و عوامل بیولوژیکی

عوامل بیولوژیکی عبارت از استفاده از دشمنان طبیعی در مهار آفات است. دشمنان طبیعی بسیار گوناگون هستند. شکارگرها، پارازیت‌ها، پارازیتوئیدها و میکروب‌ها نمونه‌هایی از دشمنان طبیعی محسوب می‌شوند که

## کنترل آفات گیاهان زراعی

در شرایط مناسب نقش بسزایی در کاهش جمعیت آفات دارند. در پودمان پرورش حشرات مفید برای کنترل آفات در این باره بیشتر خواهید آموخت.

دشمنان طبیعی اغلب در شرایط اکولوژیکی متعادل و پایدار وجود داشته و نقش آفرینی می‌کنند. با استفاده بی‌رویه از سموم و ایجاد آلودگی در محیط، جمعیت دشمنان طبیعی کاهش یافته و حتی نابود می‌شوند. در این صورت تکثیر آزمایشگاهی و رهاسازی آنها در محیط، به عنوان راه حل قابل توصیه است. رهاسازی دشمنان طبیعی برای کنترل بیولوژیکی آفات یکی از اهداف مهم مدیریت تلفیقی آفات است.

بیشتر بدانید



## مواد بیوشیمیایی

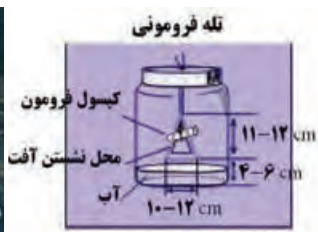
مواد بیوشیمیایی شامل مواد مؤثر در کنترل رفتاری آفت، کنترل تنظیم‌کننده‌های رشد آفت و نیز سموم یا مواد حاصل از گیاهان است.

تفاوت شیمی با بیوشیمی، مواد شیمیایی با بیوشیمیایی در چیست؟

پژوهش



**فرومون‌ها:** حس بویایی مهم‌ترین و دقیق‌ترین حس در رده حشرات است. فرومون ماده بیوشیمیایی خاصی است که در حشرات یک گونه برای ایجاد ارتباط با هم ترشح می‌شود. این ارتباط می‌تواند در فاصله چندصدمتری میان حشرات روی دهد. براین اساس با ساخت و کاربرد مواد فرومونی می‌توان در رفتارهای اجتماعی حشرات مداخله نمود. امروزه با بکارگیری مواد جلب‌کننده یا دفع‌کننده فرومونی در جهت پابی و نیز جفت‌گیری حشرات آفات دخالت می‌شود. به این ترتیب انبوهی از جمعیت آنها تا حدودی کنترل می‌نمایند. امروزه تعداد زیادی از فرومون‌های جنسی ساخته شده‌اند. از این فرومون‌ها برای به دام انداختن آفات در تله‌ها استفاده می‌شود (شکل‌های ۵۷). تمام این تلاش‌ها در جهت کاهش جمعیت آفات به پایین تر از آستانه زیان اقتصادی، بدون مصرف سموم شیمیایی است.



شکل‌های ۵۷- کاربرد فرومون در تله برای جذب آفت

یک نوع حشره کامل را به روش‌های پیش گفته، بگیرید. حشره را در محیطی قفس مانند در مزرعه نگهداری کنید. بررسی کنید که چه نوع حشراتی به سوی قفس می‌آیند. در مورد یافته‌های خود گفت‌وگو کنید.

فعالیت





به کارگیری گسترده انواع تله‌های فرومونی چه تأثیری بر مدیریت آفات دارد؟ چه موقع کاربرد آنها مؤثرتر است؟ برای این تحقیق از منابع علمی کتابخانه و سایت‌های معتبر استفاده کنید.

### تنظیم‌کننده‌های رشد



شکل ۵۸- نوعی تنظیم‌کننده رشد

در فرایند رشد و نمو حشره (مراحل لاروی و شفیرگی) دخالت می‌کنند. به این ترتیب که کمبود و بیش بود آنها موجب اختلال در دگرذیسی و تولیدمثل می‌شود. بنابراین کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد می‌تواند موجب اختلال در رشد حشرات خاص شود. نوعی از تنظیم‌کننده‌های رشد، مهارکننده‌های سنتز اسکلت خارجی (کیتین) است. این ترکیب با پیشگیری کردن از ساخته شدن کتین موجب مرگ حشره می‌شود.

### سموم گیاهی



ترشحات برخی از گیاهان، خاصیت آفت‌کش دارند. گرفتن عصاره این گیاه و مصرف این عصاره‌ها، جاگزین بسیار خوبی برای سموم شیمیایی محسوب می‌شود. در این مورد می‌توان به عصاره خردل، عصاره رزماری اشاره کرد (شکل ۵۹).

شکل ۵۹- نوعی عصاره گیاهی با خاصیت حشره‌کشی

در مورد سابقه استفاده از عصاره گیاهی در کنترل آفات تحقیق کنید. کتاب‌های علمی، رسانه‌ها، افراد مجرب که‌نسال از منابع تحقیق شما محسوب می‌شوند.



### عصاره‌گیری از رزماری

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: سرشاخه‌های گیاه رزماری، بطری، دستگاه سوکسله، منبع حرارتی. مراحل انجام کار:

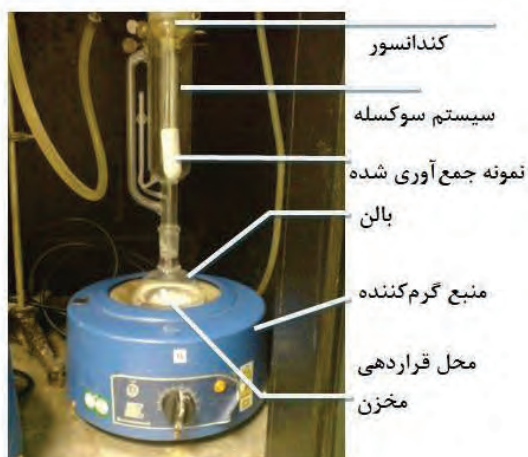
- ۱- سرشاخه‌های رزماری را در آب ترجیحاً مقطر برای یک شبانه‌روز درون بطری در بسته قرار دهید.
  - ۲- محلول ایجاد شده را در یک بالن بریزید و دستگاه سوکسله را بر آن سوار کنید (شکل ۶۰).
  - ۳- منبع حرارتی (شعله گاز یا هیتر) را روشن کنید.
- دقت کنید:** با گرم شدن و به جوش آمدن محلول در بالن، عصاره در مخزن جمع‌آوری دستگاه سوکسله جمع می‌شود (شکل ۶۱).
- عصاره جمع شده را در ظرف شیشه‌ای تیره‌رنگ دارای در محکم ریخته و نگهداری کنید.



عصاره‌های گیاهی برای کنترل آفات به ویژه از نوع زنده مکنده و انباری، کاربرد دارند. از آنها می‌توان به صورت محلول پاشی اسپری استفاده نمود.



شکل ۶۱- عصاره گیاهی جمع شده در بالن



شکل ۶۰- دستگاه سوکسله بر روی هیتر

### کنترل آفات با سموم گیاهی

ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز: عصاره گیاهی، آب، پیپت.

#### مراحل انجام کار:

- ۱- مقداری عصاره را در ۲۰۰ سی سی آب حل نمایید.
- ۲- آن را در یک پیپت بریزید.
- ۳- یک بوته را که به شته آلوده است، انتخاب کنید. از آن عکس تهیه کنید و تعداد آفات آن را تخمین بزنید.
- ۴- بوته را با تور از دیگر بوته‌ها جدا نمایید.
- ۵- عصاره را روی اندام هوایی بوته اسپری کنید.
- ۶- بوته را سرکشی کنید و از آن عکس بگیرید.

### فعالیت



عکس گرفتن در نوبت‌های مختلف با شرایط و وضعیت (بعد) یکسان باشد.



۷- تعداد آفات کشته شده را تخمین بزنید.

۸- نتیجه عصاره‌پاشی را گزارش کنید (وضعیت گیاه را در عکس‌های مختلف در ایجاد روند رو به بهبود یا خلاف آن).

## کنترل شیمیایی

به کارگیری سموم شیمیایی، آخرین تدبیر در مدیریت تلفیقی آفات است. با اجرای درست و به هنگام راهبردهای مدیریتی، جمعیت آفات مهم در حد پایین تر از سطح آستانه زیان اقتصادی نگه داشته شده و نیازی به کاربرد این روش نخواهد بود.

بیندیشید



برداشت شما از شکل های ۶۲ و ۶۳ چیست؟  
آیا شما خودتان هم از این گیاهان که سمپاشی با ماسک می کنند، می خورید؟

به طور کلی، آفت کش های شیمیایی، سمومی با اشکال امولسیون شونده با علامت اختصاری E یا EC، پودر (محلول در آب: SP)، پودر و تابل (سوسپانسیون در آب: WP) و گرانول (دانه های ریز: G) هستند که قابلیت ایجاد اختلال در اعمال حیاتی آفت را دارند و موجب مسمومیت و مرگ آفت می شوند.



شکل ۶۲- اثر سمپاشی بر انسان و محیط زیست

با مراجعه به واحد انبار هنرستان کشاورزی، تهیه بروشور یا تهیه عکس از برجسب انواع سموم کشاورزی، آن را از نظر شکلی به ترتیبی که در مطلب آمده است، تقسیم کنید. مطلوب آن است که از هر شکل حداقل نام ۱۰ سم را پیدا کنید.

فعالیت



شکل سم		EC	SP	WP	G	....	.....
نام سم							



## مشخصات یک سم مناسب

سمی مناسب نامیده می‌شود که دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- ۱- واکنش‌های خاص فیزیولوژیکی گروه هدف را مختل کند (هدفمند عمل کند و بر سایر موجودات زنده اثر نگذارد).
- ۲- دوز کشنده<sup>۱</sup> (LD<sub>50</sub>) آن بالا باشد.
- ۳- ۷۵-۹۰ درصد جمعیت آفت مورد نظر را تلف کند.
- ۴- برای گیاه زیان‌آور نباشد و اثرات گیاه سوزی با مصرف آن مشاهده نشود.
- ۵- پیامدهای زیست‌محیطی آن کم و قابل کنترل باشد.

سموم شیمیایی که باعث نابودی حشرات مفید گردند (مانند حشرات تاثیر گذار در گرده‌افشانی گیاهان)، چه عوارضی در طبیعت ایجاد می‌نمایند؟

فکر کنید



## نکات مهم در کاربرد سموم شیمیایی

اگر مجبور به استفاده از روش کنترل شیمیایی شدید، در به‌کارگیری سموم شیمیایی باید به این نکات توجه کنید:

- زمان سمپاشی حدالامکان در زمان اوج ظهور دشمنان طبیعی و حشرات مفید نباشد.
  - موارد کم خطرتر در اولویت انتخاب باشد. (کاربرد سموم گرانولی و یا سموم سیستمیک یا ضدعفونی بذر)
  - حدالامکان از سموم انتخابی و کم دوام، در مرحله حساس آفت استفاده شود.
  - به تناوب از انواع سموم انتخابی استفاده شود تا از مقاومت شدن آفت به یک سم پیشگیری گردد.
  - نازل‌ها و زاویه پاشش سم متناسب با نیاز تنظیم شوند، به نحوی که سم بر سطح زمین نریزد و نیز با باد، منتشر نشود.
  - کارگر سم‌پاش آموزش دیده باشد.
  - از دستکش، عینک، ماسک و لباس مناسب و اختصاصی برای سم‌پاشی استفاده شود.
  - سم و سم‌پاش باید به صورت اختصاصی استفاده شوند.
  - پس از سم‌پاشی، ظروف سم‌پاشی و لباس‌ها باید ابتدا با مواد خنثی‌کننده شسته و دفع فاضلاب آنها مورد توجه قرار گیرد.
  - در صورت تماس سم یا محلول سمی با پوست یا چشم، به سرعت با آب فراوان شستشو داده شود و در صورت نیاز، به واحد‌های درمانی مراجعه شود.
- در اینجا یادآوری این نکته ضروری به نظر می‌رسد که هر یک از مراحل مدیریت تلفیقی آفات مراحل دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اطلاع درست و دقیق از یکی، موجب بهبود و پیشرفت نتایج در مراحل دیگر می‌شود و به این ترتیب، نتایج مدیریت تلفیقی آفات منطقه به تدریج چشم‌گیر می‌شوند.

۱ - LD<sub>50</sub> مقدار سم خالص بر حسب میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن است که باعث مرگ حداقل ۵۰٪ جانوران مورد آزمایش می‌شود. هر چه عدد LD<sub>50</sub> یک سم کوچک‌تر باشد، درجه سمیت آن بیشتر است.



نوع و مقدار مصرف سم بایستی فقط با نسخه گیاه پزشک انجام شود.

## محاسبه، آماده سازی و نگهداری سموم کشاورزی

برای تهیه سمی با دز ۲ در ۱۰۰۰ اگر سم جامد است، ۲ گرم از آن را باید در یک لیتر آب حل نمود.



### تهیه محلول سمی

ابزار، وسایل و مواد مورد نیاز: سم، ترازو، قاشق، استوانه مدرج، لباس مناسب آزمایشگاه، ظرف شیشه ای دهانه تنگ یک لیتری

- ۱- به گروه های ۲ تا ۳ نفره تقسیم شوید.
- ۲- روپوش کار بپوشید و از عینک ایمنی و دستکش مناسب استفاده کنید.
- ۳- مقدار ۲ گرم از پودر سم را با ترازوی دقیق وزن کنید.
- ۴- مقدار ۵۰ سی سی آب در یک استوانه مدرج بریزید
- ۵- ۲ گرم سم را به ۵۰ سی سی آب اضافه کرده و کاملاً به هم بزنید.
- ۶- محلول را به ظرف یک لیتری دهانه تنگ افزوده و به تدریج به آن آب اضافه کنید تا به حجم یک لیتر برسد.
- ۷- با تکان دادن محتوا، محلول سمی یکنواختی ایجاد کنید.
- ۸- اگر پس از گذشت دو دقیقه تکان دادن پودر جامد حل نشده بود، حلالیت سم در آب کم است و باید برای سمپاشی از سمپاش اتومایزر استفاده نمایید.
- تمرین کنید: با روش فوق محلولهای ۵ و ۸ در ۱۰۰۰ تهیه کنید.
- ۹- توضیحات هنرآموز، مشاهدات و روش کار را در گزارش نوشته و با مستند سازی با تصاویر، برای ارایه آماده کنید.

- محلول سمی را بایستی حداًالامکان سریع مصرف نمود.
- نگهداری محلول سمی بایستی در ظروف در بسته با جنس غیرقابل واکنش و محکم، به دور از نور و دمای مناسب (حدود ۲۵ درجه سانتی گراد) باشد.
- در هنگام مصرف هر نوع کود و سمی به نکات ایمنی و فنی درج شده روی بروشور، توجه نمایید.
- مخلوط سازی و آماده سازی محلول های سمی و کودی بایستی با مشاوره کارشناس باشد. در این راستا به احتمال خطر و وسایل ایمنی و بهداشتی دقت کامل نمایید.



## انواع تجهیزات و ماشین‌ها برای کنترل آفات

با انواع ماشین‌های سمپاشی و محلول‌پاشی در دروس تغذیه و علف‌هرز آشنا شده‌اید، چنانچه گفته شد سمپاش‌ها انواع پستی، زنبه‌ای، فرغونی، تراکتوری دارند. در اینجا به سمپاش توربولاینر پرداخته می‌شود. سمپاش توربولاینر مکانیسم پاشش توربینی و از نوع تراکتوری به صورت کششی یا سوارشونده است. در این نوع سمپاش، سم از محفظه حلزونی شکل داخل سمپاش تا شعاع ۵۰ متر قابلیت پاشش و پراکندگی دارد. نوع سوارشونده توربولاینر نیرو را از محور تواندهی تراکتور دریافت می‌کند و با مکش هوا در محفظه حلزونی موجب هدایت هیدرولیکی محلول شده آن را به صورت مخلوط با هوا با فشار به سمت نازل، پمپ می‌کند (شکل ۶۵). از موارد کاربردی سمپاشی علیه آفت سن‌گندم در مزارع وسیع می‌باشد. این نوع سمپاش موجب پاشش بالای سم می‌شود. کالیبراسیون این نوع سمپاش با توجه به دامنه وسیع پاشش سم، نیاز به فضای وسیع دارد و باید به مساله پاشش و بادبردگی توجه شود. به هر حال پاشش سم با این نوع سمپاش از دقت بالایی برخوردار نیست اما امتیاز یا حسن بزرگ آن، وارد نشدن سمپاش به مزرعه است.



شکل ۶۳- نمونه‌هایی از سمپاش‌های توربولاینر ثابت و پشت تراکتوری



شکل ۶۴- نوعی هواپیمای سمپاش

باید توجه داشت که موفقیت کنترل شیمیایی در گرو سمپاشی درست است که این موضوع هم به انتخاب سم و هم انتخاب نوع سمپاش باز می‌گردد. اگر فرصت برای سمپاشی کوتاه باشد و آفت در گستره وسیع شیوع یافته است، باید سرعت عمل به خرج داد و در صورت امکان از هواپیمای سمپاش (شکل ۶۴) و در مرحله بعدی از توربولاینر استفاده نمود که به این ترتیب پاشش سم با توجه به شرایط مساله مهمی نیست. اما در مدیریت تلفیقی آفات در زمانی که آفت جدی وجود ندارد و فرصت برای سمپاشی دقیق و به دور از پاشش وسیع سم وجود دارد، از سمپاش‌های میکروتر یا الکترواستاتیکی استفاده می‌شود.



کالبراسیون سمپاش هوایی و توربولایزر با سایر سمپاش‌ها چه تفاوتی دارند؟

برای این که سم به مقدار کافی، روی گیاه هدف پاشیده شود و اثر سم بر موجودات غیرهدف سمپاشی هم به حداقل برسد، بایستی در انتخاب نازل از انواع موجود بر حسب الگوی پاشش، زاویه پاشش و میزان خروجی بسیار دقیق عمل نمود (شکل‌های ۶۵).

**الگوی پاشش:** نحوه پاشش سم ممکن است به یکی از حالات زیر باشد:

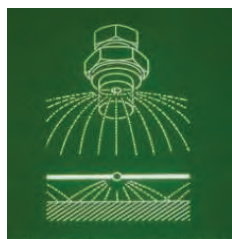
■ بارشی: که توزیع یکنواخت سم در آن خوب نیست.

■ مخروطی: که نیاز به بوم ندارد.

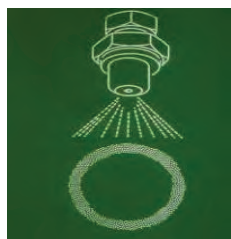
■ پیرامونی (پاشش یکنواخت): که سم به طور یکنواخت پاشیده می‌شود.

■ مداوم (یکنواخت): که در این حالت باید ارتفاع بوم مناسب باشد.

در نازل‌های چرخان، جریان پاشش از طریق قطر داخلی نازل، سرعت چرخش توزیع کننده و جریان محلول ورود تنظیم می‌شود (شکل‌های ۶۵).



انتشار سیلابی



مخروط تو خالی



انتشار یکنواخت



انتشار توام با همپوشانی

پیرامونی

هموار

شکل ۶۵- الگوهای پاشش



شکل ۶۶- برخی از انواع نازل‌های سمپاشی

## واسنجی یا کالیبراسیون ماشین‌های سمپاشی

در درس‌های پیشین، با روش‌های واسنجی ماشین‌های سمپاشی آشنا شده و آن را انجام داده‌اید. با توجه به ضرورت دقت در مصرف سم تا از یک سوی هدف سمپاشی تحقق یابد و از سوی دیگر محیط‌زیست و مصرف‌کنندگان از خطرات احتمالی سم در امان باشند، نکات ضروری در رعایت دقیق‌تر واسنجی و سمپاشی مجدداً تکرار و تأکید می‌شود.

۱- مخزن باید تمیز باشد.

۲- پس از پرمودن مخزن مطمئن شوید آب از مخزن به بیرون نشت نمی‌کند.

۳- لوله‌های رابط و بوم‌ها باید سالم باشند.

۴- قبل از امتحان نازل‌ها آنها را تمیز کرده و بشویید.

۵- در انتخاب روز و زمان کالیبراسیون و پاشش در مزرعه بایستی اصول کلی پاشش یکنواخت را رعایت کرد. بر این اساس جریان هوا یا باد، نباید زیاد باشد. دمای هوا و تابش خورشید نباید زیاد باشد. محلول‌پاشی نباید بلافاصله پس از بارندگی باشد.

۶- کالیبراسیون برای هر دستگاه باید جداگانه صورت گیرد. به عبارت دیگر نتایج حاصل از کالیبراسیون یک سمپاش حتی با ظرفیت یکسان برای تمام سمپاش‌های مشابه قابل استفاده نمی‌باشد.

۷- اگر قرار است مزرعه را با سمپاش کوله‌ای محلول‌پاشی کنید، همان فرد باید کار کالیبراسیون را با همان سمپاش در نظر گرفته شده انجام دهد.

۸- پاشش در زمان واسنجی بایستی همانند سمپاشی باشد؛ نه کمتر و نه بیشتر از آن.

۹- پاشش باید به صورت یکنواخت بدون گرفتگی افشانک‌ها و لوله‌های نازل صورت پذیرد. به این منظور باید از سالم بودن و عدم گرفتگی تک تک نازل‌ها قبل از شروع کار اطمینان داشت تا در نهایت پاشش یکنواخت تأمین شود (شکل ۶۹).

چگونه می‌توان ثابت کرد که از تمام نازل به یک اندازه آب یا محلول خارج می‌شود؟ تفکر خود را با انجام یک آزمایش به نمایش بگذارید.

بیندیشید

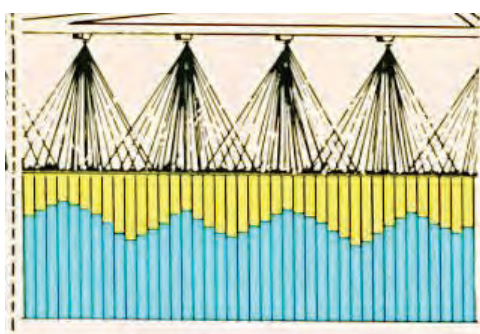


۱۰- سرعت حرکت سیستم پاشنده هرچند موتوری یا دستی باشد، باید در طول کالیبراسیون و محلول‌پاشی در مزرعه یکنواخت باشد.

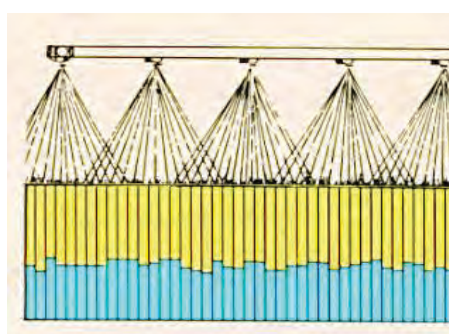
۱۱- فاصله نازل‌ها از سطح زمین باید در تمام مدت کالیبراسیون و محلول‌پاشی یکنواخت باشد.

۱۲- زاویه نازل‌ها به سطح پاشش باید در تمام مدت کالیبراسیون و محلول‌پاشی یکنواخت باشد (شکل ۶۷).





غیریکنواخت و غیرقابل قبول



پاشش یکنواخت و قابل قبول

شکل ۶۷- زاویه پاشش و همپوشانی در سمپاشی

همپوشانی نازل‌های یک سمپاش را در حالیکه مخزن آن حامل آب است، اندازه‌گیری نمایید. با انجام تغییراتی، قطر پاشش و همپوشانی آنها را واریسی نمایید و در گزارشی آن را تحویل دهید.

فعالیت



واسنجی دستگاه‌های مختلف سمپاشی را تکرار و تمرین نمایید.

تکرار و تمرین



### سمپاشی علیه آفات

**ابزار، وسایل، مواد و امکانات مورد نیاز:** دستگاه سمپاش ترجیحاً توربولایزر، سم توصیه شده، لباس و تجهیزات ایمنی فردی مناسب، مزرعه نیازمند با سمپاشی.

فعالیت



### مراحل انجام کار:

- ۱- لباس مناسب کار بپوشید.
- ۲- از تجهیزات ایمنی فردی (کلاه، عینک، دستکش، ماسک دهانی) استفاده کنید.
- ۳- سم توصیه شده را تحویل گرفته و مقدار مصرف آن را بپرسید.
- ۴- با رعایت نکات ایمنی، فنی و زیست محیطی، محلول سمی را تهیه کنید.
- ۵- سمپاش را آماده به کار و تنظیم نمایید.
- ۶- محلول سمی را به داخل سمپاش ریخته و به حجم برسانید.
- ۷- سمپاش را توسط فرد صاحب صلاحیت به مزرعه منتقل نمایید.
- ۸- با رعایت اصول ایمنی، فنی و زیست محیطی و پس از تنظیم مزرعه‌ای سمپاش، اقدام به سمپاشی نمایید.
- ۹- پس از اتمام کار مخزن، بوم و نازل‌ها را با آب به خوبی بشویید و خشک کنید.
- ۱۰- گزارش کار خود را تدوین و برای ارزیابی آماده نمایید.

## ارزشیابی مرحله‌ای

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها/داوری/نمره دهی)	نمره
۳	عملیات کنترل آفات	مزرعه، سمپاش، استوانه مدرج، ظرف دهانه تنگ یک لیتری، ترازو، قاشق، سم	بالاتر از حد انتظار	کنترل آفات با سموم گیاهی را انجام دهد. عملیات سمپاشی را پس از واسنجی مطابق توصیه کارشناسان سمپاشی کند. مواد کنترل کننده آفات را معرفی و اهمیت مصرف کمتر سموم در کنترل آفات را بر محیط زیست و زندگی سالم تحلیل نماید.	۳
			در حد انتظار	کنترل آفات با سموم گیاهی را انجام دهد. عملیات سمپاشی را پس از واسنجی مطابق توصیه کارشناسان سمپاشی کند. مواد کنترل کننده آفات را معرفی کند.	۲
			پایین تر از حد انتظار	کنترل و سمپاشی مطابق با توصیه انجام نگرفته است.	۱

## ارزشیابی شایستگی کنترل آفات گیاهان زراعی

<p><b>شرح کار:</b></p> <p>۱- دسته بندی آفات ۲- پایش مزرعه ۳- عملیات کنترل آفات</p>																											
<p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>در شرایط مناسب آب و هوایی و با امکانات موجود در هنرستان به مزرعه مراجعه نموده ضمن تشخیص آفات مزرعه با روش مناسب آنها را کنترل نماید.</p>																											
<p><b>شاخص ها:</b></p> <p>۱- جمع آوری و تهیه کلکسیون حشرات، دسته بندی انواع آفات ۲- نمونه گیری جمعیت آفات - شناسایی روش های خسارت - تعیین روش کنترل ۳- معرفی مواد کنترل کننده آفات - واسنجی سمپاش مطابق توصیه کارشناس - کنترل با سموم گیاهی - کنترل شیمیایی آفات.</p>																											
<p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> شرایط جوی بدون نزولات و بدون وزش باد - مزرعه</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> دسیکاتور، اسپراتور، تخته گسترده (اتالوار)، تور حشره گیری، شیشه دهان گشاد، فرمالین، الکل، اسپراتور، تور حشره گیری، تله (نوری، طعمه، خاکی)، سمپاش، استوانه مدرج، ظرف دهانه تنگ یک لیتری، ترازو، قاشق، سم.</p>																											
<p><b>معیار شایستگی:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th> <th>مرحله کار</th> <th>حداقل نمره قبولی از ۳</th> <th>نمره هنرجو</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>شناسایی آفات</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>تعیین روش کنترل آفات</td> <td>۱</td> <td></td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>عملیات کنترل آفات</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست</td> <td>۲</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">میانگین نمرات</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table>				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	شناسایی آفات	۱		۲	تعیین روش کنترل آفات	۱		۳	عملیات کنترل آفات	۲			شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست	۲		میانگین نمرات			*
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																								
۱	شناسایی آفات	۱																									
۲	تعیین روش کنترل آفات	۱																									
۳	عملیات کنترل آفات	۲																									
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت بهداشت فردی - حفظ محیط زیست	۲																									
میانگین نمرات			*																								
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>																											