

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

حفظ نباتات (۱)

رشته امور زراعی و باغی

گروه تحصیلی کشاورزی

زمینه کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۸۳۳

عباسیان، اکبر	۶۳۹/۹۹
حفظ نباتات (۱) / مؤلفان: اکبر عباسیان... [و دیگران]... تهران: شرکت چاپ و نشر	ح ۶۵۹ع
کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.	۱۳۹۴
۱۴۰ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۸۳۳)	
متون درسی رشته امور زراعی و باغی گروه تحصیلی کشاورزی، زمینه کشاورزی.	
برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا: کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های	
درسی رشته امور زراعی و باغی دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش وزارت	
آموزش و پرورش.	
۱. گیاهان - حفاظت. الف. عباسیان، اکبر. ب. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر	
تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش. ج. عنوان. د. فروست.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز :
پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتاب‌های درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

پیام‌نگار (ایمیل) info@tvoccd.sch.ir
وب‌گاه (وب‌سایت) www.tvoccd.sch.ir

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : حفظ نباتات (۱) - ۳۵۸/۴۵

مؤلفان : اکبر عباسیان، جعفر محقق نیشابوری، حمید دادگر، حکمعلی صلاحی و طیفون میرابراهیمی نمین

اعضای کمیسیون تخصصی : هوشنگ سرداربنده، حسین اکبرلو، مجید ریسمانچیان، علیرضا دهرویه،

سلطان مراد خزایی و نبی‌الله مقیمی

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

صفحه‌آرا : صغری عابدی

طراح جلد : مریم کیوان

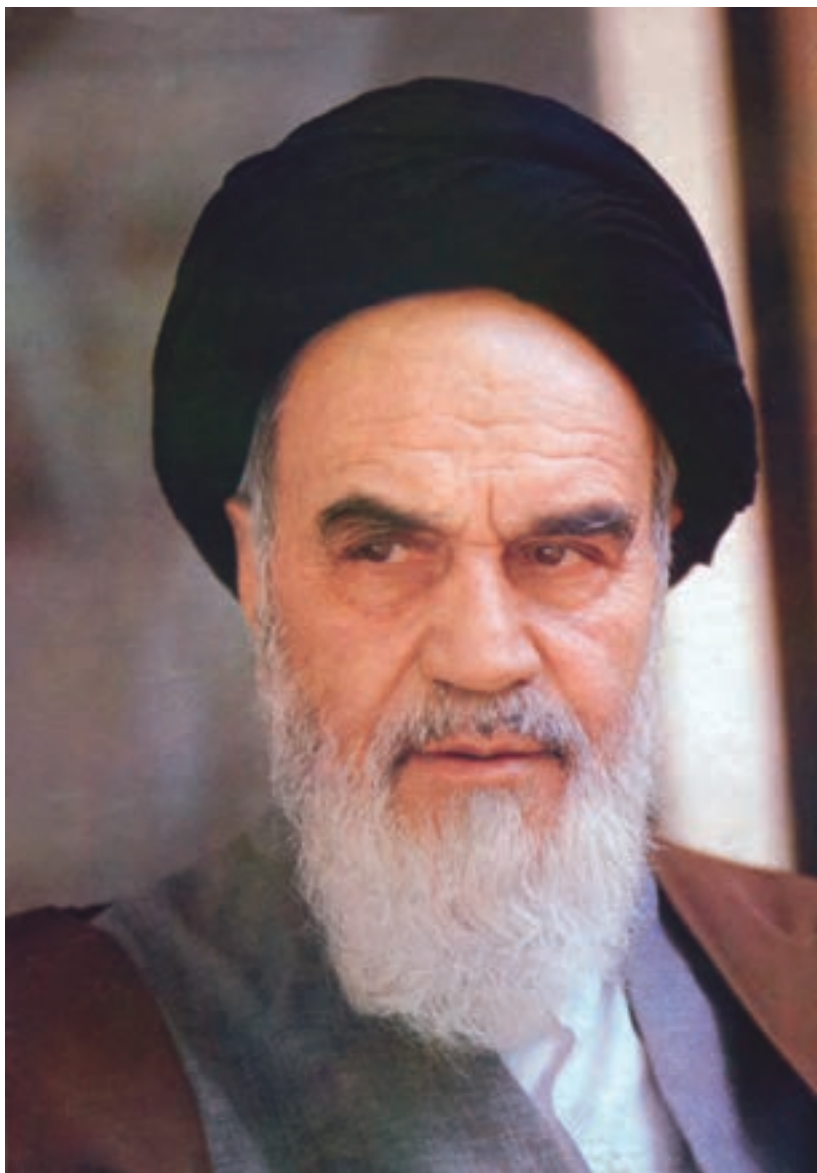
ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۵ - ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵

چاپخانه : کاج

سال انتشار : ۱۳۹۴

حق چاپ محفوظ است.



اول باید اخلاصتان را قوی بکنید، ایمانتان را قوی بکنید، ... و این
اخلاص و ایمان، شما را تقویت می کند و روحیه شما را بالا می برد و نیروی
شما جوری می شود که هیچ قدرتی نمی تواند (با شما) مقابله کند.
امام خمینی (ره)

فهرست مطالب

مقدمه

۱	حفظ نباتات چیست؟
۲	مفهوم آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز
۳	فصل اوّل: جمع‌آوری و نگهداری حشرات، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز
۳	حشرات
۹	بیماری‌های گیاهی
۱۲	فصل دوم: شناخت مقدماتی حشرات
۱۲	۱- خصوصیات کلی حشرات
۱۳	۲- زیان‌های حشرات
۱۶	۳- فواید حشرات
۱۷	۴- دگردیسی در حشرات
۲۰	۵- طبقه‌بندی اجمالی حشرات
۲۱	۵-۱- زیررده حشرات بی‌بال (راسته فرزدمان - دم‌مویان)
۲۲	۵-۲- زیررده حشرات بالدار
۲۳	۵-۲-۱- گروه حشرات با دگردیسی ناقص
۲۹	۵-۲-۲- گروه حشرات با دگردیسی کامل
۳۷	فصل سوم: بیماری‌های گیاهی
۳۷	طبقه‌بندی بیماری‌های گیاهی
۳۷	۱- بیماری‌های انگلی
۳۸	۱-۱- قارچ‌ها
۴۸	۱-۲- باکتری‌ها
۵۱	۱-۳- ویروس‌ها

۵۳	۱-۴- نماتدهای گیاهی
۵۴	۱-۵- گیاهان گلدار انگل و نیمه انگل
۵۶	۲- بیماری های غیر انگلی یا فیزیولوژیک
۵۷	۲-۱- حرارت
۵۸	۲-۲- رطوبت
۵۸	۲-۳- نور
۵۸	۲-۴- هوا
۵۹	۲-۵- ترکیبات و pH خاک

۶۸	فصل چهارم : روش های پیش گیری و کنترل آفات و بیماری های گیاهی
۶۸	تعریف پیش گیری و اهمیت آن
۶۸	زمینه های مساعدکننده حمله آفات و بیماری های گیاهی
۶۸	۱- ضعف گیاه میزبان
۶۹	۲- فراوانی گیاه میزبان
۶۹	۳- به هم خوردن تعادل محیط زیست
۷۰	۴- مقاوم شدن حشرات و عوامل بیماری زا در مقابل سموم
۷۱	اصول کنترل آفات و بیماری های گیاهی
۷۱	۱- سطح زیان اقتصادی
۷۳	۲- عوامل کنترل کننده طبیعی
۷۳	۲-۱- آب و هوا
۷۳	۲-۲- موقعیت جغرافیایی
۷۳	۲-۳- وضعیت طبیعی منطقه
۷۳	۳- روش های عملی پیش گیری و کنترل آفات و عوامل بیماری زا
۷۳	۳-۱- کنترل مکانیکی
۷۴	۳-۲- کنترل زراعی
۷۵	۳-۳- کنترل فیزیکی
۷۶	۳-۴- کنترل روانی

۷۷	۵-۳- کنترل قانونی (قرنطینه‌ای)
۷۸	۶-۳- کنترل بیولوژیکی
۸۱	۷-۳- کنترل شیمیایی
۸۲	۸-۳- کنترل تلفیقی

۸۴ فصل پنجم : علف‌های هرز

۸۴ مقدمه

۸۶ ۱- علف‌های هرز

۸۶ ۱-۱- تعریف علف‌های هرز

۸۷ ۱-۲- خصوصیات علف‌های هرز

۸۷ ۱-۳- دلایل قدرت تطبیق علف‌های هرز در شرایط مختلف

۸۹ ۱-۴- تقسیم‌بندی علف‌های هرز

۹۴ ۱-۵- نحوه خسارت علف‌های هرز

۹۶ ۲- راه‌های ورود علف‌های هرز به مزرعه و باغ

۹۸ ۳- روش‌های پیش‌گیری و کنترل علف‌های هرز

۱۰۰ ۴- اصول پیش‌گیری و کنترل رشد و توسعه علف‌های هرز

۱۰۱ ۵- روش‌های مکانیکی کنترل علف‌های هرز

۱۰۲ ۶- روش فیزیکی کنترل علف‌های هرز

۱۰۳ ۷- روش‌های زراعی

۱۰۴ ۸- کنترل بیولوژیک

۱۰۵ ۹- کنترل شیمیایی

۱۰۶ ۱۰- کنترل تلفیقی

۱۰۸ فصل ششم : سم شناسی

۱۰۸ تعریف سم

۱۰۸ خواص یک سم کامل

۱۰۹ طبقه‌بندی سموم

۱۰۹ ۱- طبقه‌بندی برحسب اشکال مختلف سموم

- ۱۱۱ ۲- طبقه بندی سموم برحسب نوع آفات و عوامل بیماری زایی گیاهی
- ۱۱۱ ۳- طبقه بندی سموم برحسب طرز تأثیر
- ۱۱۲ ۴- طبقه بندی سموم برحسب میزان نفوذ در گیاه
- ۱۱۳ تقسیم بندی حشره کش ها
- ۱۱۳ ۱- حشره کش های معدنی
- ۱۱۳ ۲- حشره کش های گیاهی
- ۱۱۴ ۳- روغن ها
- ۱۱۴ ۴- حشره کش های آلی
- ۱۱۸ کنه کش ها
- ۱۱۸ ۱- مروسید
- ۱۱۸ ۲- امایت
- ۱۱۸ موش کش ها
- ۱۱۸ ۱- موش کش های معدنی
- ۱۱۹ ۲- موش کش های آلی
- ۱۱۹ قارچ کش ها
- ۱۱۹ ۱- قارچ کش های معدنی
- ۱۲۰ ۲- قارچ کش های آلی
- ۱۲۲ علف کش ها
- ۱۲۲ ۱- تعریف علف کش
- ۱۲۲ ۲- تقسیم بندی علف کش ها
- ۱۲۳ ۳- تقسیم بندی علف کش ها براساس زمان مصرف
- ۱۲۶ روش های آماده سازی و مصرف سموم
- ۱۳۰ آشنایی با اصطلاحات مندرج در برچسب قوطی های سم
- ۱۳۴ طرز نگهداری سموم
- ۱۳۵ رعایت نکات ایمنی در سم پاشی
- ۱۳۶ مسمومیت ها و طرق درمان آن ها

مقدمه

رشد و افزایش سریع جمعیت کره زمین و تأمین مواد غذایی برای آنان، از جمله مسائل و مشکلات عمده دنیای امروز است. محدود بودن سطح زمین‌های زیرکشت، افزایش بی‌رویه جمعیت، عدم وجود تعادل بین تولیدات کشاورزی و جمعیت روی زمین - که در نهایت خطر قحطی و گرسنگی را به دنبال دارد - دست‌اندرکاران کشاورزی را بر آن داشته که از یک طرف، سطح زیر کشت را تا حد امکان افزایش دهند و از سوی دیگر، میزان تولید را در واحد سطح، با استفاده از روش‌های مختلف بزرگ‌مقیاسی و به‌تازادی، بالا ببرند. هم‌چنین جلوگیری از ضایع شدن محصولات کشاورزی، روش دیگری برای حفظ تعادل بین میزان جمعیت و مقدار مواد غذایی موجود است.

«دانه» از هنگامی که در دل خاک قرار می‌گیرد تا موقعی که به گیاه کامل تبدیل شود، تولید محصول نماید و حتی پس از برداشت (در طی حمل و نقل) انبارداری، مورد حمله آفات و عوامل بیماری‌زای گوناگون واقع می‌شود. به طوری که سالانه حدود $\frac{1}{3}$ محصولات کشاورزی در اثر خسارت ناشی از حمله آفات و عوامل بیماری‌زا، از بین می‌رود. آشنایی با این عوامل زیان‌آور و به‌کارگیری روش‌های صحیح کنترل آن‌ها، هدفی است که علم حفظ نباتات (گیاه پزشکی) آن را دنبال می‌کند.

در این کتاب، ضمن آشنایی با تعاریف و مفاهیم کلی حفظ نباتات، در بخش آفات به لحاظ اهمیت حشرات، به معرفی اجمالی خصوصیات زندگی و رده‌بندی آن‌ها می‌پردازیم. سپس با عوامل بیماری‌زای گیاهی، آشنایی مختصری خواهیم یافت و آن‌گاه به روش‌های گوناگون مبارزه با آن‌ها، همراه با ذکر مثال، اشاره خواهیم کرد. به دلیل اهمیت و گستردگی روش مبارزه شیمیایی، به اختصار، سموم گیاهی و روش‌های استفاده از آن‌ها و احتیاط‌های لازم را شرح می‌دهیم. هم‌چنین با روش‌های جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌های آفات و بیماری‌های گیاهی، آشنا خواهید شد. لازم به یادآوری است که سعی شده تمام مفاهیم و موضوعاتی که در این کتاب آمده، حتی‌الامکان همراه با نمونه‌های ملموس و عینی باشد و برای انجام چنین کاری به آزمایشگاه، مزرعه و دستگاه‌های سمعی و بصری نیاز است. مشارکت فعال هنرجویان در جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌های آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، از طرفی آنان را به آشنایی بیش‌تر با مطالب این دانش کاربردی علاقه‌مند می‌نماید و از طرف دیگر، بخشی از ارزیابی عملی آنان را فراهم می‌سازد.

هدف کلی

آشنایی با مهم‌ترین رسته‌های حشرات، عوامل بیماری‌زای گیاهی و علف‌های هرز، علایم خسارت و روش‌های پیش‌گیری و کنترل آن‌ها.

کلیات

حفظ نباتات چیست؟

«حفظ نباتات» یک دانش کاربردی است که ما را با عوامل زیان آور محصولات کشاورزی و راه‌های کنترل خسارت آن‌ها آشنا می‌سازد.

عوامل زیان آور محصولات کشاورزی به سه دسته تقسیم می‌شوند :

- ۱- آفات
- ۲- عوامل بیماری‌زا
- ۳- علف‌های هرز

آفات

به موجودات زیان‌آوری که در مراحل مختلف تولید به محصول، خسارت اقتصادی وارد می‌کنند، «آفات» گفته می‌شود. به عبارت دیگر، آفات به جانورانی گفته می‌شود که به گیاه و اندام‌های گیاهی و محصولات کشاورزی آسیب می‌رسانند. خسارت آفات، اغلب با از بین رفتن نسبتاً سریع قسمتی از گیاه یا محصول همراه است.

بیماری

به اختلالاتی که در گیاه، توسط عواملی مانند قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها، نماتدها و عوامل غیرزنده‌ی محیطی به وجود می‌آید «بیماری» می‌گویند، این بیماری معمولاً تدریجی است و در نهایت، تغییرات قابل مشاهده‌ای را در گیاه آشکار می‌سازد.



خسارت سرخ‌طومی برگ یونجه



خسارت کرم سیب

عوامل غیرزنده نظیر سیل، تگرگ، رعد و برق، سرما، گرما و... نیز به محصولات زراعی و باغی آسیب می‌رسانند.



سفیدک سطحی چغندر قند



علائم بیماری ویروس نقش حلقوی روی برگ مرکبات

علف‌های هرز

به گیاهان ناخواسته و خودرویی که با اشغال فضا و نور و هم‌چنین رقابت در مصرف غذا و آب باعث خسارت به گیاه اصلی می‌شوند، «علف‌های هرز» می‌گویند.

جمع آوری و نگهداری حشرات، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- ۱- حشرات را جمع‌آوری کرده و نگهداری نماید.
- ۲- نمونه‌های بیماری‌های گیاهی را خشک کرده و نگهداری کند.
- ۳- وسایل و لوازم شکار و جمع‌آوری حشرات را شناسایی کند و آن‌ها را به کار برد.
- ۴- نمونه‌ی علف‌های هرز را جمع‌آوری و خشک نماید.

حشرات

به‌طور کلی جمع‌آوری نمونه‌ی آفات در طبیعت، به روش‌های مختلف و با استفاده از وسایل مخصوص انجام می‌گیرد. در این مبحث، ابتدا وسایل اختصاصی جمع‌آوری و نگهداری حشرات را نام می‌بریم، سپس به ذکر روش‌های جمع‌آوری آن‌ها می‌پردازیم:

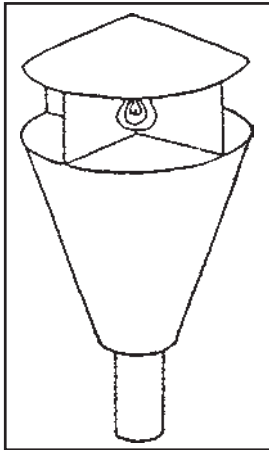
وسایل مخصوص این کار عبارت‌اند از: تور حشره‌گیری، شیشه‌ی سم، سنجاق مخصوص (ضدزنگ)، تخته گستره (اتالوار)، جعبه‌های مخصوص نمایش و نگهداری نمونه‌های حشرات (جعبه کلکسیون).

روش‌های جمع‌آوری حشرات

حشرات بالدار نظیر پروانه‌ها را می‌توان با تورهای حشره‌گیری، در حین پرواز شکار کرد. حشرات آبی را می‌توان با تورهای مخصوص از سطح یا داخل آب، جمع‌آوری نمود. با روش تورزدن بر روی یونجه، ذرت خوشه‌ای، زمین‌های پوشیده از علف‌های هرز و مراتع، گونه‌های

مختلفی را می‌توان جمع‌آوری کرد.

جمع‌آوری حشرات خاک‌زی، با نمونه‌برداری از خاک و شستن آن در داخل سرند و سپس عبور دادن آن از الک‌هایی با سوراخ‌های کوچک، صورت می‌گیرد.



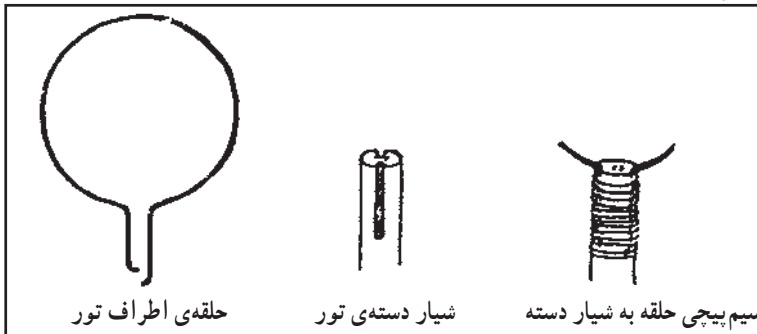
یکی دیگر از روش‌های جمع‌آوری حشرات، استفاده از تله‌های نوری است. در این جا به شرح مشخصات یک نوع تله‌ی نوری به نام تله‌ی قیفی «هیس تند» می‌پردازیم. این تله، ساختمان ساده‌ای دارد و به سهولت تعداد نسبتاً زیادی از حشرات را شکار می‌نماید:

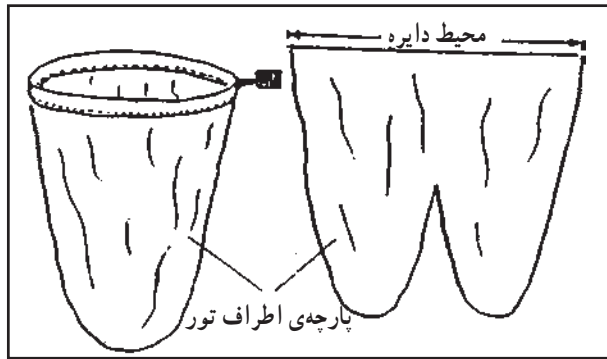
مطابق شکل ۱-۱، منبع نوری این تله در وسط چهار صفحه‌ی فلزی عمود بر هم قرار گرفته و در پایین آن، یک قیف مخروطی شکل با شیب تند است و در انتهای قیف نیز شیشه‌ی سیانور قرار دارد. در این نوع تله، حشراتی که جذب نور می‌شوند، پس از برخورد با صفحات فلزی به داخل قیف سقوط می‌کنند، سپس به درون شیشه‌ی سم رانده می‌شوند. شکل ۱-۱ تله‌ی قیفی هیس تند

تور حشره‌گیری

این وسیله، برای جمع‌آوری حشرات بالدار نشسته بر روی گیاهان و یا حشرات در حال پرواز، به کار می‌رود.

حلقه‌ی اطراف تور فلزی دارای دهانه‌ای به قطر حدود ۴۰ سانتی‌متر است. دسته‌ی تور ممکن است کوتاه یا بلند باشد. پارچه‌ای که برای ساختن تور حشره‌گیری از آن استفاده می‌شود، باید از جنس مَلَمَل یا نخ توری یا نایلون بسیار محکم باشد. عمق پارچه‌ی تور - که به اطراف مفتول فلزی دوخته می‌شود - حدود ۷۵ سانتیمتر است. مفتول فلزی، به شیار دسته‌ی تور، سیم پیچی می‌گردد (شکل ۲-۱).

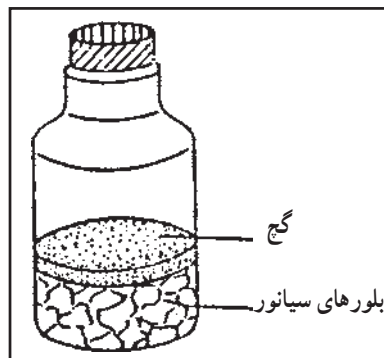




شکل ۲-۱ تور حشره‌گیری

طرز تهیه‌ی شیشه‌ی سم

شیشه‌ی سم، شیشه‌ی دهان‌گشاده و سرپوش‌داری است که در اندازه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. ولی بهترین آن‌ها، شیشه‌های دهان‌گشاد به حجم ۲۵۰ سی‌سی و ۵۰۰ سی‌سی (نیم‌لیتری) است. در ته شیشه، لایه‌ای از کلوخه‌ی سیانور پتاسیم به ضخامت ۶ میلی‌متر و روی آن مقداری پودر گچ شکسته‌بندی می‌ریزند تا لایه‌لای کلوخه‌ها را پر کند. سپس مقداری گچ شکسته‌بندی را با آب مخلوط می‌کنند تا به‌صورت دوغاب گچ درآید و آن را در بطری می‌ریزند تا سطح صافی حاصل شود. وقتی که گچ خشک شد، سیانور در زیر لایه‌ی سفیدی از گچ محفوظ می‌ماند، ولی چون متخلخل است، گاز سیانوری که در اثر تجزیه‌ی تدریجی سیانور پتاسیم حاصل می‌شود، پس از عبور از لایه گچی فضای داخل بطری را پر می‌کند. معمولاً حشره بعد از مدت کوتاهی که در شیشه قرار می‌گیرد، می‌میرد و باید آن را زودتر بیرون آورد و سنجاق نمود. اگر حشره، مدت زیادی داخل شیشه سیانور بماند ممکن است تغییر رنگ دهد (شکل ۳-۱).

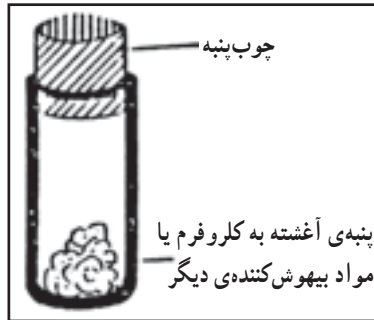


شکل ۳-۱ شیشه‌ی سیانور

برای کشتن حشرات، علاوه بر استفاده از سم سیانور، می توان پس از آغشته نمودن پنبه‌ای به بعضی از مایعات شیمیایی، که بخار سمی از خود متصاعد می‌کنند، آن را در ظرف حاوی حشرات قرار داد. نمونه‌ای از این گونه مواد شیمیایی عبارت‌اند از:

آمونیاک، کلروفرم و تتراکلورورکربن (شکل ۴-۱).

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



شکل ۴-۱ طرز استفاده از پنبه آغشته به مواد بیهوش‌کننده، برای کشتن حشرات در لوله‌ی شیشه‌ای

نرم کردن بدن حشرات

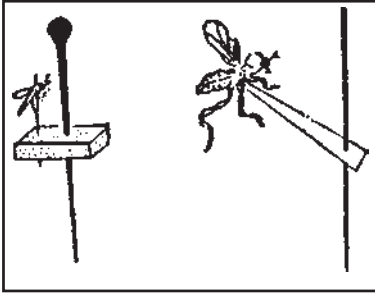
چنان‌چه در سنجاق زدن حشرات، تأخیری رخ دهد، بدن آن‌ها خشک می‌شود. برای نرم کردن بدن این گونه حشرات، از جعبه‌های پلاستیکی یا شیشه‌های دهان‌گشاد و سرپوش‌دار، مانند دسیکاتور، می‌توان استفاده کرد.

ماسه شسته را به ارتفاع ۵ سانتی‌متر در ته شیشه دهان‌گشاد نیم‌لیتری، قرار دهید و پس از اشباع آن با آب، چند قطره فرمالین یا کریستال‌های اسید کاربولیک را به آن، اضافه کنید. سطح ماسه را با کاغذ صافی بپوشانید، سپس حشرات خشک شده را به آرامی داخل شیشه قرار دهید و سرپوش آن را ببندید. بدن این حشرات با توجه به نوع آن‌ها، یک تا سه روز طول می‌کشد تا نرم شود.

سنجاق زدن حشرات

بهترین روش برای نگهداری حشرات سنجاق زدن آن‌هاست. نمونه‌ی سنجاق شده به خوبی قابل نگهداری است و شکل ظاهری آن نیز حفظ می‌شود.

در صورتی که به علت ریز بودن حشره سنجاق زدن آن ممکن نباشد، می‌توان آن را مستقیماً روی مقوا چسباند و به مقوا سنجاق زد. گاهی این حشرات را با سنجاق دو سر، به طول ۱/۵



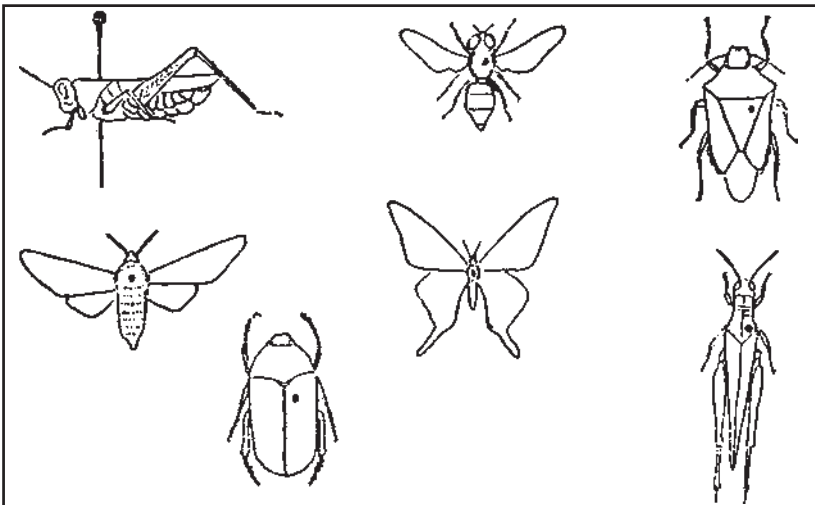
سانتی متر، روی مقوای می چسبانند و یا در انتهای مقوای سه گوش، قرار می دهند (شکل ۵-۱).

شکل ۵-۱ طرز سنجاق زدن به حشرات کوچک

برای سنجاق زدن حشرات، حتی از سنجاق‌های ته گرد معمولی نیز می توان استفاده کرد. ولی طول این سنجاق‌ها کم است و از طرفی زود زنگ می زنند. برای این کار، سنجاق‌های فولادی مخصوصی، از نمره‌ی صفر تا هفت، با ضخامت‌های مختلف موجود است. سنجاق نمره‌ی ۲، معمولی‌ترین سنجاقی است که برای حشرات متوسط به کار گرفته می شود.

سنجاق را باید طوری در بدن حشره فرو برد که حدود $\frac{1}{4}$ طول آن، بالاتر از بدن حشره قرار گیرد. محل استقرار سنجاق روی بدن حشره، بستگی به نوع حشره دارد.

در سخت‌بال‌پوشان، سنجاق در قسمت بالا و روی بال‌پوش سمت راست قرار می گیرد. در دو بالان و بال غشائیان، سنجاق روی سمت راست قفس سینه، در سن‌ها، محل نصب سنجاق روی سپرچه به سمت راست؛ در آسیابک‌ها و سنجاقک‌ها، سنجاق در وسط قفس سینه؛ در راست بالان مانند ملخ، محل سنجاق روی پیش‌گرده و تا حدی به طرف راست و بالاخره در پروانه‌ها یا بال بولکداران، سنجاق در وسط قفس سینه قرار می گیرد (شکل ۶-۱).

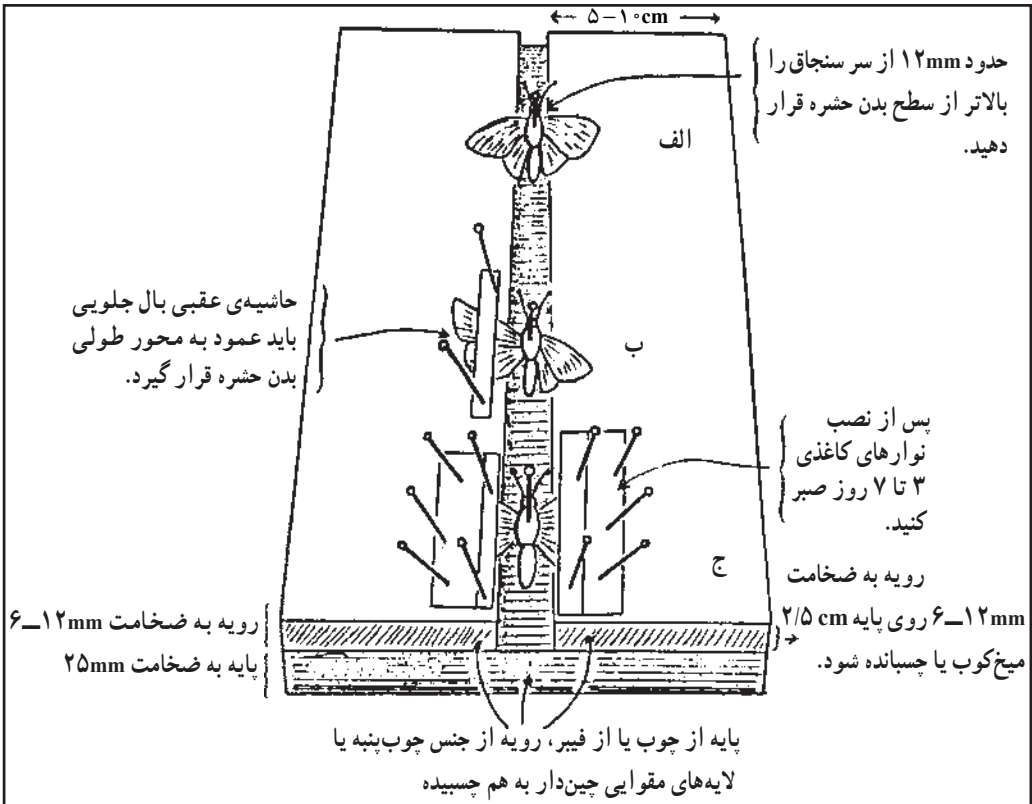


شکل ۶-۱ محل نصب سنجاق در حشرات مختلف

اتاله کردن حشرات (گستردن بال‌ها)

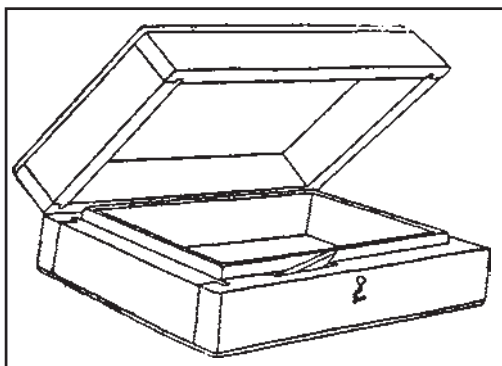
از آن جایی که در تشخیص حشرات راسته‌های بال پولک‌داران، بالتوری‌ها و طیّاره‌مانندها، از مشخصات بال‌ها استفاده می‌گردد، لذا این گونه حشرات باید با بال‌های گسترده خشک شوند. برای این کار از تخته‌ی گستره (اتالوار) استفاده می‌کنند. اتالوار، دو قطعه فیبر است که روی آن چوب‌پنبه یا سلوفان قرار دارد.

قطعات فیبر روی پایه‌ی چوبی، مطابق شکل ۷-۱ به‌طور مایل قرار می‌گیرند. فاصله‌ی بین این دو قطعه، به شکل شیاری است که قسمت اصلی بدن حشره در داخل آن قرار می‌گیرد و بال‌ها روی صفحه‌ی چوب‌پنبه، گسترانده می‌شود. بعضی اوقات، دو قطعه چوب‌پنبه را طوری بر روی پایه نصب می‌کنند که فاصله‌ی آن‌ها را می‌توان نسبت به یکدیگر تغییر داد. معمولاً وقتی قسمت تنه‌ی پروانه داخل شیار اتالوار قرار می‌گیرد، شاخک‌ها، بال‌ها و پاها به‌صورت نامنظم هستند. برای پهن کردن بال‌ها از دو نوار کاغذ که بال‌ها زیر آن قرار می‌گیرند استفاده می‌شود. سنجاق‌های بعدی به ترتیب شاخک‌ها و پاها را مرتب می‌کند.



شکل ۷-۱ تخته‌ی گسترش بال حشرات (اتالوار)

پس از طی این مراحل، حشره‌ی سنجاق شده را برمی‌داریم و به فاصله یک سانتی‌متر از سطح شکم آن، یک اتیکت مقوایی قرار می‌دهیم و با مرکب چین، اطلاعات مربوط به محل و تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری‌کننده را روی آن می‌نویسیم. در صورتی که جمع‌آوری‌کننده نام خانواده، جنس یا گونه‌ی حشره را بداند، این اطلاعات را روی اتیکت دیگری که به فاصله نیم‌سانتی‌متر از اتیکت اول قرار می‌گیرد خواهد نوشت. سپس این حشرات را می‌توان در هر نوع جعبه‌ای که کف آن دارای پوشش نرمی از قبیل چوب‌پنبه‌ی نرم، سلوفان و غیره باشد قرار داد. درپوش این جعبه‌ها، باید چنان باشد که پس از بستن، درز نداشته باشد. به‌علاوه حشرات از این درپوش شیشه‌ای قابل رؤیت باشند. این جعبه‌ها را اصطلاحاً جعبه‌ی کلکسیون می‌نامند (شکل ۸-۱). به هنگام قرار دادن حشرات در جعبه‌های کلکسیون، باید اساس رده‌بندی آن‌ها رعایت شود.



شکل ۸-۱ جعبه‌ی نگهداری حشرات (جعبه‌ی کلکسیون)

بعضی از جانوران و حشرات مضر به نمونه‌های کلکسیون شده، حمله و از آن‌ها تغذیه می‌کنند. لذا توصیه می‌گردد که در هر جعبه، حداقل یک گلوله نفتالین (پارا دی کلروبنزن) گذاشته شود.

بیماری‌های گیاهی

شاخ و برگ گیاهان بیمار را، که علائم بیماری بر روی آن‌ها ظاهر شده است، باید لای کاغذ مقوایی خشک و پرس نمود و سپس در داخل کاغذهای هرباریوم نگهداری کرد.

روش‌های جمع‌آوری و خشک‌کردن نمونه‌های علف‌های هرز معمولاً برای شناسایی و نام‌گذاری علف‌های هرز آن‌ها را جمع‌آوری و با روش‌های مناسب

خشک می‌کنند. برای این کار روش‌های مناسب و مختلفی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به استفاده از تخته پرس مخصوص و استفاده از کاغذ روزنامه اشاره کرد. در استفاده از تخته پرس، نمونه را بین ۲ لایه کاغذ قرار داده، سپس تخته را از دو طرف روی آن می‌گذارند و با نخ یا کش مخصوص محکم می‌بندند. بدین ترتیب نمونه به خوبی تحت فشار قرار گرفته و شکل می‌گیرد. ساده‌ترین روش جمع‌آوری، استفاده از کاغذ روزنامه است که بیش از ۴۰۰ سال سابقه دارد. اگر گیاه‌های زنده بین دو صفحه‌ی جاذب رطوبت قرار گیرند به طوری که چروکیده نشوند و سپس خشک گردند مقدار زیادی از خصوصیات گیاه زنده حفظ خواهد شد. چنین گیاه پرس‌شده و خشک‌شده «نمونه‌ی هرباریوم» خوانده می‌شود. هرباریوم‌ها حاوی کلکسیون این نمونه‌ها می‌باشند. نمونه‌ی گیاهی باید کامل بوده و حاوی ریشه و گل یا میوه باشد. باید ویژگی‌های منطقه‌ی جمع‌آوری شده یادداشت شود. در این یادداشت باید، زیستگاه و خصوصیات مثل عطر، رنگ گل و وجود شیرابه که در اثر خشک‌شدن زایل می‌گردد و همچنین اندازه، شکل و خصوصیات که اصل نمونه فاقد آن است آورده شود. نمونه‌ها باید از رطوبت و حمله‌ی حشرات اتفافی حفظ شوند. معمولاً نمونه‌ی جمع‌آوری شده بر روی کاغذهای مخصوص چسبانده شده و برچسبی پایین دست راست آن که حاوی اطلاعاتی از قبیل محل جمع‌آوری، تاریخ جمع‌آوری و نام جمع‌آوری‌کننده یا جمع‌آوری‌کنندگان گیاه و شماره‌ی گیاه می‌باشد، چسبانده شود. نمونه‌ها در هرباریوم درون یک پوشه‌ی کاغذی نازک نصب می‌گردد. این پوشه‌ها نیز به نوبه‌ی خود درون پوشه‌های قهوه‌ای ضخیم‌تر جای می‌گیرند. نمونه‌ها برحسب جنس و گونه و همچنین موقعیت جغرافیایی طبقه‌بندی می‌شوند. این روش ذخیره‌سازی، جابه‌جایی و دسترسی به محتویات هرباریوم را آسان می‌سازد.

فعالیت عملی: جمع‌آوری و نگهداری نمونه‌های حشرات، بیماری‌های

گیاهی و علف‌های هرز

هنرجویان گرامی زیر نظر هنرآموز درس، نمونه‌های حشرات، بیماری‌ها و

علف‌های هرز رایج در منطقه‌ی خود را براساس روش استاندارد جمع‌آوری و نگهداری

کنید.

خودآزمایی

- ۱- مشخصات تله‌ی قیفی «هیس‌تند» را بنویسید.
- ۲- شیشه‌ی سیانور را چگونه تهیه و آماده می‌کنند؟
- ۳- از چه سنجاق‌هایی برای نگهداری حشرات استفاده می‌شود؟
- ۴- محل نصب سنجاق در بدن پروانه‌ها و سن‌ها کجاست؟
- ۵- طرز نگهداری نمونه‌ی بیماری‌های گیاهی را بنویسید.
- ۶- طرز نگهداری نمونه‌های علف‌های هرز را توضیح دهد.

شناخت مقدماتی حشرات

- هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:
- ۱- خصوصیات ظاهری حشرات را توضیح دهد.
 - ۲- برخی از مهم‌ترین آثار خسارت حشرات را شناسایی کند.
 - ۳- مفهوم دگردیسی را شرح داده و حشرات با دگردیسی تدریجی را از حشرات با دگردیسی کامل تمییز دهد.
 - ۴- مهم‌ترین راسته‌های حشرات را شناسایی کند.
 - ۵- حشرات آفت و حشرات مفید را توضیح دهد.

حشرات، هفتاد و پنج درصد گونه‌های جانوری را شامل می‌شوند. هم‌چنین بخش عمده‌ای از آفات محصولات کشاورزی را حشرات تشکیل می‌دهند. از این‌رو شناخت حشرات و گروه‌های مختلف آنان، مقدمه‌ای بر شناخت آفات حشره‌ای محسوب می‌شود.

۱- خصوصیات کلی حشرات

- حشرات^۱، رده‌ای از شاخه‌ی بندپایان^۲ هستند که دارای ویژگی‌های زیرند:
- ۱-۱ بدن آن‌ها از سه قسمت سر، قفس سینه و شکم تشکیل شده است.
 - ۱-۲ دارای سه جفت پا در ناحیه‌ی سینه‌اند. (شش پایان)

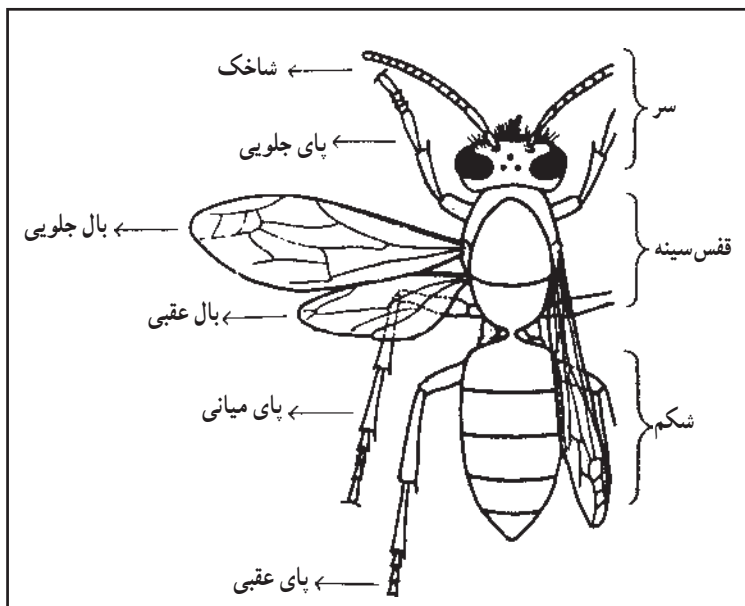
۱- Insecta

۲- Arthropoda

۱-۳ در ناحیه‌ی سر یک جفت شاخک دارند.

۱-۴ برخی یک یا دو جفت بال، در ناحیه‌ی قفس سینه دارند و برخی دیگر فاقد بال اند (شکل

۲-۱).



شکل ۱-۲ قسمت‌های مختلف بدن یک حشره

فعالیت عملی: شناسایی خصوصیات ظاهری حشرات

هنرجویان در آزمایشگاه حفظ نباتات زیر نظر هنرآموز درس، خصوصیات ظاهری نمونه‌های مختلف حشرات را مورد بررسی قرار داده و نسبت به ترسیم شکل اقدام نمایند.

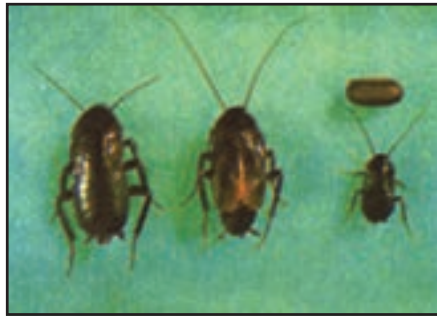
۲- زیان‌های حشرات

تاکنون حدود یک میلیون گونه حشره، شناخته شده است. عده‌ای از آن‌ها برای انسان مفیدند و تعدادی زیان‌آور و گروه عظیمی از آن‌ها حشراتی‌اند که ظاهراً نه فایده اقتصادی چشم‌گیری دارند و نه خسارتی وارد می‌کنند. به‌نظر عده‌ای، این گروه از حشرات، «بی‌تفاوت» نام دارند، اما واضح است که این دسته از حشرات نیز، در محیط‌زیست نقش مشخصی دارند و در نهایت به تعادل طبیعی کمک

می‌کنند. از این رو نمی‌توان آن‌ها را حشرات بی‌تفاوت نامید. به هر حال، حدود یک هزار گونه از حشرات به‌عنوان «آفت» شناخته شده‌اند. حشرات آفت نیز، همگی در یک درجه از اهمیت نیستند. به‌طور کلی، حشرات مضر در زمینه‌های بهداشت انسانی، دام‌پروری و کشاورزی فعالیت خسارت‌زا دارند.

۱-۲ حشرات مضر در بهداشت انسان

حشراتی مانند سوسری (سوسک حمام) که از طریق زندگی و رفت و آمد در مکان‌های نمناک و تاریک، نظیر زیر دست‌شویی، دهانه‌ی چاه فاضلاب، حمام، آشپزخانه و... می‌تواند انواع میکروب‌های بیماری‌زا را به ظروف و مواد غذایی منتقل کند (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲ سوسری شرقی

مگس خانگی نیز، با انتقال عامل بیماری‌هایی مانند اسهال، وبا، حصبه و... به بهداشت انسان لطمه می‌زند (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳ مگس خانگی

۲-۲ حشرات مضر در دام پروری

حشراتی مانند مگس‌های گوسفند و گاو با سوراخ کردن پوست حیوانات و تغذیه از گوشت آنان، باعث رنجوری و ضعف حیوانات می‌شوند.

شپش‌های پرندگان نیز با استقرار در لابه‌لای پرها، از پوست و خون آن‌ها تغذیه می‌کنند (شکل

۲-۴).



شکل ۲-۴ نوعی شپش پرندگان

۲-۳ حشرات مضر در کشاورزی

این حشرات در مراحل مختلف کاشت، داشت، برداشت و انبار کردن، به محصولات کشاورزی و فرآورده‌های آن‌ها حمله می‌برند و سبب کاهش کمیّت و کیفیت محصول می‌گردند.

نحوه‌ی خسارت رساندن این گروه از حشرات بسیار متنوع است. در این جا به مهم‌ترین آن‌ها

اشاره می‌شود:

۱- تغذیه از شاخ و برگ گیاهان، مانند سرخرطومی برگ یونجه و برگ خوار پنبه

۲- تغذیه از گل و میوه، مانند کرم سیب و سوسک‌های گل خوار

۳- تغذیه از تنه و بخش‌های چوبی گیاه و ایجاد کانال در آن؛ مانند سوسک‌های چوب خوار

و پروانه‌ی فری

۴- تغذیه از ریشه و اندام‌های زیرزمینی گیاه؛ مانند کرم سفید ریشه و کرم مفتولی سیب‌زمینی

۵- تغذیه از شیرهی گیاه و ترشح عسلک، مانند شته‌ی گل‌سرخ و پسیل گلابی

۶- ایجاد غده و بدشکلی در گیاه، مانند شته‌ی گالزای نارون و شته‌ی جالیز

۷- انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی؛ مانند شته‌ی سبز هلو، سوسک پوست خوار نارون

۳- فواید حشرات

با تمام زبان‌هایی که در مورد حشرات ذکر گردید، این موجودات دارای اثرات مفیدی نیز هستند.

۳-۱ فرآورده‌های مفید برای انسان

الف- عسل: این ماده‌ی غذایی و دارویی با ارزش که خداوند در قرآن کریم می‌فرماید شفا را در آن قرار داده حاصل کار زنبور عسل است. زنبور عسل با جمع‌آوری شهد گیاهان این ماده ارزشمند را تولید می‌کنند.

ب- موم: که از ترشحات غده‌های زیر شکم زنبور عسل حاصل می‌شود، علاوه بر نقشی که در زندگی خود حشره دارد، کاربرد مفیدی در صنایع غذایی و داروسازی و فرآورده‌های آرایشی و بهداشتی نیز دارد.

ج- ابریشم: الیافی است که از بزاق کرم ابریشم تولید می‌شود و در اصل برای ساختن پيله به کار می‌رود. صنعت ابریشم یکی از صنایع قدیمی در بسیاری از کشورهای جهان است که بر مبنای بهره‌گیری از کرم ابریشم پایه‌گذاری شده است.

د- لاک: که از ترشح غده‌های سطحی بدن بعضی از شپشک‌ها به دست می‌آید. در هندوستان و در بسیاری از کشورهای جهان استفاده از این حشرات به عنوان ماده‌ی اولیه‌ی تهیه‌ی لاک، بسیار متداول است.

۳-۲ ایجاد تعادل در محیط زیست

عده‌ی زیادی از حشرات، دشمنان طبیعی آفات گیاهان زراعی‌اند و به نحو قابل توجهی مانع خسارت‌زدن آن‌ها می‌شوند. از این لحاظ حشرات مذکور را به دو گروه زیر تقسیم می‌کنند:

الف- انگل‌ها یا پارازیت‌ها^۱: این‌ها قسمتی یا تمام زندگی خود را در داخل یا روی بدن حشره‌ی آفت یا میزبان می‌گذرانند و باعث ضعف یا اغلب انهدام حشره‌ی زیان‌آور می‌گردند؛ مانند زنبور پارازیت تخم سن‌گندم.

ب- شکارچی‌ها یا پرداتورها^۲: این حشرات زیان‌آور را شکار می‌کنند و با اشتها و قدرت

۱- Parasite

۲- Predateur

تحرک فراوانی که دارند، به شدت جمعیت انبوه شکار خود را کاهش می دهند؛ مانند کفشدوزک هفت نقطه‌ای^۱ که از شته به فراوانی تغذیه می کند و کفشدوزک استرالیایی^۲، که به نحو قابل توجهی شپشک استرالیایی را از بین می برد.

حشرات موجب تخریب علف‌های هرز می شوند. پروانه‌ی کاکتوس خوار با از بین بردن کاکتوس وحشی در استرالیا، میلیون‌ها دام را در این کشور از خطر نابودی نجات داد. لاروهای این حشره فقط از برگ‌های گوشتی و آبدار کاکتوس تغذیه می کنند. این گیاهان در ابتدا به صورت یک گیاه زینتی از اروپا به استرالیا برده شد و در فاصله‌ی کوتاهی مراتع را فرا گرفت و جای‌گزین گیاهان مرتعی شد. در ایران حشراتی دیده شده که از میوه و دانه‌ی سس که یک انگل گیاهی است، تغذیه می کنند.

۳-۳ گرده افشانی

حشرات با گرده افشانی موجب بهبود کمی و کیفی محصولات کشاورزی می شوند. در بعضی از کشورها استفاده از حشرات گرده افشان به خصوص زنبورها برای بهبود کمی و کیفی بعضی از محصولات کشاورزی الزامی است. مؤسساتی هستند که حشرات گرده افشان را پرورش می دهند و به کشاورزان می فروشند. در بعضی از ممالک؛ مانند آمریکا، کانادا و فرانسه این رویه، صنعت تازه‌ای را عرضه کرده است.

۳-۴ کاربرد در مطالعات آزمایشگاهی و تحقیقات بیولوژیکی

از مگس سرکه در تحقیقات بیولوژیکی به خصوص مطالعات ژنتیکی و چگونگی انتقال صفات، به طور گسترده استفاده می شود. در بررسی اثرات سموم و چگونگی تغییرات آنها از مگس خانگی و سوسری‌ها استفاده می کنند.

۴- دگرذیسی در حشرات

حشرات عموماً جانورانی تخم‌گذارند. گذر از مرحله‌ی تخم به حشره‌ی کامل، با تغییرات ساختمانی همراه است. مراحل مختلف تغییر شکل حشره را، پس از خروج از تخم تا ظهور حشره‌ی

۱- *Coccinella septempunctata*

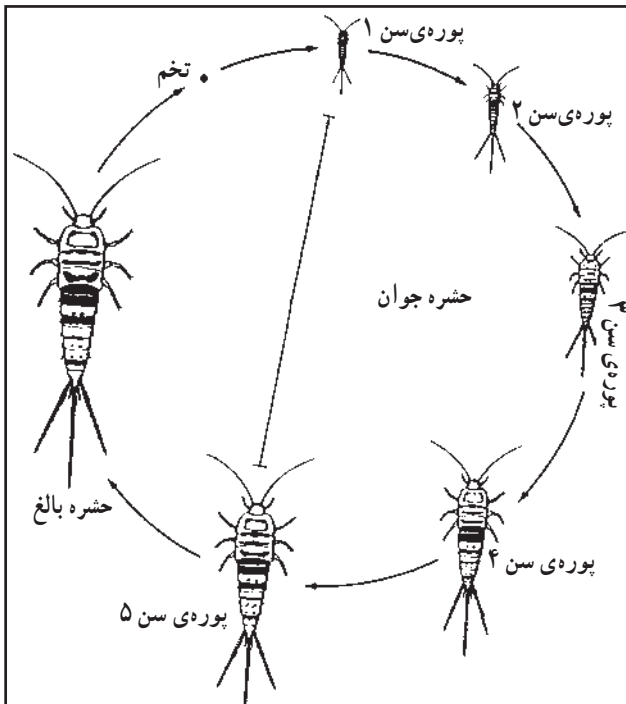
۲- *Vedalia cardinalis*

کامل «دگردیسی»^۱ گویند. این مراحل شامل تخم، نوزاد (پوره یا لارو)، شفیره (برای دگردیسی کامل) و حشره‌ی کامل است.

در مرحله‌ی نوزادی، حشره در اثر رشد، افزایش حجم می‌یابد و به سبب این که پوست بدن حشره از جنس کیتین و غیرقابل اتساع و افزایش حجم است، بعد از پایان هر مرحله‌ی رشدی (سنی)، پوست قبلی آن شکافته می‌شود و می‌افتد و پوست جدید، با گنجایش بیش‌تری، جایگزین آن می‌شود. این پدیده را پوست‌اندازی^۲ می‌گویند. فاصله‌ی بین دو پوست‌اندازی را یک «سن» می‌گوییم. در مرحله‌ی شفیرگی، فعالیت‌های حیاتی حشره، به حداقل ممکن می‌رسد. بافت‌های بدن حشره، ابتدا به هم می‌ریزد، آن‌گاه براساس طرح جدیدی، اندام‌های بدن ساخته می‌شود. از نظر دگردیسی، حشرات به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱-۴ حشرات بدون دگردیسی

در این دسته، اختلاف شکلی، بین نوزاد (پوره) و حشره‌ی کامل کم است و بیش‌تر از لحاظ



اندازه و رنگ، بین پوره و حشره‌ی کامل اختلاف دیده می‌شود. این نوع دگردیسی، در حشرات زیر رده‌ی بی‌بالان به چشم می‌خورد؛ مانند دم‌مویی نقره‌ای (شکل ۵-۲).

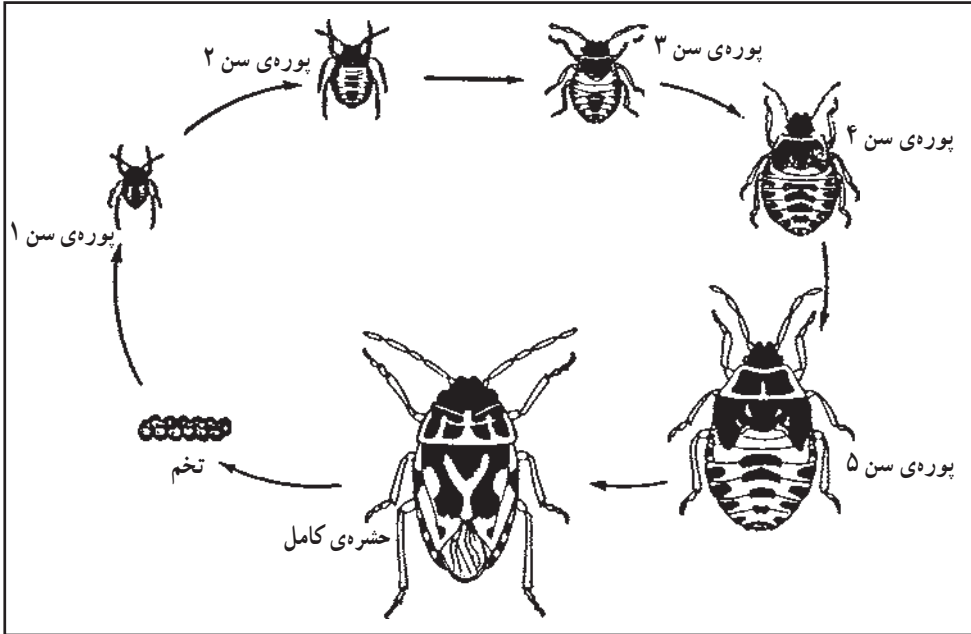
شکل ۵-۲ مراحل رشد و نمو در دم‌مویی نقره‌ای (بدون دگردیسی)

۱- Metamorphosis

۲- Ecdysis

۲-۴ حشرات با دگرذیسی ناقص

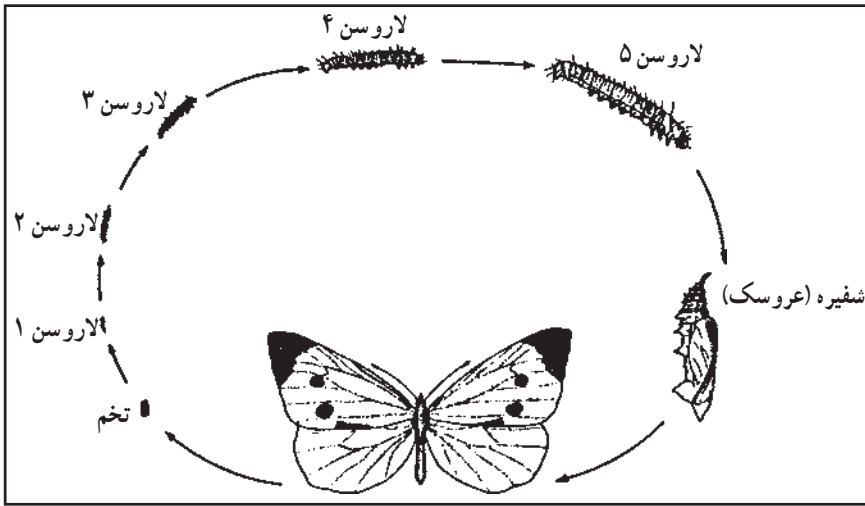
در این گروه از حشرات، بین نوزاد (پوره) و حشره‌ی کامل، علاوه بر اختلاف اندازه و رنگ، تفاوت‌های مهم‌تری نیز دیده می‌شود؛ از قبیل وجود بال در حشرات کامل و نبودن آن در حشره‌ی نوزاد یا وجود جوانه‌های بال در پوره‌ها، مانند سن‌ها (شکل ۶-۲).



شکل ۶-۲ مراحل رشد و نمو در سن‌ها (دگرذیسی ناقص)

۳-۴ حشرات با دگرذیسی کامل

در این دسته از حشرات، تفاوت‌های زیادی بین نوزاد (لارو) و حشره‌ی کامل وجود دارد. لاروها ظاهری کرم مانند دارند و اغلب دارای قطعات دهانی ساینده‌اند. هم‌چنین محل زندگی و نوع غذای لاروها، معمولاً با حشرات کامل متفاوت است. این گروه از حشرات پس از طی دوره‌ی لاروی، مرحله‌ی شفیرگی را می‌گذرانند که در خلال آن تغییرات عمیقی در ساختمان بدن آن‌ها، به وجود می‌آید و ناگهان جلد شفیره شکافته می‌شود و حشره‌ی کامل ظاهر می‌گردد. مانند انواع پروانه‌ها (شکل ۷-۲).



شکل ۷-۲ مراحل رشد و نمو در پروانه سفیده‌ی کلم (دگردیسی کامل)

فعالیت عملی: انواع دگردیسی در حشرات

هنرجویان گرامی، مراحل رشد و نمو در یک نمونه‌ی حشره با دگردیسی کامل (پروانه یا مگس) و یک نمونه حشره با دگردیسی ناقص (سن یا ملخ) را از نظر مراحل مختلف و مشخصات ظاهری مورد بررسی قرار داده و ضمن ترسیم شکل مقایسه نمایند.

۵- طبقه‌بندی اجمالی حشرات

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

طبقات اصلی در رده‌بندی، به ترتیب از بالا به پایین عبارت‌اند از:

سلسله . 5 شاخه . 5 رده . 5 زیر رده . 5 گروه . 5 راسته

بین طبقات اصلی، طبقه یا طبقات دیگری نیز ممکن است واقع شود؛ مانند زیر راسته یا زیر رده

و غیره.

در این مبحث، برای درک بهتر طبقه‌بندی حشرات توجه شما را به نمودار ۱-۲ جلب می‌کنیم.

۶	۱- بی‌بالان	۹ الف- بدون دگردیسی	۶	۱- فنردمان
.	.	.	.	۲- دم‌مویان
.	.	.	.	
.	.	.	.	
.	.	.	.	
۶	۵ حشرات	۶ ب- دگردیسی ناقص	۶	۱- راست‌بالان
.	.	.	.	۲- سوسری‌ها و شیخک‌ها
.	.	.	.	۳- مساوی‌بالان (موریانه‌ها)
.	.	.	.	۴- جوربالان
.	.	.	.	۵- ناجوربالان
۸	۲- بال‌داران	۸ ج- دگردیسی کامل	۸	۶- بال‌ریشک‌داران (پا‌حباب‌داران)
.	.	.	.	
.	.	.	.	۱- سخت‌بال‌پوشان
.	.	.	.	۲- بال‌پولک‌داران
.	.	.	.	۳- دو‌بالان
.	.	.	.	۴- بال‌غشائیان
.	.	.	.	۵- رگ‌بالان (بالتوری‌ها)

نمودار ۱-۲ طبقه‌بندی حشرات

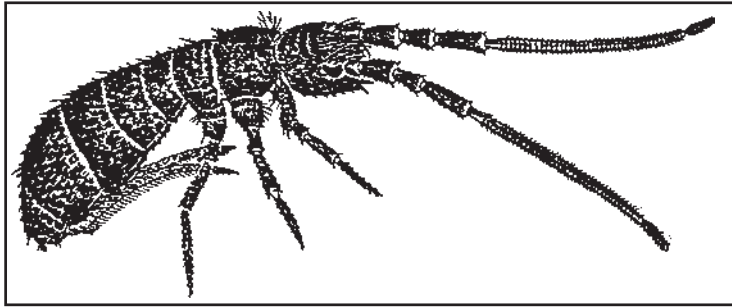
۱-۵ زیررده‌ی حشرات بی‌بال^۱

افراد این گروه، بدون بال و بدون دگردیسی‌اند و از نظر کشاورزی اهمیت چندانی ندارند. دو راسته از این زیررده را به اختصار معرفی می‌کنیم:

الف- راسته‌ی فنردمان^۲: حشراتی کوچک‌اند که طول آن‌ها حداکثر به ۶ میلی‌متر می‌رسد. این حشرات معمولاً زایده‌ای در ناحیه‌ی شکم دارند که به کمک آن به جلو رانده می‌شوند. آن‌ها، عموماً در خاک و زیر برگ‌های پوسیده به سر می‌برند و به ندرت جنبه‌ی آفت به خود می‌گیرند (شکل ۸-۲).

۱- Apterygota

۲- Collembola



شکل ۸-۲ نوعی فنردم

ب - راسته‌ی دم‌مویان^۱: این گروه حشرات اندازه‌ی نسبتاً بزرگ‌تری دارند. در انتهای بدن، سه عدد زائده‌ی بلند مویی شکل دیده می‌شود. شاخک‌ها بلند است و حشره به سرعت حرکت می‌کند. در این راسته، افرادی وجود دارند که با تغذیه از کاغذ، کتاب و آرد می‌توانند مزاحمت‌هایی برای انسان فراهم آورند (شکل ۹-۲).



شکل ۹-۲ دم مونقره‌ای

۲-۵ زیررده‌ی حشرات بالدار^۲

وجود بال از صفات تکاملی و مهم افراد این زیررده است. ولی در بعضی از گروه‌ها به تناسب وضعیت زندگی حشره، بال‌ها از بین رفته‌اند. اما به دلیل خصوصیات دیگری مانند وجود دگردیسی و قطعات دهانی تکامل یافته‌تر، جزو این گروه به حساب می‌آیند. افراد این زیررده، به دو گروه حشرات با «دگردیسی تدریجی» و حشرات با «دگردیسی کامل» تقسیم می‌شوند.

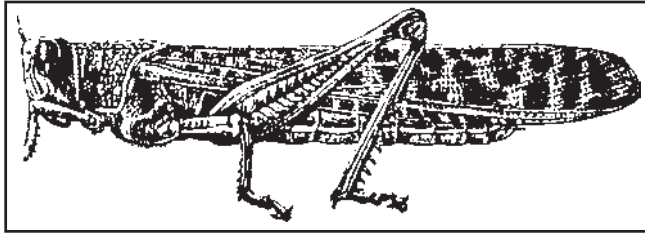
۱- Thysanura

۲- Pterygota

۵-۲-۱ گروه حشرات با دگرپسی ناقص

۱- راسته‌ی راست‌بالان^۱: حشرات این راسته، دارای قطعات دهانی جونده (ساینده) و چشم‌های مرکب درشت‌اند. بال‌های جلویی آن‌ها، اغلب باریک و نسبتاً سخت و بال‌های عقبی آن‌ها پهن و نازک‌اند و به‌صورت بادبزن، چین خورده‌اند و زیر بال‌های جلویی قرار دارند. به‌طور کلی، بال این حشرات رگ‌بال‌های فراوانی دارد. این حشرات تخم‌های خود را در خاک یا روی گیاهان قرار می‌دهند. بعضی از گونه‌های این راسته، با توجه به خسارتی که به محصولات زراعی و باغی وارد می‌آورند، بیش‌تر مطرح هستند؛ مانند:

الف- ملخ صحرائی: این حشره در سال‌هایی که به حالت طغیانی درمی‌آید، کشت و زرع چندین کشور را طی پروازهای طولانی مورد حمله قرار می‌دهد. به همین دلیل جزو آفات عمومی است^۲ (شکل ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰ ملخ صحرائی

ب- جیرجیرک (سیرسیرک) صحرائی: که از آفات صیفی‌جات و سبزیجات به حساب می‌آید (شکل ۲-۱۱).

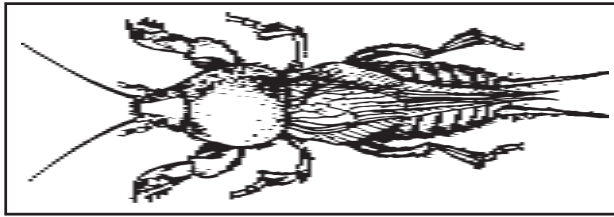


شکل ۲-۱۱ جیرجیرک صحرائی

۱- Orthoptera

۲- به آفاتی که مبارزه‌ی با آن‌ها به عهده دولت‌هاست، «آفات عمومی» می‌گویند.

ج- آبدزدک: این حشره، لانه‌ی خود را در زیر زمین می‌سازد و با حفرِ دالان‌ها و قطع ریشه‌ی گیاهان، باعث خسارت می‌گردد (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲ آبدزدک

۲- راسته‌ی سوسری‌ها و شیخک‌ها^۱: افراد این راسته، شباهت‌هایی با حشرات راسته‌ی



شکل ۲-۱۳ سوسری آمریکایی

راست‌بالان (از نظر طرز قرار گرفتن بال‌ها در پشت بدن و نوع قطعات دهانی) دارند. به همین دلیل، قبلاً جزو راست‌بالان محسوب می‌شدند. در زیر، به شرح مختصر دو گروه مهم این راسته می‌پردازیم:

— سوسری‌ها: حشراتی همه‌چیزخوارند. برخی از آن‌ها مانند سوسری آمریکایی (شکل ۲-۱۳) در انتقال بیماری‌ها نقش مهمی دارند. این حشرات عموماً در مکان‌های نمناک و تاریک و زباله‌دان‌ها به سر می‌برند.

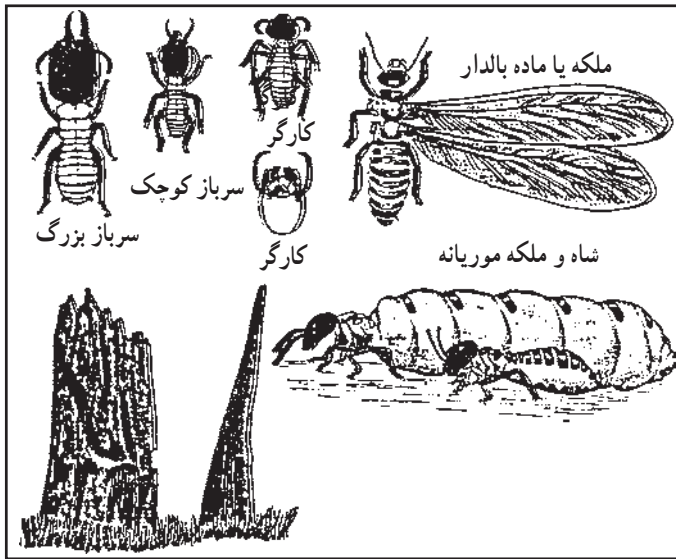
— شیخک‌ها: حشراتی شکاری و مفیدند. به این ترتیب که از حشرات مضر می‌مانند شته‌ها، ملخ‌ها و... تغذیه می‌کنند (شکل ۲-۱۴).



شکل ۲-۱۴ شیخک

۳- **راسته‌ی موربانه‌ها**^۱: حشرات این راسته به علت داشتن دو جفت بال غشایی هم‌اندازه و مشابه، مساوی‌بالان نامیده می‌شوند. آن‌ها دارای قطعات دهانی ساینده، شاخک‌های تسبیحی و پاهای کوتاه‌اند. طول بدن آن‌ها از ۲ تا ۱۲ میلی‌متر متفاوت است، ولی ملکه‌ی بارور، اندازه‌ی بزرگ‌تری دارد.

موربانه‌ها حشراتی هستند که زندگی اجتماعی دارند و در کلنی آن‌ها، گروه‌های کارگر، سرباز، نر و ملکه دیده می‌شود. لانه‌ی آن‌ها عمدتاً در خاک و یا در بخش‌های چوبی ساختمان‌ها و گیاهان قرار دارد. تغذیه‌ی موربانه‌ها از کاغذ، چوب و اشیای سلولزی است و از این راه خسارت فراوانی را در مکان‌های مسکونی وارد می‌آورند. در نواحی گرمسیری از آفات مهم گیاهان زراعی (به‌خصوص گندم و پنبه)، به حساب می‌آیند (شکل ۱۵-۲).



شکل ۱۵-۲ موربانه و انواع افراد کلنی آن

۴- **راسته‌ی جوربالان**^۲: قطعات دهانی حشرات این راسته، از نوع زنده‌ی مکنده است و خرطوم آن‌ها، از زیر سر نزدیک پاهای جلو بیرون می‌آید. شاخک‌ها مویی یا نخی شکل، چشم‌ها اغلب رشد یافته، بال‌ها (در صورت وجود) به تعداد یک یا دو جفت و کاملاً غشایی است. ماده‌ها، غالباً تخم‌ریزند و همگی گیاه‌خوار و از عمده‌ترین آفات مکنده‌ی گیاهان محسوب می‌شوند و از نظر انتقال بیماری‌های ویروسی آسیب رسان‌اند. این راسته، شامل آفات متعددی است که به بعضی از

۱- Isoptera

۲- Homoptera

آن‌ها اشاره می‌کنیم :

— شته‌ها: عموماً گلابی شکل و کوچک‌اند و بدنی نرم دارند. بعضی بالدار و بعضی بدون بال‌اند و از نظر تولیدمثل، بکرزا و غیر جنسی در آن‌ها دیده می‌شود. یک جفت زائیده‌ی لوله‌مانند، به نام «کورنیکول» در قسمت پشتی بند پنجم یا ششم شکم این حشره، وجود دارد. پوره‌ها و حشرات کامل، اغلب به‌طور مجتمع، در روی گیاه استقرار دارند و از شیرهی گیاهی تغذیه می‌کنند و مازاد آن را به‌صورت ماده‌ی شیرینی به نام «عسلک» از مخرج دفع می‌کنند که جلب‌کننده‌ی مورچه‌هاست. از شته‌های مهم آفات گیاهی، می‌توان شته‌ی گل‌سرخ و شته‌ی مومی سیب را نام برد.

— شپشک‌ها: بخش عمده‌ای از جمعیت جوربالان را تشکیل می‌دهند. معمولاً ماده‌ها بدون بال و پا و شاخک‌اند و در پوششی سپرمانند به سر می‌برند. نرها، اغلب یک جفت بال و یک زائیده‌ی نخ‌مانند در انتهای بدن دارند و فاقد قطعات دهانی‌اند.

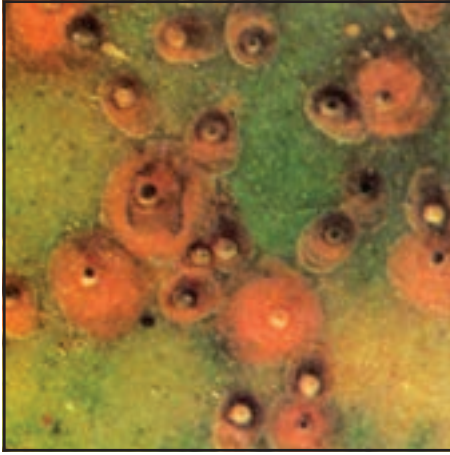


شکل ۱۷-۲ شته‌ی مومی سیب



شکل ۱۶-۲ شته‌ی گل‌سرخ

پوره‌ی سنّ یک، عموماً فعّال و دارای پا و شاخک است. اما از سنّ دوم، پا و شاخک خود را از دست می‌دهد و در جایی ثابت می‌ماند. از این گروه، می‌توان شپشک‌های سیب و شپشک قهوه‌ای مرکبات را نام برد. بعضی از شپشک‌ها، در تمام دوران زندگی، فعّال و متحرک‌اند؛ مانند شپشک‌های آردآلود.



شکل ۱۹-۲ شپشک قهوه‌ای مرکبات



شکل ۱۸-۲ شپشک واوی سیب

— پسیل‌ها: حشرات کوچکی اند به اندازه‌ی ۲ تا ۵ میلی‌متر، دارای پاهای جهنده و شاخک‌های نسبتاً بلند، افراد بالغ این نوع دارای دو جفت بال‌اند. پوره‌ها، عموماً ترشحات مومی شکل دارند و از این نظر شبیه شته‌هایند. از مهم‌ترین آفات این گروه، پسیل گلابی را می‌توان نام برد.



شکل ۲۰-۲ نوعی شپشک آردآلود



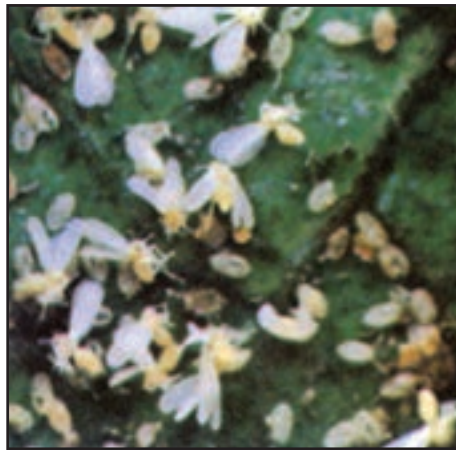
شکل ۲۱-۲ پسیل گلابی

— زنجره‌ها: بزرگ‌ترین حشرات راسته‌ی جوربالان را تشکیل می‌دهند و طول بعضی از آن‌ها به ۵ سانتی‌متر هم می‌رسد. نرها، معمولاً مجهز به اندام تولید صدایند. از آفات مهم این خانواده، زنجره‌ی مو را می‌توان ذکر کرد.



شکل ۲۲-۲ زنجره‌ی مو

— زنجرک‌ها: طول بدن آن‌ها حداکثر به ۱۲ میلی‌متر می‌رسد. پاهای عقبی جهنده دارند. از آفات مهم این گروه، زنجرک گل‌سرخ و زنجرک پسته را می‌توان نام برد.
— مگس‌های سفید: حشراتی کوچک در حدود ۲ تا ۳ میلی‌مترند، هر دو جنس نر و ماده بال دارند و بال‌ها از پودر سفیدرنگی پوشیده شده است. از مهم‌ترین آفات این خانواده، می‌توان عسلک پنبه را نام برد.

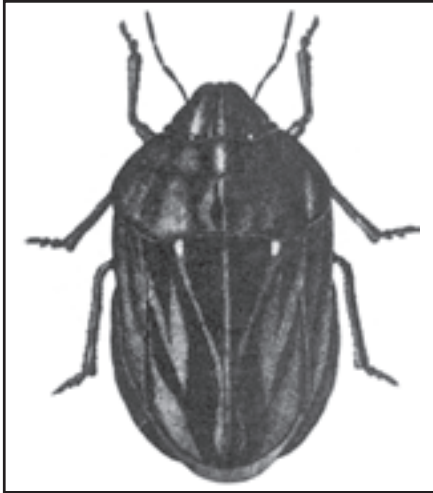


شکل ۲۳-۲ عسلک پنبه

— راسته‌ی ناجوربالان یا سن‌ها^۱: افراد این راسته، از نظر اندازه بسیار متغیرند و طول آن‌ها

^۱ - Heteroptera

حد اکثر به ۱۰ سانتی متر می‌رسد. شاخک‌ها ۴ یا ۵ بندی و اغلب بلندتر از سر هستند. قطعات دهانی، زنده‌ی مکنده و خرطوم بندبند آن، از بخش جلویی سر بیرون می‌آید. بال‌های جلویی، در بخش قاعده‌ای، سخت و کوتیکولی و در بخش انتهایی، غشایی است. بال‌های عقبی، معمولاً کوتاه‌تر و تماماً غشایی‌اند. غده‌های مولد بو، در این حشرات وجود دارد. از نظر محل زندگی، بعضی در خشکی و بعضی در آب به سر می‌برند. در بین آن‌ها، از نظر نوع غذا، گونه‌های گیاهخوار، خونخوار و حشره‌خوار دیده می‌شود.



شکل ۲۴-۲ سن معمولی گندم

از مهم‌ترین آفات این راسته، سن معمولی گندم، سن سبز پنبه و سنک گلابی را می‌توان ذکر کرد.

— راسته‌ی بال ریشک‌داران یا تریپس‌ها (پا حباب‌داران): حشرات کوچکی و باریک‌اندام‌اند. حشره‌ی کامل این راسته، دارای دو جفت بال باریک است. این بال‌ها در حاشیه مجهز به رشته‌های نازک طویلی است. این حشرات از شیرهی گیاهی تغذیه می‌کنند و محل تغذیه‌ی آن‌ها به صورت نقطه‌های فرورفته‌ی نقره‌ای رنگ دیده می‌شود. بعضی از آن‌ها، از بندپایان دیگر از جمله کنه‌ها تغذیه می‌کنند. قطعات دهانی ساینده‌ی مکنده

دارند. از نظر دگردیسی وضع ویژه‌ای دارند. به این ترتیب که بین حشرات با دگردیسی ناقص و حشرات با دگردیسی کامل قرار می‌گیرند. معمولاً پوره‌های سن اول و دوم، فاقد بال بوده، فعالیت بیش‌تری دارند، ولی در سنین سوم و چهارم از فعالیت آن‌ها کاسته می‌شود و آثار خارجی ظهور بال در آن‌ها مشهود است. از جمله آفات مهم این راسته، یکی تریپس گندم و دیگر تریپس توتون است.

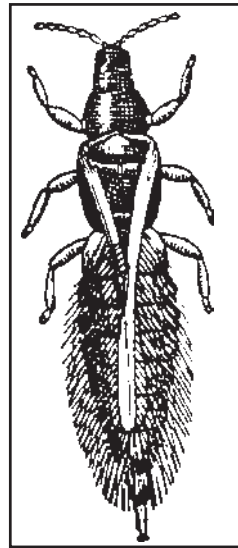
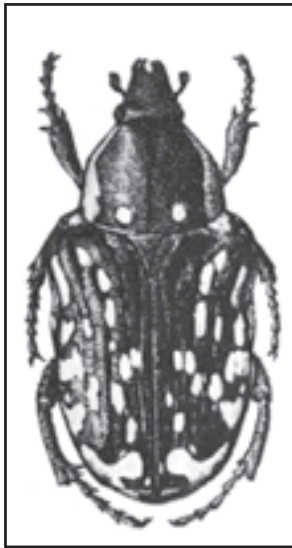
۲-۲-۵ گروه حشرات با دگردیسی کامل

— راسته‌ی سخت‌بال‌پوشان یا سوسک‌ها^۱: سوسک‌ها، پرجمعیت‌ترین راسته‌ی دنیای حشرات‌اند. اندازه‌ی آن‌ها از کم‌تر از یک میلی‌متر تا چندین سانتی متر متفاوت است. آن‌ها قطعات دهانی جوونده و چشم‌های مرکب درشت دارند. بال‌های جلویی، محکم و ضخیم‌اند به نام «بال پوش» و بال‌های عقبی، غشایی‌اند که در حالت استراحت به صورت چین خورده زیر بال پوش‌ها قرار می‌گیرند.

۱- Coleoptera

بدن معمولاً محکم و کاملاً سفت است.

از نظر محل زندگی و تنوع غذایی، تغییرات شگرفی در بین آن‌ها مشاهده می‌شود. گونه‌های آبی، خشکی‌زی، گیاه‌خوار و حشره‌خوار، به فراوانی در بین آن‌ها دیده می‌شود. تعداد فراوانی از افراد این راسته آفت گیاهان‌اند، از جمله: کرم سفیدریشه، سوسک گل‌خوار درختان میوه، سوسک سیاه گندم، سرخرطومی برگ یونجه، سوسک کلرادو، سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات، کرم طوقه درختان و شپشه‌ی گندم. از گونه‌های شکاری مفید، کفشدوزک هفت نقطه‌ای و کفش‌دوزک استرالیایی را می‌توان نام برد.



شکل ۲۵-۲۲ تریپس گندم شکل ۲۶-۲۲ سوسک گل‌خوار درختان میوه



شکل ۲۷-۲۲ سوسک سیاه گندم



شکل ۲۹-۲ شپشه گندم



شکل ۲۸-۲ سوسک کلرادو

— **راسته‌ی بال‌پولک‌داران یا پروانه‌ها**^۱: در افراد این راسته عرض بدن با بال‌های باز از ۵ تا ۲۷۰ میلی‌متر متفاوت است. بال‌ها و بدن از پولک‌هایی پوشیده شده است (برخی از پروانه‌ها پولک ندارند) که طرح‌ها و رنگ‌های زیبایی را در پروانه‌ها به وجود می‌آورد. قطعات دهانی مکنده، به صورت خرطوم فتری در زیر سر جمع می‌شود. چشم‌ها مرکب، رشد کرده و پاها بلند است. گروهی از پروانه‌ها، روز پرواز و گروهی، شب پروازاند.

پروانه‌ها، در مرحله‌ی لاروی از مهم‌ترین آفات محصولات کشاورزی به‌شمار می‌آیند. در این مرحله، قطعات دهانی جونده دارند و حداکثر دارای ۵ جفت برجستگی شکمی به نام «پای کاذب» می‌باشند. بدن برخی از لاروها، پوشیده از موهای سمی و گزنده است، حشره کامل پروانه‌ها آفت محسوب نمی‌شوند. بعضی از مهم‌ترین آفات بال‌پولک‌داران عبارت‌اند از:

کرم سیب، سفیده‌ی کلم، کرم برگ‌خوار چغندر قند، کرم ساقه‌خوار برنج، لیس‌ه‌ی سیب، شب‌پره‌ی هندی، کرم قوزه‌ی پنبه، کرم برگ‌خوار پنبه، مینوز لکه‌گرد درختان میوه، پروانه‌فری.

— **راسته‌ی دو بالان یا مگس‌ها و پشه‌ها**^۲: حشرات با اندازه‌ی کوچک تا متوسط‌اند. ویژگی مهم آن‌ها، وجود یک جفت بال در حلقه‌ی میانی قفس‌سینه است، که این حلقه از رشد نسبتاً زیادی برخوردار است. جفت دوم به صورت عضو سنجاقی شکل کوچکی به نام شاه‌نگ^۳ درآمده است. قطعات دهانی به اشکال زنده‌ی مکنده و برنده لیسنده است و دارای چشم‌های مرکب و خیلی درشت است.

۱- Lepidoptera

۲- Diptera

۳- Haltere



شکل ۳۰-۲ کرم قوزه‌ی پنبه (راست: حشره‌ی کامل، چپ: لارو)



شکل ۳۱-۲ پروانه‌ی برگ‌خوار پنبه (راست: حشره‌ی کامل، چپ: لارو)



حشرات کامل، از نوش گل‌ها و عسلک گیاهان و یا خون جانوران تغذیه می‌کنند. از نظر بهداشتی نیز برخی مانند پشه‌ی مالاریا و مگس خانگی موجب انتقال عوامل بیماری‌زا به انسان می‌شوند. هم‌چنین لارو حشراتی مانند مگس جالیز، مگس مدیترانه‌ای و مگس چغندر قند از آفات مهم گیاهی محسوب می‌شوند.

شکل ۳۲-۲ مگس خانگی (تخم، لارو، شفیره و حشره‌ی کامل)



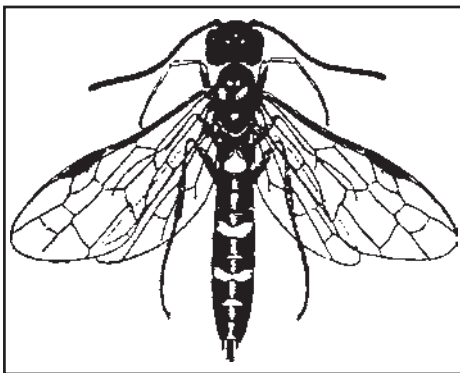
شکل ۳۴-۲ لارو مگس سیرفید



شکل ۳۳-۲ مگس چغندر قند

از دوبالان مفیدی که در کنترل آفات مؤثرند، می‌توان از مگس‌های شکاری سیرفید و مگس‌های انگل تاکینید نام برد.

— راسته‌ی بال غشائیان یا زنبورها و مورچه‌ها^۱: اندازه‌ی بدن حشرات این راسته، کوچک تا متوسط، قطعات دهانی جونده یا جونده‌ی لیسنده، فاقد بال یا دارای دو جفت بال غشایی کشیده‌اند. بال‌های عقبی، کوچک‌تر از بال‌های جلویی است. در انتهای بدن، مجهز به تخم‌ریزاند؛ یا ممکن است به‌جای آن نیش داشته باشند. بعضی از گونه‌ها، زندگی اجتماعی دارند و در اجتماع آن‌ها گروه‌های مختلف نر، ملکه و کارگر دیده می‌شود.



شکل ۳۵-۲ زنبور ساقه‌خوار

لارو بعضی از آن‌ها شبیه لارو پروانه‌هاست. اما پاهای کاذب شکمی در آن‌ها به ۷ تا ۸ جفت می‌رسد. این لاروها گیاه‌خوارند و از آفات گیاهان به حساب می‌آیند؛ مانند زنبور ساقه‌خوار گندم، زنبور برگ‌خوار گل‌سرخ، زنبور سیاه‌گوجه، زنبور گلابی.

۱- Hymenoptera

لارو بقیه بال غشائیان، کرمی شکل است. برخی از آن‌ها از نظر پرازیته کردن حشرات آفت، نقش مهمی را در طبیعت ایفا می‌کنند. از زنبورهای پرازیت‌کننده، می‌توان زنبورهای تریکوگراما^۱ را که روی آفات متعددی از جمله تخم پروانه‌های آفاتی مثل پروانه ساقه‌خوار برنج و ذرت مؤثر است نام برد. هم‌چنین زنبورهای تریسولکوس^۲ که تخم سن‌ها، به‌ویژه سن‌گندم را پرازیته می‌کنند، شایان ذکراند. گروه دیگری از بال‌غشائیان از شکارگرهای مهم محسوب می‌شوند؛ مانند زنبورهای زرد و زنبور خرمایی. عده‌ای نیز در گرده‌افشانی نقش مهمی به‌عهده دارند و سبب ازدیاد محصول می‌شوند؛ مانند زنبور عسل.

— مورچه‌ها نیز از جمله حشرات مفید و مهم در حفظ تعادل محیط‌زیست‌اند و با تغذیه از حشرات مختلف، از جمله لارو و تخم پروانه‌های آفت، از انبوه جمعیت آنان می‌کاهند. عده‌ای نیز در مکان‌های مسکونی، مزارع و انبارها ایجاد خسارت می‌کنند. بعضی از مورچه‌ها با شته‌ها همزیستی دارند و تخم آن‌ها را در طول مدت زمستان در لانه‌های خود نگهداری می‌کنند و در بهار تخم‌ها را روی گیاه قرار می‌دهند و در اثر فعالیت تغذیه‌ای شته و ترشح عسلک، از این ماده‌ی شیرین استفاده می‌برند.

— **راسته‌ی بالتوری‌ها^۳**: اندازه‌ی این حشرات از کوچک تا متوسط تغییر می‌کند. شاخک‌ها، اغلب نخی شکل و قطعات دهانی جویده است. دارای دو جفت بال غشایی هستند که از نظر اندازه و رنگ‌بندی، مشابه یکدیگرند. بال‌ها دارای رگبال‌های متعدد طولی و عرضی است.

بالتوری‌ها از حشرات کامل و نوزاد شته‌ها و برخی آفات دیگر، تغذیه می‌کنند. گروه دیگری از افراد این راسته را مورچه‌خوارها تشکیل می‌دهند که لاروهای آن، در ته تاس لغزنده‌ای که در خاک می‌سازند، در انتظار به دام افتادن حشرات مختلف هستند. شکل ۳۷-۲ نمونه‌ای از لارو یک مورچه‌خوار را نشان می‌دهد.



شکل ۳۶-۲ بالتوری

۱- Trichogramma

۲- Trissolcus

۳- Neuroptera

فعالیت عملی: شناسایی راسته‌های مختلف حشرات

هنرجویان محترم زیر نظر هنرآموز درس، در آزمایشگاه حفظ نباتات، راسته‌های مختلف حشرات را از نظر ویژگی‌های راسته مورد بررسی قرار داده و حشرات مختلف را با توجه به راسته طبقه‌بندی نمایند.



شکل ۳۷-۲ لارو مورچه‌خوار

هنرجویان عزیز می‌توانند برای آشنایی بیشتر با راسته‌های حشرات، به ویژه آفات مهم گیاهی به کتاب‌های زیر مراجعه کنند:

۱- حشرات (راهنمای جمع‌آوری و شناسایی) ترجمه‌ی سیدحسین حجت، از انتشارات امیرکبیر (۱۳۶۱)

۲- روش کار آزمایشگاهی حشره‌شناسی و بیماری‌های گیاهی، ترجمه‌ی احمد صحراگرد، از مرکز نشر دانشگاهی (۱۳۶۷)

خود آزمایی

- ۱- حفظ نباتات را تعریف کنید.
- ۲- در علم گیاه پزشکی درباره‌ی چه عوامل زیان‌آوری بحث می‌شود؟
- ۳- تفاوت عمده‌ی «آفت» و «بیماری» در چیست؟
- ۴- چه صفاتی حشرات را از بندپایان دیگر جدا می‌کند؟
- ۵- چرا حشره‌ی بی تفاوت نداریم؟
- ۶- دو علامت، از علائم خسارت حشرات به اندام‌های گیاه را نام ببرید و مثال بیاورید.
- ۷- دگردیسی چیست؟
- ۸- اصطلاح سن‌پورگی یا لاروی را تعریف کنید.
- ۹- اختلاف اساسی دگردیسی ناقص با دگردیسی کامل در چیست؟
- ۱۰- ملاک اساسی در رده‌بندی موجودات زنده چیست؟
- ۱۱- طبقات اصلی رده‌بندی را به ترتیب از پایین به بالا نام ببرید.
- ۱۲- دو تفاوت، از تفاوت‌های جوربالان با ناجوربالان را بیان کنید.
- ۱۳- عسلک چیست؟
- ۱۴- چرا تریپس‌ها، بین حشرات با دگردیسی ناقص و حشرات با دگردیسی کامل قرار می‌گیرند؟
- ۱۵- لارو پروانه‌ها با لارو زنبورهای برگ‌خوار چه فرقی دارد؟
- ۱۶- شاهنگ (Haltere) چیست؟
- ۱۷- همزیستی مورچه - شته را شرح دهید.
- ۱۸- مهم‌ترین راسته‌های حشرات را نام ببرید.

بیماری‌های گیاهی

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- ۱- انواع بیماری‌های گیاهی را از نظر نوع عامل بیماری‌زا تعریف کند.
- ۲- عوامل بیماری‌زا را در گیاهان نام ببرد و درباره‌ی ویژگی‌های هر یک توضیح

دهد.

- ۳- عواملی را که در انتقال و انتشار عوامل بیماری‌زا دخالت دارند، نام ببرد.
- ۴- برخی از بیماری‌های مهم گیاهی را از روی نشانه‌های ظاهری آن‌ها شناسایی

کند.

طبقه‌بندی بیماری‌های گیاهی

بیماری‌های گیاهی را به دو گروه ۱- بیماری‌های انگلی یا واگیر ۲- بیماری‌های غیرانگلی یا فیزیولوژیک (شامل بیماری‌های ناشی از عوامل نامساعد محیطی و کمبود عناصر غذایی) تقسیم می‌نمایند.

۱- بیماری‌های انگلی

بیماری‌های انگلی به بیماری‌هایی گفته می‌شود که عوامل ایجادکننده‌ی آن‌ها موجودات زنده باشند، ضمن این که از گیاهان بیمار به گیاهان سالم منتقل می‌شوند.

عوامل بیماری‌زای انگلی عبارت‌اند از :

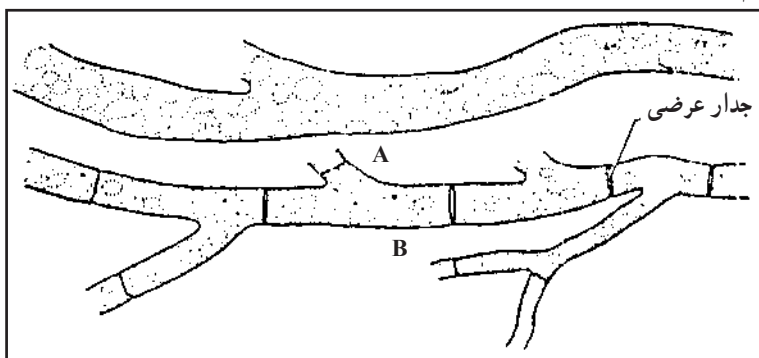
Fungi	- قارچ‌ها
Bacteria	- باکتری‌ها
Viruses	- ویروس‌ها
Plant Nematodes	- نماتدهای گیاهی
Parasitic Plants	- گیاهان گلدار انگل

اینک ویژگی‌های هر یک از عوامل نامبرده‌ی فوق مختصراً شرح داده می‌شود.

۱-۱ قارچ‌ها

تعریف: قارچ‌ها موجوداتی کوچک، اغلب میکروسکوپی و فاقد کلروفیل‌اند. به اندام رویشی آن‌ها، «ریسه» می‌گویند. ریسه در جهات مختلف می‌روید و منشعب می‌شود. میسلیم از رشته‌هایی تشکیل شده که هر یک از آن‌ها «هیف» نامیده می‌شود. هیف‌ها ضمن گسترش بر روی سطح خارجی اندام‌ها و یا در داخل بافت‌های میزبان، مواد غذایی مورد نیاز قارچ را تأمین می‌کنند.

هر هیف از لوله‌ی باریک و شفاف‌ی تشکیل شده است که در داخل آن پروتوپلاسم سلولی وجود دارد. در بعضی از قارچ‌ها، هیف‌ها دارای جداره‌ی عرضی‌اند و پروتوپلاسم در فواصل نامنظم به قسمت‌های مجزاً (سلول) تقسیم می‌گردد. در عده‌ی دیگری از قارچ‌ها، هیف‌ها فاقد جداره‌ی عرضی‌اند و پروتوپلاسم آن‌ها پیوسته است.



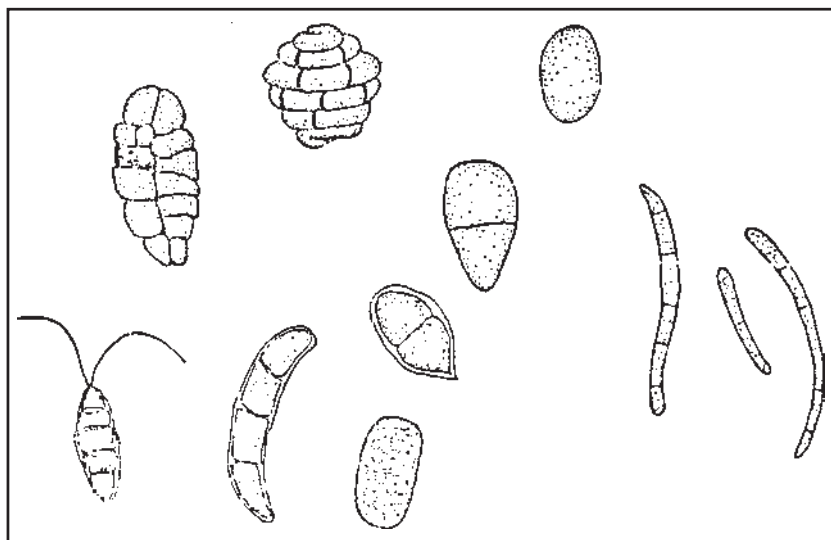
شکل ۱-۳ جدار عرضی

هیف‌های رویشی: A - قسمتی از یک هیف بدون جدار عرضی. B - قسمتی از یک هیف دارای جدار عرضی.

نحوی زندگی و تولیدمثل قارچ‌ها: از صدهزار گونه‌ی قارچ شناخته شده، بیشتر انواع گندرو^۱ هستند که روی مواد آلی مرده ادامه‌ی حیات می‌دهند و در تجزیه شدن به آن‌ها کمک می‌کنند. تعداد بسیار کمی از قارچ‌ها، برای انسان و سایر جانوران بیماری‌زا هستند و حدود هشت هزار گونه از آن‌ها موجب بروز بیماری در گیاهان می‌شوند.

بعضی از قارچ‌ها، برای ادامه‌ی حیات و تولیدمثل، در تمام طول زندگی باید با گیاه میزبان در تماس باشند. به این قارچ‌ها انگل اجباری^۲ می‌گویند. گروهی دیگر از قارچ‌ها نیز می‌توانند هم روی گیاهان زنده و هم مواد آلی غیرزنده، رشد و تکثیر یابند. این عده از قارچ‌ها را انگل اختیاری یا غیراجباری^۳ می‌نامند.

ادامه‌ی زندگی و نحوی فعالیت بیش‌تر قارچ‌ها، بستگی زیادی به عوامل محیطی از جمله حرارت و رطوبت دارد. تکثیر قارچ‌ها بیش‌تر با تولید هاگ یا اسپور (Spore) انجام می‌پذیرد. اسپور، اندام ویژه‌ی تولیدمثلی است که معمولاً از یک یا چند سلول ساخته شده است. اسپورها، ممکن است به‌طور غیرجنسی تشکیل شوند و یا این‌که در اثر یک پدیده‌ی جنسی به‌وجود آیند. اسپورها از نظر شکل و اندازه، متفاوت‌اند و انواع مختلفی دارند.



شکل ۲-۳ انواع مختلف اسپورها، در تولیدمثل غیرجنسی

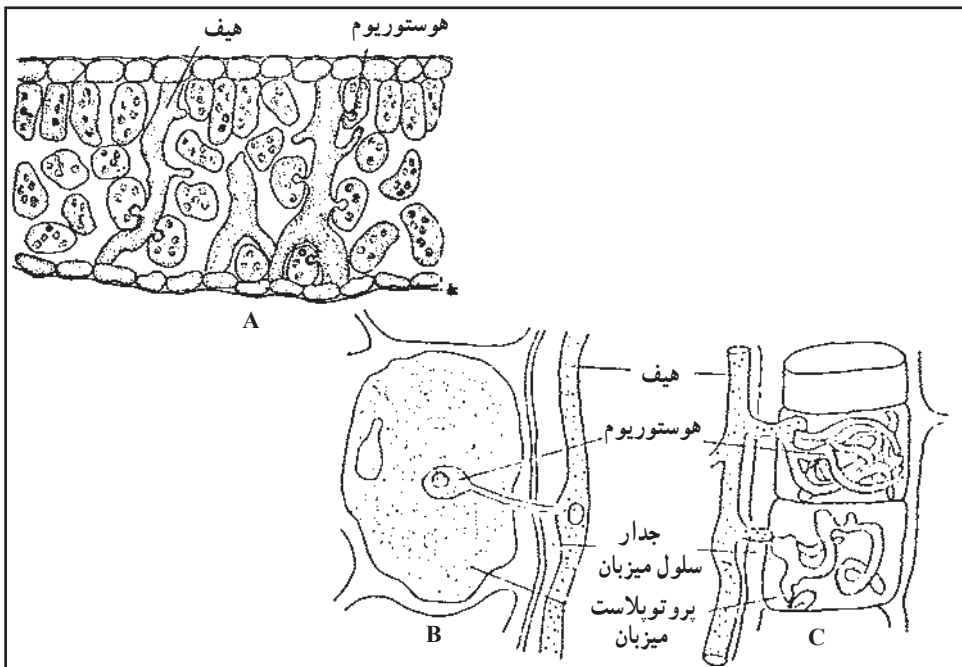
۱- Saprophyte

۲- Obligate Parasite

۳- Facultative Parasite

انتشار قارچ‌ها و نحوه‌ی ورود آن‌ها به درون اندام‌های گیاهی: انتشار قارچ‌ها، اغلب به‌صورت اسپور انجام می‌گیرد. ولی گاهی انتشار آن‌ها توسط بخش‌های دیگری از قارچ نیز امکان‌پذیر است. از میان انواع اسپورهایی که قارچ‌ها تولید می‌کنند، تنها زئوسپورها هستند که به کمک تاژک‌هایشان قادرند از خود حرکتی نشان دهند و مسافت‌های خیلی کوتاه را طی کنند (چند میلی‌متر یا سانتی‌متر). از طرف دیگر فقط بعضی از قارچ‌ها، زئوسپور تولید می‌کنند. بنابراین، در انتشار قارچ‌ها و انتقالشان از گیاهی به گیاه دیگر، عواملی چون باد، آب، پرندگان، حشرات، سایر جانوران و انسان دخالت دارند.

ورود قارچ‌ها به بافت‌های گیاهی، از طریق منافذ طبیعی یا زخم‌هایی که در سطح گیاه ایجاد شده‌اند و یا مستقیماً از طریق کوتیکول و اپیدرم، انجام می‌گیرد. قارچ‌ها، پس از استقرار در بافت‌های گیاه، اغلب به کمک اندام‌های مکنده‌ای به نام مکینه^۱، برای رویش و تولیدمثل، جذب و استفاده از مواد غذایی مورد مصرف گیاه را آغاز می‌نمایند. در مواردی، همین عمل برای ایجاد یک حالت ناسالم و غیرطبیعی در سلول‌های گیاه کافی است و ممکن است باعث بروز علائم موضعی و یا عمومی بیماری در گیاه گردد.



شکل ۳-۳ نمایش سه نوع مکینه

^۱ - Haustorium

طبقه بندی قارچ‌ها

قارچ‌ها را در رده‌ها و راسته‌های متعددی طبقه‌بندی می‌نمایند. اینک جهت آشنایی مختصر با مهم‌ترین گروه‌های بیماری‌زای آن‌ها در گیاهان، به ذکر خلاصه‌ای از ویژگی‌های چند رده‌ی مهم آن‌ها می‌پردازیم.

۱-۱-۱ رده‌ی اُومیست‌ها^۱: این رده، شامل قارچ‌هایی است که تولیدمثل غیرجنسی در آن‌ها، به وسیله‌ی زئوسپورهای دوتاژکی انجام می‌گیرد و در تولیدمثل جنسی، معمولاً اُسپور تولید می‌کنند. اغلب این قارچ‌ها، انگل اجباری و برخی انگل اختیاری‌اند. هر چند که انتشار اسپورها به وسیله‌ی باد انجام می‌گیرد، ولی عموماً زئوسپورها به کمک تاژک‌های خود در آب حرکت می‌کنند و موجب انتشار قارچ می‌گردند.

میسلیوم در قارچ‌های این رده، از هیف‌های بدون جدار عرضی ساخته شده است. برخی از مهم‌ترین قارچ‌های این رده عبارت‌اند از:

– قارچ عامل سفیدک داخلی (سفیدک دروغی) سیب‌زمینی

– قارچ عامل سفیدک داخلی انگور

– قارچ عامل سفیدک داخلی خیار

– قارچ عامل بوته‌میری یا مرگ گیاهچه

۱-۱-۲ رده‌ی زیگومیست‌ها^۲: این رده، شامل قارچ‌هایی است که در تولیدمثل جنسی



خود، تولید نوعی اسپور به نام زیگوسپور^۳ می‌کنند. تولیدمثل غیرجنسی در آن‌ها، به وسیله‌ی تولید اسپورهای اسپورانژی و هم‌چنین به وسیله‌ی تولید کُنیدی است. اندام رویشی در آن‌ها، شامل میسلیومی است که معمولاً پیچیده و منشعب بوده و اغلب از هیف‌های فاقد جداره‌ی عرضی تشکیل شده است.

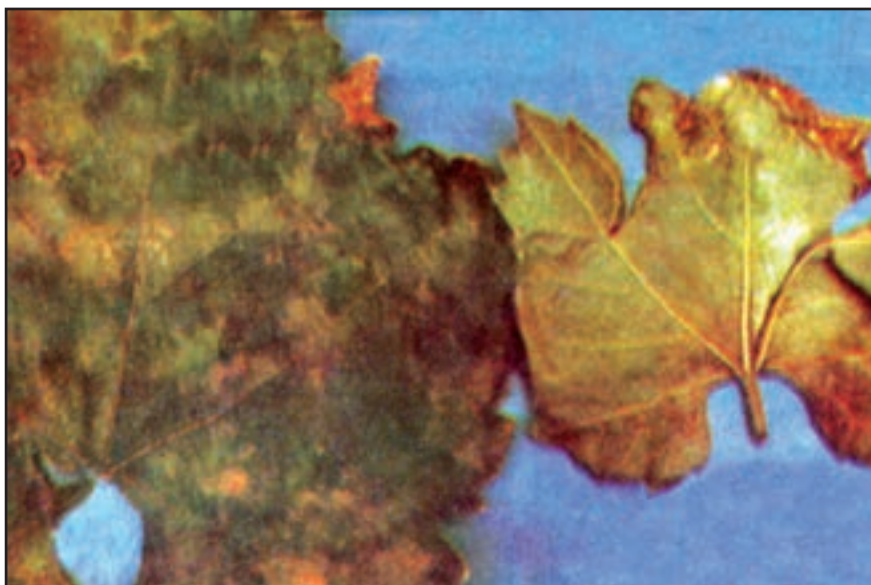
شکل ۴-۳ سفیدک داخلی سیب‌زمینی

۱- Oomycetes

۲- Zygomycetes

۳- Zygospore

عده‌ی زیادی از قارچ‌های این رده، گندرو هستند و از نظر تجزیه‌ی بقایای گیاهان و جانوران در طبیعت و هم‌چنین تولید برخی مواد دارویی، صنعتی و غیره، حایز اهمیت‌اند. اغلب گونه‌های بیماری‌زای آن‌ها در گیاهان، انگل اختیاری‌اند.



شکل ۳-۵ سفیدک داخلی انگور



شکل ۳-۷ بوته میری



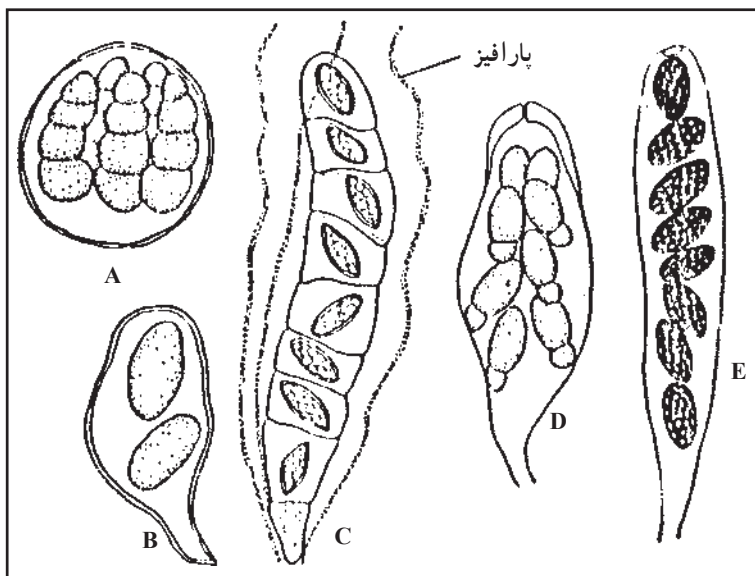
شکل ۳-۶ سفیدک داخلی خیار

از مهم‌ترین این قارچ‌ها، کپک نان قابل ذکر است. این قارچ در موقع حمل و نقل توت‌فرنگی، باعث بروز بیماری در آن می‌شود.

۱-۱-۳ رده‌ی آسکومیست‌ها^۱: این قارچ‌ها از قارچ‌های عالی و در زندگی انسان حایز اهمیت فوق‌العاده‌اند. عده‌ای از آن‌ها، زندگی انگلی دارند و بیماری‌های مهمی را در گیاهان ایجاد می‌نمایند.

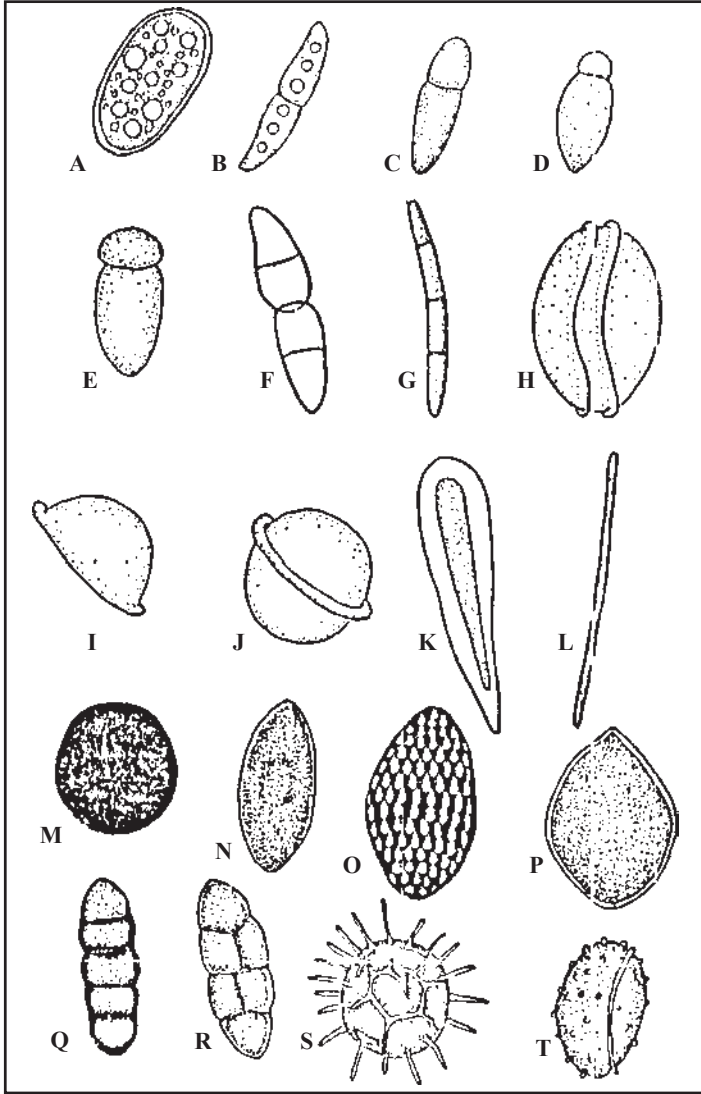
برخی از آن‌ها در حیوانات و انسان، بیماری‌هایی را ایجاد می‌کنند. گروهی دیگر از آسکومیست‌ها، مفیدند و از نظر تهیه‌ی فرآورده‌های صنعتی و غذایی، مورد توجه هستند. میسلیم آسکومیست‌ها از هیف‌هایی تشکیل شده که دارای جداره‌ی عرضی‌اند. ناگفته نماند که برخی از قارچ‌های این رده، فاقد هیف و یا میسلیم‌اند و تک‌سلولی هستند؛ مانند برخی از مخمرها.

تولیدمثل غیرجنسی در این رده از قارچ‌ها، به طریقه‌ی جوانه زدن، قطعه قطعه شدن هیف و یا تولید کنیدی انجام می‌گیرد. این قارچ‌ها در تولیدمثل جنسی خود، اندام کیسه‌مانندی به نام آسک - که معمولاً دارای تعداد معینی آسکوسپور است (شکل ۹-۳) - تولید می‌کنند. برخی از مهم‌ترین آسکومیست‌های بیماری‌زا در گیاهان عبارت‌اند از:



شکل ۸-۳ انواع آسک‌ها

۱- Ascomycetes



شکل ۹-۳ انواع آسکوسپورها

- قارچ عامل پیچیدگی یا لب شتری برگ هلو
- قارچ عامل سفیدک حقیقی انگور
- قارچ عامل لگه سیاه سیب
- قارچ عامل سفیدک سطحی جالیز
- قارچ عامل سفیدک سطحی گل سرخ



شکل ۱۱-۳ سفیدک حقیقی (سطحی) انگور



شکل ۱۰-۳ لب شتری هلو



B



A

شکل ۱۲-۳ لکته سیاه سیب: (A - روی برگ و میوه، B - روی میوه)



شکل ۱۴-۳ سفیدک سطحی گل سرخ



شکل ۱۳-۳ سفیدک سطحی جالیز

۴-۱-۱ رده‌ی بازیدیومیست‌ها: این رده، از پیشرفته‌ترین و عالی‌ترین قارچ‌هاست و عده‌ی



A



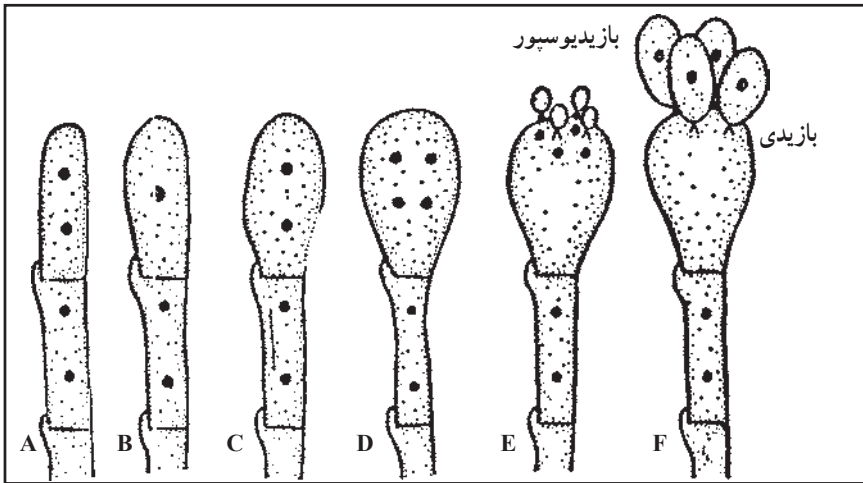
B

بسیار زیادی از آن‌ها را شامل می‌شود. بعضی از آن‌ها، مثل زنگ‌ها و سیاهک‌ها، سالیانه خسارات سنگینی به گیاهان زراعی وارد می‌سازند. عده‌ای درختان میوه، درختان جنگلی و چوب‌های صنعتی را مورد حمله قرار می‌دهند. و بالاخره گروهی دیگر از آن‌ها، قارچ‌های کلاهکی هستند که شامل گونه‌های سمّی خطرناک و هم‌چنین گونه‌های خوراکی‌اند و بخشی از مواد پروتئینی مورد نیاز انسان را تأمین می‌نمایند.

میسلیوم بازیدیومیست‌ها از هیف‌های دارای جداره‌ی عرضی تشکیل شده است. تولیدمثل غیرجنسی، به طریق جوانه‌زدن، تکه‌تکه شدن میسلیوم و یا به روش ایجاد کنیدی انجام می‌گیرد. در تولیدمثل جنسی، اندامی به نام «بازیدی» تشکیل می‌شود، که این اندام در بازیدیومیست‌های عالی‌تر، معمولاً گریزی شکل است. بر روی هر بازیدی، معمولاً تعداد معینی اسپور، به نام بازیدیوسپور ایجاد می‌گردد. برخی از بازیدیومیست‌های مهم بیماری‌زا عبارت‌اند از:

- قارچ عامل زنگ زرد غلات
- قارچ عامل زنگ سیاه غلات
- قارچ عامل سیاهک آشکار جو

شکل ۱۵-۳ (A) قارچ نعل اسبی، B) قارچ گوگردی)



شکل ۱۶-۳ مراحل متوالی در رشد و نمو یک بازیدی و تشکیل چهار بازیدوسپور بر روی آن

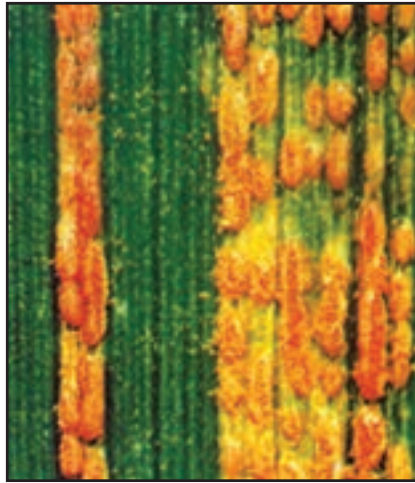


شکل ۱۷-۳ زنگ سیاه غلات



شکل ۱۸-۳ سیاهک آشکار جو

۵-۱-۱ شبه رده‌ی قارچ‌های ناقص^۱: این قارچ‌ها به طریقه‌ی غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند و یا اساساً تولیدمثل جنسی ندارند و یا این‌که تولیدمثل جنسی، تاکنون در آن‌ها مشاهده نشده است. متداول‌ترین نوع اسپوری که در تولیدمثل آن‌ها تشکیل می‌شود، کبیدی است. میسلیم این قارچ‌ها، تکامل یافته، منشعب و از هیف‌های دارای جداره‌ی عرضی تشکیل شده است.



شکل ۱۹-۳ زنگ زرد غلات

عده‌ای از آن‌ها، از عوامل بیماری‌زای گیاهی‌اند. برخی از نظر تهیه‌ی بعضی فرآورده‌های صنعتی و دارویی اهمیت دارند و گروهی هم از پاتوژن‌های انسانی‌اند و در انسان امراضی را به وجود می‌آورند. بعضی از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای گیاهی این شبه‌رده عبارت‌اند از:

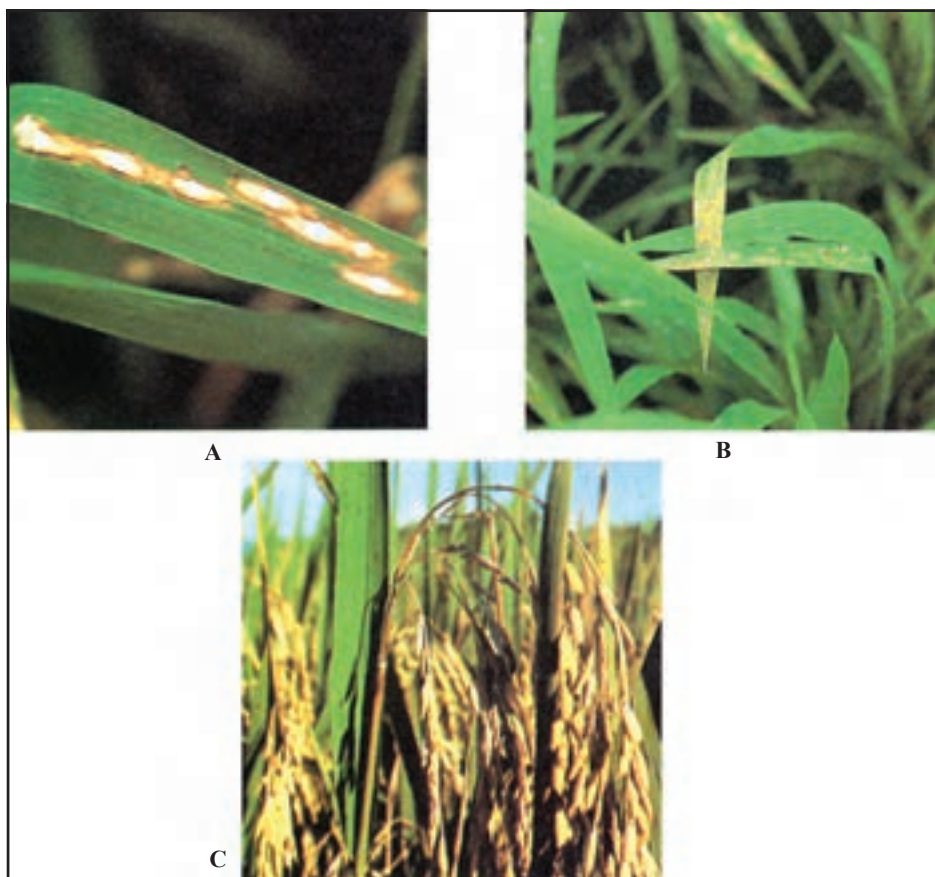
- قارچ عامل بلاست برنج
- قارچ عامل لکه قهوه‌ای برنج
- قارچ عامل بیماری برگ نقطه‌ای

۲-۱ باکتری‌ها^۲

تعریف: باکتری‌ها، موجوداتی بسیار کوچک و میکروسکوپی‌اند و اغلب گندرو هستند. از این نظر در تجزیه‌ی مواد آلی بی‌مصرف، که به‌وسیله‌ی انسان، کارخانجات و یا در اثر مرگ گیاهان

۱- Deuteromycetes

۲- Bacteria



شکل ۲۰-۳ بلاست برنج: A و B - علایم روی برگ، C - علایم روی برگ و خوشه



شکل ۲۲-۳ برگ نقطه‌ای



شکل ۲۱-۳ لکه قهوه‌ای برنج

و حیوانات ایجاد می‌شود، مؤثرند و به حال انسان مفیدند. بعضی از باکتری‌ها، باعث ایجاد بیماری‌هایی از قبیل سل، وبا، حصبه و غیره، در انسان‌اند و تعدادی نیز موجب بروز بیماری‌هایی مانند شارب‌ن، بروسلوز و غیره، در حیوانات می‌شوند. امروزه در حدود یکصد و هشتاد گونه باکتری، شناخته شده که سبب ایجاد بیماری در گیاهان می‌شوند.

ساختمان: باکتری‌ها از نظر ساختمان، بسیار ساده و معمولاً از یک سلول ساخته شده‌اند و به شکل‌های میله‌ای، کروی، بیضوی، مارپیچی، واوی و یا رشته‌ای‌اند. عده‌ای از باکتری‌ها، دارای یک یا چندین عدد تازک‌اند که به کمک آن‌ها می‌توانند در محیط مایع حرکت کنند.

تولیدمثل و تکثیر: روش معمولی و متداول تکثیر در باکتری‌ها، تقسیم ساده است. این تقسیم با سرعت زیاد (هر ۲۰ دقیقه یک بار) انجام می‌گیرد و در شرایط مساعد، به ویژه گرما و رطوبت کافی، طی مدت کوتاهی، تعداد بسیار زیادی باکتری ایجاد خواهد شد.

مشخصات باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی: تمام باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی به غیر از یکی دو گونه، میله‌ای شکل و کوتاه‌اند و در حدود ۳/۵ میکرون طول و ۱ میکرون قطر دارند. بیش‌تر آن‌ها را ماده‌ی لعابی و چسبناکی، به صورت یک پوشش، احاطه کرده و ضخامت آن ممکن است کم و یا زیاد باشد، که در صورت اخیر، این پوشش «کپسول» نامیده می‌شود.

اگر یک باکتری، در سطح یا داخل ماده‌ی غذایی مثل محیط کشت قرار بگیرد، در مدت کوتاهی توده‌ی قابل رؤیتی به نام کُلنی را تولید می‌کند. البته شکل، اندازه، فرم حاشیه، ضخامت و رنگ آن‌ها در باکتری‌های مختلف با هم فرق دارند و گاهی ممکن است مشخصه‌ها یک گونه باشند. رنگ اغلب کُلنی‌ها سفید یا خاکستری است. البته، گاهی به رنگ‌های دیگر نیز دیده می‌شوند.

تقریباً تمام باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی، گاهی به صورت انگل در گیاه میزبان و گاهی به حالت گندرو، در خاک به سر می‌برند. بنابراین، می‌توان آن‌ها را در محیط غذایی مصنوعی کشت داد.

انتقال باکتری‌ها: باکتری‌ها، به وسیله‌ی آب، باران، حشرات، جانوران دیگر و انسان، از گیاهی به گیاه دیگر و نیز از روی اندام‌های آلوده به اندام‌های سالم انتقال می‌یابند و از طریق زخم و یا منافذ طبیعی وارد گیاه می‌شوند. باکتری‌ها، گیاهان جوان و کم‌سن را آسان‌تر از گیاهان مسن، مورد حمله قرار می‌دهند. برخی از باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی، عبارت‌اند از:

– باکتری عامل سوختگی آتشین گلابی

– باکتری عامل گال طوقه

– باکتری عامل بلایت باکتریایی لوبیا



شکل ۲۳-۳ غده‌های گال طوقه روی ساقه‌های گل سرخ

۱-۳ ویروس‌ها

ویروس‌ها، ذرات ریزی هستند که تنها به کمک میکروسکوپ الکترونی قابل رؤیت‌اند و به شکل‌های میله‌ای، رشته‌ای، کروی و چندوجهی وجود دارند. اغلب ویروس‌های گیاهی، دارای ریبونوکلیتیک اسید (RNA)ند که به وسیله‌ی غشای پروتئینی به نام «کاپسید» احاطه گردیده است. به‌طور کلی، مشخصات ویروس‌ها را می‌توان به شرح زیر بیان داشت:

– دارای اسیددزاکسی ریبونوکلیتیک (DNA) یا اسیدریبونوکلیتیک (RNA) اند.

– اطراف هسته‌ی مرکزی (اسیدنوکلیتیک) را، غشای پروتئینی فراگرفته است و از آن محافظت می‌نماید.

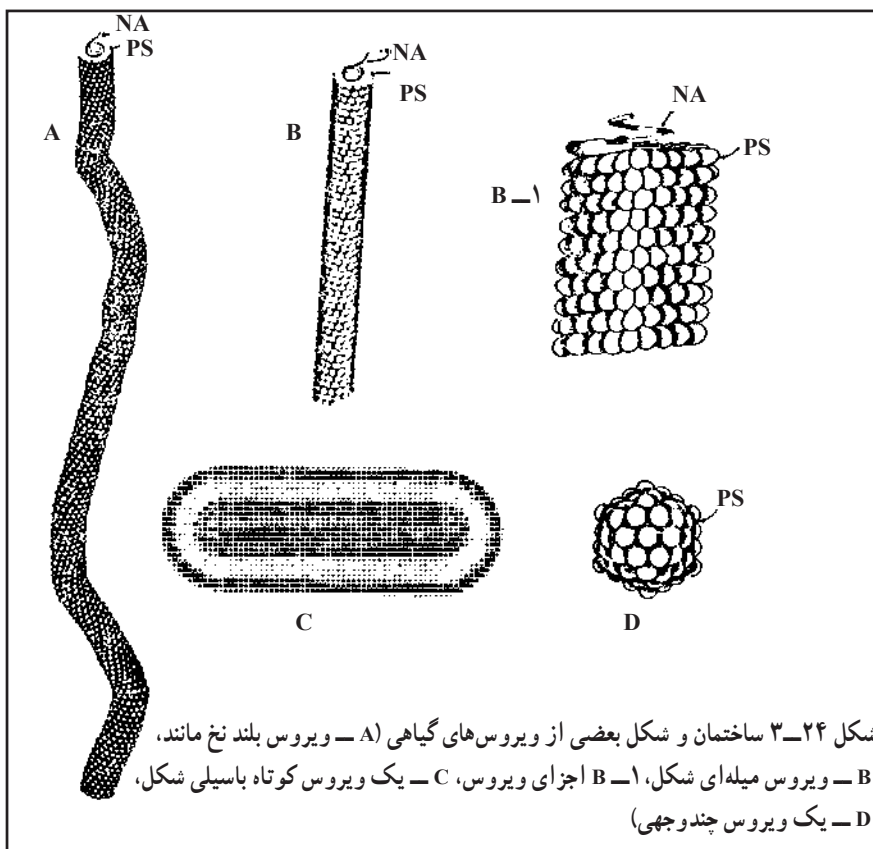
– فقط در سلول زنده، تکثیر حاصل می‌کنند.

– به‌وسیله‌ی تکثیر مستقیم، تکثیر نمی‌یابند.

– اسیدنوکلیتیک ویروس، کنترل سلول آلوده را در اختیار می‌گیرد.

– ذره‌ی کامل ویروس «ویریون» نام دارد، که ممکن است در خارج از غشای پروتئینی (کاپسید)

دارای پوشش خارجی دیگری هم باشد و یا این‌که چنین پوششی را نداشته باشد.



فعالیت ویروس‌ها، باعث بروز اختلال در متابولیسم سلولی و در نتیجه، تولید مواد و یا ایجاد شرایط غیرطبیعی به وسیله‌ی خود سلول می‌گردد، که به زندگی آن زیان وارد می‌کند.

انتقال ویروس‌های گیاهی: برای انتقال ویروس‌ها از گیاهان آلوده به گیاهان سالم، الزاماً به عوامل کمکی، نیاز است. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از:

- حشرات: در بین حشرات، شته‌ها و زنجره‌ها در انتقال ویروس‌ها نقش بسزایی دارند. سایر حشرات نیز کم و بیش مؤثرند.
- کنه‌های نباتی
- نماتدها
- قارچ‌ها (از جمله برخی از قارچ‌های خاکزی)
- بذرها و گرده‌ی گل‌ها
- اندام‌های گیاهی که در تکثیر غیرجنسی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

– ادوات کشاورزی

برخی از ویروس‌هایی که در گیاهان ایجاد بیماری می‌کنند، عبارت‌اند از:

– ویروس موزاییک توتون

– ویروس موزاییک خیار

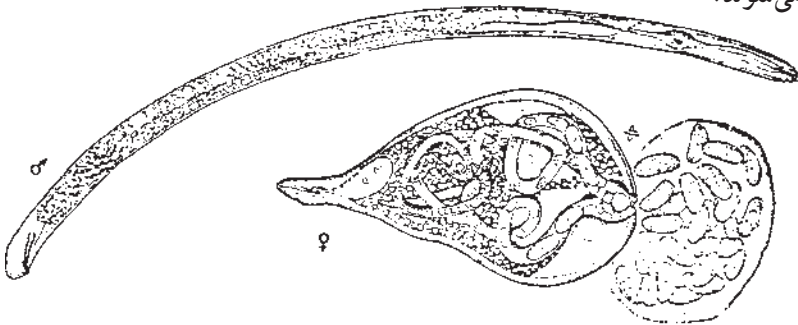
– ویروس موزاییک لوبیا

– ویروس پیچیدگی جغدرفند

۴-۱ نماتدهای گیاهی^۱

تعریف: نماتدها تنها عوامل بیماری‌زای گیاهی هستند که متعلق به سلسله‌ی جانوران‌اند و ظاهری کرم مانند دارند. بیش‌تر از هزار گونه از نماتدها به‌صورت آزاداند و در آب‌های شیرین، شور و یا خاک ادامه‌ی حیات می‌دهند و از گیاهان و حیوانات تک‌سلولی تغذیه می‌کنند. تعداد زیادی از نماتدها، امراض گوناگونی را در انسان و حیوان، تولید می‌نمایند. گروهی هم به‌صورت انگل، روی گیاهان زندگی می‌کنند و مولد بیماری‌هایی در آن‌ها هستند.

شکل‌شناسی^۲: نماتدها، بدنی شفاف، صاف، بدون بند و بدون پا دارند. آن‌ها دارای مقطعی دایره‌ای شکل‌اند و طول بدنشان در حدود ۱۰۰۰-۳۰۰ میکرون و قطرشان ۳۵-۱۵ میکرون است. نماتدهای نر و ماده، تنها در یک گونه از نظر شکل و اندازه، معمولاً ظاهری شبیه به هم دارند. ولی گونه‌هایی هم یافت می‌شود که در آن‌ها شباهتی بین افراد نر با ماده، وجود ندارد و به‌راحتی می‌توان جنس نر را از جنس ماده، تشخیص داد. ماده‌ی بعضی گونه‌ها، هنگام بلوغ، کروی و باد کرده شده و گلایی شکل می‌شوند.



شکل ۲۵-۳ نماتد مولد غده در ریشه (نر و ماده)

انتشار و خسارت نماتدها: نماتدها با استفاده از نیروی محرکه‌ی خود، در خاک به کندی منتشر می‌شوند. این حرکت، در خاکی که منافذش با لایه‌ی نازکی از آب (حدود چند میکرون) پوشانده شده باشد، بیش‌تر می‌شود تا در خاکی که از آب اشباع شده باشد. نماتدها، با هر چیزی که ذرات خاک را جابجا کند، منتشر می‌شوند هم‌چنین از طریق وسایل کشاورزی، آبیاری، آب‌زهکش‌ها و پای حیوانات، تولیدات کشاورزی، نهال‌ها و تماس قسمت‌های آلوده‌ی گیاه با قسمت‌های سالم نیز منتشر می‌گردند. نماتدها با تزریق ترشحات (بزاق) خود به داخل گیاه، موجبات رخنه‌ی، خود به سلول‌ها و تغذیه از آن‌ها را فراهم می‌سازند. این ترشحات احتمالاً در محلول‌سازی محتویات سلول‌ها و قابل جذب کردن آن‌ها برای نماتدها، مؤثرند. هم‌چنین نماتدها با تغذیه‌ی خود از شیرهی سلولی و ایجاد زخم‌هایی در اندام‌های گیاهی، موجب انتقال عواملی مثل قارچ‌ها، باکتری‌ها و ویروس‌ها به داخل گیاهان میزبان می‌گردند. برخی از نماتدهای بیماری‌زای گیاهی عبارت‌اند از:

– نماتد چغندرقد

– نماتد عامل غده در ریشه

– نماتد گندم

۵-۱ گیاهان گلدار انگل و نیمه‌انگل

تاکنون، گونه‌های زیادی از گیاهان عالی شناخته شده‌اند که به‌صورت انگلی، روی گیاهان دیگر ادامه‌ی حیات می‌دهند و مانند گیاهان میزبان خود، گل و دانه تولید می‌کنند. این گیاهان از نظر میزان احتیاج به گیاهان میزبان، با هم اختلاف دارند.

عده‌ای از آن‌ها کلروفیل دارند، ولی فاقد ریشه‌اند. لذا با وجود آنکه می‌توانند تمام هیدروکربورها را در برگ‌ها و شاخه‌های خود تولید کنند، برای تأمین آب و تمام مواد معدنی موردنیاز، به میزبان خود وابسته‌اند؛ مانند «دارواش» که نیمه‌انگل خوانده می‌شود.

گروهی دیگر از این گیاهان که نه کلروفیل دارند و نه ریشه، انگل مطلق نامیده می‌شوند. این قبیل گیاهان، کاملاً به میزبان خود وابسته‌اند و اندام‌هایی به نام «مکینه» دارند که از تغییر شکل ساقه‌ها به‌وجود آمده است و در داخل بافت گیاهان میزبان، برای مکیدن شیرهی گیاهی تشکیل می‌گردند؛ مانند سس و گل جالیز.

گیاهان عالی انگل، معمولاً از طریق محروم ساختن گیاهان میزبان از آب و مواد غذایی مصرفی و مورد نیازشان باعث بروز اختلال و بیماری در آن‌ها می‌شوند.



شکل ۲۶-۳ سس



شکل ۲۷-۳ طرز اتصال قاعده‌ی گل جالیز روی ریشه‌ی توتون



شکل ۲۸-۳ گسترش آلودگی به سس در مزرعه‌ی یونجه

فعالیت عملی: آشنایی با نمونه‌های بیماری‌های گیاهی انگلی رایج در منطقه
هنرجویان محترم به کمک هنرآموز مربوطه، نمونه‌های بیماری‌های گیاهی انگلی
رایج در منطقه را جمع‌آوری کرده، از نظر عامل بیماری طبقه‌بندی نموده و نسبت به
شناسایی آن‌ها اقدام نمایند.

۲- بیماری‌های غیر انگلی یا فیزیولوژیک

عواملی که این بیماری‌ها را در گیاهان ایجاد می‌کنند، از عوامل غیرزنده‌ی محیط‌اند و به
هیچ‌وجه، از گیاهی به گیاه دیگر منتقل نمی‌شوند. این عوامل که به‌نام عوامل محیطی معروف‌اند،
عبارت‌اند از:

حرارت، رطوبت، نور، هوا، ترکیبات و pH خاک.

بهترین موقعیت رشد گیاهان، هنگامی است که نوسانات عوامل نامبرده، در محدوده‌ی معین و
مشخصی باشد. در غیر این صورت، زندگی گیاه از حالت طبیعی در می‌آید و علائم بیماری ظاهر
می‌شود.

این بیماری‌ها، ممکن است در هر یک از مراحل رشد گیاه، اعم از بذر، نهال جوان، گیاه بالغ و یا میوه، بروز کند و در مزرعه، انبار و یا بازار خساراتی به بار آورد. اینک، پیرامون هر یک از عوامل سازنده‌ی محیط و اثرات آن‌ها به اختصار، توضیح می‌دهیم.

۱-۲-۱ حرارت

گیاهان، به‌طور طبیعی در حوزه‌ی حرارتی متغیّری بین ۱ تا ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد رشد می‌کنند. مناسب‌ترین درجه‌ی حرارت برای رشد اکثر آن‌ها، بین ۱۵ تا ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. گیاهان پایا و مقاوم و اندام‌های درحال خواب گیاهان یک‌ساله از قبیل بذرها، پیازها و غده‌ها، ممکن است درجات پایین‌تر و یا بالاتر از حدود طبیعی را تا حد قابل ملاحظه‌ای تحمل کنند. بافت‌های جوان درحال رشد گیاهان (به‌خصوص گیاهان یک‌ساله) معمولاً نسبت به حرارت‌های بالاتر و یا پایین‌تر از حدود طبیعی بسیار حسّاس‌اند. معمولاً وقتی که درجه‌ی حرارت از حد نصاب طبیعی برای رشد گیاه بیش‌تر شود صدمه‌ی آن به گیاه سریع‌تر و شدیدتر از زمانی است که سرمای محیط از حد نصاب طبیعی کاهش یابد. گرمای زیاد، باعث آفتاب‌سوزی یا سوختگی طرف رو به آفتاب میوه‌ها و سبزی‌ها؛ از جمله سیب، انار، گوجه‌فرنگی و فلفل می‌شود.

سرما، ممکن است در درجات بالاتر از نقطه‌ی یخبندان، به گیاهان گرمادوست از قبیل ذرت و لویا، خسارت برساند و حال آن‌که، در مورد سیب‌زمینی، حرارت‌های پایین، باعث تجزیه‌ی نشاسته به قند می‌شود و در نتیجه سیب‌زمینی بیش از حد شیرین و هنگام سرخ کردن تیره‌رنگ و بدمزه می‌گردد.



شکل ۲۹-۳ علایم آفتاب‌سوختگی روی میوه‌های فلفل

تأثیر سرما بر درختان، بیش تر بر روی تنه‌ی آنهاست که موجب پوسته پوسته شدن و ایجاد ترک‌هایی با عمق متغیّر در پوست آنها، می‌شود. در سرمای بهاره، خطر سرمازدگی برای شکوفه‌ها و جوانه‌های درختان، زیاد است و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است.

۲-۲ رطوبت

اختلالات رطوبتی در خاک، احتمالاً بیش از هر عامل محیطی دیگری هر ساله در مناطق وسیعی، موجب کاهش رشد گیاهان و کاهش محصول آنها می‌شود. کمبود آب، با عوارضی چون کوچک شدن میوه، زرد و خزان شدن برگ‌ها و پوسیدگی قسمت گلگاه میوه همراه است. رطوبت بیش از حد خاک نیز، در گیاهان عوارضی تولید می‌کند که از آن جمله می‌توان «خفگی» ریشه را ذکر کرد. این خفگی، بر اثر نرسیدن اکسیژن کافی به ریشه و در نتیجه پژمرده شدن گیاهان است.

۲-۳ نور

نور، انرژی مورد نیاز را جهت انجام فرآیند فتوسنتز تأمین می‌نماید و وجودش برای ساخته شدن کلروفیل در گیاهان ضروری است. در صورت نرسیدن نور کافی، تشکیل کلروفیل در گیاه کند می‌شود و شاخ و برگ‌های باریک و بی‌رنگ با میان گره‌های بلند و بافت داخلی غیرعادی به وجود می‌آید. نور فوق‌العاده شدید در طبیعت نادر است و به گیاهان نیز کم‌تر آسیب می‌رساند. بیشتر خساراتی که به نور زیاد نسبت داده می‌شود، احتمالاً در نتیجه‌ی حرارت‌های زیاد نور شدید است و بعضی از خسارت‌ها در اثر نورهایی با طول موج کوتاه؛ مثل ماورای بنفش، ایجاد می‌شود. این نورها که در ارتفاعات، به علت فقدان گرد و غبار و غیره بیش‌تر است و باعث آفتاب‌سوختگی می‌شود؛ مانند آفتاب‌سوزی نیام لوبیا در اراضی مرتفع.

۲-۴ هوا

هوا در سطح زمین، در درجه‌ی اول از ازت و اکسیژن (به ترتیب ۷۸٪ و ۲۱٪) تشکیل شده و بخش اعظمی از «۱٪» باقی‌مانده، بخار آب و گاز کربنیک است. فعالیت انسان در تولید انرژی، سوزاندن مواد و دفع فضولات، باعث آزاد ساختن انواع مواد آلوده‌کننده به داخل اتمسفر می‌گردد و به همین دلیل، ممکن است متابولیسم گیاهی را تغییر دهد و موجب بیماری شود. تقریباً تمام مواد آلوده‌کننده که به گیاهان صدمه وارد می‌آورند به صورت گازند. اما، وجود بعضی مواد ریز و گرد و غبار

نیز، ممکن است در رشد گیاهان مؤثر باشند. بعضی از آلوده‌کننده‌های گازی از قبیل آمونیاک و کلر، فقط در نواحی محدودی مثل انبارها، ایجاد خسارت می‌نمایند. ولی خسارت شدیدتر و گسترده‌تر در مزرعه، به وسیله‌ی موادی از قبیل دی‌اکسیدازت، دی‌اکسید گوگرد و غیره، به گیاهان وارد می‌شود^۱.

۵-۲ ترکیبات و pH خاک

گیاهان برای رشد طبیعی، به چندین عنصر معدنی احتیاج دارند. و باید آن‌ها را از خاک جذب نمایند. برخی از این عناصر مثل ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد، به مقادیر نسبتاً زیادی مورد احتیاج گیاه است و عناصر «عمده» یا «پرنیاز» نامیده می‌شوند. درحالی‌که، عناصر دیگری مانند آهن، منگنز، روی، مس و غیره، به مقدار جزئی مورد احتیاج است عناصر «کم‌نیاز» خوانده می‌شوند. هر دو دسته عناصر مذکور، برای رشد طبیعی گیاه لازم‌اند. که هر کدام از این عناصر، اگر از میزان حداقل مورد احتیاج گیاه در خاک کم‌تر باشند، گیاه بیمار می‌شود و انواع علائم خارجی و داخلی مربوط به این کمبود به نحوی بروز می‌کند. غلظت زیاد هر دو دسته از عناصر مذکور نیز (در مواردی، خاک‌ها محتوی مقادیر زیادی از عناصر پرنیاز و کم‌نیازند) ممکن است، برای گیاهان اثر سمّی داشته باشد و به آن‌ها آسیب برساند. (pH) یا اسیدیته‌ی خاک نیز، در تحرک و تثبیت عناصر در خاک و جذب آن‌ها به وسیله‌ی گیاه، تأثیر زیادی دارد. به‌عنوان مثال، در خاک‌های قلیایی، عنصری مانند آهن، اغلب تثبیت شده است و توسط گیاه جذب نمی‌گردد. لذا در چنین خاک‌هایی، گیاه علائم کمبود آهن را بروز می‌دهد. شکل‌های ۳-۳۰ تا ۳-۳۹ علائم کمبود عناصر را در گیاهان نشان می‌دهند.



شکل ۳-۳۰ علائم کمبود آهن

۱- از ترکیب دی‌اکسید گوگرد با آب باران، اسید تولید می‌شود که سبب ایجاد سوختگی در گیاه می‌گردد.



شکل ۳-۳۲ کمبود منگنز در مرکبات



شکل ۳-۳۱ کمبود منگنز



شکل ۳-۳۳ کمبود روی



شکل ۳-۳۴ کمبود پتاسیم در موز



شکل ۳-۳۵ کمبود ازت



شکل ۳-۳۶ کمبود گوگرد در قهوه



شکل ۳-۳۷ کمبود فسفات در ذرت



شکل ۳۸-۳ کمبود منیزیم در قهوه



شکل ۳۹-۳ کمبود بر در پنبه

نشانه‌ی ظاهری بیماری‌های گیاهی: هنگامی که گیاه تحت تأثیر عوامل بیماری‌زا قرار می‌گیرد، علایمی از خود بروز می‌دهد، که ممکن است از حالت خفیف تا بسیار شدید، تغییر کند. مهم‌ترین علایم ظاهری بیماری‌های گیاهی، عبارت‌اند از:

۱- کلروز: بافت‌های سبز گیاهان، غالباً در اثر آلودگی به وسیله‌ی عوامل بیماری‌زا به رنگ زرد درمی‌آید و طراوت و شادابی خود را از دست می‌دهد. این حالت به اسم «کلروز» شناخته می‌شود.

۲- **موزاییک**: لکه‌های سبز تیره و روشن زاویه‌دار را در زمینه‌ی برگ‌ها، ساقه‌ها و میوه‌ها «موزاییک» نامند و عامل آن‌ها معمولاً ویروس‌ها هستند.

۳- **نکروز**: خشک شدن و مرگ بافت‌های گیاهی در متن سبز و زنده‌ی گیاه را، بدون آن‌که سلول‌ها از هم جدا و متلاشی شوند «نکروز» نامند که ایجاد آن به وسیله‌ی اغلب عوامل بیماری‌زا امکان دارد.

۴- **سفیدک**: لکه‌های کلروز یا نکروز، که به وسیله‌ی میسلیم قارچ پوشیده شده باشد را سفیدک نامند؛ مانند سفیدک‌های سطحی (بودری یا حقیقی) و داخلی (دروغی) گیاهان زراعی و درختان میوه.

۵- **پوسیدگی**: به درهم‌ریختگی، فساد و تجزیه‌ی میوه‌ها، ریشه‌ها، پیازها، غده‌ها و برگ‌هایی که در اثر حمله‌ی برخی قارچ‌ها یا باکتری‌ها ایجاد شده «پوسیدگی» می‌گویند و ممکن است نرم (له شده) یا خشک باشد؛ مانند پوسیدگی نرم سیب‌زمینی و له‌شدگی پیاز که از پوسیدگی‌های باکتریایی، محسوب می‌شوند و پوسیدگی خشک سیب‌زمینی که یک پوسیدگی قارچی است.

۶- **بوته میری**: در اثر اختلالی که اغلب توسط قارچ‌های خاکزی، در سیستم آوندی ایجاد می‌شود، برگ‌ها و شاخه‌ها شادابی خود را از دست می‌دهند و پژمرده و آویزان می‌شوند. این عارضه را «بوته میری» می‌نامند.

۷- **شانکر**: عبارت است از یک زخم موضعی یا ناحیه‌ی مرده، که اغلب فرو رفته است و در زیر سطح ساقه‌ی گیاهان خشبی به وسیله‌ی برخی از قارچ‌ها یا باکتری‌ها به وجود می‌آید؛ مانند شانکر درختان میوه.

۸- **اسکاب (جرب)**: لکه‌های موضعی در میوه، غده، برگ و سایر قسمت‌های گیاه را «اسکاب» نامند و معمولاً کمی برجسته یا فرورفته‌اند و در نهایت ترک می‌خورند؛ مانند بیماری لکه سیاه سیب.^۱
۹- **پیچیدگی برگ**: عبارت است از ضخیم، شکننده و به هم پیچیده شدن برگ‌ها؛ مانند بیماری پیچیدگی یا لب‌شتری برگ هلو.

۱۰- **گال یا غده**: به قسمت‌های بزرگ شده‌ی یک گیاه در اثر رشد خارق‌العاده «گال» گویند. این حالت در اثر حمله‌ی برخی از قارچ‌ها، باکتری‌ها و یا نماتدها به وجود می‌آید؛ مانند ایجاد غده در ریشه و ساقه‌ی مو که در اثر حمله‌ی نوعی باکتری ایجاد می‌شود.

۱۱- **زنگ**: لکه‌های کوچک و برجسته‌ی فراوانی که، روی برگ‌ها و شاخه‌ها ظاهر می‌شوند

۱- Venturia inaequalis

و به آنها حالت زنگ زدگی می دهد «زنگ» گویند ؛ مانند زنگ غلات و غیره.
۱۲- سیاهک: به توده ای از اسپوره های پودری تیره رنگ که اندام ها و دانه های زایای گیاه را پر کرده است می گویند ؛ مانند سیاهک گندم، جو و ذرت.



شکل ۳-۴۰ (A) لکه سیاه روی برگ ها و میوه ی سیب (B) لکه ها، نقص عضو و شکافتگی میوه ها



شکل ۳-۴۲ بوته ی میری فلفل



شکل ۳-۴۱ ساق سیاه توتون



شکل ۴۴-۳ پوسیدگی طوقه (سیب)



شکل ۴۳-۳ گوموز (مرکبات)



شکل ۴۶-۳ سفیدک داخلی توتون



شکل ۴۵-۳ سفیدک داخلی گوجه‌فرنگی



شکل ۴۸-۳ سیاهک آشکار گندم



شکل ۴۷-۳ سیاهک پنهان گندم



شکل ۳-۵۰ سیاهک آشکار جو



شکل ۳-۴۹ بوسیدگی سیاه ریشه و طوقه‌ی گندم و جو



شکل ۳-۵۱ لکه‌ی قهوه‌ای برنج

فعالیت عملی: آشنایی با نمونه‌های بیماری‌های گیاهی غیرانگلی
(فیزیولوژیک) رایج در منطقه

هنرجویان محترم، زیر نظر هنرآموز درس، نمونه‌های بیماری‌های گیاهی رایج در منطقه (غیرانگلی یا فیزیولوژیک) را جمع‌آوری کرده، از نظر عامل بیماری، طبقه‌بندی نموده و نسبت به شناسایی آن‌ها اقدام نمایند.

خود آزمایی

- ۱- بیماری‌های انگلی، چه تفاوتی با بیماری‌های غیرانگلی دارند؟
- ۲- عوامل بیماری‌زای انگلی را نام ببرید.
- ۳- به‌طورکلی، چه عواملی در انتقال و انتشار عوامل بیماری‌زای انگلی دخالت دارند؟
- ۴- قارچ یا باکتری گندرو یعنی چه؟
- ۵- اسپور چیست و انواع آن کدام‌اند؟
- ۶- هر یک از قارچ‌های عامل سفیدک‌های دروغی و حقیقی، به چه رده‌هایی از قارچ‌ها تعلق دارند؟
- ۷- نوع هیف قارچ‌های ناقص و اُمیست‌ها، معمولاً چه تفاوتی با هم دارند؟
- ۸- آسکومیست‌ها و بازیدیومیست‌ها، هر کدام در تولیدمثل جنسی خود، چه نوع اندام و اسپوری تولید می‌کنند؟
- ۹- بیماری سوختگی آتشین گلایی، چه نوع بیماری است؟ انگلی است یا غیرانگلی؟ عامل ایجاد آن را نام ببرید.
- ۱۰- بیماری‌زایی ویروس‌ها چگونه است؟
- ۱۱- کدامیک از عوامل بیماری‌زای انگلی، در گیاهان به سلسله‌ی جانوران تعلق دارد؟
- ۱۲- طرز خسارت نماتدها چگونه است؟
- ۱۳- داروآش چه نوع گیاهی است و چه خصوصیتی دارد؟
- ۱۴- خساراتی که سرما بر روی درختان وارد می‌کند چیست؟
- ۱۵- چه عامل محیطی، در خفگی ریشه‌ی گیاهان دخالت دارد؟
- ۱۶- نقش اصلی نور در گیاهان چیست؟
- ۱۷- گازهای زیان‌آور موجود در هوا کدام‌اند؟
- ۱۸- نقش اسیدپتیه‌ی خاک، در جذب عناصر غذایی به‌وسیله‌ی گیاه، چیست؟ با ذکر مثال آن را توضیح دهید.
- ۱۹- به چه نشانه‌هایی از بیماری‌های گیاهی، اسکاب، گفته می‌شود؟
- ۲۰- منظور از پوسیدگی چیست؟

روش‌های پیش‌گیری و کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- ۱- پیش‌گیری را تعریف کند و اهمیت آن را بیان نماید.
- ۲- کنترل را تعریف کند و زمینه‌های مساعدکننده‌ی حمله‌ی حشرات را نام ببرد.
- ۳- روش‌های مختلف کنترل آفات را توضیح دهد.

تعریف پیش‌گیری و اهمیت آن: مجموعه عملیاتی که شرایط زیستی را برای نشو و نما و تکثیر آفات و عوامل بیماری‌زا نامساعد سازد «پیش‌گیری» نامیده می‌شود. چون هزینه‌ی کنترل بعضی از آفات و امراض، از میزان خسارت حاصل از زیان این عوامل بیش‌تر است و در برخی از بیماری‌های گیاهی، کنترل عملی وجود ندارد، از این جهت، پیش‌گیری از ایجاد خسارت این عوامل، سهل‌تر و اقتصادی‌تر از کنترل بعدی با آن‌هاست.

زمینه‌های مساعدکننده‌ی حمله‌ی آفات و بیماری‌های گیاهی

برای پیش‌گیری از شیوع آفات‌ها و بیماری‌ها، شناخت زمینه‌ها و عوامل مساعدکننده‌ی حمله‌ی آن‌ها ضروری است. این عوامل و زمینه‌ها عبارت‌اند از:

۱- ضعف گیاه میزبان

گیاه ضعیف، نمی‌تواند مانند گیاه قوی در مقابل حمله‌ی آفات و عوامل بیماری‌زا، مقاومت

نماید. به عبارت دیگر، این عوامل، به گیاهان ضعیف بیش تر از گیاهان سالم و قوی حمله می‌برند. برای پیش‌گیری، باید ضعف گیاه را با اجرای عملیات به زراعی - از قبیل اجرای تناوب زراعی، آیش‌بندی، دادن کود مناسب، آبیاری مرتب، کشت واریته‌های سالم و مقاوم، رعایت فواصل کاشت و انجام عمل هرس - گیاه را سالم و قوی نگه داریم. مبارزه با علف‌های هرز نیز اثر مهمی در کنترل و پیشگیری آفات و عوامل بیماری‌زا دارد. زیرا علف‌های هرز، در اثر رقابتی که با گیاه اصلی در استفاده از آب، مواد غذایی، فضا و نور دارند، باعث تضعیف گیاه می‌شوند و زمینه را برای حمله‌ی آفات و بیماری‌ها، مساعد می‌سازند.

از طرف دیگر، وجود علف‌های هرز در مزرعه در زمان آیش و تناوب، برای بعضی از آفات و عوامل بیماری‌زا میزبان مطلوبی هستند و در این صورت از کانون‌های آلودگی محسوب می‌شوند.

۲- فراوانی گیاه میزبان

آفات و عوامل بیماری‌زا، زمانی می‌توانند در یک منطقه استقرار و توسعه یابند که شرایط زیستی برای آن‌ها در آن منطقه مهیا باشد. یکی از مهم‌ترین این شرایط، وجود غذای مناسب و کافی است. در این میان، گیاهان میزبان نقش اساسی به عهده دارند. به خصوص، در مناطقی که کشت تک محصولی رواج داشته باشد. مثلاً کشت وسیع سیب‌زمینی در استان اردبیل، سبب شدت حمله و طغیان «سوسک کلرادو» و توسعه‌ی کشت برنج در شمال، سبب شدت خسارت «کرم ساقه‌خوار» و «بیماری بلاست» گردیده است.

برای پیش‌گیری و کنترل، کشت چند محصولی، کشت ارقام مقاوم گیاه و رعایت اصول آیش‌بندی و تناوب زراعی توصیه می‌شود. بدیهی است، در صورتی که کشت گسترده‌ی یک محصول در منطقه‌ای ضروری باشد، برای مبارزه با آفات و بیماری‌های آن، غالباً اقدام به مبارزه‌ی شیمیایی می‌کنند.

۳- به هم خوردن تعادل محیط زیست

تغییرات عمده‌ای که برحسب نیاز انسان، در پوشش طبیعی به وجود آمده، سبب طغیان حشرات

سازگار با گیاهان زراعی شده است. کلیه‌ی حشراتی که با گیاهان زراعی جدید سازگاری ندارند، این مناطق را ترک کرده و در مکان‌های دیگر مستقر شده، یا از بین رفته‌اند.

پدیده‌ی به هم خوردن تعادل طبیعی، موقعی حایز اهمیت است که حشرات گیاه‌خوار، به‌طور تصادفی، از فواصل دور همراه نهال‌ها، قلمه‌ها، پیوندک‌ها، دانه‌ها و سایر محصولات، از کشوری به کشور دیگر یا از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر، وارد شوند. این حشرات، اغلب در محیط زیست جدید، در مقابل شرایط حیاتی و اقلیمی مساعدتری قرار می‌گیرند و در غیاب انگل‌ها و دشمنان طبیعی خود، ازدیاد می‌یابند. از جمله‌ی این حشرات، آفات قرنطینه‌ای^۱؛ نظیر سوسک کلرادو، سوسک ژاپنی، مگس میوه، شپشک آردی و شپشک میوه (سان ژوزه) را می‌توان نام برد.

سمپاشی‌های بی‌رویه در یک منطقه نیز، دشمنان طبیعی آفات و عوامل بیماری‌زا را از بین می‌برد و با به هم زدن تعادل طبیعی محیط سبب طغیان آفات و شیوع بیماری می‌گردد. مثلاً از بین رفتن کفشدوزک‌ها در یک منطقه، طغیان شته‌ها را به دنبال دارد.

برای پیش‌گیری، اقدامات قانونی ضروری است و در صورت مشاهده‌ی آفات جدید، مبارزه‌ی بیولوژیکی جهت برقراری تعادل زیستی، لازم به نظر می‌رسد و در غیر این صورت باید اقدام به مبارزه شیمیایی کرد.

۴- مقاوم شدن حشرات و عوامل بیماری‌زا در مقابل سموم

مصرف سموم، به‌طور مکرر، بر روی یک «آفت» معین، آن را در برابر سموم مصرفی مقاوم می‌سازد. در این صورت آفات حساس از بین می‌روند و مقاوم‌ها باقی می‌مانند و تکثیر می‌شوند؛ مثلاً کنه‌ی قرمز اروپایی، در مقابل تعداد زیادی از کنه‌کش‌ها، مقاومت پیدا کرده است. به همین علت در بعضی از کشورها سعی کرده‌اند برنامه‌های سم‌پاشی را با اصول معینی تنظیم نمایند. به‌طوری که تمام کشاورزان یک منطقه از یک گروه به‌خصوصی از سموم، آن هم فقط برای یک‌بار، استفاده نمایند. این شیوه، احتمال بروز مقاومت را کاهش و عمر مفید گروه‌های سم را افزایش می‌دهد.

تعریف مبارزه: کنترل و تضعیف دشمنان طبیعی گیاهان را، به منظور محدود ساختن خسارت آن‌ها (مبارزه) می‌نامند.

۱- آفات قرنطینه‌ای به آفاتی گفته می‌شوند که از کشوری به کشور دیگر و یا از منطقه‌ای به منطقه دیگر انتقال یابند.

اصول کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی

۱- سطح زیان اقتصادی

آستانه‌ی زیان اقتصادی، حدی از انبوهی «آفت» است که خسارت حاصل از آن قابل توجه و ارزش اقتصادی آن مختصر می‌باشد ولی با توجه به مخارج مبارزه و عوارضی که معمولاً این عملیات به همراه دارد، این حد از خسارت آفت، قابل تحمل است. در این مرحله، می‌توان از اقدامات حاد و گران قیمت کنترل مصنوعی صرف نظر نمود و به کنترل زراعی یا بیولوژیک اکتفا کرد و یا با کمک گرفتن و تقویت عوامل کنترل کننده‌ی طبیعی و به کاربردن اصول مفید و مؤثر اکولوژی، جمعیت آفت را به زیر آستانه‌ی زیان اقتصادی برگشت داد. سطح زیان اقتصادی، حدی از انبوهی جمعیت آفت است که زیان حاصل از آن غیرقابل تحمل باشد و ارزش آن را دارد که شدیداً به طریق مصنوعی؛ به ویژه از طریق کاربرد سموم شیمیایی با آن مبارزه شود تا جمعیت آفت به زیر سطح زیان اقتصادی نزول کند.

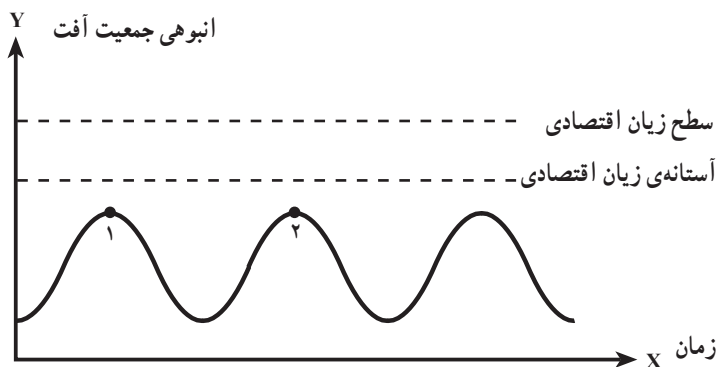
آستانه‌ی زیان اقتصادی^۱ و سطح زیان اقتصادی^۲

برای تمام آفات باید آستانه و سطح زیان اقتصادی مشخص گردد. اگر انبوهی جمعیت یک حشره‌ی زیان‌آور را روی محور عمودی (Yها) و عامل زمان را روی محور افقی (Xها) در نظر بگیریم و تغییرات انبوهی جمعیت آن‌ها را طی زمان‌های مختلف روی محور مختصات ثبت کنیم، منحنی تغییرات انبوهی این حشره به دست می‌آید.

در شرایط طبیعی که تعادل بیولوژیک در یک منطقه برقرار باشد، این منحنی دارای نوسانات منظم و دامنه‌ی تغییرات نسبتاً کم است. فاصله‌ی دو نقطه‌ی ۱ و ۲ نسبت به نوع آفت، متفاوت بوده و ممکن است چند روز، چند هفته، چند ماه و یا چندسال باشد (شکل صفحه‌ی بعد).

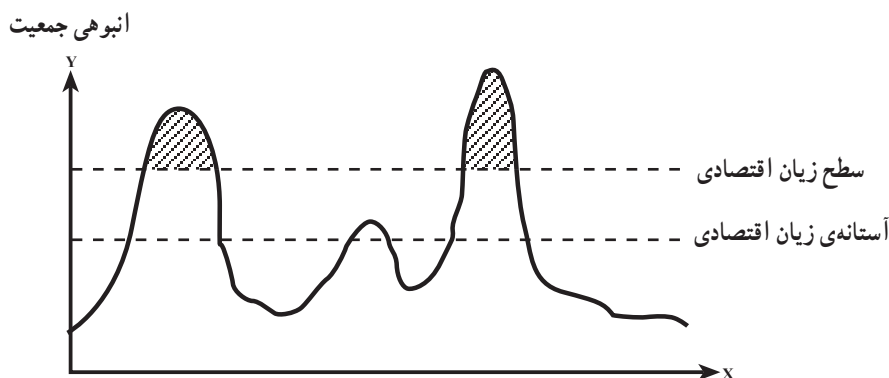
۱- Economic Threshold Level= ETL

۲- Economic Injury Level= EIL



منحنی تغییرات انبوهی جمعیت آفت در شرایط طبیعی و عادی

در حالتی که تعادل طبیعی، چنان که باید وجود نداشته باشد و یا این که عوامل خارجی (کاربرد سموم و عملیات بی‌رویه‌ی زراعی) تعادل طبیعی را به هم بزنند، نظم نوسانات فوق بر هم می‌خورد و منحنی، شکل نامنظمی به خود می‌گیرد (شکل زیر).



منحنی تغییرات انبوهی جمعیت آفت در شرایطی که تعادل طبیعی به هم خورده باشد.

در این منحنی، مناطق هاشور خورده، طغیان شدید آفت را نشان می‌دهند و کنترل مصنوعی آفت از نظر اقتصادی به صرفه و قابل توجه است.

به‌طور کلی، عوامل کنترل‌کننده‌ی جمعیت آفات و بیماری‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

- عوامل کنترل‌کننده‌ی طبیعی
- مبارزه‌ی کاربردی (عملی)

۲- عوامل کنترل کننده‌ی طبیعی

این عوامل، بدون دخالت انسان بر روی جمعیت آفات و عوامل بیماری‌زا، اثر می‌گذارند و شامل آب و هوا، موقعیت جغرافیایی و وضعیت طبیعی منطقه است.

۲-۱ آب و هوا

آب و هوای یک منطقه، در کنترل جمعیت بعضی از آفات و عوامل بیماری‌زا، عامل مؤثری به‌شمار می‌آید. به‌طور مثال، مقایسه جمعیت شپشک‌های مرگبات در شمال و جنوب ایران نشان می‌دهد که شرایط آب و هوایی گرم و خشک جنوب در جلوگیری از گسترش و طغیان این آفت، نقش مهمی دارد و حال آنکه، آفت مذکور، در شمال، خسارت زیادی به بار می‌آورد.

۲-۲ موقعیت جغرافیایی

کوه‌های مرتفع، کویرهای گرم و خشک، دریاها و اقیانوس‌ها در محدود کردن یک آفت در منطقه خاص، اهمیت دارند.

۲-۳ وضعیت طبیعی منطقه

چنان‌که وضعیت منطقه، دست نخورده باقی بماند و بشر دخالتی در تخریب آن نداشته باشد، معمولاً تعادل طبیعی برای مدت زمان طولانی، پایدار می‌ماند.

۳- روش‌های عملی پیش‌گیری و کنترل آفات و عوامل بیماری‌زا

۳-۱ کنترل مکانیکی

کنترل مکانیکی، که ابتدایی‌ترین روش کنترل آفات و بیماری‌ها محسوب می‌شود، در واقع همان جمع‌آوری آفات و گیاهان بیمار و از بین بردن آن‌ها در جهت سالم‌سازی محیط است. این روش کنترل، هرچند که نتیجه‌ی رضایت‌بخشی دارد، ولی به علت بالا بودن دستمزد کارگران، در کشت‌های

وسیع توصیه نمی‌گردد، ولی در کشت‌های کوچک و در ممالکی که دستمزد کارگران کم است، این روش معمول است. روش‌های این کنترل، عبارت‌اند از:

الف — جمع‌آوری تخم، لارو، شفیره و حشره‌ی کامل آفات از روی گیاهان زراعی یا از داخل خاک بعد از شخم‌زدن؛ مانند جمع‌آوری سن‌گندم و سوسک کلرادو از مزارع.

ب — جمع‌آوری میوه‌های زودرس و ریخته شده در پای درختان. هم‌چنین، جمع‌آوری میوه‌های آلوده از روی درختان و قطع شاخه‌های آلوده؛ مانند جمع‌آوری بادام و انارهای کرم‌و جمع‌آوری و از بین بردن برگ‌های آلوده به لکه سیاه سیب.

ج — احداث مخفیگاه‌ها و پناهگاه‌های مصنوعی با تخته، آجر، مقوّا و مواد دیگر، جهت به دام انداختن حشرات و از بین بردن آن‌ها.

در کنترل کرم سیب، بستن کمر بند، از جنس گونی یا مقوا، به دور درخت برای به دام انداختن لاروهای این پروانه بسیار مفید است.

۲-۳ کنترل زراعی

به کارگیری روش‌های مختلف زراعی را برای کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی «کنترل زراعی» گویند. و عبارت‌اند از:

الف — شخم: شخم‌زدن به منظور آماده کردن زمین برای سبز شدن بذرها و رشد و نمو گیاهان انجام می‌گیرد. با ایجاد شخم عمیق در اواخر پاییز، می‌توان تعداد زیادی از تخم‌ها، لاروها، شفیره‌ها و حتی خود حشره را، در اثر سرما از بین برد. شخم‌زدن و قطع بوته‌های پنبه در فصل پاییز، در کاهش جمعیت کرم خاردار، هم‌چنین شخم مزارع برنج در فصل زمستان، در کاهش جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج در شمال، نتیجه‌ی مطلوبی داده است.

ب — تناوب و آیش: کشت مداوم یک محصول، به مدّت طولانی، نه تنها سبب کاهش محصول می‌گردد، بلکه در شیوع آفات، امراض و علف‌های هرز نیز مؤثر است؛ مثلاً خسارت سوسک سیاه گندم و نامات چغندر قند را، با استفاده از آیش و تناوب مناسب، می‌توان به میزان قابل توجهی کاهش داد.

ج — تاریخ مناسب کاشت: تعیین زمان کاشت، برای مبارزه و جلوگیری از خسارت برخی از آفات و عوامل بیماری‌زا، اهمیت به‌سزایی دارد. مثلاً، در مورد بعضی از آفات چغندر قند، از جمله پروانه‌ی کارادرینا، مگس چغندر و کک چغندر، ثابت شده است که اگر چغندر قند، زودتر از موعد

کاشته شود، به علت رسیدن به رشد کافی می‌تواند در هنگام ظهور آفات مذکور، مقاومت بیشتری از خود نشان دهد. یا با زود کاشتن پنبه و برنج می‌توان تا حد زیادی جمعیت و خسارت کرم قوزه را در مزارع پنبه و کرم ساقه‌خوار در شالیزارهای برنج، کاهش داد.

بعضی مواقع، دیر کاشتن محصول نیز می‌تواند در پیش‌گیری از وارد آمدن زیان آفات و عوامل بیماری‌زا، مؤثر باشد. مثلاً با دیر کاشتن گندم بهاره، زنبور ساقه‌خوار گندم و با دیر کاشتن سیب‌زمینی در نواحی سرد و مرطوب، بیماری مرگ ریشه‌ی سیب‌زمینی، تا اندازه‌ای کنترل می‌گردد.

د- روش کاشت و آبیاری مناسب: انتخاب بهترین روش کاشت و آبیاری گیاهان زراعی و باغی، در امر پیش‌گیری از بروز آفات و بیماری‌های گیاهی، بسیار مهم و مؤثر است. برای مثال، کشت ردیفی یا جوی پشته‌ای و رعایت فاصله بین خطوط بوته‌ها، سبب می‌گردد که گیاه از آب و مواد غذایی موجود در خاک و نور خورشید، به حد کافی استفاده نماید و باعث رشد سریع گیاه و عدم تراکم رطوبت در اطراف آن شود و کم‌تر در معرض حمله‌ی عوامل بیماری‌زا قرار گیرد. مانند استفاده از آبیاری بارانی در کشت چغندر قند، که سبب شیوع بیماری سفیدک سطحی در آن می‌گردد. هم‌چنین در روش آبیاری نشتی که آب پای بوته‌ها را نمی‌گیرد، از شیوع بیماری بوته‌میری، جلوگیری به عمل می‌آید.

ه- تقویت زمین: وجود مقدار کافی کود در خاک سبب رشد و نمو مناسب گیاه می‌شود و گیاه را در مقابل حمله‌ی آفات و بیماری‌ها، مقاوم می‌گرداند. برعکس، کمبود و زیاد بودن مواد غذایی در خاک، باعث ایجاد تغییرات فیزیولوژیکی در گیاه می‌شود و گیاه را در معرض ابتلای آفات و بیماری‌ها قرار می‌دهد؛ مثلاً مصرف بیش از حد کودهای ازته، سبب گسترش بیماری «بلاست برنج» می‌شود.

ز- انتخاب ارقام مقاوم: انتخاب ارقام مقاوم در برابر آسیب حشرات و عوامل بیماری‌زا، از زمان‌های پیش مورد توجه دانشمندان و محققان کشاورزی بوده است. به عنوان مثال، در کشور ما، گونه‌ی مقاوم پنبه، به نام «ساحل» توسط مؤسسه‌ی اصلاح بذر و نهال، در دسترس پنبه‌کاران قرارداد شده است این رقم در برابر بیماری بوته‌میری مقاومت دارد. همان‌طور که برای کاشت در مناطق گرگان و گنبد نیز بسیار مناسب است. از نمونه‌های دیگر، می‌توان به واریته‌های مقاوم گندم، در برابر زنگ‌ها و بذور یونجه موآپای افریقایی، در برابر لکه‌آجری، اشاره کرد.

۳-۳ کنترل فیزیکی

برای کنترل آفات، از عوامل فیزیکی؛ مانند گرما، سرما، آتش و اشعه می‌توان استفاده کرد.
الف- استفاده از حرارت: استفاده از حرارت خشک یا مرطوب در دفع آفات، یکی از

حساس‌ترین شیوه‌های کنترل فیزیکی است. زیرا درجه‌ی حرارت‌کُشنده‌ی حشرات گیاه‌خوار ممکن است با اختلافات جزئی بر روی نبات میزبان نیز اثر سوء بگذارد و بسته به نوع محصول، باعث از بین رفتن قوه‌ی نامیه‌ی بذرها و یا پایین آمدن کیفیت محصولات انباری شود. مثلاً برای کنترل سوسک لوییا، بذر را به مدت ۳۰ دقیقه در حرارت ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار می‌دهند. هم‌چنین آب گرم ۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد قادر است در طی ۳۰ دقیقه، نماتدهای موجود در خاک را از بین ببرد.

معمولاً برای نگهداری محصولات گیاهی نرم و آبدار، از حرارت‌های پایین یا کمی بالاتر از نقطه‌ی انجماد استفاده می‌شود. این عمل در رشد و فعالیت آفات و عوامل بیماری‌زا وقفه ایجاد می‌کند و مانع انتشار و شروع آلودگی‌های بعدی می‌شود. بدین ترتیب، می‌توان بیش‌تر میوه‌ها و سبزیجات را از خطر آلودگی و فاسد شدن نجات داد. مثلاً برای جلوگیری از خسارت دیدن بعضی از آفات سیب در انبار می‌توانیم، آن را در حرارت صفر تا پنج درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری کنیم.

ب — استفاده از آتش: سوزاندن ساقه‌ها و سایر قسمت‌های گیاهان آلوده روش دیگری برای کنترل است. هم‌چنین می‌توان از شعله‌افکن‌ها، در مبارزه با حشرات و عوامل بیماری‌زا، استفاده نمود. مانند آتش‌زدن کاه و کلش‌های برنج، به منظور کنترل کرم ساقه‌خوار و استفاده از شعله‌افکن برای از بین بردن لکه‌های آلوده به سس در مزارع یونجه.

ج — استفاده از اشعه: امروزه از انواع اشعه برای کنترل حشرات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، استفاده می‌شود.

از آن‌جا که کاربرد این روش با دشواری‌ها، دقت‌ها و محدودیت‌های ویژه‌ای همراه است، نتیجه‌ی مطلوبی از آن حاصل نشده است. با این وجود، استفاده از اشعه، در عقیم‌سازی حشرات و کنترل آن‌ها نمونه‌های موفق‌ی داشته است.

۳-۴ کنترل روانی

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

الف — نور: نور، برای به دام انداختن حشرات، به وسیله‌ی تله‌های نوری، مورد استفاده قرار می‌گیرد. نورها و رنگ‌های مختلف، در میزان جلب حشرات اثرات متفاوتی دارند. مثلاً رنگ زرد، شته‌ها را جذب می‌کند و رنگ آبی فعالیت مگس خانگی و پشه‌ها را کاهش می‌دهد.

ب — مواد جذب‌کننده و دفع‌کننده: از ترکیبات فرار شیمیایی، مانند اسانس خردل و

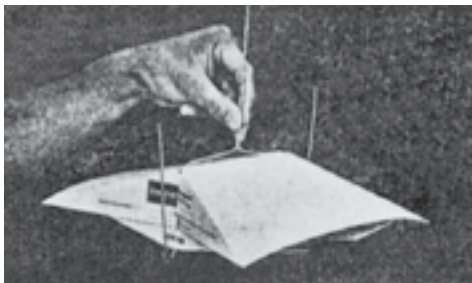
فرمون‌ها برای دفع و جذب برخی از حشرات استفاده می‌شود. برخی مواد، مانند نفتالین، سبب دفع حشرات موزی هم‌چون بید لباس می‌شود.

استفاده از کپسول‌های حاوی فرمون جنسی، در تله‌های فرمونی، نتایج زیر را در بردارد:
– به دام انداختن حشرات نر و جلوگیری از تلقیح ماده‌ها، که در نهایت باعث کاهش جمعیت آفت می‌شود.

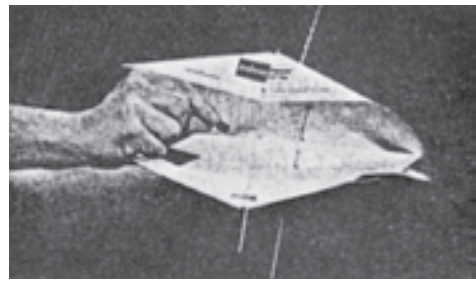
– بررسی تغییرات جمعیت حشره‌ی آفت، به منظور تعیین بهترین زمان کنترل. اینک چگونگی کاربرد تله‌های فرمونی، جهت آشنایی بیشتر، شرح داده می‌شود:

تله‌های فرمونی، ساختمان ساده‌ای دارند و به اشکال مختلف ساخته می‌شوند. ساده‌ترین آن‌ها، از دو صفحه‌ی مقوایی به ابعاد 28×23 سانتی‌متر ساخته شده است و سطح آن از ماده‌ی چسبناک شفاف پوشیده است. به طوری که صفحه‌ی اول در زیر و صفحه‌ی دوم در بالای صفحه‌ی اول و در چند سانتی‌متری آن، قرار می‌گیرد و کپسول حاوی فرمون جنسی، برای جلب حشرات در روی صفحه پایین قرار داده می‌شود.

کپسول فرمونی، از ماده‌ی پلاستیکی یا سلولزی است و در داخل آن مقدار کمی فرمون (یک میلی‌گرم) قرار دارد. خاصیت جلب‌کنندگی این ماده، «۶» تا «۷» هفته، ادامه می‌یابد. معمولاً، در هر هکتار باغ «۳» تله‌ی فرمونی گذاشته می‌شود.



شکل ۲-۴ تله فرمون جنسی آماده برای آویختن از درخت



شکل ۱-۴ قراردادن کپسول فرمون در تله

۵-۳ کنترل قانونی (قرنطینه‌ای)

برای جلوگیری از ورود آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، از کشوری به کشور دیگر یا از منطقه‌ای به منطقه‌ی دیگر، قوانین و مقررات ویژه‌ای در حمل و نقل محصولات کشاورزی، وضع می‌گردد که به مجموعه‌ی آن‌ها «کنترل قرنطینه‌ای» می‌گویند.

مثلاً به منظور جلوگیری از شیوع سوسک برگ خوار سیب زمینی، از منطقه‌ی اردبیل به سایر نقاط کشور، باید حمل و نقل سیب زمینی از آن منطقه به سایر نقاط کشور، تحت نظارت باشد.

۳-۶ کنترل بیولوژیکی

استفاده از دشمنان طبیعی، برای نابود ساختن آفات و عوامل بیماری‌زا را «کنترل بیولوژیک» می‌نامند. عوامل زنده متعددی در طبیعت وجود دارند، که از ازدیاد آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، جلوگیری می‌کنند و جمعیت آن‌ها را در حد متعادل، نگه می‌دارند.

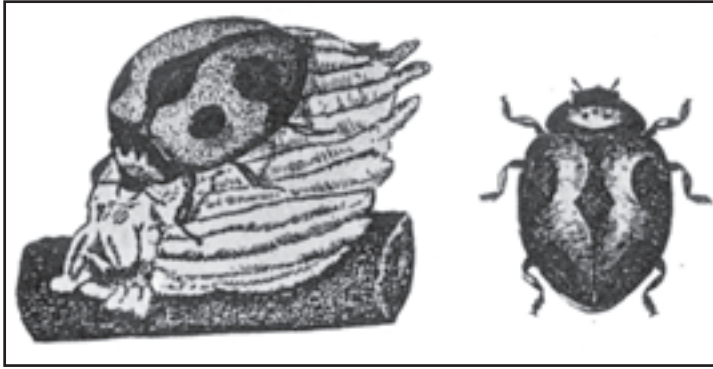
این عوامل عبارت‌اند از: حشرات، کنه‌ها، پرندگان، نماتدها و میکروارگانیسم‌ها (قارچ‌ها، ویروس‌ها و باکتری‌ها). این عوامل بسته به نوع فعالیت و رژیم غذایی، به دو گروه زیر تقسیم می‌شوند:

الف - شکارگرها: پدیده‌ی شکارگری، عمدتاً در حشرات و کنه‌ها مشاهده می‌شود. حشرات شکارگر، معمولاً بزرگ‌تر از حشرات شکار شده‌اند و در مراحل لاروی و بلوغ پرتحرک و فعال هستند و به محض رسیدن به حشره‌ی شکار شده، فوراً از آن تغذیه می‌نمایند. این حشرات، بیش‌تر به راسته‌های سخت بال‌پوشان، بال‌توری‌ها، بال‌غشائیان، دوبالان، سن‌ها، سنجاقک‌ها و آسیابک‌ها تعلق دارند؛ که از میان آن‌ها راسته‌ی سخت بال‌پوشان، بیش‌ترین گونه‌های شکارگر را در خود، جای داده است.

از مهم‌ترین سخت بال‌پوشانی که در کنترل بیولوژیکی، نقش عمده‌ای به عهده دارند، می‌توان از کفش‌دوزک هفت نقطه‌ای (شکل ۳-۴)، کفش‌دوزک استرالیایی (شکل ۴-۴) و کفش‌دوزک چهارده نقطه‌ای (شکل ۴-۵) نام برد.



شکل ۳-۴ کفش‌دوزک هفت نقطه‌ای و لارو آن



شکل ۴-۴ کفشدوزک استرالیایی (سمت چپ در حال تغذیه از میزبان)



شکل ۴-۵ کفشدوزک چهارده نقطه‌ای و لارو آن

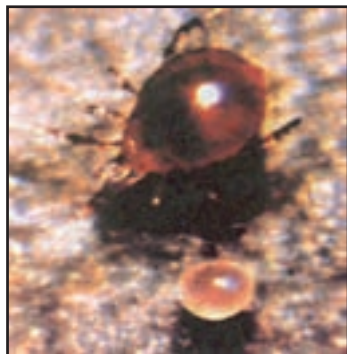
ب — **بالتوری‌ها:** بالتوری‌ها، از مهم‌ترین شکارگران شته‌ها هستند. در ضمن از پسیل‌ها، مگس‌های سفید، شپشک‌ها، تخم و لارو پروانه‌ها و کنه‌های نباتی نیز تغذیه می‌نمایند.



شکل ۴-۶ بالتوری (بالا: حشره‌ی کامل، پایین: لارو)

ج- کنه‌های شکارگر: کنه‌های شکارگر، از کنه‌های زبان‌آور گیاهی و بعضی حشرات کوچک،

تغذیه می‌نمایند.



شکل ۷-۴ یک نوع کنه شکاری

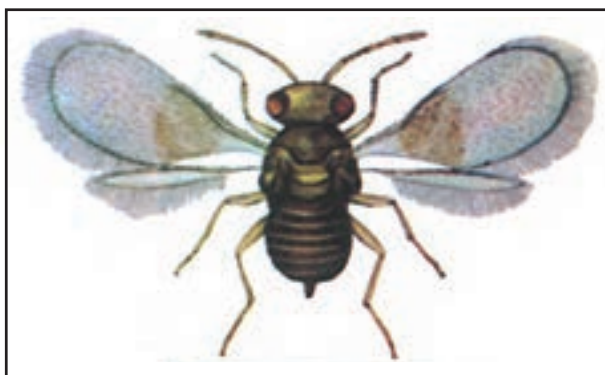
د- انگل‌ها: انگل، به موجوداتی گفته می‌شود که تمام یا قسمتی از مراحل زندگی خود را

روی میزبان خود بگذراند و موجب ضعف و نابودی آن بشود. مانند زنبور تریکوگراما، زنبور آپانتلس^۱

و زنبور پروس پالتلا^۲.



شکل ۸-۴ زنبور تریکوگراما



شکل ۹-۴ زنبور پروس پالتلا

۱ - Apanteles glomeratus

۲ - Prospaltella berlesii



شکل ۱۰-۴ زنبور آبانتلس

بعضی از قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نماتدها نیز، انگل آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی‌اند و استفاده از آن‌ها را به عنوان کنترل میکروبیولوژیک، می‌شناسیم؛ مانند استفاده از باکتری^۱ در کنترل لارو پروانه‌ها.

۳-۷ کنترل شیمیایی

استفاده از ترکیبات سمّی شیمیایی، به منظور پیش‌گیری و کنترل با آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، «کنترل شیمیایی» نامیده می‌شود.

با وجود این‌که استعمال ترکیبات سمّی، زیان‌های بسیاری از قبیل آلوده کردن محیط زیست، به هم‌زدن تعادل طبیعی آن، ایجاد پدیده‌ی مقاومت در حشرات و به جا ماندن باقیمانده‌ی سموم در فرآورده‌های کشاورزی را به دنبال دارد، اما هر ساله هزاران تن از این مواد، مصرف می‌گردد. استفاده از این ترکیبات در کشاورزی، امروزه از عوامل مهم و اساسی در کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز شناخته شده است و به عنوان آخرین روش کنترل برای رسیدن به نتیجه‌ی نهایی محسوب می‌شود. در کنترل شیمیایی، سموم، بسته به نوع ترکیب شیمیایی آن‌ها، به صورت گرد، گرانول، پودر قابل تعلیق، سولسیون، امولسیون، طعمه‌ی مسموم و بالاخره به صورت گاز، به کار برده می‌شوند.

۱ – *Bacillus thuringiensis*

۳-۸ کنترل تلفیقی

به کارگیری توأم چند روش را در جهت کنترل آفات و بیماری‌ها «کنترل تلفیقی» گویند. اثرات سوء کنترل شیمیایی، توجه دانشمندان گیاه پزشکی را به کنترل تلفیقی، معطوف داشته است تا با اجرای این روش کنترل تا حد ممکن از اثرات بد آن کاسته شود. از این رو، کنترل آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی، در قالب مدیریت انبوهی آفات (IPM) مورد بررسی قرار می‌گیرد.

به کارگیری روش زراعی و بیولوژیکی، باعث تقویت و مقاومت گیاه، در مقابل آفات می‌گردد. این مقاومت، هرچند که جزئی باشد، کاهش مصرف زیاد سموم را به همراه دارد و مانع از ایجاد مقاومت حشرات زیان‌آور در مقابل سموم می‌شود و 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 انبوهی آفت و دشمنان طبیعی آن، سمپاشی بموقع، کم کردن دفعات سمپاشی و استفاده از ترکیبات شیمیایی مناسب سم از مواردی است که در کنترل تلفیقی، باید مورد توجه قرار گیرد.

فعالیت عملی: آشنایی با روش‌های کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی
هنرجویان محترم زیر نظر هنرآموز درس با روش‌های مختلف کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی آشنا شده و از مراکز مربوطه بازدید نمایند.

خود آزمایی

- ۱- کنترل و پیش‌گیری را تعریف کنید و فرق بین آن‌ها را بنویسید.
- ۲- اهمیت اقتصادی پیش‌گیری و کنترل را توضیح دهید.
- ۳- زمینه‌های مساعدکننده‌ی حمله حشرات را نام ببرید.
- ۴- پوشش طبیعی، چه نقشی در پیش‌گیری و کنترل آفت دارد؟
- ۵- منظور از فراوانی گیاه میزبان چیست؟
- ۶- دو مورد از علل طغیان حشرات را توضیح دهید.
- ۷- از آفات قرنطینه‌ای، سه مورد را نام ببرید.
- ۸- عوامل کنترل‌کننده‌ی طبیعی آفات و بیماری‌ها را نام ببرید.
- ۹- کنترل مکانیکی را تعریف کنید و مثال بزنید.
- ۱۰- روش‌های مختلف کنترل زراعی را نام ببرید.
- ۱۱- با ذکر یک مثال، تأثیر رعایت تاریخ مناسب کاشت را در کنترل آفات و عوامل بیماری‌زا، توضیح دهید.
- ۱۲- آبیاری مناسب در کنترل بیماری‌ها چه نقشی دارد؟ توضیح دهید.
- ۱۳- از ارقام مقاوم در برابر بیماری، دو مثال بزنید.
- ۱۴- حرارت، در کنترل آفات و بیماری‌ها، چه نقشی دارد؟
- ۱۵- کنترل روانی را تعریف کنید و مثال بزنید.
- ۱۶- از تله‌های فرمونی، به چه منظور استفاده می‌شود؟
- ۱۷- کنترل بیولوژیکی را تعریف کنید.
- ۱۸- از سخت‌بال‌پوشان شکارگر، دو مورد را نام ببرید.
- ۱۹- بال‌توری‌ها، از کدام حشرات تغذیه می‌نمایند؟
- ۲۰- موجودات انگل را تعریف کنید.
- ۲۱- از زنبوران انگل، سه نمونه را نام ببرید.
- ۲۲- کنترل میکروبیولوژیکی را تعریف کنید و مثال بزنید.
- ۲۳- علت گستردگی و کاربرد وسیع کنترل شیمیایی چیست؟
- ۲۴- کنترل تلفیقی را تعریف کنید.

علف‌های هرز

هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:

- ۱- اهمیت خسارات علف‌های هرز را در کشاورزی توضیح دهد.
- ۲- علف‌های هرز را تعریف نماید.
- ۳- خصوصیات علف‌های هرز را بیان کند.
- ۴- علف‌های هرز را تقسیم‌بندی نماید.
- ۵- نحوه‌ی خسارت علف‌های هرز را بررسی کند.
- ۶- راه‌های انتشار و ورود علف‌های هرز به مزرعه و باغ را تشریح کند.
- ۷- با روش‌های مناسب علف‌های هرز را کنترل کند.

مقدمه

در طبیعت گیاهان بسیاری رشد می‌کنند و زیستگاه‌های گوناگونی دارند. آن دسته از گیاهان که به صورت‌های مختلف با فعالیت‌های بشر و منافع او تداخل دارند علف هرز به حساب می‌آیند. علف هرز گیاهی است خودرو که به‌طور ناخواسته در مزارع و باغ‌ها می‌روید، لذا برای زراعت اصلی میهمان ناخوانده است. اصولاً علف‌هرز گیاهی است که زیانش بیش از نفعش می‌باشد زیرا کمیت و کیفیت و در نتیجه ارزش اقتصادی محصول زراعی را پایین می‌آورد و ضمن ایجاد اختلال در عملیات زراعی هزینه‌ی تولید را بالا می‌برد. اصطلاح علف هرز در مقابل آن دسته از گیاهانی به کار می‌رود که کشاورز آن‌ها را کشت می‌کند. بین علف‌های هرز گیاهان بسیاری هستند که مصرف خوراکی یا دارویی دارند، ولی چون ناخواسته روییده‌اند، دست پرورده‌ی انسان نیستند و رقیبی برای محصولات کشت شده به حساب می‌آیند ضرر آن‌ها برای محصول به مراتب بیش از نفعشان است.

گیاهان هرز علاوه بر مزارع، در سیستم‌های آبیان، جنگل‌ها، محوطه‌ی کارخانجات، کناره‌ی جاده‌ها، امتداد مسیر راه‌آهن، محوطه‌ی فرودگاه‌ها، پارک‌ها، مخازن و منابع آب، نهرهای آبیاری و مکان‌های دیگر نیز می‌رویند. بنابراین یک گیاه برحسب وضع و موقعیت محل خود ممکن است گیاه هرز شناخته شود. گیاهان هرز در اداره‌ی زمین‌ها و منابع آبی عامل بسیار مهمی هستند اما بیش‌ترین و مهم‌ترین اثر آن‌ها در بخش کشاورزی دیده می‌شود.

اهمیت خسارت علف‌های هرز در کشاورزی: علف‌های هرز کم و بیش؛ همیشه و در همه جا، وجود دارند، بدون این که آثار سوء وجودی خود را مستقیم و مشخص نشان دهند. از این رو غالباً به عنوان مهمانان ناخوانده‌ی کم آزاری تلقی می‌شوند. لذا وقایع زندگی آن‌ها تا حدود زیادی ناشناخته مانده است و زبان‌های ناشی از آن‌ها نیز جدی به نظر نمی‌رسد. ولی حقیقت این است که به استناد گزارش‌های منابع علمی درجه‌ی خسارت حاصل شده از علف‌های هرز، نه تنها کم نیست بلکه، در غالب اوقات از آفات و بیماری‌های گیاهی نیز بیش‌تر است.

وجود علف‌های هرز در میان مزارع و باغات، برای مردم امری تقریباً عادی است و کم‌تر کشتگاه و بوستانی دیده می‌شود که فقط گیاه اصلی مورد نظر بشر را بپرورد و گیاهان ناخواسته دیگری به درون آن راه نیابند.

کنترل علف‌های هرز، بخش گران و پرهزینه، اما لازمی است برای این که تولید گیاهان زراعی و باغی آسیب نبینند. علف‌های هرز ممکن است دام‌ها را مسموم و یا افزایش وزن آن‌ها را کند سازند. آن‌ها هم‌چنین حساسیت‌هایی را در انسان، مانند تب یونجه و یا سوزش پوستی (بر اثر تماس با عشقه‌ی سمی) ایجاد می‌کنند. آن‌ها چمن‌ها و باغچه‌های منازل را آلوده می‌سازند. علف‌های هرز در محل‌های تفریحی مانند زمین‌های ورزش، پارک‌ها و محل‌های ماهی‌گیری و قایق‌رانی مشکلاتی را به وجود می‌آورند و در بزرگراه‌ها، خطوط راه‌آهن و محل‌های صنعتی و هم‌چنین در سیستم‌های آبیاری و زهکشی نیز، ایجاد مزاحمت می‌کنند.

از کل خسارت وارده به محصولات کشاورزی ۴۵ - آن ناشی از علف‌های هرز، ۳۰ - ناشی از آفات، ۲۰ - ناشی از بیماری‌ها و ۵ - ناشی از سایر عوامل می‌باشد. بنابراین خسارت ناشی از علف‌های هرز از آفات و امراض بیش‌تر است. به طوری که در کشورهای توسعه یافته و مناطق معتدل میزان این خسارت بین ۱۰ تا ۱۵ درصد کل محصول تخمین زده می‌شود. این رقم در کشورهای درحال توسعه و مناطق استوایی بیش‌تر است. بدین سبب همواره حدود نیمی از تلاش کشاورزان صرف کنترل علف‌های هرز می‌شود. درصد خسارت علف‌های هرز به صورت جهانی حدود ۵ -

مربوط به کشورهای خیلی توسعه یافته و حدود ۲۵-۱۰ - مربوط به کشورهای در حال توسعه می باشد. با یک محاسبه ی بسیار ساده، اگر فرض کنیم حداقل خسارت گیاهان هرز در مزرعه ی گندم ۱۰ - کل محصول کشور (در ایران خسارت علف های هرز در گندم ۷۵-۱۵ - و به طور متوسط ۳۰-۲۵ - در سال تخمین زده می شود) و کل میزان محصول دیم و آبی گندم کشور هفت میلیون تن باشد، میزان کاهش (یا در صورت مبارزه با گیاهان هرز رقیب میزان افزایش) محصول دانه ی گندم 7000000 kg خواهد بود که اگر قیمت یک کیلوگرم گندم خریداری شده از کشاورز را ۱۰۰۰ ریال در نظر بگیریم از کنترل کامل با علف های هرز فقط 7000000000 ریال در سال از تولید گندم به کشور سود خواهد رسید. طبق گزارش های معتبر در سطح جهانی در صورت عدم کنترل علف های هرز خسارت وارده به محصولات کشاورزی می تواند به صد درصد نیز برسد.

۱- علف های هرز

- برای آشنایی و شناخت بیش تر علف های هرز به یکی از مزارع نزدیک مراجعه کنید.
- نوع محصول اصلی کشت شده را تعیین نمایید.
- بدون آسیب رساندن به محصول اصلی، وارد مزرعه شوید.
- سایر گیاهان موجود در مزرعه را مشاهده و شناسایی نمایید.
- این گیاهان را از نظر میزان رشد ریشه با محصول اصلی مقایسه کنید.
- مانع رشد مناسب گیاه اصلی را شناسایی کنید.
- با توجه به مشاهدات فوق علف های هرز را تعریف کنید.

۱-۱ تعریف علف های هرز

هر گیاهی که ناخواسته در محلی بروید و برای رفع نیازهای گیاهان اصلی رقابت نماید علف هرز شناخته می شود. بر این اساس گیاهانی هم که اصولاً علف هرز نیستند ولی به طور اتفاقی در زراعتی خاص می رویند و مزاحمت ایجاد می کنند علف هرز نامیده می شوند.

مثال: وجود بوته ی زعفران در زراعت جو به منزله ی علف هرز است.

۲-۱ خصوصیات علف‌های هرز

- جهت بی‌بردن به خصوصیات علف‌های هرز چنین عمل کنید.
- از نظر میزان رشد، بوته‌های هرز را با گیاه اصلی مقایسه نمایید.
 - علف هرز غالب در مزرعه را تعیین نمایید.
 - میزان بذراوری آن و علف‌های هرز دیگر را نسبت به محصول اصلی بسنجید.
 - قسمتی از اندام بذر دهنده علف هرز را جدا کنید و در صورت امکان شمارش بذر نمایید.
 - آیا در جاهایی که کیفیت زمین برای رویش و رشد محصول مناسب نیست علف هرز دیده می‌شود؟
 - کدام یک از گیاهان (هرز یا محصول اصلی) توانسته‌اند در جذب نور و آب و مواد غذایی موفق باشند؟

با توجه به مشاهدات فوق نتیجه می‌گیریم که :

- ۱- علف‌های هرز معمولاً نسبت به گیاهان اصلی سریع‌الرشدترند.
- ۲- بذر خیلی زیاد تولید می‌کنند. به عنوان مثال تعداد بذر در یک بوته سلمه تره به ۷۲۰۰۰ و در تاج خروس به ۱,۱۷۴,۰۰۰ عدد می‌رسد.
- ۳- علف‌های هرز نسبت به گیاهان اصلی کم‌توقع‌ترند و در هر محلی توان رویش و رشد دارند.
- ۴- بذور آن‌ها قوه‌ی نامیه‌ی بالایی دارند.
- ۵- قدرت رقابت با گیاه اصلی را به‌طور مستقیم از نظر جذب آب و مواد غذایی و نور دارند.

۳-۱ دلایل قدرت تطبیق علف‌های هرز در شرایط مختلف

هرجا که انسان شروع به عملیات کشاورزی و تولید محصول کرده علف‌های هرز نیز پدیدار شده‌اند. این تداوم حضور همه‌جانبه‌ی علف‌های هرز به‌دلیل خصوصیات زیست‌شناختی ویژه‌ای است که این گیاهان دارند. مکانیسم بقای گیاهان هرز در ویژگی‌هایی چون الف - قدرت تولید بذر زیاد، ب - شکل بذر که آن‌ها را به‌سادگی قابل انتقال کرده و امکان تثبیت سریع جمعیت را می‌دهد، پ - عمر زیاد بذر و توانایی حفظ قوه‌ی نامیه برای مدت طولانی و ت - داشتن اندام‌های رویشی تکثیر شونده، نهفته است.

الف - تولید بذر: بقای گیاه هرز یا هر گیاه یک‌ساله یا دو ساله بستگی به تولید کافی بذور

با قوه‌ی نامیه‌ی زیاد دارد تا گیاه بتواند در برابر عوامل محیطی خود را حفظ کند. برای مثال خاکشی تلخ می‌تواند در زمان بذردهی بیش از نیم میلیون و تاج خروس در حدود ۲۰۰۰۰۰ دانه بذر تولید کند. بعضی از گیاهان هرز قبل از برداشت یا بعد از گل‌دهی مقدار زیادی بذر دارای قابلیت جوانه‌زنی تولید می‌کنند. تعداد کمی از گیاهان هرز نیز بدون لقاح و باروری بذر تولید می‌کنند.

ب — سازش برای سهولت پراکندگی و انتشار بذر: بیش‌تر گیاهان هرز توسط عوامل گوناگونی مثل باد، آب، حیوانات و انسان انتشار می‌یابند. بذرهایی که به‌وسیله‌ی باد منتقل می‌شوند کیسه مانند، بالدار، کرکدار و چتر مانند هستند. برای مثال گونه‌هایی مانند گل قاصد و کنگر صحرائی در روزهای بادی به‌وسیله‌ی باد پراکنده می‌شوند. بذر بعضی از گیاهان هرز به دلیل داشتن خصوصیتی چون سبکی، داشتن پوسته‌ی روغنی، داشتن زائده‌های چوب‌پنبه‌ای یا جمع شدن هوا در زیر پوسته با آب سیلاب‌ها و نهرها و آبیاری منتقل می‌شوند. حیوانات و انسان نیز به طرق مختلف در انتشار بذر گیاهان هرز نقش دارند.

پ — جوانه‌زنی بذر: جوانه‌زنی بذره‌های گیاهان هرز به تغییرات دما، رطوبت خاک، تهویه‌ی خاک، شدت نور، عمق بذر و غیره بستگی دارد. اگر شرایط برای جوانه زدن بذر گیاهان هرز مناسب نباشد این بذرها می‌توانند به حالت خواب درآیند و زمان جوانه‌زنی خود را به تعویق اندازند.

ت — خواب بذر: حالتی است که بذر حتی در شرایط مناسب از لحاظ رطوبت، دما و اکسیژن نیز رشد نمی‌کند که این حالت بسته به گونه‌ی گیاه می‌تواند یک‌سال یا بیش‌تر دوام داشته باشد، در نتیجه بذر می‌تواند چند سال در خاک زنده بماند. بذره‌های گیاهان هرز گونه‌هایی از تیره‌ی گاو زبان، پیچک صحرائی، کدو، نخود و گندمیان دوره‌های خواب چندین ساله دارند.

ث — دوام تحت تأثیر تکثیر غیر جنسی: تکثیر به‌وسیله‌ی اندام‌های گیاه، یکی از مکانیسم‌های اصلی بقای گیاهان هرز است. سیستم ریشه، تعداد زیاد جوانه، پیاز، غده، ریزوم و استولون و غیره اندام‌های تکثیر غیر جنسی‌اند. گیاهان چند ساله یا دائمی که قادر به ذخیره‌ی مواد غذایی در اندام‌های رویشی زیرزمینی خود هستند و به خواب نیز می‌روند این توانایی را دارند که در برابر اکثر کنترل‌های زراعی که هدفشان از بین بردن آن‌هاست مقاومت کنند و ادامه‌ی حیات دهند. تعدادی از علف‌های هرز چند ساله که علاوه بر بذر به‌وسیله‌ی اندام‌های غیر جنسی نیز تکثیر می‌شوند عبارت‌اند از ترشک، اویارسلام، بید گیاه.

ج — تولید بذر در شرایط نامساعد: علف‌های هرز در شرایط نامساعد نیز قادرند بذر تولید کنند. در شرایط نامطلوب مثل حاصل خیزی کم زمین، دمای پایین، کمی آب و کوتاه بودن فصل

رشد، علف‌های هرز بذر تولید می‌کنند. حتی زمانی که علف‌های هرز قطع شوند اغلب باز هم جوانه زده، شاخه‌ای جدید به وجود می‌آورند و پس از گل دادن بذر تولید می‌کنند.

چ – تحمل شرایط نامساعد: بذره‌های بسیاری از علف‌های هرز در مقابل تغییرات فیزیکی قدرت مقاومت زیادی دارند. مثلاً مدت طولانی می‌توانند در آب بدون این که فاسد شوند یا قدرت و قوه‌ی نامیه‌ی خود را از دست دهند باقی بمانند. این قدرت در گیاهان آبی و علف‌های هرز مزارع مرطوب، مانند اویارسلام به مراتب بیش‌تر از سایر گیاهان است. پوسته‌ی بذر بسیاری از گونه‌های هرز در برابر حرارت و آتش مقاومت خوبی از خود نشان می‌دهند.

۱-۴ تقسیم‌بندی علف‌های هرز

به طرق مختلف می‌توان علف‌های هرز را طبقه‌بندی نمود:

۱-۴-۱ شرایط محل رشد علف هرز: اگر از حاشیه‌ی دریا به سمت ارتفاعات پیش‌روییم، با علف‌های هرزی مواجه می‌شویم که در ارتفاعات خاصی رشد می‌کنند و در ارتفاعات بالاتر و یا پایین‌تر دیده نمی‌شوند. هم‌چنین در زمین‌هایی که همه‌ساله کشت می‌شوند نوع خاصی از علف‌های هرز وجود دارند که هیچ‌گاه در زمین‌هایی که کشت نمی‌شوند مشاهده نمی‌گردند.

۱-۴-۲ شرایط ساختمانی اندام علف‌های هرز: بر این مبنا علف‌های هرز را می‌توان در دو نوع خاص ارزیابی کرد که عبارت‌اند از: ۱- گیاهان علفی ۲- گیاهان خَشَبی

۱-۴-۳ علف‌های هرز بومی و مهاجر:

الف – علف‌های هرز بومی: معمولاً در زراعت‌های خاص و یا در شرایط خاص محیطی یک منطقه علف‌های هرزی به‌طور طبیعی رشد می‌کنند که این‌گونه علف‌های هرز، بومی آن زراعت خاص یا آن محل محسوب می‌گردند.

مثال: علف هرز گل‌گندم که همیشه در مزارع گندم دیده می‌شود، برای زراعت گندم یک علف هرز بومی است.

ب – علف‌های هرز مهاجر: هرگاه علف‌هرزی در غیر محل رویش اصلی خود، رشد نموده باشد، مهاجر نامیده می‌شود.

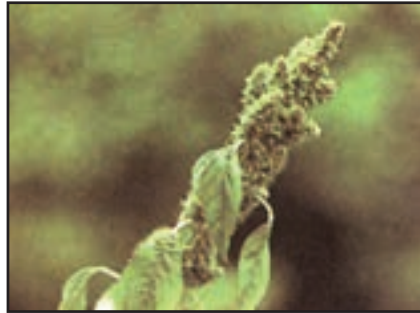
مثال: رشد بوته گل‌گندم در مزارع پنبه

۴-۱ طول مدت زندگی^۱: از نظر طول مدت زندگی علف‌های هرز به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند.

— علف‌های هرز یکساله: گیاهانی هستند که تنها در یک فصل رویش زندگی می‌کنند و مراحل تکاملی آن‌ها (از جوانه‌زدن تا مرگ) در طول یکسال زراعی صورت می‌گیرد.
مثال: تاج خروس، هفت بند، جو وحشی، چچم، دم‌روباهی، فرفیون، گل‌گندم، سلمه‌تره



شکل ۲-۵ تیره هفت بند



شکل ۱-۵ تاج خروس



شکل ۳-۵ جو وحشی



شکل ۴-۵ چچم

۱- مدت زندگی یک گیاه: مدت زمانی است که بذر آن شروع به جوانه‌زدن نموده، ریشه دوانیده، تغذیه و رشد کرده و پس از تولید مثل از بین رفته است.



شکل ۵-۶ فرفیون



شکل ۵-۵ دم روباهی



شکل ۵-۸ سلمه تره



شکل ۵-۷ گل گندم



شکل ۵-۹ مرغ (چایر)

— علف‌های هرز چند ساله: علف‌های هرز چند ساله یا دائمی گیاهانی هستند که قادرند با تولید مثل اندام‌های رویشی بیش از دو سال زندگی کنند. این گیاهان هر ساله رشد رویشی^۱ و تولید بذر دارند و فقط اندام‌های هوایی آن‌ها از بین می‌رود و معمولاً ریشه یا ریزوم‌هایی که تولید می‌کنند ماندنی است.

مثال: اویارسلام ، پیچک صحرائی ، شیرین بیان، قیاق



شکل ۱۱-۵ پیچک صحرائی



شکل ۱۰-۵ اویارسلام



شکل ۱۲-۵ شیرین بیان

۱- رشد رویشی: به رشد قسمت‌های سبزین‌های گیاه گفته می‌شود.



شکل ۱۳-۵ قیاق

- ۵-۴-۱ نوع زندگی: علف‌های هرز برحسب نوع زندگی به سه دسته تقسیم می‌شوند:
- **علف‌های هرز کامل:** گیاهانی هستند که به تنهایی قادرند غذای مورد نیاز خود را از زمین و هوا به دست آورند، مانند تمام گیاهان عالی از جمله پنیرک، تاج خروس.
 - **علف‌های هرز انگل:** گیاهانی هستند که قادر به تأمین مواد غذایی خود نیستند و از این جهت کاملاً وابسته به گیاه میزبان‌اند، مانند سس و گل جالیز که برای ادامه زندگی خود ناگزیر هستند از وجود گیاهان میزبان استفاده کنند.
 - **علف‌های هرز نیمه انگل:** گیاهانی هستند که مقداری از غذای خود را به‌طور مستقل تأمین می‌کنند و مقداری را از میزبان خود می‌گیرند؛ مانند داروآش که بر روی تنه درختان بزرگ مستقر می‌شود. این گونه گیاهان آب و املاح را از میزبان می‌گیرند و با کلروفیل خود عمل غذاسازی را انجام می‌دهند.

فعالیت عملی: طبقه‌بندی علف‌های هرز

هنرجویان محترم به کمک هنرآموز درس، علف‌های هرز رایج در منطقه را جمع‌آوری کرده و به روش‌های مختلف طبقه‌بندی نمایند.

۵-۱ نحوه‌ی خسارت علف‌های هرز

برای آشنایی با نحوه‌ی خسارت علف‌های هرز به محصولات زراعی، به یکی از مزارع آموزشی آلوده به علف هرز مراجعه کنید.

— محصول کشت شده را با زراعت مشابه که علف هرز کم‌تری دارد از نظر ظاهری مقایسه کنید.
— آیا رشد محصول در هر دو مزرعه یکسان است؟

— دلیل ضعف گیاه اصلی و کاهش محصول در قسمت‌های آلوده به علف هرز چیست؟
— نمونه‌هایی از محصولات مزرعه آلوده را با نمونه‌ی مشابه از مزارع غیرآلوده به علف هرز مقایسه نمایید.

— از نظر میزان رشد و سلامت بوته چه تفاوتی بین دو نمونه می‌بینید؟
— میزان تولید محصول و مرغوبیت آن را در هر دو قسمت با هم مقایسه کنید.
— در طول یک فصل زراعی هزینه‌های دوره‌ی داشت را در مزارع آلوده و سالم بررسی نمایید.

— به نظر شما چه عاملی سبب بالا رفتن هزینه‌ها در مزارع آلوده به علف‌های هرز گردیده است؟
— آیا تاکنون به علف‌های هرزی که مانع برداشت سریع و به موقع محصول می‌گردند، برخورد کرده‌اید؟

— آیا علف هرزی را می‌شناسید که مصرف آن سبب مسمومیت و ایجاد اختلال در انسان یا دام گردد؟

الف — تلف کردن آب: علف‌های هرز میزان قابل توجهی از آبی را که باید صرف رشد گیاه اصلی شود مصرف می‌کنند. وجود علف‌های هرز در کف یا کنار جوی‌ها، کند شدن حرکت آب در نتیجه‌ی نفوذ بیش‌تر آب در زمین و خارج شدن مقدار زیادی آب از دسترس کشاورز را به دنبال دارد. در بسیاری از مناطق بیش‌ترین کاهش محصول گیاهان زراعی به‌دلیل رقابت با علف‌های هرز بر سر جذب آب می‌باشد.

ب — مصرف مواد غذایی: قدرت رقابت علف‌های هرز برای جذب مواد غذایی خاک با گیاهان زراعی خیلی زیاد است. علف‌های هرز در بیش‌تر شرایط با سرعت زیادی رشد می‌کنند و تقاضای زیادی برای مصرف مواد غذایی دارند و قدرت جذب آن‌ها بیش‌تر از گیاهان زراعی است. در واقع بیش‌تر آب و مواد غذایی مزارع بر اثر وجود علف‌های هرز به هدر می‌رود و میزان محصول و کیفیت آن کاهش می‌یابد.

پ — سایه افکنی: علف هرز ضمن رقابت با گیاهان زراعی برای آب و مواد غذایی بر اثر سایه اندازی نیز رشد آن‌ها را کاهش می‌دهد. اگر رشد علف هرز زیاد باشد می‌تواند گیاه زراعی را بپوشاند و از رسیدن نور به آن جلوگیری نماید.

ت — ترشح مواد مسموم در خاک: ریشه‌ی گیاهان هرز بعضاً موادی را ترشح و وارد خاک می‌کنند که به صورت سم بسیار قوی عمل کرده و رشد سایر گیاهان را محدود یا متوقف می‌کند. به‌عنوان مثال، مرغ و دم روباهی و کتان وحشی و کاهوی وحشی این خاصیت را دارند. ت — هزینه بر بودن: دفع علف‌های هرز با هر وسیله‌ای که باشد دارای هزینه‌ی قابل توجهی است.

ج — کم شدن ارزش محصولات زراعی: علف‌های هرز از طریق کاهش کیفیت محصول زراعی سبب کاهش بازارپسندی آن شده و به‌طور غیرمستقیم از این راه به محصولات کشاورزی صدمه می‌زنند.

چ — کاهش کیفیت و خراب شدن محصولات دامی: بعضی از علف‌های هرز تأثیر نامطلوبی روی بو، مزه یا طعم محصولات دامی می‌گذارند؛ به‌عنوان مثال تغذیه از گندسیر سبب تغییر در بو، طعم و مزه‌ی شیر دام‌ها می‌گردد.

ح — زیان‌های بهداشتی برای انسان و دام: حساسیت به دانه‌ی گرده از نمونه‌های رابطه‌ی نامطلوب انسان و گیاه است؛ به‌عنوان مثال گیاه درمنه و اکنش آلرژیک ایجاد می‌کند. گاهی مقدار بذور علف‌های سمی در مواد خوراکی زیاد شده و انسان را مسموم می‌کند؛ به‌عنوان مثال تغذیه از آرد گندم مخلوط با سیاه دانه‌ی گندم در اعصاب ایجاد اختلال می‌کند.

خ — نامرغوب شدن بذور: مخلوط شدن بذور علف‌های هرز با بذور محصولات کشاورزی سبب نامطلوب شدن بذور گیاهان زراعی می‌شود.

د — ایجاد مزاحمت در برداشت محصول: به‌عنوان مثال علف‌هایی مثل خارشتر و شیرین بیان که در موقوع دروی گندم سبزه و خشبی هستند چون در کمباین خرد نمی‌شوند باعث کندی کار و پایین آمدن بازده‌ی دستگاه می‌شوند.

ذ — میزبانی برای آفات و بیماری‌های گیاهی: علف‌های هرز پناهگاه خوبی برای آفات و بیماری‌های گیاهی هستند. اکثر حشرات و قارچ‌ها قبل از حمله به محصولات کشاورزی مدتی از زندگی خود را روی علف‌های هرز داخل و اطراف مزارع می‌گذرانند، مثل تریپس گندم و کک‌های نباتی و کرم خاردار پنبه.

دیگر خسارات ناشی از علف‌های هرز عبارت‌اند از: ایجاد خوابیدگی در غلات، افزایش خطر سرمازدگی در باغ‌ها، کم شدن ارزش زمین، و خسارت به آسفالت خیابان‌ها و پشت‌بام و اماکن مسکونی، پوشاندن آثار و علائم مسیر لوله‌های نفت و گاز، زشت کردن مناظر و به‌وجود آمدن مشکلات در منابع آب.

۲- راه‌های ورود علف‌های هرز به مزرعه و باغ

- برای شناسایی راه‌های ورود علف‌های هرز به مزرعه و باغ به روش زیر عمل کنید.
- از نزدیک‌ترین مزرعه یا باغ بازدید به عمل آورید.
- سیستم‌های آبیاری را بررسی نمایید.
- آیا آنها خاک و سنتی است و یا سرپوشیده و سیمانی؟
- در صورت امکان از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای یا بارانی منطقه بازدید داشته باشید.
- در کدام یک از سیستم‌های فوق پراکندگی و انتشار علف‌های هرز وسیع‌تر است؟
- باد چه نقشی در انتشار بذر و علف‌های هرز می‌تواند داشته باشد؟
- هدف از بوجاری بذر چیست؟
- برای تقویت زمین با هدف کنترل علف‌های هرز چه نوع کود دامی انتخاب می‌کنید؟
- کود دامی تازه چه مضراتی ممکن است برای کشاورزان داشته باشد؟
- جهت رسیدن به جواب سؤال اخیر طبق دستورالعمل زیر عمل نمایید:
- مقدار ۵۰ متر مربع زمین زراعی را انتخاب و به دو قطعه‌ی مساوی تقسیم کنید.
- به یکی از قطعات کود تازه دامی و به قطعه دیگر کود پوسیده اضافه نمایید.
- پس از آماده‌سازی و کشت بذر اصلی مراحل رویش را بررسی و کنترل نمایید.
- در کدام قطعه محصول اصلی رشد بهتری دارد.
- میزان رشد و تراکم علف‌های هرز در کدام قطعه بیش‌تر است.
- با توجه به عملیات فوق طرق مختلف انتشار علف‌های هرز عبارت‌اند از:

۲-۱ از طریق جریان هوا

بعضی از بذور علف‌های هرز به وسیله بال و یا زائده‌های خاص و یا شکل ویژه‌ای که دارند به راحتی توسط باد جابه‌جا می‌شوند مانند؛ بذر کاهوک و گل قاصد که کرک‌های بلند دارد یا کپسول بذر اسپند که دارای فضاهای خالی است.

۲-۲ از طریق جریان آب

آب آبیاری، خصوصاً زمانی که از طریق نهرهای آلوده به علف هرز به مزارع هدایت شود، باعث انتقال و انتشار سریع علف‌های هرز می‌گردد.

۲-۳ از طریق احشام

بذور بعضی از علف‌های هرز دارای زواید چسبنده‌اند و به هنگام چرای دام با چسبیدن به بدن دام‌ها از محلی به محل دیگر منتقل می‌شوند.

۲-۴ از طریق بذر اصلی

بذرهای بوجاری نشده‌ی محصولات کشاورزی معمولاً همراه خود مقادیر زیادی بذر علف هرز دارند که در موقع کشت محصول اصلی، علف‌های هرز نیز سبز می‌شوند و گسترش می‌یابند.

۲-۵ از طریق ماشین‌آلات و کارگران

ادوات کشاورزی آلوده به بذر علف‌های هرز مانند گاو آهن و کمباین، در صورتی که قبل از استفاده‌ی مجدد تمیز نگردند باعث جابه‌جایی و انتشار بذور علف‌های هرز می‌شوند.

۲-۶ از طریق کودهای دامی آماده نشده

کودهای دامی تازه معمولاً حاوی مقدار قابل توجهی بذر علف هرزاند، که می‌بایست قبل از انتقال به زمین اصلی کاملاً پوسیده شوند تا بذرها در آن بسوزند و از بین بروند.

فعالیت عملی: نحوه‌ی خسارت و راه‌های ورود علف‌های هرز به مزارع و

باغ

هنرجویان به کمک هنرآموز خود با نحوه‌ی خسارت علف‌های هرز و راه‌های ورود آن‌ها به مزرعه و باغ آشنا شده و از مراکز مربوطه بازدید نمایند.

۳- روش‌های پیش‌گیری و کنترل علف‌های هرز

برای شناسایی روش‌های پیش‌گیری و کنترل رشد علف‌های هرز طبق دستورالعمل زیر عمل کنید.

– یک قطعه زمین زراعی انتخاب کنید و در زمان آیش شخم بزنید.

– بیست روز بعد میزان رشد علف هرز آن را با قطعات شخم نخورده‌ی مجاور (شاهد) مقایسه کنید.

– چه تفاوتی از نظر میزان تراکم علف‌های هرز مشاهده می‌کنید؟

– آیا شخم‌زدن در کاهش جمعیت علف‌های هرز مؤثر بوده است؟

– با استفاده از فیلم‌های آموزشی اثر تناوب سه ساله کشت را در کاهش جمعیت علف‌های هرز

مشاهده و بررسی نمایید.

– آیا تغییر نوع محصول سبب کاهش علف‌های هرز موجود در مزرعه شده است؟

– آیا برای کنترل جمعیت علف‌های هرز استفاده از گیاهان سریع‌الرشد در منطقه مرسوم است؟

برای رسیدن به پاسخ‌های لازم از مزارعی که مدیریت صحیح در آن اعمال شده است بازدید

به عمل آورید. مشاهدات خودتان را با مزارع دیگر که به روش‌های معمولی اداره می‌شوند مقایسه

نمایید. در اعمال مدیریت‌های زراعی صحیح روش‌های زیر برای کنترل رشد علف‌های هرز مورد

استفاده قرار می‌گیرد.

نخستین قدم در مبارزه با علف‌های هرز پیش‌گیری از ورود آن‌ها به مزرعه است. برای این

منظور موارد زیر توصیه می‌شود.

الف – استفاده از بذور عاری از علف هرز.

ب – تمیز کردن ماشین‌آلات سیار کشاورزی، به خصوص کمباین که موجب آلودگی مزارع

جدید می‌شود.

پ- جلوگیری از ورود احشام و چارپایان از مزارع آلوده به علف هرز، به مزارع غیرآلوده.
ت- کنترل مسیر ورودی آب به مزرعه و بازبینی نهادهای ورودی آب و پاک‌سازی آنها از وجود علف‌های هرز.
ث- پاک‌سازی حواشی مزرعه از وجود علف‌های هرز.

۳-۱- یخ آب زمستانه

یخ آب در مناطق سردسیری می‌تواند از رشد علف‌های هرز زمستانی جلوگیری کند و بعضی از بذور آنها را که آب جذب نموده‌اند از بین ببرد.

۳-۲- رعایت اصول تناوب زراعی

با رعایت این اصول علف‌های هرزی که در زراعت‌های مخصوص رویش نموده‌اند از بین خواهند رفت.

۳-۳- شخم زدن مزرعه در زمان آیش یا در فاصله بین دو کاشت

مسلماً شخم در زمان آیش و یا در فاصله‌ی بین دو کاشت باعث قطع ریشه و اندام علف‌های هرز می‌شود و یا بعضی از قطعات را به اعماق می‌برد که به دلیل کمی مواد ذخیره‌ای قادر به سبز شدن نخواهند بود.

ترتیب و نوع شخم قبل از کاشت تحت تأثیر نوع خاک، شرایط آب و هوایی، ابزار در دسترس و سلیقه‌ی کشاورزان قرار دارد. در هر حال هریک از این عملیات و زمان‌بندی آنها در کاهش جمعیت گونه‌های علف هرز یک مزرعه بسیار مؤثر است.

۳-۴- کاشت محصولات سریع‌الرشد یا خفه‌کننده

این نوع محصولات نیز مانند گندم و جو با رشد سریع می‌توانند علف‌های هرز را از بین ببرند. گاهی علف‌های هرز هم موفق به این کار می‌شوند؛ مانند خفه‌کنندگی بوته‌های خاکشیر بر روی بوته‌های جو وحشی و سلمه تره.

۳-۵ چرای علف‌های هرز توسط احشام، قبل از گلدهی

چرای علف‌های هرز توسط احشام قبل از گلدهی موجب قطع اندام‌های فوقانی و زایشی علف‌های هرز می‌شود و از به وجود آمدن بذور جلوگیری می‌کنند.

۳-۶ تنظیم تاریخ کاشت

در بعضی از گیاهان مانند چغندر قند تاریخ کاشت را زودتر تعیین می‌کنند، به طوری که در زمان رویش علف‌های هرز بوته‌های چغندر مقداری رشد کرده باشند.

۳-۷ غرقاب کردن

در مناطقی که آب به اندازه‌ی کافی وجود داشته باشد اگر بتوان زمین را در فصلی که علف‌های هرز شروع به جوانه زدن می‌کنند برای مدت ۳ تا ۸ هفته در زیر آب فرو برد علف‌هایی که زیر آب می‌مانند از بین خواهند رفت.

۳-۸ مالچ

هر ماده‌ای که کدر یا به اندازه‌ی کافی ضخیم باشد به طوری که بتواند از رسیدن نور به گیاه جلوگیری کند مالچ نامیده می‌شود. مالچ‌ها سبب جلوگیری از رشد علف‌های هرز می‌شوند. این روش معمولاً برای کنترل علف‌های هرز چند ساله مؤثر نیست و بیش‌تر برای محصولات گران‌قیمت به کار می‌رود.

۴- اصول پیش‌گیری و کنترل رشد و توسعه علف‌های هرز

این اصول عبارتند از:

۴-۱ جلوگیری

یعنی پیش‌گیری از ورود و توسعه آن دسته از علف‌های هرز به مزارعی که هنوز آلوده نشده‌اند.

۴-۲ ریشه‌کن کردن

ریشه‌کن کردن علف‌های هرز بسیار سودمند و مطلوب است اما به علت سختی عملیات و سنگینی هزینه‌های ریشه‌کنی علف‌های هرز فقط در مزارع کوچک و گلخانه‌ها و باغچه‌ها قابل اجرا است.

۴-۳ کنترل یا محدود کردن

کنترل یا محدود کردن علف‌های هرز عبارت است از یک سری عملیاتی که باعث کاهش ضرر و زیان علف‌های هرز می‌شوند ولی کاملاً آن‌ها را از بین نمی‌برد. این مسئله نسبی است و درجه‌ی کنترل بستگی به ویژگی علف‌های هرز و مؤثر بودن متدها و روش‌های به کار برده شده دارد. با کنترل مؤثر علف‌های هرز و کاهش جمعیت (تراکم) آن‌ها در مزرعه از نقصان محصول، جلوگیری به عمل می‌آید. به طور کلی کنترل علف‌های هرز حاصل مجموعه‌ای از عملیات مکانیکی، زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی است. ترکیب ایده‌آل این روش‌ها برای هر مزرعه بستگی به ۱- نوع محصول، ۲- انواع علف‌های هرز، ۳- شدت آلودگی، ۴- نوع خاک، ۵- سیستم کشت و ۶- در دسترس بودن زمان و نیروی کار خواهد داشت. در زیر هریک از عملیات فوق را شرح می‌دهیم.

۵- روش‌های مکانیکی کنترل علف‌های هرز

کنترل مکانیکی با علف‌های هرز شامل کاربرد ادوات و ابزارهای مختلف برای بریدن، دفن کردن، سوزاندن و پوسانیدن علف‌های هرز و شامل وجین دستی، سوزاندن، شخم مکانیکی، غرقاب و یخ آب دادن مزرعه، خفه کردن علف‌های هرز با استفاده از مالچ و سایر عملیات آماده‌سازی زمین می‌باشد.

۵-۱ کندن علف‌های هرز (وجین) توسط دست

- ۵۰ متر مربع از مزرعه آلوده به علف هرز را انتخاب کنید.
- وسایل وجین‌کن دستی (شفره، بیل، بیلچه، داس) را از انبار تحویل بگیرید.
- طوری وارد مزرعه شوید و عملیات را انجام دهید که صدمه‌ای به محصول اصلی زراعی وارد نشود.

- علف‌های هرز را از محصول اصلی تشخیص دهید و آن‌ها را توسط ابزار فوق قطع کنید.
- علف‌های هرز دائمی را با بیل از ریشه درآورید.
- علف‌های هرز وجین شده را جمع‌آوری کنید و در محلی دور از مزرعه از بین ببرید.
- در مناطقی که نیروی کار ارزان است و از علف‌های هرز به‌عنوان علوفه‌ی دام استفاده می‌کنند. وجین دستی روش معمول کنترل علف‌های هرز می‌باشد، ولی در هر حال در این روش امکان آسیب رسیدن به محصول نیز وجود دارد.

۲-۵ کندن علف‌های هرز توسط ماشین‌های وجین کن

- ماشین وجین کن را تحویل بگیرید و با انجام سرویس‌های لازم آن را آماده کنید.
- پس از انجام سرویس، تنظیمات لازم را نسبت به وضعیت زمین و تراکتور انجام دهید.
- دستگاه را به پشت تراکتور متصل نمایید.
- تراکتور را طوری وارد مزرعه کنید که چرخ‌های آن در بین ردیف‌ها قرار گیرد و به گیاه اصلی صدمه وارد نسازد.
- به‌طور اصولی و صحیح و با سرعت مناسب تراکتور را در مزرعه به حرکت در آورید.
- بعد از انجام وجین به دو روش بالا عملکرد را با هم مقایسه کنید.
- الف - کدام روش قابل اجراست؟
- ب - کدام روش آسان‌تر انجام می‌گیرد؟
- ج - کدام روش صرفه‌ی اقتصادی دارد؟

۶- روش فیزیکی کنترل علف‌های هرز

برای کنترل فیزیکی علف‌های هرز از گرما و آتش استفاده می‌شود. در سوزاندن معمولاً بذور علف‌های هرز از بین می‌روند. به‌عنوان مثال سوزاندن کاه و کلش گندم زمانی که مستقیماً بعد از برداشت انجام شود باعث از بین رفتن بذور علف‌های هرز مثل یولاف وحشی می‌گردد. برای کنترل و شعله‌افکنی به روش زیر عمل نمایید.

- شعله افکن موتوری پشتی (اتومايزر) را از انبار تحویل بگیرید.
- دستگاه را بازدید و قبل از روشن نمودن دقیقاً کنترل نمایید.
- مخزن را از مواد سوختی پر کنید.
- شعله افکن را با احتیاط به محل مورد نظر حمل نمایید.
- سر کلاهک آهنی را گرم کنید تا سوخت به راحتی تبدیل به بخار شود و مشتعل گردد.
- با کشیدن هندل، دستگاه را روشن کنید.
- گاز دستگاه را به میزان مورد نیاز تنظیم نمایید.
- دستگاه را با احتیاط به پشت ببندید.
- شعله دستگاه را روشن کنید و حاشیه‌ی مزرعه و نه‌های آلوده به علف هرز را با احتیاط شعله بزنید.
- از محصول اصلی به دقت مواظبت نمایید تا موجب سوختگی و خسارت نشود.
- استفاده از شعله افکن در حاشیه‌ی مزارع، بستر و حاشیه‌ی نه‌ها، اراضی آیش و به صورت موضعی در مزارع آلوده به سس، توصیه می‌شود.

۷- روش‌های زراعی

این روش‌ها مشتمل بر عملیات مختلف زراعی است که برای کنترل علف‌های هرز و به نفع گیاهان انجام می‌گیرد و عبارت‌اند از: تناوب زراعی و آیش، انتخاب ارقام سازگار، انتخاب تاریخ کاشت، مقدار بذر و روش مناسب کاشت، کشت گیاهان پوششی یا خفه کننده به منظور علوفه و دفن آن‌ها به عنوان کود سبز قبل از آماده‌سازی زمین، مصرف کود مناسب و آبیاری به موقع برای غلبه بر علف‌های هرز، زمان و روش مناسب برداشت محصول و بالاخره اجرای سیستم‌های چند کشتی که مهم‌ترین این روش‌ها به اختصار بیان می‌شود:

۱- تناوب: کشت متوالی یک محصول در یک زمین می‌تواند جمعیت آن دسته از علف‌های هرز که سیکل زندگی آن‌ها مشابه محصول تحت کشت است را افزایش دهد. لذا تناوب کشت با محصولات مختلف، و به عبارتی تنوع کشت، می‌تواند سیکل زندگی این علف‌های هرز را بشکند. تناوب محصولات یک‌ساله‌ی تابستانه با محصولات یک‌ساله‌ی زمستانه سبب کاهش جمعیت علف‌های هرز می‌شود.

۲- آیش همراه با کنترل به موقع علف هرز: شیوه‌ی کنترل علف‌های هرز از طریق آیش، با یک برنامه‌ی شخم سطحی و یا کولتیواتور^۱ زدن صورت می‌گیرد. آیش یعنی بدون کاشت گذاشتن زمین برای مدتی معین، که چون در آن زراعتی انجام نمی‌گیرد و آب و کودی هم داده نمی‌شود، اگر همراه با عملیات شخم سطحی نیز باشد موجب از بین رفتن علف‌های هرز می‌شود.

۳- واریته: انتخاب واریته‌ی زراعی با رقابت بالا از یک محصول در مدیریت علف هرز مهم است. واریته‌های با رشد سریع و قد بلند قدرت زیادی در متوقف سازی رشد علف‌های هرز، نسبت به ارقام با رشد کندتر و قد کوتاه از یک نوع محصول را دارند. فاکتورهایی که بر رقابتی بودن مؤثرند عبارت‌اند از داشتن برگ بیش‌تر، زاویه‌ی مناسب برگ، تعداد پنجه‌ی بیش‌تر و رشد سریع اولیه.

۴- کود و حاصلخیزی: یک برنامه‌ی خوب از نظر کود دادن براساس آزمایش خاک، باعث تقویت رشد محصول شده و عملکرد آن را افزایش می‌دهد و درعین حال تراکم علف هرز را به میزان بسیار زیادی پایین می‌آورد.

۵- میزان بذر و تراکم: میزان بذر می‌تواند برای بهبود کنترل علف هرز تنظیم شود. میزان بذر زیاد و فاصله‌های کم، محصول را به پوشاندن فاصله‌های خالی و کاهش تراکم علف هرز قادر می‌سازد.

۸- کنترل بیولوژیک

هر موجود زنده‌ای که بتواند در رشد یا تولید مثل علف‌های هرز مزاحمت ایجاد کند می‌تواند در مبارزه با آن‌ها به‌عنوان عامل بیولوژیک مورد استفاده قرار گیرد، مشروط بر این که این عامل به گیاهان و محصولات کشاورزی آسیبی نرساند. علف‌های هرز دشمنان طبیعی زیادی دارند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از حشرات و قارچ‌ها و موجودات ذره‌بینی؛ و انگل‌ها و حلزون‌ها و مهره‌داران، مثل ماهی، اردک، غاز و گوسفند. قبل از رهاسازی چنین عواملی بایستی آزمایش‌های گرسنگی به‌منظور اطمینان از عدم آسیب‌رسانی آن‌ها به گیاهان زراعی، در محل‌های مخصوص و تحت کنترل، به عمل آید؛ زیرا این آفات و عوامل بیماری‌زا ممکن است در اثر تغییرات ژنتیکی خاصیت انتخابی بودن خود را بر روی علف‌هرز از دست بدهند و گیاه

^۱ - Cultivator

زراعی را به‌عنوان میزبان برگزینند. به‌عنوان مثال کنترل گل‌راعی توسط سوسک گل‌راعی^۱ گزارش شده و نیز استفاده از قارچ‌هایی مثل قارچ فوزاریوم در کنترل سس مؤثر است. برای از بین بردن علف‌های هرز چنان‌که از موجوداتی مثل قارچ‌ها و یا حشرات استفاده شود، این طریقه کنترل را بیولوژیکی نامند. مثلاً لارو پروانه‌های کوچکی به نام مینوز در داخل برگ علف‌های هرز دالان‌هایی ایجاد می‌کند و بدین صورت باعث از بین رفتن آن‌ها می‌شود.

۹- کنترل شیمیایی

در این روش‌ها با استفاده از مواد شیمیایی، به‌طور انتخابی به از بین بردن انواع خاصی از علف‌های هرز اقدام می‌شود. مواد شیمیایی که همه‌ی گیاهان، اعم از گیاه زراعی و علف هرز را از بین می‌برند به علف‌کش‌های غیرانتخابی یا عمومی موسوم‌اند. این مواد بر روی شاخ و برگ گیاه و یا سطح خاک پاشیده می‌شوند. موفقیت علف‌کش‌های شیمیایی در کنترل با علف‌های هرز تا حد زیادی به زمان، غلظت و روش استفاده از آن‌ها بستگی دارد.

در این نوع کنترل، برای دفع علف‌های هرز از یک سری مواد شیمیایی استفاده می‌شود که ما آن‌ها را با نام کلی علف‌کش می‌شناسیم. عوامل مطلوب و مورد نیاز یک علف‌کش را می‌توان به شرح ذیل مورد بررسی قرار داد:

- ۱- قیمت علف‌کش گران نباشد.
- ۲- علف‌کش برای انسان و حیوانات و دام‌ها و سایر موجودات مفید بی‌خطر باشد.
- ۳- بیش‌ترین تأثیر را روی علف‌های هرز داشته باشد.
- ۴- براحتی مورد استفاده قرار گیرد و مقدار مورد استفاده‌ی آن کم باشد.
- ۵- کم‌ترین ضرر را روی محصولات کشاورزی داشته باشد.

۱۰- کنترل تلفیقی

استفاده از دو یا چند روش را در مبارزه با علف‌های هرز مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می‌گویند. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ترکیبی از روش‌های زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی جهت کنترل علف‌های هرز است. به‌عنوان مثال، استفاده‌ی کم‌تر از علف‌کش همراه با شخم مکانیکی تلفیق مناسبی برای بهبود کنترل علف هرز است. معمولاً هیچ‌یک از این روش‌ها نمی‌توانند به‌تنهایی سطح قابل قبولی از کنترل علف‌های هرز را فراهم کند. با دنبال کردن این روش‌ها می‌توان استفاده از علف‌کش‌ها را کاهش داد و ضمن آن به‌طور مناسب با علف‌های هرز نیز مبارزه کرد. هدف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز متوقف کردن تراکم علف‌های هرز در سطح قابل قبول است به‌طوری‌که مانع شویم جمعیت علف هرز از حد خاصی بالاتر رود. کنترل علف‌های هرز با یک روش خاص این امکان را به علف‌های هرز می‌دهد که بعد از چند سال خود را با این روش‌ها سازگار کرده و همچنان مزاحم محصول باشند ولی ترکیب مجموعه‌ای از روش‌های کنترل این امکان را از آن‌ها سلب خواهد نمود. لذا، کنترل بیولوژیکی، فیزیکی و زراعی با علف‌های هرز در کنار کنترل شیمیایی، راه‌های مناسبی جهت رسیدن به این هدف خواهند بود. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز اصراری بر استفاده‌ی توأم و مداوم چهار روش فوق نیست بلکه یک مدیر باید بسته به شرایط، ترکیب مناسبی از این روش‌ها را به‌کار ببرد.

فعالیت عملی: آشنایی با روش‌های کنترل علف‌های هرز
هنرجویان محترم به کمک هنرآموز خود با روش‌های پیشگیری و کنترل علف‌های هرز آشنا شده و از مراکز مربوطه بازدید نمایند.

خود آزمایی

- ۱- علف هرز را تعریف کنید.
- ۲- خصوصیات علف‌های هرز را بیان کنید.
- ۳- علف‌های هرز را بر چه اساسی طبقه‌بندی می‌کنند؟
- ۴- کدام دسته از علف‌های هرز را بومی می‌گویند؟
- ۵- پنج علف‌هرز یک ساله و پنج علف هرز چند ساله را نام ببرید.
- ۶- علف‌های هرز انگل چه مشخصاتی دارند؟
- ۷- راه‌های مختلفی را که علف‌های هرز ایجاد خسارت می‌کنند، توضیح دهید.
- ۸- علف‌های هرز از چه راه‌هایی وارد مزارع و باغ‌ها می‌شوند؟
- ۹- چه روش‌هایی را برای پیش‌گیری و کنترل علف‌های هرز به کار می‌برند؟
- ۱۰- یک علف کش مطلوب چه مشخصاتی دارد؟
- ۱۱- کنترل تلفیقی را تعریف کنید.

سم شناسی

- هدف‌های رفتاری: با یادگیری این فصل، هنرجو می‌تواند:
- ۱- خواص و امتیازات یک سم کامل را بداند.
 - ۲- در مورد سموم مختلف، برحسب شکل ظاهری، طرز تأثیر بر روی آفات و میزان نفوذ در گیاه را، تا حدودی توضیح دهد.
 - ۳- آشنایی مختصری با انواع حشره‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها، موش‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و علف‌کش‌ها پیدا کند.
 - ۴- علف‌کش را تعریف کند.
 - ۵- علف‌کش‌ها را تقسیم‌بندی نماید.
 - ۶- روش‌های آماده‌سازی و مصرف سموم مختلف را توضیح دهد.
 - ۷- اصطلاحات مندرج بر روی برچسب ظروف سموم را بداند.
 - ۸- طرز نگهداری سموم را توضیح دهد.
 - ۹- نکات ایمنی را در سم‌پاشی‌ها، در عمل به‌کار بگیرد.
 - ۱۰- علائم مسمومیت و طرق درمان آن را توضیح دهد.

تعریف سم

سم، ترکیبی شیمیایی است که برای کنترل آفات و عوامل بیماری‌زایی گیاهی و علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

خواص یک سم کامل

یک سم کامل، باید دارای ویژگی‌ها و خواص زیر باشد:

- ۱- سم موردنظر، با غلظت توصیه شده تهیه شود، تا بر روی آفات یا بیماری‌ها، اثر قطعی داشته باشد.
- ۲- مصرف سم، با غلظت توصیه شده، برای انسان، دام و طیور، بی‌خطر یا کم‌خطر باشد.
- ۳- بر روی حشرات مفید، سمیت کم‌تری داشته باشد.
- ۴- در مقابل شرایط جوئی، به اندازه‌ی کافی دوام داشته باشد و اثر حشره‌کشی یا قارچ‌کشی آن برای مدت معینی حفظ شود. ضمناً دوام آن در حدی نباشد که مدتی طولانی در طبیعت باقی بماند و سپس وارد زنجیره‌ی غذایی شود.
- ۵- در نباتات، با غلظت‌های توصیه شده، ایجاد گیاه‌سوزی ننماید.
- ۶- در محصول، طعم و بوی نامطبوع باقی نگذارد.
- ۷- سم موردنظر، قابلیت اختلاط با سایر سموم را داشته باشد.
- ۸- از نظر اقتصادی، ضمن مقرون به صرفه بودن دارای وسعت عمل زیادی باشد.

طبقه‌بندی سموم

سموم مورد استفاده در امر کنترل آفات، بیماری‌های گیاهی و علف‌های هرز را برحسب شکل مصرفی، نوع آفات و عوامل بیماری‌زایی گیاهی، طرز تأثیر و میزان نفوذ در گیاه، تقسیم‌بندی می‌کنند.

۱- طبقه‌بندی برحسب اشکال مختلف سموم

۱-۱- سموم گردی

- سمومی هستند که حالت پودری دارند و به سه شکل عرضه می‌شوند.
- ۱-۱-۱- گرد سمی یا پودر غیرقابل حل و تعلیق در آب: ترکیبی است که بدون مخلوط کردن با آب، مستقیماً به وسیله‌ی گردپاش‌ها پاشیده می‌شود؛ مانند گل گوگرد.
- ۱-۱-۲- گرد قابل تعلیق در آب یا پودر و تابل: گردهای قابل تعلیق در آب حل نمی‌شوند،

ولی ذرات ریز سم، مدتی در آب معلق می‌مانند و به شکل دوغاب درمی‌آیند، که اصطلاحاً این حالت مایع را «سوسپانسیون» گویند. مانند: الوزال.

۱-۱-۳ گردهای قابل حل در آب: این نوع سموم، به راحتی در آب حل می‌شوند و محلول یکنواختی به وجود می‌آورند؛ مانند دیپترکس.

۱-۲ سموم محلول

سمومی هستند که به صورت مایع غلیظ‌اند و به سه شکل زیر عرضه می‌شوند:

۱-۲-۱ مواد غلیظ قابل حل در آب: سمومی هستند که کاملاً در آب حل می‌شوند. مانند؛ دیمکرون و گراماکسون.

۱-۲-۲ سوسپانسیون: به محلولی اطلاق می‌شود که ذرات خیلی ریز سم، در یک مایع (آب یا حلال دیگر) با غلظت زیاد پراکنده باشد؛ مانند سویمول و کوزان.

۱-۲-۳ امولسیون غلیظ: سمومی هستند که در یکی از حلال‌های روغنی، به صورت امولسیون غلیظ درمی‌آیند و ماده‌ی سمی به صورت ذرات خیلی ریز در داخل مایع دیگر پراکنده است؛ مانند گوزاتیون (آزینفوس متیل) و تری فلورالین.

۱-۳ سموم تصعیدی

به سمومی گفته می‌شود که پس از خروج از ظرف خود و قرار گرفتن در مجاورت هوا، به حالت گاز درمی‌آیند. این سموم، به شکل قرص (قرص فستوکسین)، فشنگ (فشنگ لیندین)، خمیر (خمیر آنتی تارلو) و یا به حالت مایع تحت فشار در داخل کپسول (کپسول متیل برومید) به بازار عرضه می‌شوند.

۱-۴ سموم دانه‌ای (گرانول)

سمومی هستند که به صورت دانه‌های بسیار ریز و گرد، با قطر حدود یک میلی‌متر ساخته شده است. روی این دانه‌های گرد، ماده‌ای شبیه خاک رُس می‌چسبد و وقتی در جای مرطوب قرار گیرد، آب را جذب می‌کند و متورم می‌شود و پس از چند ساعت می‌ترکد و ماده‌ی سمی را به اطراف پخش می‌کند؛ مانند گرانول دیازینون ۵ و ۱۰ درصد و کاربوفوران.

۵-۱ طعمه‌ی مسموم

این سم از اختلاط مواد غذایی با سموم مختلف، تهیه می‌شود. برای هر نوع آفتی، طعمه‌ی مسموم خاصی تهیه می‌گردد؛ از قبیل خمیر زلیو و یا طعمه‌ی تهیه شده از فسفوردوزنگ، جهت مبارزه با موش یا متالانجی علیه حلزون.

۲- طبقه‌بندی سموم بر حسب نوع آفات و عوامل بیماری‌زایی گیاهی

این تقسیم‌بندی، براساس تأثیر مواد سمی بر روی دسته‌ی به‌خصوصی از آفات و یا عوامل بیماری‌زا در گیاهان صورت گرفته است و بر این اساس، آن‌ها را به شرح زیر تقسیم کرده‌اند:

– حشره‌کش‌ها (Insecticides)

– کنه‌کش‌ها (Acaricides)

– موش‌کش‌ها (Rudenticides)

– قارچ‌کش‌ها (Fungicides)

– علف‌هرزکش‌ها (Herbicides)

– نماتدکش‌ها (Nematicides)

– نرم‌تن‌کش‌ها (Molluscicides)

لازم به یادآوری است که برای از بین بردن هر دسته از آفات و یا عوامل بیماری‌زا، باید سموم مخصوص آن دسته را به کار برد. مثلاً، در کنترل عوامل بیماری‌زای قارچی، از قارچ‌کش‌ها و در کنترل کنه، از کنه‌کش‌ها و در کنترل حشرات، از حشره‌کش‌ها باید استفاده نمود. ضمناً سمومی نیز هستند که مصرف متعدد دارند؛ مثلاً هم حشره‌کش و هم کنه‌کش هستند؛ مانند مروسید.

۳- طبقه‌بندی سموم بر حسب طرز تأثیر

سموم را از نظر طرز تأثیر به گروه‌های تماسی، گوارشی و تنفسی تقسیم می‌نمایند و باید در انتخاب آن‌ها، با توجه به نوع آفت، دقت نمود.

۳-۱ سموم تماسی

این سموم، بر اثر تماس با سطح خارجی بدن حشرات، آن‌ها را مسموم می‌کنند و از بین می‌برند. مانند اغلب سموم کلره و فسفره.

۳-۲ سموم گوارشی

این نوع سموم، از راه دستگاه گوارش، در حشرات تأثیر می‌کنند و سبب مسمومیت و مرگ آن‌ها می‌شوند. سموم گوارشی را برای از بین بردن حشراتی مانند ملخ، آبدزدک و لاروهای برگ‌خوار، که قطعات دهانی ساینده دارند، به کار می‌برند.

۳-۳ سموم تنفسی

سمومی هستند که به سهولت در مجاورت هوا به صورت گاز در می‌آیند و از راه دستگاه تنفس وارد بدن می‌شوند و اثر می‌کنند؛ مانند گاز فسفید آلومینیم.

۴- طبقه‌بندی سموم بر حسب میزان نفوذ در گیاه

۴-۱ سموم سطحی

این سموم، فقط در سطح اندام گیاه میزبان آفت، پخش می‌شوند و در بافت نفوذ نمی‌کنند؛ مانند مالاتیون.

۴-۲ سموم نفوذی

به سمومی اطلاق می‌شود که در محل پاشیده شدن، به داخل بافت گیاه نفوذ می‌کنند، ولی وارد آوندها نمی‌شوند؛ مانند دیازینون.

۴-۳ سموم سیستمیک

به سمومی گفته می‌شود که پس از پاشیده شدن روی گیاه، وارد شیره‌ی نباتی می‌گردند و به سایر

قسمت‌های گیاه نیز می‌رسند؛ مانند متاسیستوکس.

تقسیم بندی حشره‌کش‌ها

از نظر نوع ترکیبات، حشره‌کش‌ها را به گروه‌های زیر تقسیم می‌کنند:

۱- حشره‌کش‌های معدنی

۲- حشره‌کش‌های گیاهی

۳- روغن‌ها

۴- حشره‌کش‌های آلی

۱- حشره‌کش‌های معدنی

از این گروه می‌توان گوگرد و ترکیبات آن، هم‌چنین فسفوردوزنگ را نام برد. این ترکیبات اغلب از طریق تغذیه ایجاد مسمومیت می‌کنند. گوگرد از قدیم‌ترین عناصر شیمیایی است که برای دفع آفات و امراض قارچی، مورد استفاده قرار می‌گیرد. محلول کالیفرنی که از اختلاط گوگرد و آهک به‌وجود می‌آید، در دفع شپشک‌های نباتی اهمیت دارد. هم‌چنین، در زمان گذشته، از پاشیدن گرد فسفوردوزنگ با خرده‌ی برنج، برای مبارزه با آبدزدک استفاده می‌کردند.

۲- حشره‌کش‌های گیاهی

این حشره‌کش‌ها، از مواد گیاهی به دست می‌آیند و شامل پیرترین، روتنون و نیکوتین‌اند. معروفترین حشره‌کش این گروه «امشی» است که برای تهیه‌ی آن در کارخانجات سم‌سازی، عصاره‌ی به‌دست آمده از گل‌های پیرتر 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. بدین منظور، باید روغن‌ها را به صورت امولسیون درآورد. موادی که برای امولسیون روغن در آب به کار می‌روند، «امولسیون‌کننده» نام دارند؛ مانند صابون معمولی. از روغن‌های معدنی به دو مورد زیر اشاره می‌شود:

۳-۱- نفت معمولی

برای سم‌پاشی مرغداری‌ها و دامداری‌ها آمیخته با سموم، مورد مصرف قرار می‌گیرد.

۳-۲- پارافین مایع

در سم‌پاشی‌های زمستانه، آن را با سایر سموم مخلوط می‌کنند و علیه شپشک‌های نباتی و تخم‌کنه‌ها و حشرات به کار می‌برند. طرز تأثیر روغن‌های معدنی بر روی حشرات، بدین گونه است که روغن‌های معدنی، پس از شکسته شدن و تبخیر آب آن، به شکل ورقه‌ی نازکی تمام بدن حشره را احاطه می‌کنند و با مسدود کردن منافذ تنفسی، باعث خفه شدن آن می‌شوند. ضمناً مخلوط روغن‌ها با سموم، موجب افزایش قدرت کشندگی ترکیب می‌گردد.

۴- حشره‌کش‌های آلی

به سمومی اطلاق می‌شود که از مواد شیمیایی آلی، به‌طور مصنوعی ساخته می‌شوند و به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

۱- حشره‌کش‌های کلره

۲- حشره‌کش‌های فسفره

۳- حشره‌کش‌های کارباماتی

۴- ترکیبات پیرتروئیدی

۱-۴ حشره‌کش‌های کلره

این نوع سموم، در ساختمان شیمیایی خود، دارای یک یا چند اتم کلر هستند. اثر سمی این ترکیبات، اصولاً مدت زیادی روی محصولات کشاورزی و در محیط زیست باقی می‌ماند. مصرف این سموم در مزارع و باغاتی که محصول آن‌ها زود برداشت می‌شود، باید با احتیاط بیش‌تری صورت گیرد. در بیان ویژگی‌های این گروه سموم، می‌توان گفت دوام آن‌ها بسیار طولانی است. بعضی از سموم کلره، مثل د.د.ت، به تدریج در بافت‌های چربی بدن ذخیره می‌شوند و در نهایت مسمومیت ایجاد می‌کنند. قدرت حلالیت این سموم، در آب بسیار اندک است.

تعداد سموم کلره نسبتاً زیاد است و ذیلاً به شرح نمونه‌هایی از آن می‌پردازیم:

۱-۱-۴ د.د.ت: نخستین حشره‌کش مصنوعی است که کشف آن خدمات ارزنده‌ای را در

جنگ دوم جهانی، در دفع حشرات ناقل بیماری (شپش و پشه‌ی مالاریا) انجام داد و برای مبارزه با حشرات خانگی و دفع آفات کشاورزی، بسیار مؤثر بوده است.

د.د.ت، سابقاً به صورت پودر یا امولسیون با درصدهای مختلف، در بازار وجود داشته و به نسبت یک در هزار، ماده‌ی خالص آن علیه آفات گیاهی (لاروهای برگ‌خوار) مصرف می‌شده است. پودر د.د.ت رقیق شده، برای دفع شپش‌های انسانی، طیور و سایر حشرات خانگی استفاده می‌شود. د.د.ت برای انسان، دام، زنبور عسل و سایر حشرات مفید، خطرات زیادی دارد. با توجه به بادوام بودن د.د.ت و سایر سموم کلره، از سال ۱۳۵۲، مصرف آن‌ها در کشور ما محدود و در پاره‌ای موارد ممنوع شده است.

۲-۱-۴ گامکسان (B.H.C): این سم از راه گوارش، تنفس و تماس، آفت را از بین

می‌برد. بوی زننده‌ای دارد و روی میوه‌ها و محصولات غذایی تا حدودی باقی می‌ماند. از این نظر، در جنگل‌کاری و نهالستان و برای مبارزه با ملخ، آبدزدک و کرم سفید ریشه، از آن استفاده می‌شود. شکل دیگر این سم، به نام «لیندان»، که بوی بد «گامکسان» را ندارد و از خواص حشره‌کشی بیش‌تری برخوردار است.

از سموم دیگر ترکیبات کلره، می‌توان دیلدترین، اندرین، تیودان و غیره را نام برد که ساختمان

و خواص آن‌ها، شبیه آلدترین است و موارد مصرف مشابهی نیز دارد.

۴-۲ حشره‌کش‌های فسفره

با کشف و پیدایش سموم فسفره در سال ۱۹۴۲ (بعد از کشف د.د.ت)، فصل جدیدی در مبارزه با حشرات و کنه‌ها باز 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 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. یکی از سموم فسفره‌ی مهم و خطرناک، «پاراتیون» است که به علت سمیت شدید، کاربرد آن از سال ۱۳۳۶ در ایران ممنوع اعلام گردید.

حشره‌کش‌های فسفره از نظر نحوه‌ی تأثیر، به سه بخش تقسیم می‌شوند:

۴-۲-۱ حشره‌کش‌های فسفره‌ی تماسی: مثل مالاتیون، با اثر قاطع حشره‌کشی و کنه‌کشی. این سم در اغلب محصولات، به خصوص سبزیجات و برای مبارزه با اکثر آفات، مصرف می‌گردد. مالاتیون، دوام نسبتاً کمی دارد و سمیت آن برای انسان و حیوانات خون‌گرم نسبتاً کم است. این سم، به صورت امولسیون، بودر قابل تعلیق و گرد سمی به بازار عرضه می‌گردد. از دیگر حشره‌کش‌های فسفره‌ی تماسی می‌توان گوزاتیون، لبا‌سید، فنیتروتیون و غیره را نام برد.

۴-۲-۲ حشره‌کش‌های فسفره‌ی نفوذی: مثل دیازینون، که هم خاصیت حشره‌کشی دارد و هم خاصیت کنه‌کشی. اثر آن، تماسی و گوارشی است و برای مبارزه با اکثر حشرات، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سم به صورت امولسیون ۶۰٪ و گرانول ۵ و ۱۰ درصد و بودر و تابل ۵۰ درصد، عرضه می‌گردد.

۴-۲-۳ حشره‌کش‌های فسفره‌ی سیستمیک: از این سموم، دو نمونه زیر شرح داده می‌شود:
— متاسیتوکس: برای مبارزه با حشرات مکنده و کنه‌های نباتی به کار می‌رود. هم تماسی و هم گوارشی است و دوره‌ی کارنس آن ۲۱ روز است. این سم به صورت امولسیون ۲۵٪ در بازار موجود است.

— دیمتوات: خاصیت حشره‌کشی و کنه‌کشی دارد و تأثیر آن گوارشی و تماسی است. برای مبارزه با اکثر حشرات استفاده می‌شود. بعضی از انواع هلو، لیمو، زیتون و گوجه‌فرنگی در برابر این سم، حساسیت نشان می‌دهند. دوره‌ی کارنس آن ۱۴ روز است و به صورت امولسیون ۴۰٪ و هم‌چنین گرد و گرانول ۱۰٪ نیز موجود است.

۳-۴ حشره‌کش‌های کارباماتی

ساختمان این سموم، براساس اسید کاربامیک است و از نظر نحوه‌ی تأثیر، شبیه سموم فسفره است. این سموم، در بدن، به سرعت از بین می‌رود و از طریق ادرار دفع می‌شوند و در بافت‌های چربی جمع نمی‌گردند. کاربامات‌ها، کم‌خطرتر از سموم فسفره‌اند. از این دسته می‌توان ایزولان، بایگون و سوین را نام برد.

— سوین (کارباریل): حشره‌کشی است با اثر تماسی و گوارشی و دوام نسبتاً طولانی، برای مبارزه با آفات مختلف؛ مانند لارو پروانه‌ها، سوسک‌ها، ملخ‌ها و ... و هم‌چنین علیه آفات خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این سم، بر روی لیسک یاراب نیز مؤثر است و به صورت پودر و تابل ۸۵٪ در بازار موجود است.

۴-۴ ترکیبات پیرتروئیدی

این دسته از حشره‌کش‌ها ساختمانی شبیه پیرترین طبیعی دارند و دارای قدرت کشندگی شدیدی علیه حشرات و سمیت اندک برای پستانداران هستند.

از این دسته، می‌توان سموم زیر را نام برد:

سومی سیدین، آمبوش، دسیس، که معمولاً به نسبت ۵/۰٪ (نیم در هزار) مصرف می‌گردند.

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

کنه‌کش‌ها

تعداد زیادی از حشره‌کش‌ها، در از بین بردن کنه‌ها نیز مؤثرند. ولی بروز مقاومت کنه‌های قرمز در برابر سموم فسفره، موجب شد تا کنه‌کش‌های جدیدی کشف شود. از انواع کنه‌کش‌ها، به شرح سموم مروسید و امایت، می‌پردازیم:

۱- مروسید

این سم، روی کلیه‌ی مراحل تکاملی کنه‌ها مؤثر است، حتی تخم آن‌ها را نیز از بین می‌برد. «مروسید» به صورت امولسیون ۵۰٪ در بازار عرضه می‌گردد. میزان مصرف آن، به نسبت یک در هزار توصیه می‌شود. دوره‌ی کارنس آن، ۱۵ تا ۲۰ روز است. (سمی است تماسی که بیش‌تر برای کنه درختان میوه، توصیه می‌گردد.)

۲- امایت

این سم، کنه‌کش مؤثر و بادوامی است و بیش‌تر برای دفع کنه‌ی درختان میوه، به ویژه کنه‌ی قرمز و کنه‌ی پنبه و صیفی و حبوبات مصرف می‌شود و برای کنه‌های شکاری بی‌ضرر است. دوره‌ی کارنس آن، ۲۱ روز است.

موش‌کش‌ها

این سموم، ترکیباتی هستند که اختصاصاً برای مبارزه با موش‌ها به کار می‌روند و مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیرند:

۱- موش‌کش‌های معدنی

از موش‌کش‌های معدنی، فسفوردوزنگ را می‌توان نام برد. فسفوردوزنگ، به صورت پودر خاکستری مایل به سیاه، با بوی مشخص سیر و غیرقابل حل در آب است و به شکل طعمه‌ی مسموم، همراه با مواد غذایی مورد علاقه‌ی موش‌ها؛ از قبیل دانه‌ی گندم، ذرت، آفتابگردان، هویج و سیب‌زمینی برای مبارزه با انواع آن‌ها به کار برده می‌شود.

از آنجا که فسفوردوزنگ، در مجاورت هوا، به سرعت تجزیه و فاسد می‌شود، طعمه‌های حاوی این سم نیز، پس از مدتی، خاصیت سمی خود را از دست می‌دهند. بنابراین، برای مبارزه با موش، باید از طعمه‌ی تازه، استفاده شود.

۲- موش‌کش‌های آلی

سمومی هستند که خاصیت ضد انعقادی دارند و در بدن موش‌ها باعث خونریزی داخلی می‌گردند و در نهایت موجب مرگ آن‌ها می‌شوند؛ مانند وارفارین، راکومین و کلرات.

قارچ‌کش‌ها

کنترل شیمیایی بیماری‌های گیاهی (قارچ‌ها)، دشوارتر از کنترل حشرات است؛ زیرا «قارچ»، گیاهی است که برای ادامه‌ی حیات، با میزبان خود رابطه‌ی نزدیکی دارد. بنابراین پیدا کردن ترکیباتی شیمیایی که بتواند منحصراً، روی قارچ تأثیر کند و به گیاه آسیبی نرساند، دور از اشکال نیست. با وجود این، بیش از ۱۵۰ ترکیب شیمیایی مختلف، در مبارزه با قارچ‌ها به کار می‌رود. قارچ‌کش‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- قارچ‌کش‌های معدنی

۲- قارچ‌کش‌های آلی

۱- قارچ‌کش‌های معدنی

مهم‌ترین قارچ‌کش‌های معدنی، عبارت‌اند از:

۱-۱ گوگرد و مشتقات آن

گوگرد، یکی از ساده‌ترین و پر مصرف‌ترین و مؤثرترین قارچ‌کش‌ها، به خصوص علیه سفیدک‌های حقیقی است. گاز SO_2 ، برای ضد عفونی انبارها و دامداری‌ها مورد مصرف دارد. برای این کار

روزنه‌ها را مسدود می‌کنند، و به ازای هر متر مکعب فضا، ۵۰ گرم گوگرد را می‌سوزانند. لازم است، ۲۴ ساعت تمام روزنه‌ها مسدود باشند.

۱-۲ ترکیبات مس

این ترکیبات، از جوانه‌زدن اسپور قارچ‌ها و ازدیاد آن‌ها جلوگیری می‌کنند؛ مانند سولفات مس، کربنات مس، محلول بردو، اکسی کلورومس و اکسید مس. کلیه‌ی بذرها را می‌توان به مدت ۳۰-۲۰ دقیقه، در محلول نیم درصد اکسید مس، خیس کرد تا ضدعفونی شوند. این ترکیبات، برای مبارزه با سفیدک داخلی مو و مبارزه با گموز و آنتراکنوز مرگبات و ضدعفونی زخم‌های درختان پسته، مصرف دارند.

۱-۳ ترکیبات جیوه‌ای

سابقاً به منظور ضدعفونی خاک و بذرها، قبل از کشت، از این ترکیبات استفاده می‌گردید؛ مانند کلرور مرکوریک و اکسید مرکوریک.

۲- قارچ‌کش‌های آلی

مهم‌ترین قارچ‌کش‌های این دسته، به ترتیب زیر، مورد بررسی قرار می‌گیرند:

۱- ترکیبات تیوکاربامات‌ها

۲- مشتقات بنزن

۳- مشتقات آلی ازته

۴- مشتقات نیتروفنل‌ها

۲-۱ تیوکاربامات‌ها

این سموم، ترکیبات آلی گوگردند و مهم‌ترین مشتقات آن‌ها عبارت‌اند از: زینب، تیرام، فریام.

۱-۱-۲ زینب: به عنوان قارچ‌کش پیش‌گیری کننده، مصرف می‌شود و برای مبارزه با امراضی از قبیل سفیدک‌ها به جز سفیدک‌های حقیقی و سیاهک‌ها مصرف می‌گردد. در هنگام سم‌پاشی، باید تمام قسمت‌های گیاه، به محلول سم آغشته گردد و در شرایط مناسب توسعه‌ی بیماری، به فاصله‌ی ۱۰ تا ۱۵ روز، سم‌پاشی تکرار شود. زینب به صورت پودر ۸۰٪ موجود است و مقدار مصرف آن ۲ تا ۳ در هزار است. برای ضدعفونی خاک، جهت جلوگیری از بیماری‌های ریشه؛ مانند بوته‌میری، داغ‌زدگی جالیز و بوته‌میری پنبه و نخود، مورد استفاده دارد.

۲-۲ مشتقات بنزن

این سموم، مانند هگزاکلروبنزن، پنتاکلروبنزن، تری کلرو دی‌نیتروبنزن، همگی براساس P.C.N.B تهیه شده‌اند.

مهم‌ترین مشتقات تجارتي بنزن که در بازار وجود دارد، عبارت‌اند از: مروزان، تری تیزان و پنتازان که برای ضدعفونی بذر گندم علیه سیاهک پنهان، به نسبت ۲۰۰ گرم در ۱۰۰ کیلوگرم بذر به طریقه‌ی خشک، مصرف می‌شوند.

۲-۳ مشتقات آلی از ته

این قارچ‌کش‌ها، مانند کاپتان (اورتوساید). برای مبارزه با لگه‌ی سیاه سیب، به نسبت دو در هزار مصرف می‌شود.

۲-۴ مشتقات نیترو فنل‌ها

این سموم، مانند دینوکاب (کاراتان)، که به عنوان قارچ‌کش و کنه‌کش شناخته شده، در مبارزه با سفیدک‌های حقیقی توصیه می‌شود.

علف‌کش‌ها

۱- تعریف علف‌کش

علف‌کش‌ها دارای ترکیبات شیمیایی‌اند که برای از بین بردن علف‌های هرز در مزرعه یا باغ، از آن‌ها استفاده می‌شود.

۲- تقسیم‌بندی علف‌کش‌ها

علف‌کش‌ها از نظر تأثیر به دو گروه تقسیم می‌شوند.

۲-۱ علف‌کش‌های عمومی

این سموم، ترکیباتی هستند که همه نوع گیاه. حتی محصول اصلی را هم از بین می‌برند؛

۱-۱-۲ برگ مصرف

الف - تماسی مثل پاراگوات (گراماکسون) که بر روی قسمت‌های سبز گیاه اثر دارد.

ب - نفوذی مثل دالاپون، آمیتروپ و گلی فوسیت.

۲-۱-۲ خاک مصرف

الف - سموم تدخینی

ب - سموم پاک‌کننده‌ی زمین

۲-۲ علف‌کش‌های انتخابی

ترکیباتی هستند که روی علف‌های هرز به خصوصی اثر می‌گذارند. این ترکیبات معمولاً روی

نباتات اصلی کشت شده تأثیر سوء ندارند.

۱-۲-۲ برگ مصرف

الف - علف‌کش‌های تماسی: با اثرات فوری که به محض تماس با قسمت‌های هوایی

گیاه آن‌ها را از بین می‌برد؛ مثل علف کش بنتازون.

ب- علف‌کش‌های نفوذی: که به داخل گیاه نفوذ کرده و تاریشه اثر می‌کنند؛ بنابراین تأثیر آن‌ها آنی نبوده و به کندی صورت می‌گیرد، مثل 2-4-D که برای علف‌کشی در مزرعه‌ی گندم مصرف می‌شود.

۲-۲-۲ خاک مصرف: این علف‌کش‌ها با لایه‌ی سطحی خاک مخلوط می‌شوند و اثر آن‌ها مدتی در خاک باقی خواهد ماند. بنابراین، پس از نابودی علف‌های هرز موجود، بر روی علف‌های هرزی که بعداً در خاک سبز می‌شوند نیز مؤثر واقع خواهند شد؛ مثل سیانازین، ترفلان.

۳- تقسیم بندی علف‌کش‌ها بر اساس زمان مصرف

۳-۱ علف‌کش‌های قبل از کاشت

۱-۱-۳ زمان مصرف: این دسته علف‌کش‌ها را با هدف‌های مشخص، در زمان‌هایی که گیاه اصلی حضور ندارد، به شرح زیر مصرف می‌نمایند.

الف - زمانی که بذر گیاه اصلی هنوز پاشیده نشده باشد.

ب - زمانی که زمین آیش و بلامصرف باشد.

ج - زمانی که هدف، پاک‌سازی زمین از علف‌های هرز چند ساله باشد.

۲-۱-۳ شرایط خاک: علف‌کش‌های قبل از کاشت زمانی تأثیر خواهند داشت که رطوبت نسبی در خاک وجود داشته باشد.

۳-۲ علف‌کش‌های قبل از سبز شدن

۱-۲-۳ زمان مصرف: این‌گونه علف‌کش‌ها را قبل از سبز شدن و ظهور گیاه زراعی به کار می‌برند. زمان استفاده موقعی است که بذر کشت شده، ولی هنوز جوانه نزده باشد.

این دسته‌ی سموم در مورد گیاهانی که جوانه زدن آن‌ها کند است استفاده می‌گردد؛ مانند پیاز و جعفری.

۲-۲-۳ شرایط خاک: وضعیت خاک در زمان سم‌پاشی باید به گونه‌ای باشد که رطوبت

لازم را، جهت ایجاد محیطی مناسب برای تأثیرپذیری سم، فراهم نماید. در زمین‌های خشک علف‌کش‌ها تأثیر رضایت‌بخشی روی علف‌های سبز شده ندارند.

۳-۳ علف‌کش‌های پس از سبز شدن

از این علف‌کش‌ها پس از سبز شدن مزرعه، یعنی هنگامی که محصول اصلی وجود دارد استفاده می‌شود مثل 2.4.D.

طبقه‌بندی علف‌کش‌ها بر اساس بنیان شیمیایی

در این روش علف‌کش‌هایی که از لحاظ ساختمان شیمیایی یکسان هستند در یک گروه قرار می‌گیرند؛ مثل علف‌کش‌های گروه فتوسنتز که در غلات مصرف شده و همگی در ساختمان خود یک حلقه‌ی فنل مشترک دارند؛ یا علف‌کش‌های اوره و یا علف‌کش‌های گروه نیتریل.

طبقه‌بندی علف‌کش‌ها بر اساس مکانیسم تأثیر

در این روش علف‌کش‌ها بر اساس نحوه‌ی اثر در داخل گیاه، طبقه‌بندی می‌شوند؛ مثل علف‌کش‌های جلوگیری کننده از فتوسنتز یا علف‌کش‌های بازدارنده از تقسیم سلولی یا علف‌کش‌هایی که مانع سنتز اسیدهای چرب یا اسیدهای آمینه می‌شوند. به عنوان مثال علف‌کش پاراکوات در قسمت فتوسیتیم 1 از فتوسنتز جلوگیری می‌کند.

توصیه‌های ضروری در کاربرد علف‌کش‌ها

۱- استفاده‌ی صحیح و به‌جا از علف‌کش‌ها نیاز به کسب اطلاعات اولیه و تجربه و مهارت کافی دارد، بنابراین چنانچه در هر مورد آگاهی و تجربه‌ی لازم را ندارید توصیه می‌شود قبلاً اطلاعات فنی مورد نیاز را کسب نموده و از مشورت با افراد صاحب نظر دریغ ننمایید. علاوه بر آن سعی کنید سطح اجرا را در ابتدا خیلی کم در نظر بگیرید، سپس در صورتی که تجربه‌ی کافی و نتایج مطلوب به‌دست آوردید به تدریج سطح عمل را افزایش دهید.

۲- قبل از مصرف هر نوع علف‌کش برای هر نوع زراعت یا مصرف، برچسب و بروشور آن را به دقت مطالعه و موارد توصیه شده را عمل نموده و از کاربرد علف‌کش‌ها در موارد توصیه نشده خودداری نمایید.

۳- علف کش ها و به طور کلی سموم را فقط در ظروف اصلی آن ها به مصرف برسانید، مخصوصاً توجه داشته باشید که قبل از مصرف حتماً برچسب روی ظرف را به دقت مطالعه کنید تا سم را اشتباهاً یا به غلط مصرف ننمایید.

۴- قبل از مصرف هر نوع علف کشی، از سالم بودن فرمولاسیون آن اطمینان حاصل کنید. از مصرف سموم کهنه، خصوصاً اگر در شرایط نامطلوب نیز نگهداری شده باشد، خودداری کنید.

۵- تکنیک کاربرد علف کش ها در مقایسه با حشره کش ها از بعضی جنبه ها مستلزم توجه و دقت بیشتری است. در این مورد انتخاب درست نازل (افشانک)، فشار پمپ سم پاش و سرعت حرکت در شرایط مزرعه، به منظور پاشش یکنواخت حجم معینی از محلول سمی، متناسب با سطح مورد سم پاشی، از اهمیت زیادی برخوردار است.

۶- از مخلوط کردن علف کش ها با یکدیگر به جز در موارد توصیه شده در بروشورهای فنی یا منابع علمی خودداری کنید.

۷- از به کار بردن یک نوع علف کش برای چند سال متوالی در مزرعه یا باغ خودداری کنید، زیرا ممکن است مشکلاتی نظیر افزایش جمعیت گونه های خاصی از علف های هرز، به وجود آمدن انواع علف های هرز مقاوم به علف کش ها یا محدودیت کشت محصولات بعدی را به وجود آورد.

۸- در هنگام وزش باد، خصوصاً در مورد علف کش های هورمونی مثل 2,4-D، از انجام سم پاشی جداً خودداری نمایید.

۹- در هنگام مصرف علف کش ها، بر رعایت موازین احتیاطی در هنگام سم پاشی و شناخت پادزهرها و مراجعه ی فوری به پزشک، در صورت هر گونه ناراحتی و مسمومیت، توصیه و بر آن تأکید می شود.

۱۰- میزان موفقیت در استفاده از علف کش بستگی زیادی به دانش و آگاهی و تجربه و مهارت و دقت و توجه کشاورز دارد تا بتواند از حداقل میزان سم مصرفی حداکثر استفاده را با کم ترین عوارض سوء جنبی به عمل آورد.

روش‌های آماده‌سازی و مصرف سموم

۱- آشنایی با واحدهای اندازه‌گیری حجمی

واحد اندازه‌گیری حجم، لیتر است که حجمی برابر با یک دسی متر مکعب است. (معادل ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب). از آن‌جا که مقیاس‌های مورد استفاده در سم‌پاشی، اکثراً کوچک‌تر از لیترند و برای اندازه‌گیری حجم در محیط‌های کشاورزی، همیشه مقیاس‌های حجمی استاندارد در دسترس نیست، لذا برای اندازه‌گیری، از بعضی وسایل یا ظروف، می‌توان استفاده نمود که اسامی آن‌ها با ذکر حجم تقریبی به شرح زیر است:

یک قاشق مرباخوری، معادل	۵ سانتی متر مکعب
یک قاشق غذاخوری، معادل	۱۰ سانتی متر مکعب
یک استکان چای خوری، معادل	۷۵ سانتی متر مکعب
یک لیوان آب خوری، معادل	۲۵۰ سانتی متر مکعب
یک حلب نفتی، معادل	۱۸ لیتر
یک بشکه‌ی نفتی، معادل	۲۰۰ لیتر

۲- طرز تهیه‌ی محلول‌های سمّی

برای تهیه‌ی محلول‌های سمّی از پودر و تابل، باید مقدار لازم سم‌را، با توجه به نسبت توصیه شده، با ترازو وزن کرده و بعد آن را با مقداری آب خیس کنید، سپس بقیه‌ی آب لازم را اضافه نمایید تا مخلوط یکنواختی به دست آید.

برای تهیه‌ی محلول سمّی از سموم امولسیون و سلوسیون، معمولاً مقدار لازم سم را با توجه به غلظت توصیه شده، با استفاده از پیمانه‌های مدرّج یا ظروف مناسب دیگر، در حجم کمی آب بیفزایید و سپس مقدار آب باقی‌مانده را اضافه کنید.

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

$$\text{لیتر } 1000 \times x = \frac{20 \times 2}{1000} = 0.04 \text{ لیتر}$$

$$\text{تقریباً } 40 \text{ گرم یا سی سی } 0.04 \times 1000 = 40 \text{ x } 20 \text{ لیتر}$$

و یا می‌توان از فرمول ساده‌ی زیر، جهت یادگیری بهتر استفاده نمود.

میزان سم مورد نیاز = غلظت سم × حجم سم پاش مورد استفاده

مثلاً اگر مقدار سم توصیه شده ۲/۵ در هزار باشد و حجم سم پاش مورد استفاده ۱۰۰ لیتر،

مقدار سم مورد نیاز به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{گرم یا سی سی } 100 \times 2/5 = 250$$

جهت محاسبه‌ی مقدار محلول سمی لازم برای هر اصله درخت، روش‌های مختلفی وجود

دارد که یکی از آن‌ها بدین شرح است:

مقدار محلول لازم برای سم‌پاشی زمستانی برحسب لیتر = دو برابر قطر تاج درخت برحسب متر

و برای اجرای سم‌پاشی در مراحل قبل و بعد از گل‌دهی به ترتیب ۷۵٪ و ۵۰٪ آن را مصرف می‌نمایند.

به‌عنوان مثال: محاسبه‌ی مقدار محلول سمی لازم برای سم‌پاشی درختی با تاج به قطر ۳ متر به قرار

زیر است:

$$\text{مقدار محلول سمی لازم در سم‌پاشی زمستانی} \quad \text{لیتر } 3 \times 2 = 6$$

$$\text{مقدار محلول سمی لازم در سم‌پاشی قبل از گل‌دهی} \quad \text{لیتر } 6 \times 75 = 4.5$$

$$\text{مقدار محلول سمی لازم در سم‌پاشی بعد از گل‌دهی} \quad \text{لیتر } 6 \times 50 = 3$$

برای سم‌پاشی مزارع، نسبت سم برحسب لیتر یا کیلوگرم در هکتار محاسبه می‌شود.

مثلاً میزان سم مالاتیون در یک هکتار مزرعه‌ی یونجه، علیه آفت سرخرطومی، ۳ لیتر در هکتار

تعیین شده است. مقدار آب لازم برای هر هکتار، بسته به نوع سم‌پاشی و ارتفاع گیاه متفاوت است.

۳- طرز تهیه‌ی گرد سمی

گردپاشی درحال حاضر در کشور ما به اندازه‌ی محلول‌پاشی در کنترل آفات و بیماری‌های

گیاهی متداول نیست، هر چند در مناطقی از کشور که تهیه‌ی آب جهت محلول‌پاشی مشکل است،

این طریقه، کاربرد بیش‌تری دارد.

گردپاشی باید در هوای مرطوب، صاف و بدون باد انجام گیرد تا گرد سمی به‌خوبی روی نبات

بچسبد. معمولاً در گردپاشی، سم موردنظر را با چند برابر حجم خود، با مواد خثنی؛ مانند پودر

تالک و یا کائولن و یا سایر بودرها و حتی خاک نرم الک شده و یا خاکستر، مخلوط می نمایند تا سم به طور یکنواخت پخش گردد.

گردپاشی بیش تر برای دفع سفیدک های حقیقی به ویژه سفیدک حقیقی مو با گل گوگرد، متداول است.

جدول ۱-۶

جدول مربوط به نوع سم پاش و ارتفاع گیاه و مقدار آب مورد نیاز			
شماره	نوع سم پاش	ارتفاع گیاه به سانتی متر	مقدار آبی که با سم تعیین شده برای هر هکتار، باید مخلوط شود.
۱	پشتی غیر موتوری	کم تر از ۲۰	۳۰۰ لیتر
۲	پشتی غیر موتوری	بین ۲۰-۵۰	۳۰۰-۵۰۰ لیتر
۳	پشتی غیر موتوری	بیش از ۵۰	۵۰۰-۱۰۰۰ لیتر
۴	پشتی غیر موتوری (اتومایزر)	کم تر از ۲۰	۶۰ لیتر
۵	پشتی موتوری (اتومایزر)	بین ۲۰-۵۰	۶۰-۱۰۰ لیتر
۶	پشتی موتوری (اتومایزر)	بیش از ۵۰	۱۰۰-۱۵۰ لیتر
۷	موتوری غیرپشتی و غیراتومایزر	کم تر از ۲۰	۱۰۰ لیتر
۸	موتوری غیرپشتی و غیراتومایزر	بین ۲۰-۵۰	۱۰۰-۲۰۰ لیتر
۹	موتوری غیرپشتی و غیراتومایزر	بیش از ۵۰	۲۰۰-۳۰۰ لیتر
۱۰	هواپیما		۲۰-۳۰ لیتر

۴- طرز تهیهی طعمه‌ی مسموم

اینک طرز تهیهی دو نمونه از طعمه‌های مسموم شرح داده می شود :

— طرز تهیهی طعمه مسموم برای کشتن موش: ابتدا یک کیلوگرم روغن مایع را بر روی ۵۰ کیلوگرم گندم می ریزیم و آن را به هم می زنیم تا گندم به خوبی با روغن آغشته شود. سپس مقدار دو کیلوگرم فسفوردوزنگ را روی گندم های آغشته به روغن، به آهستگی و به تدریج، می ریزیم تا گندم کاملاً به سم آغشته شود (دانه های گندم کاملاً سیاه شوند).

این طعمه، آماده‌ی استفاده برای کنترل موش است. اگر فصل استفاده از طعمه‌ی مسموم تابستان باشد، با توجه به نیاز شدید موش به مواد غذایی آبدار، به جای گندم می‌توان از موادی نظیر هویج یا قطعات خرد شده‌ی چغندر قند، سیب‌زمینی یا یونجه تازه، استفاده نمود.

— طرز تهیه‌ی طعمه‌ی مسموم جهت مبارزه با آبدزدک: ابتدا ۱۵۰ تا ۲۰۰ گرم سم لیندین (لیندان) را در ۵ لیتر آب مخلوط می‌نماییم. سپس مخلوط سمی به دست آمده را به تدریج روی ۱۰ کیلوگرم سبوس می‌ریزیم و خوب به هم می‌زنیم تا سبوس کاملاً با محلول سمی آغشته گردد؛ به طوری که بتوان به راحتی آن را روی زمین پخش کرد. با این مقدار طعمه‌ی تهیه شده، می‌توان ۱۰۰۰ مترمربع سطح را طعمه‌پاشی نمود.

۵— نحوه‌ی استفاده از سموم تصعیدی

از سموم تصعیدی برای ضدعفونی و مبارزه با آفات در داخل انبارها، گلخانه‌ها، داخل خاک و دیگر فضاهای بسته استفاده می‌گردد.

دسته‌ای از سموم تصعیدی، به صورت گاز تحت فشار (گاز مایع) مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ مانند متیل بروماید. این سم، در سیلندرهایی مخصوصی بیرون انبار گذاشته می‌شود و توسط لوله‌های مسی یا پلاستیکی مقاوم به داخل منتقل می‌گردد. بدین معنی که با باز کردن شیر سیلندر اقدام به پخش گاز با غلظت توصیه شده می‌نمایند.

به علت سنگینی گاز متیل بروماید نسبت به هوا، آن را از قسمت فوقانی وارد انبار می‌کنند و برای این که مستقیماً روی محصولات نریزد، معمولاً انتهای لوله‌ی انتقال سم را داخل تشتکی قرار می‌دهند تا سم ریخته شده به تدریج تبخیر و پوشش گازی ایجاد شود. هنگام استفاده از گاز متیل بروماید، در فضاهای بسته، معمولاً مقدار کمی گاز هشداردهنده، مثل کلروپیکرین (که اگر در جایی پخش شود، بوی آن به راحتی قابل تشخیص است.) نیز اضافه می‌گردد. این کار باعث می‌شود که نه تنها از تنفس گاز خودداری شود بلکه شدیداً مراقبت گردد تا از تماس متیل بروماید با اعضای بدن که باعث سوختگی پوست و آسیب آن می‌شود، جلوگیری به عمل آید.

دسته‌ای از سموم تصعیدی به صورت قرص ساخته می‌شوند. قرص‌های مذکور را با استفاده از دستگاه‌های مخصوصی به نام «سوند» در قسمت‌های مختلف محصول قرار می‌دهند. چنانچه لازم است ضدعفونی در سطح کوچکی انجام شود، می‌توان با دست و با استفاده از دستکش پلاستیکی یکبار مصرف نیز، اقدام به قرص گذاری نمود.

مقدار مصرف قرص‌های تصعیدی در انبارها و سیلوهای غیرقابل نفوذ، برای هر تن محصول، ۲ تا ۵ قرص بزرگ و یا ۴ تا ۱۲ قرص کوچک و در ساختمان‌ها و انبارهای معمولی، برای هر تن ۳ تا ۶ قرص بزرگ و یا ۱۵ تا ۳۰ قرص کوچک است. از قرص‌های تصعیدی رایج می‌توان «فسفین» را نام برد که به نام‌های تجاری فستوکسین و سلفوس، در بازار عرضه می‌گردد.

آشنایی با اصطلاحات مندرج در برچسب قوطی‌های سم

بر روی برچسب قوطی یا بشکه‌های سموم مختلف معمولاً موارد و اصطلاحات زیر نوشته شده است:

۱- ماده‌ی مؤثره

به ترکیبات شیمیایی اطلاق می‌شود که در یک نوع سم تجاری به مقدار کافی وجود دارند و دارای خاصیت آفت‌کشی‌اند. مانند دیازینون ۰.۶٪ امولسیون، یعنی، دارای ۰.۶ درصد ماده‌ی مؤثره سمی و ۰.۴ درصد مواد همراه غیرسمی است.

۲- مواد همراه

مواد همراه، قابلیت حل شدن و چسبندگی محلول را افزایش می‌دهد و به‌عنوان ترکیبات امولسیون‌کننده، خیس‌کننده و پخش‌کننده عمل می‌نمایند و باعث رنگین شدن سم نیز می‌گردند.

۳- مقدار درجه‌ی سمیت (L.D.50)

عبارت است از مقدار سم خالص برحسب میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن، که باعث مرگ حداقل ۰.۵٪ جانوران مورد آزمایش می‌شود.
هرچه عدد (L.D. 50) یک سم کوچک‌تر باشد، درجه‌ی سمیت آن بیش‌تر است؛ مانند نواکرون با $L.D. 50 = 20 \text{ mg/kg}$. برعکس، هرقدر این عدد بزرگ‌تر باشد، درجه‌ی سمیت آن کم‌تر است؛ مثل مالاتیون با $L.D. 50 = 1500 \text{ mg/kg}$.

۴- دوره‌ی کارنس

عبارت از مدت زمانی است که سم می‌تواند بعد از سم‌پاشی، سمیت خود را حفظ کند. این مدت، در سموم مختلف متفاوت است. مثل مالاتیون، که دوره‌ی کارنس آن یک هفته و متاسیستوکس که دوره‌ی کارنس آن سه هفته است.

۵- واسنجی^۱ سم‌پاش

به نحوه‌ی تنظیم سم‌پاش برای پاشش مقدار معینی سمّ خالص یا محلول سمی در هکتار کالیبراسیون سم‌پاش می‌گویند. برای این که بتوانیم مقدار معینی محلول را به‌طور کاملاً یکنواخت در کل سطح مزرعه سم‌پاشی نماییم ابتدا می‌بایستی تمام قسمت‌های سم‌پاش را اعم از نازل و بوم بررسی و پس از اطمینان از سلامت قسمت‌های مختلف، عملیات زیر را انجام دهیم:

- ۱- برای پاشش محلول از سم‌پاش ابتدا بایستی نازل یا افشانک مناسب را انتخاب کنیم.
- ۲- سرعت سم‌پاشی با میزان محلول مصرفی کاملاً تناسب دارد؛ اگر سرعت زیاد باشد میزان محلول مصرفی در هکتار کم و برعکس در سرعت کم مصرف محلول زیاد می‌شود.
- ۳- در سم‌پاش، عامل فشار بسیار مهم می‌باشد به‌طوری که در مبارزه با علف‌های هرز میزان فشار بایستی ۲ تا ۳ بار باشد.

با داشتن شماره‌ی نازل، سرعت و فشار می‌توانیم به جدول نازل‌ها مراجعه و میزان محلول مصرفی را مشخص کنیم. در صورتی که جدول در اختیار نباشد کارهای زیر را انجام می‌دهیم:

- الف - نازل مورد نظر را بسته و مقدار معینی آب داخل مخزن می‌ریزیم، مثلاً ۲۰۰ لیتر.
- ب - در داخل مزرعه مسافتی به طول ۵۰ یا ۱۰۰ متر را انتخاب می‌کنیم و سم‌پاشی را با آب خالص و در مسافت مشخص چند بار انجام می‌دهیم.
- ج - بعد از سم‌پاشی میزان محلول مصرفی در هکتار را با استفاده از فرمول کالیبراسیون زیر حساب می‌کنیم.

$$\text{میزان محلول مصرفی در هکتار} = \frac{۱۰۰۰۰ \times \text{آب مصرفی در آزمایش}}{\text{طول سم‌پاشی شده} \times \text{عرض کار سم‌پاشی}}$$

نازل‌های مورد استفاده در سم‌پاش‌ها

در دستگاه سم‌پاش، محلول سم که در تانک ریخته شده است، تحت تأثیر فشار سم‌پاش، از

^۱- Calibration

یک یا چند سوراخ بسیار ریز خروجی که نازل نامیده می‌شود خارج می‌گردد. نازل مهم‌ترین بخش یک سم‌پاش است. نازل‌ها را برحسب شکل ظاهری، روش پاشش سم، عرض پاشش، قطر ذرات تولیدی و نحوه‌ی پاشش طبقه‌بندی می‌نمایند. مهم‌ترین نازل‌های مورد استفاده در سم‌پاش‌ها عبارت‌اند از:

۱- نازل با سوراخ گرد و پاشش مخروط توپر: در این نازل سطح مقطع پاشش به صورت دایره و پاشش نازل روی هدف به صورت یک مخروط می‌باشد که در صفحه‌ی پاشش، همه جای صفحه، ذرات را در بر دارند. در این نازل میزان محلول مصرفی زیاد و ذرات سم نسبتاً درشت می‌باشند؛ پس نازل خوبی برای پاشش سم در مزرعه و باغ نمی‌باشد.

۲- نازل مخروط توخالی با سوراخ گرد و پخش‌کن: در این نازل در پشت سوراخ خروجی نازل صفحه‌ای به اسم پخش‌کن وجود دارد و محلول سم به صورت مخروط توخالی از سوراخ خارج می‌شود. در این نازل میزان محلول مصرفی کم و قطر ذرات ریز می‌باشد. اکثر نازل‌های موجود در کشور ما از این نوع است که آن‌را به اسم «نازل گردپاش» می‌شناسند.

۳- نازل بادبزی یا نازل تی جت: از این نوع نازل در مبارزه با آفات و علف‌های هرز استفاده می‌شود، زیرا در این موارد نیاز به نفوذ محلول سم در بین برگ‌های گیاه نیست. این نوع نازل ذرات سم را به شکل یک بادبزن مخروطی شکل درمی‌آورد و بر روی هدف توزیع می‌کند که به دلیل شکل داخلی نازل می‌باشد. زاویه‌ی پاشش در این نازل‌ها می‌تواند بین ۶۵ تا ۱۱۰ درجه باشد که زاویه‌ی ۸۰ درجه متداول‌تر است. در ایران از این نوع نازل‌ها با زاویه‌ی ۸۰ و ۱۱۰ درجه متداول است.

۴- نازل‌های شُرّه‌ای: در این نوع نازل‌ها سوراخ نازل در کنار قرار دارد. ذرات بیرون‌آمده از این نازل‌ها بسیار درشت و فشار معمولاً ۲/۵ بار و پاشش به صورت مثلث تقریباً یکنواخت می‌باشد، که در سم‌پاش‌های تک‌نازلی مثل کتابی پستی جهت کنترل علف‌های هرز کاربرد دارند.

نازل‌های مورد استفاده در کنترل علف‌های هرز

در مبارزه با علف‌های هرز باید قطر ذرات سم خیلی ریز نباشد، از این رو مناسب‌ترین نازل، نازل تی جت یا بادبزی است، زیرا ذرات نسبتاً درشت ایجاد می‌کند. از نازل‌های مخروط توخالی به دلیل ایجاد ذرات ریز برای مبارزه با علف‌های هرز نباید استفاده کرد. نازل‌های شُرّه‌ای نیز برای این کار مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ایران سم‌پاش‌های کتابی پستی با نازل قرمز به دلیل کارایی بالاتر ارجحیت دارند.

انواع سم پاش ها

۱- سم پاش استوانه‌ای پشتی ساده: این سم پاش دارای مخزنی به شکل استوانه است که در وسط آن تلمبه‌ی ایجاد باد وجود دارد. حجم مخزن معمولاً ۲۰ لیتر می‌باشد و فشار سم پاش تا ۵ بار قابل افزایش است. برای سم پاشی باید ابتدا تلمبه‌زنی کرد، چون در جریان سم پاشی رفته رفته فشار کم خواهد شد و به دلیل افت فشار، سم پاش مناسبی برای مبارزه با علف‌های هرز نخواهد بود.

۲- سم پاش کتابی پشتی اهرمی: این سم پاش دارای مخزنی مستطیل شکل است که یک تلمبه‌ی ایجاد باد در کنار آن قرار دارد. با تلمبه‌زنی یکنواخت و دائم سم پاشی انجام خواهد شد. نکته‌ی مهم در استفاده از این سم پاش این است که در جریان سم پاشی حتماً باید تلمبه‌زنی، تکرار شود تا فشار افت نکند.

۳- سم پاش موتوری پشتی لانس دار: این سم پاش از لحاظ قدرت کاری، شبیه سم پاش استوانه‌ای ساده است، با این تفاوت که به جای تلمبه‌زدن از یک موتور کوچک و یک پمپ سانتریفوژ استفاده می‌شود؛ پس کار با آن آسان و زحمت کم تری دارد. حجم مخزن ۲۰ لیتر می‌باشد. بهترین روش استفاده از آن نصب بوم ۲ تا ۳ متری با نازل‌های تی جت می‌باشد که در این صورت در امر کنترل علف‌های هرز می‌توان از آن استفاده کرد، فشار در این سم پاش می‌تواند از ۱ تا ۵ بار باشد اما برای سم پاشی لازم است بین ۲ تا ۳ بار تنظیم شود.

۴- سم پاش موتوری پشتی اتومایزر: این سم پاش با جریان شدید هوا کار می‌کند و دارای موتور ۲ زمانه و پروانه‌ی ایجاد باد می‌باشد. محلول، از مخزنی به حجم ۱۲-۱۰ لیتر، به‌طور آزاد به پایین می‌آید و پس از عبور از شیر و نازل با جریان شدید هوا تماس حاصل کرده و تبدیل به ذرات ریزی می‌شود.

چون این سم پاش ذرات بسیار ریز تولید می‌کند پس برای کنترل علف‌های هرز مناسب نمی‌باشد. از این رو از آن فقط به‌عنوان شعله‌افکن برای مبارزه با علف‌های هرز حاشیه‌ی مزارع استفاده می‌گردد. ضمناً میزان محلول مصرفی بین ۱۰۰ تا ۴۵۰ لیتر برای هر هکتار می‌باشد.

۵- سم پاش فرغونی یکصد لیتری: این وسیله برای سم پاشی درختان و باغ‌ها طراحی شده و قطعات آن عبارت‌اند از یک شاسی فلزی که دارای ۲ عدد دسته و ۲ عدد پایه و ۲ عدد چرخ می‌باشد و مخزن، موتور و پمپ روی آن نصب می‌گردد. فشار در این سم پاش‌ها زیاد و تعداد نازل کم و معمولاً یک عدد است و شیلنگ و لانس بر سر آن نصب می‌شود. برای سم پاشی مزارع معمولاً سم پاش را در بیرون مزرعه قرار داده و حدود ۵۰ تا ۱۰۰ متر شیلنگ را به آن اضافه می‌نمایند، سپس

۲ تا ۳ نفر کارگر این شیلنگ‌ها را در دست گرفته و به داخل مزرعه می‌برند و سم‌پاشی را انجام می‌دهند.

۶- سم‌پاش پشت تراکتوری بوم‌دار: این سم‌پاش دارای مخزن ۴۰۰ لیتری و یک شاسی است. مخزن و پمپ در روی شاسی نصب می‌گردد. فشار در این سم‌پاش کم و از ۲ تا ۴ بار می‌باشد. در قسمت پشت سم‌پاش در روی شاسی بوم نصب می‌شود که طول بوم مورد استفاده در ایران معمولاً ۸ متر است. تراکتور با km/h سرعت ۴-۶ حرکت می‌کند و برابر جداول مخصوص تهیه شده، می‌توان با توجه به نوع نازل‌های موجود بر روی بوم، محلول مصرفی را برحسب فشار سم‌پاش تعیین نمود. در هر صورت لازم است که سالیانه حداقل یک بار سم‌پاش برای تنظیم میزان خروجی کالیبره گردد. از این نوع سم‌پاش در ایران برای مبارزه با علف‌های هرز استفاده می‌شود.

فعالیت عملی: کالیبراسیون

هنرجویان گرامی، زیر نظر هنرآموز درس، سمپاش‌های موجود در هنرستان کشاورزی را واسنجی نمایند.

طرز نگهداری سموم

- برای نگهداری سموم شیمیایی در انبار، باید به نکات زیر توجه کنیم:
- ۱- انبار سموم، باید دور از ساختمان‌های مسکونی قرار گیرد و در آن دارای قفل باشد.
 - ۲- انبار سموم باید دارای تهویه‌ی کافی بوده و نسبتاً تاریک، خشک و خنک باشد.
 - ۳- از نگهداری سموم مخلوط با آب در انبارها خودداری گردد، زیرا خاصیت خود را تدریجاً از دست می‌دهند.
 - ۴- از نگهداری سموم گردی در انبار مرطوب، خودداری شود.
 - ۵- سموم قارچ‌کش، به علت این که زود تجزیه می‌شوند و خاصیت خود را از دست می‌دهند، باید به سرعت مورد استفاده قرار گیرند.

رعایت نکات ایمنی در سم پاشی، که شامل سه مرحله است:

۱- اقدامات لازم قبل از سم پاشی

- ۱-۱ ابتدا، سم پاش را از نظر سالم بودن باید آزمایش کرد.
- ۱-۲ وسایل موردنیاز از قبیل لباس کار، دستکش لاستیکی، عینک دوره‌دار و ماسک، باید آماده گردد.
- ۱-۳ نوع آفت و نوع سم مورد استفاده مشخص شده باشد.
- ۱-۴ بروشور سم مربوط قبلاً مطالعه گردد و طبق دستورالعمل توصیه شده، از سم استفاده شود.
- ۱-۵ موقع سم پاشی، صبح زود یا عصر و در هوای آرام انتخاب شود.

۲- اقدامات لازم در موقع سم پاشی

- ۲-۱ از بوییدن سم در موقع سم پاشی خودداری گردد.
- ۲-۲ از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات، خودداری شود.
- ۲-۳ در صورت وزش باد ملایم، پشت به باد، عمل سم پاشی صورت پذیرد.
- ۲-۴ برای تهیه محلول سمی، هرگز نباید محلول را با دست به هم زد.
- ۲-۵ از پاشیدن محلول سمی، به درختان و محصولاتی که احتیاج به سم پاشی ندارند، هم‌چنین روی علوفه‌ی دام‌ها و چراگاه‌ها خودداری شود.
- ۲-۶ فشار سم پاش باید طوری تنظیم شود که بر روی گیاه، ایجاد قطرات درشت نکند و موجب سوختگی گیاه نگردد.
- ۲-۷ در موقع سم پاشی باید از ریختن محلول سمی، در آب‌های جاری و محلّ آبخور حیوانات و استخرها و سایر منابع آبی اجتناب نمود.

۳- اقدامات لازم بعد از عمل سم پاشی

- ۳-۱ کارگران سم پاش باید بعد از خاتمه‌ی کار، برای استحمام و تعویض لباس اقدام کنند.
- ۳-۲ اگر بعد از سم پاشی بارندگی شود، باید سم پاشی را تکرار نمود.

- ۳-۳ ظروف خالی سم باید له شود و در محل مطمئنی مدفون گردد.
- ۳-۴ دستگاه سم پاش را باید بعد از خاتمه‌ی کار، با آب شست و خشک نمود.
- ۳-۵ از ورود اطفال و حیوانات اهلی و طیور، به منطقه‌ی سم پاشی شده باید جلوگیری کرد.
- ۳-۶ مناطق سم پاشی شده، باید به وسیله نصب تابلو مشخص شود.

مسمومیت‌ها و طرق درمان آن‌ها

ضمن رعایت احتیاط‌های لازم، برای جلوگیری از مسمومیت‌های ناشی از کاربرد سموم شیمیایی نیز باید دقت کرد. زیرا ممکن است با مسمومیت‌های زیادی بر اثر غفلت، عدم اطلاع و دانش فنی، به ویژه رعایت نکردن موارد ایمنی مواجه شویم.

سموم شیمیایی اگر به عمد یا اشتباه، به وسیله انسان خورده شود و یا به هنگام سم پاشی در اثر کم توجهی و بی دقتی با بدن کارگر سم پاش تماس پیدا کند، یا مقدار زیادی استنشاق شود، موجب بروز مسمومیت می‌گردد. این گونه مسمومیت‌ها، به ویژه مسمومیت به وسیله سموم فسفره، برای انسان فوق‌العاده خطرناک و مرگ‌آفرین است.

مسمومیت‌های ناشی از گروه‌های مختلف سموم و طرق درمان آن‌ها را، به اختصار شرح

می‌دهیم:

۱- مسمومیت به وسیله حشره کش‌های کلره

۱-۱ ایجاد مسمومیت از طریق گوارشی: سموم کلره، معمولاً کم‌تر ایجاد مسمومیت حاد می‌کنند و بیش‌تر خاصیت ذخیره شدن دارند و در بافت‌های چربی، کبد و کلیه‌ها انباشته می‌شوند و بعد از مدتی، ایجاد مسمومیت مزمن می‌نمایند. در صورتی که سم از راه دستگاه گوارش وارد شده باشد، اسهال و استفراغ، لرز، تشنج، تنگی نفس، عدم تعادل در حرکات و دل درد، از علائم مسمومیت خواهد بود. در موارد حاد مسموم تلف می‌شود.

۱-۲ ایجاد مسمومیت از راه پوست (تماسی): اگر محلول‌های روغنی سم با پوست بدن تماس حاصل نمایند، به سرعت جذب می‌شوند و ایجاد مسمومیت می‌کنند. این مسمومیت با علائم زیر ظاهر می‌گردد:

اختلالات بصری و تار شدن دید، اختلال در حلق، سرفه و التهاب پوست.

۳-۱ ایجاد مسمومیت از طریق تنفسی: تنفس پودر سموم کلره و یا بخار آن (امولسیون‌های

روغنی و سوسپانسیون‌ها)، سبب تحریک شش‌ها و مجاری تنفسی می‌شود و موجب سرفه‌ی دائمی می‌گردد. لذا، موقع گردپاشی، حتماً باید از ماسک استفاده گردد. علایم این نوع مسمومیت، شبیه مسمومیت از راه پوست است و از بین سموم کلره، اندرین و دیلدترین دارای سمیت خیلی شدید و خطرناک‌اند.

درمان: هرگاه سم، وارد معده شده باشد، باید معده و روده را با مسهل‌های نمکی (یک لیوان آب نمک ولرم) شست‌وشو داد و از مصرف مسهل‌های روغنی، باید اجتناب کرد؛ زیرا این مواد، جذب سموم کلره را تسریع می‌کنند. چنان‌چه آلودگی پوستی ایجاد شده باشد، فوراً قسمت‌های آلوده را باید با آب و صابون شست‌وشو کرد.

پادزهر: فنوباریتال‌ها، که به صورت تزریق زیرجلدی یا قرص و کپسول مصرف می‌شوند، نوعی پادزهرند. در مسمومیت با سموم آلدترین و دیلدترین، پس از استفراغ، سفیده تخم‌مرغ مخلوط در آب خورانده شود.

۲- مسمومیت به وسیله‌ی حشره‌کش‌های فسفره

ترکیبات فسفره اغلب سبب مسمومیت‌های حاد می‌شوند. با توجه به این‌که، سموم فسفره‌ی مورد استفاده در دفع آفات زیادند، لذا از تقسیم‌بندی آن‌ها برحسب درجه‌ی سمیت، خودداری می‌شود. برای این کار می‌توان در موقع استفاده، به مقدار درجه‌ی سمیت (L.D.50)، که روی هر قوطی سم نوشته شده توجه کرد.

علایم مسمومیت، عبارت است از: سرگیجه، احساس تنگی و فشردگی در سینه، که معمولاً ۲ تا ۸ ساعت بعد، علایم زیر را در پی خواهد داشت:

حالت تهوع، استفراغ و اسهال، دل‌درد، ترشح زیاد بزاق، تعریق، تشنج، پایین آمدن فشارخون، انقباض مردمک چشم و اغما، که گاهی منجر به مرگ می‌شود.

درمان: در مسمومیت با سموم فسفره، باید فوراً به پزشک مراجعه نمود. قبل از مراجعه به پزشک، می‌توان کارهای زیر را انجام داد:

در مسمومیت گوارشی، یک قاشق غذاخوری نمک را در یک لیوان آب گرم حل نمایند و به مسموم بخوراند و او را وادار به استفراغ کنند. این عمل را آن قدر باید ادامه داد تا مایع دفع شده از

استفراغ، کاملاً بی‌رنگ شود. (در مسمومیت با سموم فسفره، هرگز نباید به مسموم، موادی نظیر شیر یا کره و یا دیگر مواد چربی خورانده شود.) در مسمومیت‌های پوستی، باید قسمت‌های آلوده را با آب و صابون شست‌وشو داد. در صورتی که سم، با چشم تماس پیدا کند باید حداقل به مدت ۱۵ دقیقه چشم‌ها را در آب تمیز و بدون صابون شست‌وشو داد.

پادزهر سموم فسفره: تزریق ۱ تا ۲ میلی‌گرم سولفات آتروپین، هر ۱۰ تا ۱۵ دقیقه در عضله یا ورید است. چنان‌چه با این مقدار آتروپین، تأثیر آن تا ۴۰ دقیقه بعد ظاهر نشود، باید هر ۳۰ تا ۴۰ دقیقه مجدداً ۱ تا ۲ میلی‌گرم دیگر تزریق گردد تا علائم مسمومیت کاملاً از بین برود. (مردمک چشم گشاد می‌شود.)

۳- مسمومیت ناشی از کاربامات‌ها

کاربامات‌ها در مقایسه با سموم فسفره، خطر کم‌تری دارند. علائم مسمومیت و نحوه‌ی درمان مسمومیت این سموم، تقریباً همانند سموم فسفره است.

۴- مسمومیت ناشی از پیرتروئیدها

سمیت پیرتروئیدها، کم‌تر از سموم فسفره است و عموماً مسمومیت ناچیزی در بستانداران ایجاد می‌کنند.

نشانه‌های مسمومیت عبارت‌اند از: تشنج، ضعف عضلات، ناهماهنگی حرکات و لرز.

درمان: قبل از مراجعه به پزشک، باید مسموم را وادار به استفراغ کرد.

پادزهر: تزریق آتروپین، هر بار ۲ میلی‌گرم. تعداد تزریق، بسته به شدت و ضعف مسمومیت،

فرق می‌کند.

خودآزمایی

- ۱- سم را تعریف کنید و چهار مورد از خواصّ یک سم کامل را بنویسید.
- ۲- اشکال مختلف سموم گردی را نام ببرید.
- ۳- سوسپانسیون را با ذکر مثال، تعریف کنید.
- ۴- سموم گوارشی را با ذکر مثال، تعریف کنید.
- ۵- برای هر یک از انواع حشره‌کش‌های کلره و فسفره، دو مثال بنویسید.
- ۶- سموم کارباماتی را، با ذکر مثال تعریف کنید.
- ۷- موش‌کش‌های آلی را، با ذکر مثال تعریف کنید.
- ۸- برای هر یک از انواع قارچ‌کش‌های معدنی و مشتقات آلی ازته، یک مثال بنویسید.
- ۹- نحوه‌ی تهیه‌ی طعمه‌ی مسموم، جهت کنترل آبدزدک را بنویسید.
- ۱۰- نام و مقدار مصرف قرص‌های تصعیدی را، در انبارها و سیلوهای غیرقابل نفوذ بنویسید.
- ۱۱- (L.D. 50) را تعریف کنید.
- ۱۲- دوره‌ی کارنس را تعریف کنید.
- ۱۳- دو مورد از نکاتی را که برای نگهداری سموم شیمیایی در انبار، باید رعایت کرد، بنویسید.
- ۱۴- چهار مورد از اقدامات لازم در موقع سم‌پاشی را توضیح دهید.
- ۱۵- علایم مسمومیت از سموم فسفره را بنویسید.

فهرست منابع

فارسی

- ۱- اسماعیلی، مرتضی، اسدالله میرکریمی، پروانه‌ی آزمایش فرد، حشره‌شناسی کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۷۰
- ۲- اگریوس، جرج ن.، بیماری‌های گیاهی، حمیدمهرآوران، احمد مظفر، انتشارات دانشگاه ارومیه، تهران، ۱۳۷۰
- ۳- الکسوپولوس، کنستانتین ج.، اصول قارچ‌شناسی، ابراهیم بهداد، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۵۱
- ۴- باقری زنوز، ابراهیم، سخت‌بال‌پوشان زیان‌آور محصولات غذایی و صنعتی، مرکز نشر سپهر، تهران، ۱۳۶۴
- ۵- پی‌نسون، لوئیس ل.، هاروی، ای. بارکه، روش کار آزمایشگاهی حشره‌شناسی و بیماری‌های گیاهی، احد صحراگرد، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۶۷
- ۶- ریچ، آ.، بیماری‌های سیب‌زمینی، بهروز جعفرپور، جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد، مشهد، ۱۳۷۰
- ۷- زمردی، عظیم، بهداشت گیاهان و فرآورده‌های کشاورزی، تهران، ۱۳۷۰
- ۸- ماتیوس، جی. ا.، روش‌های کاربرد آفت‌کش‌ها، محمدرضا افشاری، مؤسسه‌ی تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران، ۱۳۷۱

انگلیسی

- 1- An Introduction to the study of In Sects.
New York Mc Grow Hill Book Co Inc. DM. Delong1957.
- 2- Fundamental of Entomology. New Dehli
Prentice - Hall of India. Elzinga RichardJ. 1978.

