

# پنبه

آفات، بیماری‌ها و راه‌های مبارزه

مؤلفین:

مهندس ولی اله وثوقی

مهندس فرامرز شعبانی

انتشارات آذربرزین

بهار ۱۳۹۸



سرشناسه	: وثوقی، ولی‌اله
عنوان و نام پدیدآور	: پنبه: آفات، بیماریها و خطرات ناشی از مصرف سموم/ نویسندگان ولی‌اله وثوقی، فرامرز شعبانی.
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات آذربرزین، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۷۵ص.: مصور(بخشی رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۸۰-۶۹-۹ ریلال۱۲۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۷۴.
عنوان دیگر	: آفات، بیماریها و خطرات ناشی از مصرف سموم.
موضوع	: پنبه -- بیماری‌ها و آفت‌ها
موضوع	: Cotton -- Diseases and pests
موضوع	: پنبه -- بیماری‌ها و آفت‌ها -- مبارزه بیولوژیکی
موضوع	: Cotton -- Diseases and pests -- Biological control
شناسه افزوده	: شعبانی، فرامرز
رده بندی کنگره	: SB۶۰۸ ۲ و ۹ پ/ ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	: ۶۳۳/۵۱۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۸۷۲۹۶

## **پنبه (آفات، بیماریها و راه های مبارزه)**

**مؤلفین: مهندس ولی اله وثوقی- مهندس فرامرز شعبانی**

**ناشر: انتشارات آذربرزین**

**تیراژ: ۳۰۰۰ جلد**

**نوبت چاپ: اول**

**سال انتشار: بهار ۱۳۹۸**

**چاپ و صحافی: اندیشه برتر**

**شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۸۰-۶۹-۹**

**قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان**

**کلیه حقوق برای مؤلفین محفوظ می باشد**

## فهرست

۶	.....مقدمه
۱۱	.....فصل اول
۱۲	.....Thrips Tabaci تریپس
۱۴	.....Agrotis کرم طوقه بر یا شب پره زمستانی یا
۱۶	.....Cotton boll worm کرم غوزه پنبه
۲۲	.....Spiny cotton boll worm کرم خاردار پنبه
۲۶	.....prodenia کرم برگخوار پنبه یا پرودنیا
۲۷	.....Pink cotton boll worm کرم سرخ پنبه
۲۹	.....White flies عسلک پنبه
۳۱	.....Two spotted mite کنه دو نقطه ای پنبه
۳۳	.....Cotton Green Bug سن سبز پنبه
۳۳	.....سنک تخم پنبه
۳۴	.....Aphis gossypi شته پنبه
۳۷	.....فصل دوم
۳۸	.....Bacterial Blight Disease بیماری بلایت باکتریایی پنبه
۴۰	.....بیماری های مرگ گیاهچه و پوسیدگی بذر
۴۱	.....Rhizoctonia Solani علائم بیماری ناشی از قارچ
۴۳	.....Pythium علائم بیماری ناشی از قارچ
۴۶	.....بیماری پوسیدگی بذر

۴۸	.....Fusarium Wilt (فوزاریوز) بیماری بوته میری پنبه
۵۰	.....verticilium wilt (ورتیسیلیوز) بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه
۵۳	..... فصل سوم
۵۴	..... اهمیت ضد عفونی بذر پنبه
۵۶	..... سموم شیمیایی مورد مصرف در ضد عفونی بذر
۵۶	..... الف) قارچ کشها
۵۷	..... ب) حشره کش ها
۵۸	..... عوامل بیولوژیکی
۵۸	..... ویروسها
۵۸	..... علفهای هرز
۵۸	..... نحوه ضد عفونی بذر
۶۰	..... افزودنی ها
۶۳	..... فصل چهارم
۶۳	..... آفت کش ها و خطرات ناشی از مصرف بی رویه آنها
۶۶	..... طبقه بندی سموم
۶۸	..... مقاومت به سموم در حشرات
۶۸	..... مشکلات مقاومت به سموم در حشرات
۷۰	..... فاکتورهایی که در مقاومت حشرات به سموم نقش دارند
۷۱	..... راههای مقابله با مقاومت حشرات
۷۲	..... خطرات ناشی از مصرف بی رویه آفت کش ها

۷۷	.....باقیمانده سموم در محصولات.....
۷۹	.....توصیه های لازم برای مصرف صحیح آفت کش ها.....
۸۳	.....فصل پنجم.....
۸۴	.....مدیریت تلفیقی آفات.....
۹۰	.....منابع.....

## مقدمه

حشرات قدیمی‌ترین جانوران روی کره زمین هستند که بیش از دویست و پنجاه میلیون سال بر روی زمین سکونت دارند و شاهد تغییرات شدید جوی و ساختمانی آن بوده‌اند. این تغییرات (یخ‌بندان‌ها، سیل‌ها، تشکیل و از بین رفتن کوه‌ها، آتش‌فشان‌های عظیم) هیچ یک برای زندگی و تولید مثل حشرات مانع مهمی نبوده‌اند و نه تنها از پیدایش جنس‌ها و گونه‌های مختلف آن‌ها جلوگیری نکرده بلکه باعث ظهور میلیون‌ها گونه جدید هم شده است.

امروزه تعداد گونه‌های حشرات را پنج میلیون تخمین می‌زنند ولی تعداد گونه‌های تشخیص داده شده حدود یک میلیون می‌باشد.

حشرات در این مدت طولانی مقاومت زیادی در برابر کلیه عوامل خارجی از خود نشان داده‌اند و این مقاومت در طی میلیون‌ها سال ایجاد شده و لذا توانسته‌اند شرایط زندگی خود را با محیط‌های مختلف مانند نواحی قطبی، استوایی، دریاها و دریاچه‌ها، آب‌های شیرین و شور و حتی نفت خام تطبیق دهند.

بشر بر روی کره زمین مانند میلیون‌ها گونه از جانوران و به تعداد بسیار کم و متفرق، در نقاط مختلف زمین، از طریق شکار و ماهی‌گیری و استفاده از گیاهان وحشی زندگی می‌کرد. در همان موقع تقریباً کلیه حشراتی که امروزه ما به آنها آفت می‌گوییم، زندگی می‌کردند و بین خود و گیاهان وحشی، نوعی تعادل ایجاد کرده بودند.

ولی کم‌کم بشر به فکر زارعت افتاد یعنی تعدادی از گیاهان را برای خوراک خود انتخاب کرد و به ازدیاد آنها پرداخت و برای این کار تعدادی از گیاهان دیگر را که برای تغذیه خود مناسب نمی‌دید از زمین خارج کرد و به این ترتیب اولین دخالت بشر در وضع طبیعی زمین شروع شد و عدم تعادلی در پوشش زمین از نظر تنوع گیاهی و به دنبال آن در

نوع و جمعیت حشرات فعال و تغذیه کننده گیاهان بوجود آمد و باعث گردید حشراتی که از گیاه انتخابی بشر تغذیه می کردند، به سرعت تولید مثل نموده و با افزایش جمعیت بصورت حشره مضر و یا آفت، در آمدند و از آن روز جنگ بین حشره و بشر آغاز شد و هر اندازه زراعت توسعه یافت، آفت هم مشخص تر و خطرناک تر گردید و بگفته یکی از دانشمندان، محصولی که بشر بدست می آورد باقیمانده ای است که حشرات برای او بجا می گذارند. چون از زمانی که بذر به خاک سپرده می شود تا موقعی که محصول برداشت می شود، انواع حشرات از دسترنج کشاورز برداشت می کنند.

در حال حاضر تمام جدیت بشر این است که این باقیمانده، باندازه ای باشد که لااقل نیازمندیهای روز افزون او را رفع کند.

بشر برای مبارزه با چنین دشمنان خطرناکی از طرق مختلفی استفاده می کند که اساس علم دفع آفات را تشکیل می دهد و این طرق عبارت اند از: زراعی، فیزیکی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی.

امروزه مهمترین طریقه مبارزه با آفات گیاهان زراعی، مبارزه شیمیایی بوسیله ترکیبات شیمیایی مختلف می باشد و متأسفانه همچنان بر اهمیت و توسعه آن افزود می شود. زارعین باید توجه داشته باشند که مبارزه با آفات کار ساده ای نیست و در هر مورد باید نکات فنی مبارزه را به دقت و درستی رعایت نمایند و نباید خودسرانه نسبت به انتخاب سم اقدام نمایند.

سمومی که در دفع آفات مورد استفاده قرار می گیرند، باید دارای خصوصیاتی باشند که بر اساس گفته متخصصین عبارتند از:

۱- بر روی حشره مورد نظر اثر قطعی داشته باشد.

- ۲- برای زارعتی که مصرف می‌شود، بی ضرر باشد.
  - ۳- دوام سم در خاک زیاد نباشد تا به زراعت‌های بعدی زیان بار نباشد.
  - ۴- برای انسان و دام بی خطر باشد.
  - ۵- حشرات مفید مانند زنبور عسل و کفشدوزک و دیگر حشرات سودمند، از خطر سم مصون باشند.
  - ۶- بو و طعم آن بر روی مواد خوراکی باقی نماند.
  - ۷- مدت اثر آن طولانی باشد و تحت تأثیر عوامل جوی، سمیت خود را نسبت به حشره حفظ کند.
  - ۸- بر روی چندین گونه حشرات زیان آور، مؤثر باشد.
  - ۹- حتی المقدور بر کلیه مراحل زندگی حشره اعم از تخم، لارو و حشره کامل اثر داشته باشد.
  - ۱۰- در محیط‌های اسیدی و قلیایی زود تجزیه نشود.
- واضح است که تأمین خواص فوق در یک سم کار بسیار دشوار است و تا کنون چنین ترکیب شیمیایی (سم) تهیه و به بازار عرضه نشده است.
- استفاده بی رویه و بی مورد از سم، چنان نگرانی در دانشمندان بوجود آورده که ناگزیر بفکر راهیابی برای کاهش مصرف سموم شیمیایی (synthetic) افتادند. روش کنترل تلفیقی آفت (integrated control) یا مدیریت تلفیقی آفات (integrated pests manament) (IPM)



یعنی استفاده از مبارزه شیمیایی همراه با سایر طرق بخصوص مبارزه بیولوژیک می‌باشد. این روش روز به روز، رو به توسعه بوده و امید است. بشر بتواند مصرف سموم شیمیایی را به حداقل ممکن رسانده و محیط زیست و سلامت خود را از خطرات زیان بار و مهلک این ترکیبات مصون بدارد.

مولفین

بهمن ۱۳۹۷



# فصل اول

## آفات مهم پنبه

### تریپس *Thrips Tabaci*

تریپس یکی از آفات مکنده مهم است که در طول فصل رشد پنبه از آن تغذیه می کند، ولی فقط گیاهچه های پنبه به آن حساسند و بوته هایی که به مرحله چهار برگگی رسیده باشند، از خسارت اقتصادی (خسارتی که باعث کاهش درآمد می شود) در امان هستند.

#### زیست شناسی:

تریپس تخم های خود را داخل بافت برگهای جوان و جوانه های انتهایی می گذارد، بعد از تفریح تخم ها و سپری شدن مراحل لاروی و پورگی، برای تبدیل شدن به شفیره، داخل خاک می شوند زمستان گذرانی آفت بصورت حشره بالغ، شفیره یا لارو است و زمستان را روی گیاهان زمستانه به سر می برد. در اوایل بهار که پنبه رشد خود را شروع کرد به روی آن منتقل می شوند.

#### خسارت:

تریپس در سطح پشتی لپه ها، برگهای جوان و جوانه های انتهایی، از شیره گیاهی تغذیه می کند در نتیجه باعث تغییر شکل و پیچیدگی برگها می گردد. در محل فرو رفتن خرطوم حشره، نقاط نقره ای رنگی نمایان می شود. در مواردیکه خسارت سنگین است، برگها پاره شده و حاشیه آنها بطرف بالا پیچ می خورد. جمعیت بالای تریپس باعث کوتولگی، مرگ جوانه انتهایی، تاخیر در میوه دهی و کوتاه ماندن ساقه ها می شود. این آفت در نواحی گرمسیر به دلیل رشد گیاه و امکان جبران خسارت وارده، ممکن است هر ده سال یکبار ولی در نواحی سردتر بدلیل کندی رشد گیاه و عدم امکان جبران خسارت، هر دو سال یکبار خسارت زا باشد.

**پیشگیری:**

بهترین راه پیشگیری از خسارت این آفت، ضد عفونی بذر پنبه با سم توصیه شده قبل از کاشت و یا با سموم محلول در آب آبیاری بعد از کاشت می‌باشد. سموم محلول توصیه شده در آب آبیاری به مدت بیشتری می‌تواند این آفت را کنترل کند و باید توجه داشت فقط تا زمانی که گیاه به مرحله چهار برگی نرسیده است می‌تواند موثر باشد.

**مبارزه شیمیایی:**

همزمان با رویش بوته‌ها و اوایل رشد پنبه باید با انجام یک یا دو نوبت سمپاشی با استفاده از سموم شیمیایی توصیه شده از سوی کارشناسان حفظ نباتات افزایش جمعیت آن را کنترل کرد.



حشره بالغ تریپس

## کرم طوقه بر یا شب پره زمستانی یا Agrotis

این آفت در تمام مناطق کشور وجود داشته و به چغندر قند، پنبه، سیب زمینی، یونجه، گوجه فرنگی و برخی گیاهان زراعی دیگر خسارت میزند. لارو آفت به ریشه و طوقه گیاه میزبان حمله می کند.

### شکل شناسی :

حشره کامل پروانه ای است بالغ به طول ۲۲-۱۴ میلی متر و عرض بال های باز ۳۰-۲۷ میلی متر. بال های جلو ای پروانه روشن تا تیره، روی هر بال جلو ای سه لکه کشیده مثلثی، گرد و لویبایی دیده می شود. بال های عقب روشن است. رنگ لارو از خاکی، خاکستری تا سیاه و به طول ۵۰-۴۵ میلی متر در حداکثر رشد می باشد و روی سطح پستی آن یک نوار باریک روشن دیده می شود.

پشت سینه اول یک لکه سیاه رنگ پهن وجود دارد. لکه های تیره دیگری نیز روی سایر بندهای سینه قابل مشاهده است. شفیره حشره کله قندی، حنایی به طول ۲۰-۱۵ میلی متر و در انتها دارای تعدادی خار است. تخم ها حدود ۰/۵ میلی متر، ابتدا سفید شیری و سپس سیاه می شوند.

### زیست شناسی :

زمستان گذرانی به صورت لارو بالغ در عمق ۱۵-۱۰ سانتی متری خاک بوده و با مساعد شدن هوا به سمت سطح خاک آمده و در داخل لانه هایی، شفیره می شوند. پس از ظهور پروانه ها و جفتگیری، پروانه ماده تخم های خود را در سطح زیرین برگ های گیاهان زراعی و علف های هرز به صورت انفرادی و یا دسته ای می گذارد. هر پروانه ماده قادر به تخم گذاری تا ۸۰۰ تخم است. لاروهای خارج شده از تخم به صورت دسته جمعی از

برگ تغذیه کرده و از سن دوم به بعد کنار گیاهان قرار گرفته و از غروب آفتاب به بعد، از طوقه آن ها تغذیه می کنند. لاروها تا ۵ بار پوست اندازی کرده و در خاک شفیره می شوند. این آفت دارای سه نسل در سال می باشد.

### مبارزه :

برای مبارزه با این آفت از طعمه مسموم استفاده می شود، مواد لازم: لیندین ۲۵ درصد ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم، سبوس گندم یا کنجاله تخم پنبه ۱۰۰ کیلو گرم و آب ۵۰ لیتر که ابتدا سم را در آب حل نموده و بتدریج روی سبوس یا کنجاله می ریزند تا خمیری شود. میزان کاربرد طعمه در هکتار حدود ۸۰ کیلو گرم است که در موقع عصر و غروب آفتاب پاشیده می شود. مبارزه زراعی شامل شخم زمستانه و یخ آب نمودن زمین های آلوده و مبارزه با علف های هرز توصیه می شود.



شفیره کله قندی



لارو



کرم طوقه بر

## کرم غوزه پنبه Cotton boll worm

کرم غوزه در ایران اولین بار در سال ۱۳۱۷ توسط دکتر جلال افشار (استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران) گزارش شده است. این آفت که یکی از آفات مهم پنبه محسوب می شود و که هر ساله خسارت آن در مزارع پنبه بیشتر مناطق پنبه خیز کشور گزارش شده است.

### شکل شناسی حشره بالغ:

حشره کامل پروانه ای است به طول ۱۲-۲۰ میلیمتر و عرض آن با بال های باز ۳۰-۴۰ میلیمتر. رنگ بال های جلویی پروانه زرد خاکستری یا زرد مایل به سبز یا مایل به پشت گلی است و روی هر بال یک لکه کوچک گرد به رنگ سیاه و یک لکه لوبیائی تیره دیده می شود. همچنین در انتهای بال های جلویی نوارهای عرضی موجدار تیره مشاهده می شود. بالهای عقبی سفید روشن و در حاشیه خارجی و درونی منقوش به یک نوار نسبتاً بزرگ قهوه ای رنگ است که حدود یک سوم بال را می پوشاند. شاخک ها نخ مانند و طویل ولی طول آنها از طول حشره کمتر است.

### تخم آفت:

تخم حشره گرد و پهن بوده و رنگ آن ابتدا زرد و بعد متمایل به سبز می گردد. قطبین تخم توسط ۱۴ خط، بهم متصل می شود. قطر بزرگتر تخم ۰/۵ تا ۰/۶ میلیمتر می باشد.

### لارو آفت:

طول لارو کامل به ۴۰ میلیمتر می رسد. رنگ بدن آن متنوع و از سبز تا سیاه متفاوت است. روی پشت لارو چهار ردیف نوار تیره وجود دارد که دو نوار وسطی به وسیله یک



خط باریک از هم جدا می‌شوند. قلابهای پاهای دروغی لاروی نیم دایره قرار گرفته و تعداد آنها در پاهای شکمی ۱۶ و در پاهای مقعدی ۱۹ عدد است

### دوره شفیرگی آفت:

رنگ شفیره به رنگهای متفاوت از زرد کهربائی روشن تا قهوه ای بلوطی متغیر است و در انتهای شکم دو عدد خار تیره باریک و نزدیک به هم وجود دارد که طول آنها یک میلیمتر است. طول شفیره ۱۸ تا ۲۳ میلیمتر است. شفیره زیر خاک داخل گهواره خاکی قرار گرفته و بالای گهواره با سطح خاک با تارهای نازکی متصل است که این تارها محل خروج پروانه می‌باشد. کرم غوزه در اکثر مناطق پنبه کاری کشور شیوع دارد.

### خسارت زائی آفت:

لاروهای جوان پس از خروج از تخم ابتدا از پارانشیم برگ تغذیه نموده و رگبرگها را باقی می‌گذارند. سپس به غنچه، گل و غوزه حمله کرده و با سوراخ کردن غوزه ها و ورود به داخل آنها از الیاف پنبه تغذیه می‌کنند و طول الیاف غوزه های خسارت دیده کوتاه و کثیف بوده و ارزش خود را از دست می‌دهند. کرم غوزه در بالای غوزه پنبه سوراخی ایجاد نموده و قسمتی از بدن خود را داخل آن کرده و قسمت خلفی را روی جدار خارجی غوزه معلق می‌نماید و فضولات سبز رنگ خود را در حوالی قاعده غوزه پراکنده می‌سازد. هر کرم ۶ تا ۲۰ غنچه و غوزه را می‌تواند مورد حمله قرار دهد. میزان خسارت کرم غوزه پنبه در سالهای عادی ۱۰ تا ۱۵ درصد و در سال های طغیانی ۵۰ تا ۷۰ درصد محصول گزارش شده‌اند.

## زمستان گذرانی آفت:

کرم غوزه زمستان را به حالت شفیره در عمق ۴ تا ۱۰ سانتیمتری خاک بسر می برد و دارای دو نوع شفیره زمستان گذران می باشد. یک نوع آن با وزن کمتر که دارای دیابوز اختیاری است، به محض گرم شدن هوا پروانه ها از آن خارج می شوند. نوع دوم با وزن بیشتر که دارای دیابوز اجباری است. این نوع شفیره ها مدت طولانی تری در زیر خاک باقی می ماند و به هنگام بهار، ظهور آنها بعد از پایان یافتن ظهور پروانه ها از شفیره های با دیابوز اختیاری، شروع می گردد. به همین جهت به علت ظهور تدریجی پروانه ها و تخم ریزی آفت در ماههای تیر و مرداد، سنین مختلف لاروی و تداخل نسل ها در اغلب مزارع به چشم می خورد.

شفیره ها در خاک، سرمای ۵ تا ۱۵ درجه زیر صفر را تحمل می کنند و در بهار موقعی که حرارت متوسط شبانه روز به ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتیگراد و بیشتر رسید پروانه ها بتدریج از شفیره خارج می شوند و چند روز بعد از جفتگیری تخم ریزی می نمایند.

عمر پروانه کرم غوزه در بهار ۲۶ تا ۳۴ روز و مدت تخم ریزی بهاره ۱۵ تا ۲۰ روز طول می کشد. تخم ریزی شب ها انجام می گیرد و پروانه ماده تخم های خود را بطور پراکنده و انفرادی روی علفهای هرز و گیاهان زراعی می گذارد و در مزارع پنبه روی برگها و در مجاورت گل ها تخم گذاری می کند. هر حشره ماده ۵۰۰ تا ۲۷۰۰ عدد تخم می گذارد ولی در مزارع پنبه حداکثر ۱۵۰۰ عدد گزارش شده است. پروانه، بوته های پنبه که دارای گل هستند را ترجیح می دهد. دوره رشد جنین تخم در تابستان ۳ تا ۴ روز و در پائیز ۷ تا ۱۰ روز می باشد. کرم غوزه پس از خاتمه دوره زندگی در خاک تبدیل به شفیره می شود. مدت رشد و نمو شفیره تا بهار سال آینده ادامه می یابد. از این قبیل شفیره ها عده ای در حرارت متوسط ۲۰ درجه سانتی گراد و برخی نیز در درجه حرارت بالاتر در

بهار تبدیل به پروانه می‌گردند. مدت رشد و نمو شفیره‌های زمستانی گاهی ۱۰۰ تا ۲۰۰ روز نیز بطول می‌انجامد. در مزارع پنبه مدت رشد و نمو کامل یک نسل از ابتدای تخم گذاری تا ظهور پروانه بطور متوسط ۳۵ تا ۴۰ شبانه روز است. در بهار رشد و نمو نسل اول آفت در نخود، گوجه فرنگی زودرس، یونجه، بعضی علف‌های هرز و بندرت در پنبه‌های زود کاشت مشاهده می‌شود. زیان آفت در مزارع پنبه از نسل دوم به بعد مشهود و خسارت آن در نسل سوم شدید است. در نسل چهارم رشد و نمو کرم غوزه اغلب مصادف با سرمای پاییزه شده و می‌میرد. شدت صدمات آفت در مزارع پنبه از اواسط تیر تا واسط مهرماه بوده و مصادف با ظهور حداکثر غنچه و گل و غوزه جوان در مزرعه پنبه می‌باشد. کرم غوزه در نقاط کوهستانی و مرتفع ۳ نسل، در سواحل دریای مازنداران ۴ نسل و در نقاط گرمسیری تا ۵ نسل در سال دارا می‌باشد.

### مبارزه تلفیقی با آفت:

۱- اجرای عملیات زمستانه نظیر شخم عمیق، آب تخت زمستانه و رعایت تناوب زراعی، جمعیت انتقالی آفت را کاهش می‌دهد. اجرای شخم عمیق پس از جمع آوری محصول سبب می‌شود تا لانه‌های زمستانی آفت در خاک تخریب شود. این عمل گاهی تا ۵۰٪ شفیره‌ها را از بین می‌برد و در صورتی که به زمین آب یخ زمستانه داده شود ممکن است تا حدود ۹۰٪ شفیره‌ها را از بین ببرد.

۲- کنترل بیولوژیک آفت از طریق تکثیر و رها سازی زنبور تخم گذار تریکوگراما در سه نوبت به مقدار حداقل ۵۰۰۰۰۰ زنبور در هر هکتار، که تأثیر چشمگیری در تلفات تخم آفت دارد. استفاده از زنبور پارازیتوئید (براکون) به تعداد ۱۰۰۰۰ عدد در هکتار، تلفات قابل ملاحظه‌ای به لاروهای متوسط و درشت آفت وارد می‌نماید.

- ۳- استفاده از حشره کش های میکروبی به مقادیر توصیه شده از سوی کارشناسان حفظ نباتات به عنوان مکمل رها سازی پارازیتوئید در تلفات لاروهای ریز نقش ارزشمندی دارد.
- ۴- استفاده از تله های نوری و فرمونی جهت پیش آگاهی، موفقیت در امر کنترل را بیشتر می کند.
- ۵- عملیات شیمیائی با استفاده از سموم مناسب و با نظر گرفتن زمان، مقدار و تکنیک مطلوب، تلفات زیادی را به آفت وارد می کند.
- ۶- کشت به موقع، انجام عملیات زراعی مناسب و مدیریت صحیح آبیاری، همه از اقدامات موثر در کنترل آفت می باشد.
- ۷- در سالهای اخیر با استفاده از بذر پنبه B.T از خسارت کرم غوزه جلوگیری می شود.

### مبارزه شیمیائی با آفت:

برای مبارزه شیمیائی علیه کرم غوزه پنبه ۲ تا ۳ نوبت سمپاشی به ترتیب زیر توصیه شده است.

نوبت اول : در نیمه دوم تیر یا اوایل مرداد ماه

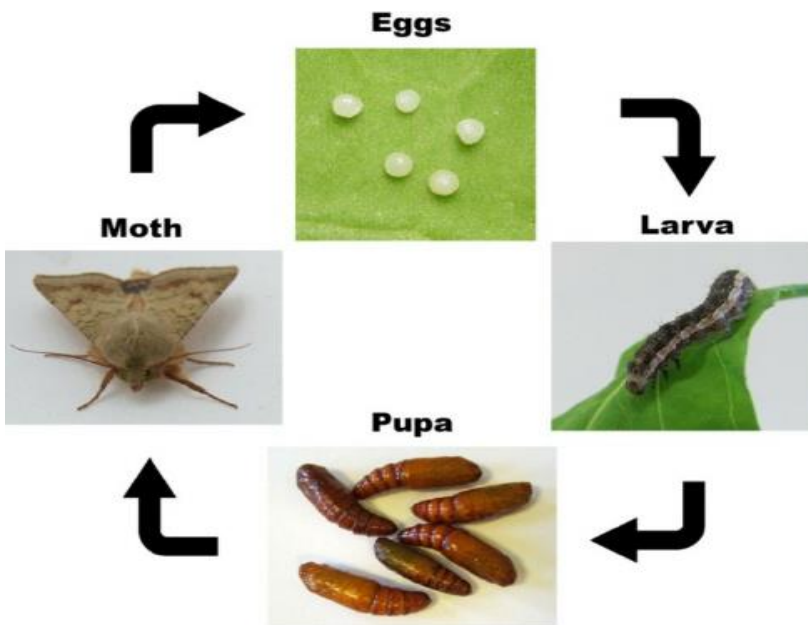
نوبت دوم : نیمه دوم مرداد ماه

نوبت سوم : نیمه دوم شهریور ماه

سمومی که علیه این آفت در گذشته استفاده می شده از انواع سموم کلره بوده که اکنون مصرف آنها قدغن گردیده است. در حال حاضر امولسیون ۲۴٪ آزودرین بمیزان ۲/۵ لیتر در هکتار و یا نواکرون ۲۰٪ بمیزان ۲ تا ۳ لیتر در هکتار را برای مبارزه علیه این آفت توصیه می کنند. همچنین گوزاتیون بمقدار ۶۰۰-۹۰۰ گرم از ماده خالص نیز در هکتار علیه این آفت توصیه شده است.



تخم و کرم غوزه پنبه



سیکل زندگی کرم غوزه

### کرم خاردار پنبه Spiny cotton boll worm

این آفت نه تنها به گیاهان زراعی پنبه و کنف حمله می کند بلکه به گیاهان کنف وحشی، گاو پنبه یا دیوکنف، انواع ختمی، پنیرک از خانواده Malvaceae نیز حمله کرده و خسارت می زند. کرم خاردار پنبه در ابتدای فصل که هنوز گل ها و غوزه های پنبه ظاهر نشده اند از جوانه انتهائی تغذیه و وارد ساقه می شود و تا چند سانتی متری انتهائی ساقه که نرم و ترد است پیشروی می نماید و سبب خشکیدگی سر شاخه می شود. در بوته هائی که به این ترتیب مورد حمله قرار می گیرند، جوانه های جانبی از زیر جوانه انتهائی ظاهر شده و شاخه های جانبی را بوجود می آورند و بوته حالت پهن تری به خود می گیرد. اما پس از ظهور گل ها و غنچه ها و غوزه ها، کرم خاردار به این اعضاء حمله کرده و آسیب وارد می کند. خسارت کرم خاردار پنبه از چند جنبه دارای اهمیت است. اول اینکه این آفت چون از بذر تغذیه می کند سبب ضایعاتی قابل توجه به مزارع پنبه بذری می گردد. ثانیاً کرم خاردار به دنبال دستیابی به بذر پنبه از الیاف درون غوزه عبور کرده و باعث بریده شدن الیاف می گردد. همچنین فضولات لارو در روی الیاف، محیط مساعدی را برای رشد قارچ های دوده ای بوجود آورده و الیاف را کثیف و نامرغوب می نماید. اگر چنانچه گل و غوزه های جوان مورد حمله قرار گیرند ریزش کرده و اگر غوزه های رسیده مورد حمله قرار گیرند یا اصلاً باز نمی شوند و اگر باز شوند قسمتی از غوزه باز شده و قسمت خسارت دیده باز نمی شود و معمولاً قابل برداشت هم نمی باشد.

### زیست شناسی:

زمستان را به صورت شفیره در داخل پیله می گذرانند. در مناطق گرمسیری جنوب کشور در زمستان به تمام حالات تخم، لارو و شفیره مشاهده می شود. فعالیت نسل اول بیشتر روی میزبان های وحشی و در نسل های بعدی روی پنبه انجام می شود. بروز آفت در مزارع پنبه

قبل از ظهور غنچه و گل مشاهده می‌شود و در این موقع پروانه آفت در جوانه انتهائی بوته جوان پنبه تخم ریزی می‌کند. تخمها به صورت تک تک قرار داده می‌شود و تعداد تخم از ۴۰۰-۵۰۰ عدد برای هر حشره متغیر می‌باشد. لارو آفت پس از خروج از تخم داخل ساقه انتهائی شده و دالان کم عمقی به طول ۲-۳ سانتی متر بوجود می‌آورد. صدمات لارو آفت اغلب با صدمات لارو کرم غوزه اشتباه می‌گردد. گاهی این لارو ساقه پنبه را سوراخ کرده و قسمت بالای شاخه را می‌خشکاند. در بوته های آفت زده فواصل بین شاخه های میوه دهنده در محل آفت زدگی کوتاه می‌گردند. پس از خاتمه رشد و نمو لاروی، کرم خاردار از دالان خارج شده و در انتهای شاخه لای جوانه ها و برگها تبدیل به شفیره می‌شود و پس از مدتی پروانه خارج می‌گردد. در صورتی که بوته پنبه دارای گل و غنچه باشد تخم ریزی پروانه روی اعضاء میوه دهنده و جوانه های انتهائی به خصوص روی براکته گل و غنچه مشاهده می‌شود. لارو آفت پس از خروج از تخم در جستجوی غنچه و غوزه مدت کوتاهی به حالت سرگردان به اطراف می‌رود و در این نسل و نسلهای بعد اعضاء میوه دهنده را مورد حمله قرار می‌دهد. در اواخر تابستان و اوایل پاییز که بوته مجدداً شاخه‌های جوانتری می‌دهد لارو آفت گاهی از جوانه انتهائی تغذیه و رأس شاخه جوان را سوراخ کرده و به داخل ساقه می‌رود. کرم خاردار پنج سن لاروی داشته و چهار نوبت پوست عوض می‌کند. لاروهای سنین ۱ تا ۳ معمولاً با استفاده از ترشحات آب دهان که در مجاورت هوا تبدیل به تار می‌شود. در موقع ضرورت از محل استقرار آویزان شده و از شاخه ای به شاخه دیگر نقل مکان می‌نمایند. در شرایط مناسب یک عدد لارو ممکن است چند عدد غنچه و یا ۲ تا ۴ غوزه جوان را مورد حمله قرار دهد. سوراخ دخولی لارو در جوانه‌ها اغلب یک عدد و در غوزه ممکن است ۲ تا ۴ عدد باشد.

لارو کرم خاردار پس از خاتمه رشد و نمو از محل تغذیه بیرون آمده و روی جوانه انتهائی، اطراف کاسبرگ، سطح غوزه، اطراف براکته متصل به دم غوزه، روی شاخه، داخل غوزه های باز شده، لای برگ هائی که روی زمین ریخته اند و گاهی در سطح خاک در داخل پيله ای تبدیل به شفیره می شوند. مدت رشد و نمو یک نسل آفت در تابستان حدود یک ماه، در بهار و پائیز به طور متوسط ۵۰ تا ۶۰ روز و در زمستان ۴ ماه به طول می انجامد. در خوزستان ۷ تا ۸ نسل، در گرگان و مازندران ۶ تا ۸ نسل و در خراسان رضوی، خراسان شمالی و خراسان جنوبی ۶ نسل در سال دارد.

### مبارزه غیر شیمیایی:

- ۱- تاریخ کاشت: کاشت زودتر پنبه و برداشت زودتر آن در پائیز اغلب سبب می شود که در موقع ظهور آفت گیاه بتواند خسارت را تحمل نماید.
- ۲- زیر خاک نمودن بقایای پنبه با شخم عمیق پائیزه.
- ۳- دفع علفهای هرز و میزبانان آفت در اطراف مزرعه.

### مبارزه شیمیایی:

- ۱- کاربازیل ۳ کیلوگرم در هکتار ۲-۱ نوبت
- ۲- آزینفوس متیل ۵ لیتر در هکتار





کرم خاردار پنبه

### کرم برگخوار پنبه یا پرودنیا prodenia

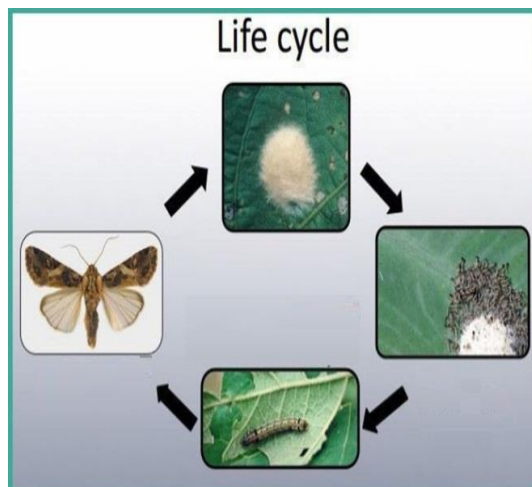
کرم برگ خوار یکی از آفات پلی فاژ بوده که به گیاهان مختلفی نظیر پنبه، چغندر قند، گوجه فرنگی و بسیاری گیاهان زراعی دیگر خسارت می زند. لاروهای سنین اولیه آفت به طور دسته جمعی از پارانشیم برگها تغذیه کرده و برگها را مشبک می سازند و به تدریج که لاروها بزرگتر می شوند دامنه فعالیت آنها گسترش یافته و تمام سطح برگها را به استثنای رگبرگ اصلی خورده و به سایر اندامهای گیاه میزبان نیز حمله ور می شوند.

#### زیست شناسی:

زمستان را به صورت شفیره در داخل خاک به سر می برد. با مساعد شدن شرایط آب و هوا و در فروردین ماه پروانه ها ظاهر و پس از تغذیه از گرده و شیر گل ها جفت گیری و تخم ریزی می نمایند. محل تخم ریزی پشت برگها بوده و حشره تخم های خود را به صورت دسته ای در دستجات ۲۵۰ تا ۵۰۰ عددی در پشت برگها قرار داده و روی آنها را با ماده چسبناک و کرک های انتهایی شکم خود می پوشاند. دوره جنینی ۳ تا ۱۲ روز، سپس لاروها خارج و شروع به تغذیه می نمایند. دارای ۶ سن لاروی بوده و طول دوران لاروی در فصول گرم ۱۵ تا ۲۰ روز و در پائیز تا دو ماه به طول می انجامد. لاروهای کامل در داخل خاک پيله خاکی ساخته و در داخل آن تبدیل به شفیره می شوند. دوره شفیرگی حدود ۸ تا ۱۸ روز به طول می انجامد. دوره یک نسل آن در فصول گرم ۳۲ تا ۴۵ روز و در فصول معتدل ۵۰ تا ۶۵ روز است. ممکن است تا ۵ نسل در سال داشته باشد.

**مبارزه شیمیایی:**

- ۱- در صورت شدت آفت، اکامت به نسبت ۲ لیتر در هکتار استفاده شود.
- ۲- نواکرون ۴۰٪ SL ۲ لیتر در هکتار
- ۳- دسیس ۲۵٪ EC ۷۵۰ سی سی در هکتار



کرم برگخوار و سیکل زندگی آن

**کرم سرخ پنبه Pink cotton boll worm**

این حشره اولین بار از هندوستان گزارش گردیده و در سایر کشورهای همجوار مانند پاکستان و افغانستان انتشار دارد. این آفت در نواحی جنوبی کشور (سیستان و بلوچستان) احتمالاً وجود دارد ولی گزارش دقیقی از آن در دسترس نیست.

**زیست شناسی:**

زمستان را به صورت لارو سن آخر در داخل بذر به صورت دیپوز بسر می برد. برخی اوقات زمستان را در زیر خاک می گذرانند. گاهی اوقات لارو تا ۲/۵ سال در داخل بذر به

صورت دیاپوز بسر می برد. در شرایط مساعد به شفیره و حشره کامل تبدیل می شود. انتشار این آفت بیشتر از طریق حمل بذرهاى آلوده پنبه از كشورى به كشور دیگر صورت می گیرد. حشره ماده پس از جفت گیری تخمهای خود را به صورت دسته ای یا منفرد روی گیاهان خانواده پنیرکیان *Malva Cae* و مخصوصاً روی غوزه های جوان قرار می دهد. ۴ تا ۶ روز بعد، لاروهای جوان بیرون آمده و از رگبرگ ها و قسمت های داخلی غوزه و مغز پنبه دانه تغذیه می کنند.

سه الی چهار هفته بعد، رشد لارو کامل شده و مجدداً تبدیل به شفیره و پروانه می گردد. این آفت ممکن است تا چندین نسل در سال داشته باشد.

### مبارزه:

رعایت مقررات قرنطینه ای و انجام اقدامات جدی برای جلوگیری از ورود بذر پنبه از کشورهای آلوده.



کرم سرخ پنبه

## عسلک پنبه White flies

این آفت از نظر میزبان، دامنه وسیعی از گیاهان زراعی، باغی، علف‌های هرز و گیاهان زینتی را مورد حمله قرار می‌دهد. در بین گیاهان زراعی، پنبه، گوجه فرنگی، کنجد، کنف، آفتابگردان اهمیت بیشتری در مبارزه با این آفت دارند.

### زیست شناسی:

زمستان را به صورت مراحل مختلف رشدی از تخم، پوره تا حشره کامل می‌گذرانند. طول دوران رشد، بستگی به درجه حرارت محیط دارد. طول یک نسل در حدود ۱۵ روز طول می‌کشد و ممکن است تا ۱۵ نسل در سال داشته باشد. پوره‌ها و حشرات کامل این آفت، قطعات دهانی خود را در بافت‌های زیر برگ فرو برده و از شیر گیاهی تغذیه می‌کنند و بطور مستقیم و غیر مستقیم موجب زیان اقتصادی می‌گردند. خسارت مستقیم آنها از طریق تغذیه از شیر گیاهی و ضعف شدید بوته‌ها و همچنین آلوده کردن برگ‌ها و سایر اندامهای گیاهی با شیر و رشد قارچ دوده‌ای و جلوگیری از عمل فتوسنتز می‌باشد و خسارت غیر مستقیم آن انتقال بیش از ۱۹ بیماری ویروسی بر روی ۵۰ گونه میزبان است که توسط حشره کامل صورت می‌گیرد.

### مبارزه غیر شیمیایی:

- ۱- دشمنان طبیعی
- از بین بردن بقایای مزارع پنبه و سوزانیدن آنها بلافاصله بعد از برداشت محصول.
- ۲- رعایت فاصله زراعت پنبه از جالیز یا آفتابگردان و رعایت فاصله کافی.
- ۳- تبدیل روشهای کرتی به خطی.
- ۴- کاشت واریته‌های مقاوم.

۵- از بین بردن علف های هرز.

در صورت امکان در اواخر فصل کاشت کود اوره به زمین داده نشود.

### مبارزه شیمیایی:

۱- اکتلیک EC۵۰٪ ۱/۵ لیتر در هکتار

۲- آمیتراز EC۲۰٪ ۳ لیتر در هکتار

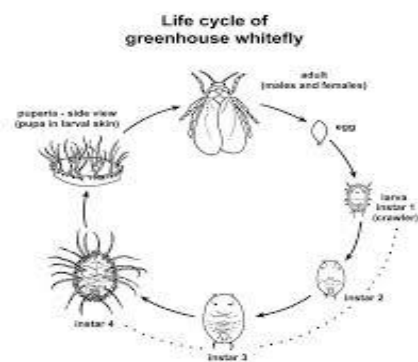
۳- آدمیرال EC۱۰٪ ۰/۷۵ لیتر در هکتار



پوره آفت



پوره های آفت



تخم حشره

حشره کامل

## کنه دو نقطه ای پنبه *Two spotted mite*

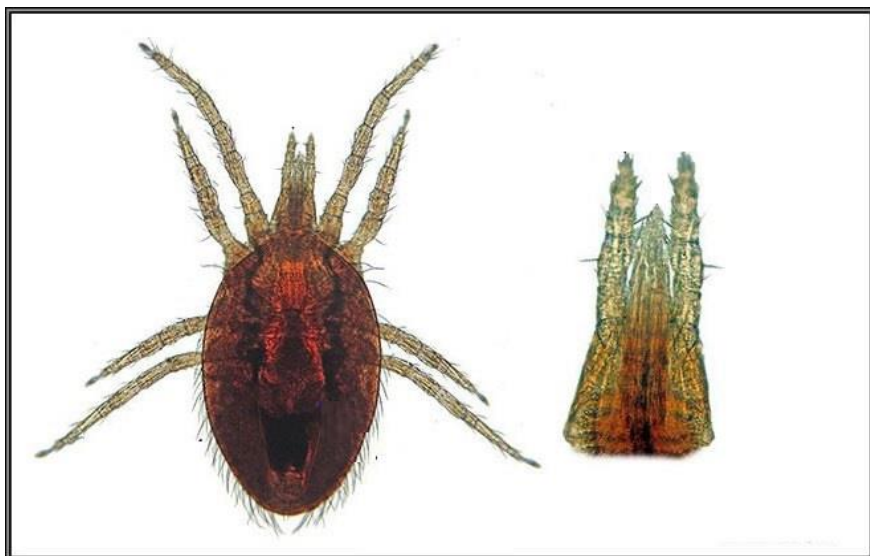
این کنه بسیار پلی فاژ بوده و بیش از ۱۵۰ گونه گیاه مانند لوبیا، شبدر، یونجه، پنبه و گیاهان زینتی را مورد حمله قرار می دهد. این کنه با تنیدن تار، سطح برگهای میزبان را همراه با قشری مانند گرد و خاک می پوشاند. مخصوصاً در کشت های زیر پلاستیک و گلخانه ای گیاهان جالیزی، این تارها روی گیاهان زیاد دیده می شود. علائم خسارت این کنه ممکن است به صورت لکه های خاکستری یا زرد، در متن سبز برگها مشاهده شود. گاهی برگها در اثر از دست دادن شیره گیاهی، حول دمبرگ اصلی خمیده می شوند.

### زیست شناسی:

این کنه زمستان را به صورت ماده بالغ بارور در زیر پوست درختان میوه، بوته ها و گاهی داخل خاک، زیر کاه و کلش و برگهای افتاده به حالت دیپوز می گذارند. کنه های زمستانی قرمز آجری هستند. در اوایل بهار روی علف های هرز تخم ریزی می کنند. سپس گیاهان زراعی، زینتی، سبزی و جالیزی را مورد حمله قرار می دهند. هر کنه ماده ۴۰ تا ۸۰ عدد تخم می گذارد. تخمها بسته به درجه حرارت محیط پس از ۱۲ تا ۱۵ روز تفریخ شده و پوره های کنه خارج می شوند و پس از سه نوبت پوست عوض کردن کامل می گردند. دوره زندگی یک نسل کامل کنه ۱۵ تا ۲۲ روز طول می کشد و چندین نسل در سال دارد.

### مبارزه:

- ۱- رعایت اصول به زراعی و از بین بردن علف های هرز.
- ۲- اومایت  $EC57\%$  ۱/۵ لیتر در هکتار
- ۳- تدیون  $EC7.52\%$  ۴ لیتر در هکتار
- ۴- آمیتراز  $EC20\%$  ۳ لیتر در هکتار



کنه دو نقطه‌ای پنبه



### سن سبز پنبه Cotton Green Bug

این سن به گل‌ها، جوانه‌ها، غوزه‌های پنبه و شاخه‌های جوان حمله می‌نماید و از شیره گیاهی تغذیه می‌کند. بذر های پنبه نارس مانده و ممکن است وزن آنها تا ۴۵ درصد کاهش یابد. الیاف پنبه نیز نارس مانده و دوام خود را از دست می‌دهند و نازک می‌مانند. الیاف پنبه در نقاطی که حشره نیش می‌زند تغییر رنگ می‌دهد و زرد قهوه‌ای می‌شود. زمستان را به صورت حشره کامل زیر بوته‌ها و کلوخه‌های خاک بسر می‌برد. دوره تکاملی آن حدود ۵۶ روز است و ممکن است تا ۴ نسل در سال داشته باشد.

### سنگ تخم پنبه

حشره کامل و لارو آفت از بذور رسیده پنبه و سایر گیاهان خانواده Malvaceae تغذیه نموده و به هیچ وجه صدمه ای به الیاف پنبه وارد نمی‌سازند. سنگ شیره کوتیلدون بذر را مکیده و بذور صدمه دیده قوه نامیه خود را از دست می‌دهند.

### زیست شناسی:

زمستان را به صورت حشره کامل روی علف‌های هرز خانواده Malvaceae مانند ختمی می‌گذرانند. در بهار شروع به فعالیت نموده و پس از اینکه بوته‌های پنبه رشد کردند به مزارع پنبه مهاجرت می‌نمایند. حشرات ماده پس از جفت‌گیری با نر، تخم‌های خود را روی غوزه‌های باز شده روی الیاف پنبه قرار می‌دهند. تخمها در حرارت ۳۰ تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد ظرف مدت ۴ روز و در حرارت ۱۵ درجه سانتی‌گراد ۴۳ روز بعد تفریخ می‌شوند. دارای ۵ سن پورگی، دوره پورگی در نسل تابستانه حدود سه هفته و در نسل پاییزه ۶ هفته می‌باشد. سنگ ۳ تا ۴ نسل در سال دارد.

**کنترل:**

- ۱- محصول پنبه هر چه زودتر برداشت و جمع آوری شود که حشره موفق به تخم ریزی روی آنها نشود.
- ۲- مبارزه شیمیایی علیه سایر آفات در کنترل سنکها موثر است.



سن سبز پنبه

**شته پنبه *Aphis gossypii***

شته پنبه پلی فاژ بوده و مانند دیگر شته ها با مکیدن شیره گیاهی باعث پیچیدن برگها و عدم رشد سر شاخه ها می گردند. به علاوه شیره فراوان حاصله از فعالیت آن، روی گیاهان را پوشانده و قارچهای ساپروفیت روی آن رشد کرده و باعث فوماژین می شوند. برای این شته ۷۰ گونه میزبان گزارش شده است. در ایران دکتر جلال افشار آن را جزء آفات پنبه، جالیز، جالیز، سبزیها و گیاهان صنعتی و علوفه ای گزارش کرده است.

**زیست شناسی:**

در شرایط عادی طول عمر یک شته از بدو تولد تا مرگ، یک ماه طول می کشد. در مناطق گرمسیر تا ۵۹ نسل آن شمارش شده است.

**مبارزه شیمیایی:**

- ۱- نواکرون ۴۰٪ SL یک لیتر ۱-۲ نوبت
- ۲- کنفیدور ۳۵٪ SC ۲۵۰ سی سی در هکتار
- ۳- متاسیستوکس ۲۵٪ EC ۱ لیتر در هکتار



شته پنبه



## فصل دوم

### بیماری‌های مهم پنبه

## بیماری بلایت باکتریایی پنبه Bacterial Blight Disease

### عامل بیماری:

یکی از بیماری‌های مهم و خطرناک پنبه، بلایت باکتریایی است که لکه برگی زاویه‌ای نیز گفته می‌شود. شدت بیماری و میزان خسارت به محصول به شرایط آب و هوایی بستگی دارد. آب و هوای مرطوب و دمای بالا به شدت بیماری می‌افزاید. عامل بیماری توسط بذر یا بقایای گیاهی آلوده منتشر می‌شود.

### علائم بیماری و نحوه خسارت:

علائم بیماری با بروز لکه‌های قرمز تا قهوه ای در حاشیه برگ‌ها ظاهر می‌شود و ممکن است به مرور زمان به رگبرگ‌های اصلی نیز سرایت کند. با پیشرفت بیماری دمبرگها و ساقه‌ها آلوده شده و برگ‌ها قبل از بلوغ می‌ریزند. نواحی آلوده سیاه رنگ، اطراف ساقه‌ها و شاخه‌ها را فرا گرفته و باعث مرگ قسمت‌های بالایی این نواحی می‌شود. یک لایه مومی سفید رنگ که حاوی باکتری است بر روی لکه‌های کهنه برگها و نواحی آلوده ایجاد می‌شود. غوزه‌ها نیز ممکن است آلوده و دچار پوسیدگی گردند، دانه‌های این غوزه‌ها فاسد و الیاف آن‌ها به زرد روشن تغییر رنگ می‌دهند. لکه‌های ایجاد شده روی غوزه‌ها، دایره‌ای شکلند که به تدریج فرورفته و تیره رنگ می‌گردند.

### کنترل بیماری:

تاکنون هیچ راه پیشگیری برای این بیماری گزارش نشده است. بهترین راهی که زارعین می‌توانند استفاده کنند بکارگیری تنظیم کننده‌های رشد گیاهی است تا از رشد رویشی بیش از حد جلوگیری کنند. کشت تنک یا با تراکم پایین به علت ممانعت از بالا رفتن دما و رطوبت در مزرعه، به جلوگیری از پیشرفت بیماری کمک شایان توجهی خواهد کرد. هنگامی که شاخ و برگ بوته مرطوب است نباید هیچگونه عملیات داشت انجام داد. مزارع آلوده باید تا جاییکه امکان دارد زودتر برداشت گردند. مزارع آلوده باید در سال زراعی

بعدی با محصول مناسب دیگری کشت شوند. استفاده از بذور دلینته، ضدعفونی شده و با قوه نامیه بالا، کشت واریته های مقاوم به این بیماری و عدم کشت رقمهای بومی، نظارت بر مزرعه و شناسایی مکانهای آلوده، از بین بردن بقایای گیاهی، بکارگیری تناوب زراعی از دیگر راههای کنترل این بیماری می باشند.

**استرپتو مایسین (streptomycine)** آنتی بیوتیکی است که روی باکتری مولد بلایت

موثر است.



علائم بیماری روی برگ



علائم بیماری روی غوزه پنبه

## بیماری های مرگ گیاهچه و پوسیدگی بذر

این بیماری ها توسط قارچ های خاکزی مختلف از جمله *Rhizoctonia solani*، *Alternaria spp*، *Pithium spp* ایجاد می گردند. این عوامل توسط خاک، بقایای گیاهی و آبهای آلوده و باد منتشر می شوند. بعضی از این قارچها ممکن است قبل از جوانه زنی یا ظهور گیاهچه، باعث پوسیدگی بذر یا گیاهچه در داخل خاک شوند. هر عاملی که باعث کندی جوانه زنی و رشد گیاهچه شود شرایط رشد این قارچها را بهتر می کند. این بیماری، بخصوص در نقاطی که علفکشها یا کودها با دز بالا مصرف شده باشند، دیده می شود. آب و هوای سرد و مرطوب، عدم تهیه مناسب بستر بذر، عمق کاشت زیاد، آبخویی کودها و تمرکز آنها در اطراف بذر توسط باران یا آبیاری، فشردگی و اشباع شدن خاک اطراف بستر بذر با آب و عدم زهکشی مناسب، به شدت بیماری می افزاید. گیاهانی که به اندازه کافی رشد کرده اند از خسارت این بیماری ها در امان می مانند.

### علائم بیماری:

پوسیدگی بذر یا گیاهچه های درون خاک، پژمردگی و مرگ گیاهچه ها، رشد کند گیاه در اوایل فصل زراعی، لپه ها کوچک، ریشه چه قرمز رنگ، نقاط آبخوخته روی ریشه چه ها که بتدریج به رنگ قهوه ای روشن در می آیند، از علائم بارز این بیماری ها است.

### کنترل:

استفاده از بذور با قوه نامیه بالا، ضد عفونی بذر قبل از کاشت با قارچ کشها، تهیه بستر بذر مناسب، کود دهی در محل مناسب، جمع آوری بقایای گیاهی بعد از برداشت، رعایت تراکم بوته و شخم عمیق از اقدامات موثر در کنترل این بیماری ها است.



### علائم بیماری ناشی از قارچ *Rhizoctonia Solani*

این قارچ یکی از مهمترین عواملی است که سبب پوسیدگی بذر، مرگ گیاهچه، پوسیدگی ریشه، بلایت گیاهچه، ایجاد لکه در قسمت های هوایی گیاه و پوسیدگی خشک (Dry Rot) و زخم روی ساقه می شود. وقتی بذر در خاک خشک کاشته شود این قارچ توان حمله به آن و پوساندن آن را دارد. زمانی که بذر جوانه زده و گیاهچه سبز شود، گیاهچه در اکثر مواقع از محل طوقه مورد حمله این قارچ قرار گرفته و در آن لکه های قهوه ای رنگ ایجاد می شود. لکه ها دور تا دور طوقه را فرا گرفته و باعث افتادن گیاهچه و از بین رفتن آن می شود. لکه ناشی از حمله این قارچ قهوه ای رنگ (گاهی تیره) می باشد که اندازه آنها بستگی به شرایط مساعد توسعه بیماری دارد. کوتیلدونها زمانی که روشن و جوان بوده و دارای دیواره نازک می باشند مورد حمله قرار می گیرند. این قارچ قادر است در قسمت های هوایی بوته نیز ایجاد لکه نماید لکه های قهوه ای روشن، غیرمنظم، در حاشیه تیره رنگ و نامنظم به قطر ۲ تا ۱۰ میلیمتر تشکیل می شوند. محل لکه ها بیشتر محدود به برگ های اصلی برگ می باشد و برگ های کوچک هم معمولاً آلوده می شوند. گاهی اطراف لکه ها را حاشیه زرد رنگ فرا می گیرد. مرکز لکه ها دارای ضخامت کمتری هستند به همین دلیل در بعضی از مواقع شکسته یا ریزش می کنند.



از پافتادگی گیاهچه، پوسیدگی ریشه و ایجاد لکه در روی ساقه در گیاهچه در اثر آلودگی به

قارچ *Rhizoctonia Solani*

## علائم بیماری ناشی از قارچ *Pythium*

جوانه تازه روییده شده از بذر پنبه نسبت به حمله گونه‌های پیتیوم خیلی حساس می‌باشد به همین علت پیتیوم بیش تر باعث پوسیدگی بذر در خاک و مرگ گیاهچه قبل از رویش می‌شود. نرم و آبدار شدن جوانه و سپس قهوه‌ای شدن آن مهمترین علائم بیماری است، ریشه‌ها نیز آلوده شده و نرم و آبکی می‌شوند و به راحتی پوست ریشه از قسمت داخلی آن جدا می‌شود. در مراحل گیاهچه از خاک بیرون آمده باشد علائم بیماری خیلی شبیه به علائم ناشی از *R.solani* می‌باشد. وقتی که گیاه بالغ شود و ساقه و ریشه اصلی شکل بگیرند پاتوژن بیشتر ریشه‌های ثانویه را آلوده نموده و چنین گیاهانی دارای رشد کند بوده و زرد رنگ هستند.



علائم آلودگی گیاهچه به قارچ پیتیوم

### علائم بیماری مرگ گیاهچه پنبه در مراحل زیر قابل مشاهده هستند:

- ۱- ممکن است بذر در خاک جوانه زده ولی قبل از سر بر آوردن از خاک (رویش) مورد حمله عوامل بیماری زا قرار گرفته و از بین برود.



مرگ قبل از رویش گیاهچه

۲- ممکن است بذر جوانه زده و پس از رویش، زمانی که برگ‌های اولیه و برگ‌های اصلی ظاهر شده اند از محل طوقه و ریشه مورد حمله عوامل بیماری زا قرار گرفته و از بین برود.



مرگ بعد از رویش گیاهچه

۳- در این مرحله برگ‌های اولیه یا برگ‌های اصلی ظاهر شده (دو تا هشت برگگی) و گیاهچه از قسمت‌های هوایی مورد حمله قرار گرفته (ریشه سالم است) و قسمت‌های هوایی یا قسمت زیادی از آنها قهوه‌ای شده و از بین برود.



سوختگی گیاهچه در اثر آلودگی به عوامل ایجاد کننده لکه برگی

۴- بوته‌هایی که جزیبی از ریشه آنها آلوده شده ولی بوته توان بقاء و زندگی را دارد، این گیاهان رشد آنها کم بوده حساسیت زیادتر به کمبود آب، حمله سایر عوامل بیماری زا بخصوص پژمردگی دارند، گاهی در اواخر فصل و یا زمانی که شرایط برای رشد و فعالیت عوامل بیماری زا مجدداً مهیا می‌گردد، سبب پوسیدگی ریشه‌ها می‌شوند.



پوسیدگی جزئی ریشه‌ها در حمله توام قارچ و نماتود

۵- مرگ گیاهچه بعد از جوانه‌زنی و قبل از رویش

این حالت از بیماری در مزرعه اتفاق می‌افتد، بذرها بعد از جوانه زدن لازم است که از لایه‌های خاک عبور نموده و به سطح خاک بیایند. بسیاری از عوامل بیماری زا در خاک و

یا همراه بذر وجود دارند. عوامل بیماری زا به جوانه حاصل از بذر حمله نموده و آن را از بین می‌برند.

#### ۶- مرگ گیاهچه بعد از رویش

در این حالت گیاهچه رشد نموده و برگ‌های اولیه و حقیقی را تولید می‌نماید. ولی از محل طوقه یا ریشه مورد حمله عوامل بیماری زا قرار گرفته و در محل آلوده قهوه‌ای شده و از بین می‌رود. در چنین حالت‌هایی ساقه آلوده توانایی تحمل اندام هوایی را نداشته و می‌افتد و بتدریج کل گیاهچه از بین می‌رود.

### بیماری پوسیدگی بذر:

پوسیدگی بذر (seed rot) توسط میکروارگانیسم‌هایی صورت می‌گیرد که قبل از جوانه‌زنی، در روی بذر یا خاک وجود دارند، در شرایط سرد و مرطوب اوایل فصل اگر کشت انجام شود و دما کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد، بذرها آب جذب کرده و متورم شده اما توان جوانه‌زنی و رشد را ندارند. این حالت مناسب حمله میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. بذرهایی هم که قبل از برداشت یا در طول انبارداری آلوده شده و مقدار جزیی پوسیدگی دارند در داخل خاک یا انبار در صورتی که شرایط مناسب فعالیت میکروارگانیسم‌ها فراهم باشد، پوسیده و از بین می‌روند. کاهش جوانه‌زنی و قدرت رویش در بذرهایی که توسط میکروارگانیسم‌ها آلوده شده باشند صورت می‌گیرد. خسارت بذر در انبار (damage storage) در نتیجه صدمه وارده در موقع تصفیه (ginning) و شهای بذری و یا در مرحله انبارداری صورت می‌گیرد. صدمه به بذر باعث قهوه‌ای یا زرد رنگ شدن جنین بذر می‌شود (جنین بذر سالم سفید رنگ است). صدمه مکانیکی به بذر در انبار کارخانه یا در مرحله تصفیه به شکل شکسته شدن آنها یا شکافتن پوسته آنها می‌باشد. فساد بذر در مزرعه و تغییر رنگ آن موقعی اتفاق می‌افتد که در زمان برداشت و باز بودن غوزه‌ها، باران ببارد یا رطوبت در مزرعه زیاد باشد. برداشت با ماشینهای برداشت سبب طولانی شدن زمان باز بودن غوزه‌ها شده و باعث مساعد شدن شرایط محیط برای حمله

میکروارگانسیم‌های پوساننده بذر می‌گردد. میزان فساد بذر در مناطق خشک در مزرعه خیلی کمتر از مناطق مرطوب است. کاهش میزان جوانه‌زنی و قدرت رویش بذر بخصوص در حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد و تغییر رنگ جنین مهمترین نشانه‌های فساد بذر در مزرعه است. فساد بذر زمانیکه رطوبت بذر بیشتر باشد افزایش می‌یابد. این بذور باید خشک شده و سپس انبار شوند در شرایط انباری نامساعد بذور با رطوبت بالا زودتر صدمه دیده و قدرت رویش آنها کاهش می‌یابد. بذوری که به مدت زیاد در انبار نگهداری شوند کیفیت آنها کاهش یافته، جوانه‌زنی آنها یکنواخت نبوده، شکافهایی (gap) در پوسته آنها ایجاد می‌شود (چروکیده می‌شوند)، اینگونه بذور دارای قدرت رویش کم، سیستم ریشه‌ای کم و ضعیف و گاهی افشان تولید می‌کنند و در بسیاری موارد بعد از جوانه‌زدن توان تحمل وزن گیاهچه را ندارند و مستعد حمله عوامل بیماری‌زا هستند. گیاهچه و بوته‌های حاصل از بذور ذکر شده در مزرعه رشد خفیف داشته و با تأخیر بالغ می‌شوند. فساد بذر معمولاً از نوک بذر یا قسمت‌هایی که بذر شکسته است، شروع می‌شود و از این محل قارچ‌های عامل فساد به داخل پوشش بذر رخنه می‌کنند. قارچ‌ها بین جنین و پوست فعالیت می‌کنند. بذر سالم بذری است که رنگ جنین آن سفید رنگ باشد. مقاومت در مقابل عوامل پوساننده بذر به سختی و محکمی پوسته بذر بستگی دارد که در گونه‌های مختلف پنبه متفاوت می‌باشد. بذر ارقام اصلاح شده مقاومت کمتری نسبت به ارقام وحشی در مقابل عوامل پوسیدگی دارند. انتقال صفت مقاومت به ارقام زراعی مشکل و طولانی بوده و ممکن است چندین سال طول بکشد.



پوسیدگی و رشد قارچ در روی بذر در مزرعه

## بیماری بوته میری پنبه (فوزاریوز) Fusarium Wilt

### عامل بیماری و نحوه خسارت:

عامل بیماری قارچی است به نام *fusarium oxysporium* که روی بقایای گیاهی به سر می برد. بیماری می تواند بذر زاد نیز باشد. این بیماری در خاکهایی که دچار کمبود پتاسیم است بیشتر شیوع می یابد. قارچ اغلب از طریق زخم های ریشه که ممکن است بوسیله نماتدها، ایجاد گردد، وارد گیاه میشود. خسارت بیماری ارتباط به جمعیت این نماتدها در خاک دارد. انتشار قارچ توسط آب، ماشین آلات، ادوات کشاورزی و بذور آلوده انجام می گیرد. بر خلاف قارچ ورتیسلیوم، فوزاریوم در خاکهای سبک و هوای گرم، بهتر به رشد خود ادامه می دهد. معمولا ریشه کنی این قارچ در مزارعی که قارچ در آن شیوع پیدا کرده است، بسیار مشکل می باشد و حتی بیماری ممکن است توسط آب آبیاری به مزارع اطراف نیز سرایت کند. تنش خشکی، جراحت ریشه، شرایط نامطلوب رشد پنبه و عدم رعایت بهداشت مزرعه به شدت بیماری می افزاید.

### علائم بیماری:

بوته های مبتلا به بیماری بصورت تک تک در سطح مزرعه ظاهر می شوند. اندازه آنها کوتاه و برگها و غوزه هایی که روی بوته ها ایجاد می گردد کوچک می باشند. برگها زرد متمایل به قهوه ای شده بتدریج از قاعده بوته شروع به ریزش می کنند و ساقه عریان باقی می ماند. رقمهای حساس، دچار پژمردگی شده و خیلی زود می میرند. این بیماری هنگامی در مزرعه شیوع می یابد که ارتفاع بوته ها ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر است، چنانچه ساقه را قطع نماییم از بالا به پایین و حتی در ریشه، قسمتهای چوبی، سیاه بنظر می رسد و اگر ساقه را با چاقویی مانند قلم نی بتراشیم، حلقه سیاه رنگی در مقطع آن بخوبی مشاهده می شود. اگر پس از بارندگی هوا خشک شود بوته میری شدت می یابد. بوته های بزرگ مبتلا، رشد نکرده و غوزه ها زودتر از معمول باز می شوند. علائم خارجی گیاه در گیاهچه هایی که تازه شروع به برگدهی کرده اند و بعد از گلدهی، که غوزه ها شروع به پر شدن می کنند، بیشتر



دیده می‌شود. علائم خسارت ممکن است فقط در یک یا چند بوته یا بخشی از مزرعه دیده شود.

### کنترل بیماری:

بهترین راه کنترل، استفاده از ارقام مقاوم و تیمار بذور است، تناوب زراعی سه ساله با غلاتی که میزبان نماتد نباشند، مبارزه علیه نماتدهای خاک، به کار بردن کودهای پتاسه، رعایت بهداشت در مزرعه از طریق از بین بردن بقایای گیاهی، کنترل علفهای هرز، جلوگیری از وارد شدن تنش به گیاه، ریشه کنی و سوزاندن بوته‌های آلوده و کنترل مسیر آب برای جلوگیری از انتقال آب آلوده به نقاط سالم نیز در کاهش بیماری موثر است.



برشی از ساقه بوته پنبه مبتلا به بوته میری



برگ پنبه مبتلا به بوته میری

## بیماری پژمردگی ورتیسلیومی پنبه (ورتیسلیوز) *verticillium wilt*

### عامل بیماری و نحوه خسارت

عامل بیماری قارچی است به نام *verticillium dahliae* که در خاک به سر می برد. فعالیت و خسارت آن در خاکهای قلیایی و زمینهای سنگین و مرطوب که دارای ازت زیاد هستند، می باشد. انتشار بیماری از طریق جریان آب، انتقال خاک، بقایای گیاهی آلوده و یا توسط باد صورت می گیرد. قارچ مولد بیماری بطور مستقیم از راه ریشه وارد گیاه شده و از آنجا داخل آوندهای چوبی رفته و به قسمتهای دیگر گیاه انتقال می یابد، این قارچ سبب پژمردگی و خشکیدگی بوته ها می شود. اشغال آوندهای چوبی و انسداد آنها موجب کندی جریان تغذیه گیاه شده و بدین جهت بوته کوتاه و ضعیف باقی می ماند، این قارچ در تمام مراحل رشد پنبه به آن حمله می کند و در هوای سرد و مرطوب، بهتر به رشد خود ادامه می دهد.

### علائم بیماری

مشخص ترین نشانه بیماری، تغییر رنگ و زردی حاشیه برگهاست که در فواصل رگبرگها نیز چنین تغییر رنگی بوجود خواهد آمد. بعلت عدم رسیدن آب به برگها، گیاه دچار پژمردگی می شود و اگر هوا سرد باشد ممکن است برگها ریزش کنند. نشانه بیماری، ابتدا روی برگهای پایینی و پیرتر ظاهر می شود. برگها و غوزه های بوته های آلوده می ریزد و بوته از محل طوقه رشد مجدد می نماید، گیاهیچه های چند برگه، کوتاه باقی مانده و برگهای آنها تیره شده و بین رگبرگها، چروکیدگی مختصری حاصل می شود. قسمت های چوبی ریشه و ساقه، بخصوص در قسمت مغزی، ممکن است با پیشرفت بیماری به رنگ قهوه ای درآید، با قطع ساقه مشاهده می شود که آوندها تیره رنگ شده ولی این تغییر رنگ با آنچه در مورد بیماری بوته میری بوجود می آید فرق دارد. در بوته میری در محل قطع ساقه یک حلقه کاملاً تیره رنگ دیده می شود در صورتیکه در پژمردگی ورتیسلیومی این تغییر رنگ، روشن تر و پراکنده است.

### کنترل بیماری:

بهترین راه کنترل، استفاده از ارقام مقاوم، تناوب زراعی با ذرت، گندم، جو، سورگوم یا برنج، استفاده کافی از کودهای پتاسه و کنترل علفهای هرز زمستانه. مفید واقع می شود اگر شدت بیماری زیاد و هوا سرد باشد باید اولین آبیاری را با تاخیر انجام داد. در اواخر فصل نباید در مصرف کود ازت، زیاده روی کرد.



تغییر رنگ و زردی حاشیه برگها در اثر بیماری پژمردگی ورتیسلیومی



برش مقطع ساقه پنبه مبتلا به بیماری پژمردگی



## فصل سوم

ضد عفونی بذر پنبه و نحوه انجام آن

## اهمیت ضد عفونی بذر پنبه

به طور کلی سموم ضد عفونی کننده بذر عبارتند از: باکتری کشها، قارچ کشها و حشره کشها. اغلب مواد ضد عفونی کننده بذر برای بذرهای حقیقی (بذرهایی که دارای یک جنین بوده و توسط پوشش بذری احاطه شده باشد) و برخی دیگر اندامهای تکثیری مثل ریزوم، غده یا پیاز بکار می روند.

از بیش از ۳۰۰ سال قبل، ضد عفونی بذور توسط مواد شیمیایی معدنی مثل محلول آب آهک یا آب نمک صورت می گرفت. به مرور زمان و با پیشرفت علم، در اوایل سال ۱۸۰۰ میلادی محلول سولفات مس، در اوایل دهه ۱۹۲۰ گرد کربنات مس و در دهه ۱۹۳۰ ترکیبات جیوه ای موفقیتهای زیادی را در کنترل بسیاری از بیماریهای بذر زاد بدست آوردند. استفاده از ترکیبات جیوه ای تا دهه ۱۹۷۰ به سرعت افزایش یافت تا اینکه بصورت اتفاقی، سمی بودن آن مشخص گردید. در آغاز دهه ۱۹۸۰ محققان اولین ضد عفونی کننده بیولوژیکی بذر را که حاوی میکروارگانیزمهای زنده بود، کشف کردند. ضد عفونی بذر اغلب برای کنترل آفات و بیماریهای خاکزاد می باشد و می تواند جایگزینی برای سموم و قارچ کشهای مصرفی جهت کنترل آفات و بیماریهای اول فصل باشند. ضد عفونی بذر باید بعنوان ابزاری در سیستم مدیریت تلفیقی آفات (IPM) بمنظور کاهش خسارت آنها، جلوگیری از بوجود آمدن آفات مقاوم به سموم، به حداقل رساندن تاثیر منفی سموم روی محیط زیست و کاهش باقیمانده این مواد در غذا، بکار گرفته شود. در اغلب موارد هیچ روش کنترلی به تنهایی کارایی لازم را ندارد. ضد عفونی بذر باید توسط سایر روشهای کنترل، تکمیل شود تا رضایت قابل توجهی را فراهم نماید. پاتوژنهای بیماری زای بذر زاد ممکن است روی سطح بذر، داخل شکافها و درزهای بذر یا داخل بذر باشند. بذر و گیاهچه به خسارت آفات بسیار حساسند، آفات و عوامل بیماری زا هر دو می توانند جوانه بذر و گیاهچه را از بین ببرند. ضد عفونی بذور تا حدی می تواند بذر را از حمله آفات و بیماری ها در امان نگه دارد. ضد عفونی بذر توسط قارچکش و سموم غیرسیستمیک، بذر و جوانه را از خسارت آفات چونده مثل کرمهای

مفتولی و مکنده مثل شته ها یا بیماری های خاکزاد مثل مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه در امان نگاه دارد. اگر چه دوره محافظت محدود است، ولی ممکن است با گذشت این دوره، زمان مناسب برای خسارت آفت از دست برود و خسارات بعدی کاهش یابد. ماده موثر بسیاری از مواد ضد عفونی کننده بذر، ترکیبی از چند ماده موثر می باشد. این امر سبب می شود که یک ماده شیمیایی ضد عفونی کننده، روی یک طیف از حشرات یا قارچ ها اثر نماید.

### فواید ضد عفونی بذر

- ۱- ریشه کنی پاتوژن های خاکزی
- ۲- کاهش خسارت ناشی از تغذیه حشرات.
- ۳- کاهش مصرف سموم شیمیایی در مرحله داشت
- ۴- سهولت استفاده از این مواد در مقایسه با سمپاشی های بعد از مراحل کاشت.

### معایب ضد عفونی بذر

- ۱- سمیت تصادفی
- بذور ضد عفونی شده ممکن است در اختیار برخی از حیوانات قرار گیرد حتی گاهی ممکن است کودکان نیز بطور اتفاقی از این بذور تغذیه کنند. کارگرانی که بدون استفاده از ابزارهای مخصوص، اقدام به ضد عفونی بذر می نمایند نیز در معرض آلودگی به این مواد قرار دارند.
- ۲- محدودیت زمان محافظت
- دوره محافظت بذر توسط مواد ضد عفونی کننده اغلب کوتاه است و بستگی به مقدار ماده شیمیایی بکار برده شده دارد.
- ۳- گیاه سوزی
- از بین رفتن گیاه در اثر آسیب سم را گیاه سوزی می نامند. تعداد کمی از مواد ضد عفونی کننده بذر زمانی که در غلظت بالا استفاده شوند ممکن است چنین حالتی را

ایجاد کنند. در این صورت قدرت جوانه زنی کاهش می یابد، طول جوانه کم می شود و رشد گیاه به تاخیر می افتد. بذور آسیب دیده و شکسته، نسبت به غلظت سم بکار برده شده حساسیت بیشتری دارند.

### مواردی که برای ضدعفونی بذر نیاز است

- ۱- در مزارع تکثیر بذر.
  - ۲- بذوری که سبک و کهنه می باشند.
  - ۳- بذوری که در شرایط نامناسب برای جوانه زنی قرار می گیرند.
  - ۴- بذور گران قیمت.
  - ۵- بذوری که حامل پاتوژن های بذرزاد هستند.
- با شناخت انواع مختلف آفات و بیماری ها، انتخاب نوع ضدعفونی کننده بذر نیز امکان پذیر خواهد بود. مواد ضدعفونی کننده سیستمیک به داخل بذر نفوذ می کنند در صورتیکه مواد ضدعفونی کننده غیر سیستمیک سطح بیرونی بذر را محافظت می کنند. مواد ضدعفونی کننده مختلف بذور، علیه انواع مختلفی از ارگانیزم ها تاثیر دارند. مقدار دز سموم سیستمیکی که برای ضدعفونی بذر استفاده می شود کمتر از سایر سموم ضدعفونی کننده است.

### سموم شیمیایی مورد مصرف در ضد عفونی بذر

#### الف) قارچ کشها

- ۱- بنومیل  
قارچ کشی است سیستمیک با طیف اثر بخشی وسیع
- ۲- کاپتان  
قارچ کش غیرسیستمیک با طیف اثر بخشی وسیع. این قارچ کش برای کنترل پوسیدگی بذر، مرگ گیاهچه، بیماری بلایت و برخی از بیماریهای بذر زاد بکار می رود.



## ۳- کاربوکسین تیرام

دارای طیف اثر بخشی وسیع که برای ضد عفونی همه محصولات زراعی، اکثر سبزیجات، پیازها و غده ها بکار می رود. پوسیدگی بذر و بیماری بلایت را بخوبی کنترل می کند.

## ۴- مانکوزب

قارچ کش سیستمیک با طیف اثر بخشی وسیع. علیه پوسیدگی بذر پنبه و مرگ گیاهچه بسیار موثر است.

**ب) حشره کش ها**

انواع مختلفی از حشرات را که به بذر و گیاهچه در زیر خاک و یا به اندامهای هوایی حمله می کنند، می توان با ضد عفونی بذر کنترل یا سرکوب نمود. مواد ضد عفونی کننده عبارت اند از:

## ۱- دیازینون

حشره کش غیر سیستمیک است که علیه سوسک دانه ذرت و مگس گیاهچه و دانه ذرت بکار می رود.

## ۲- گائوچو

حشره کش سیستمیک است که علیه تریپس، کرمهای مفتولی، شته، شیشک، زنجبرک، و مگسهای سفید بکار می رود. اخیراً تحقیقات نشان داده است که سم کنفیدور نتایج خوب و موثری در ضد عفونی بذر داشته است. طول دوره اثر، بستگی به دوز مصرفی دارد، در اوایل فصل می تواند گیاهچه را در مقابل آسیب آفات اول فصل محافظت نماید. اخیراً استفاده این ترکیب فقط محدود به ضد عفونی بذر شده است.

## ۳- لیندین

حشره کش غیر سیستمیک است که علیه حشرات خاکزی نظیر مگس گیاهچه و کرمهای مفتولی بکار می رود.

## عوامل بیولوژیکی

این عوامل شامل میکروارگانیزم‌های خواب رفته است که برای تیمار بذر بکار می‌روند. تحت شرایط مطلوب این میکروارگانیزم‌ها رشد می‌کنند و روی سطح خارجی بذر یا گیاهچه در حال رشد، تشکیل کلنی می‌دهند، عوامل بیوکنترل ممکن است پوسیدگی بذر، بیماریهای گیاهچه یا پوسیدگی ریشه را از طریق تولید آنتی بیوتیک کاهش دهند.

## ویروسها

ویروسها حاوی ماده ژنتیکی (DNA یا RNA) هستند که توسط یک پوشش پروتئینی حفاظت می‌شود، هیچ سمی وجود ندارد که ویروسهای گیاهی را بطور مستقیم کنترل کند. سموم سیستمیک حشرات ناقل ویروس را که سبب انتقال آنها از گیاهی به گیاه دیگر می‌شوند، کنترل می‌کند.

## علفهای هرز

به هر گیاهی که در محلی ناخواسته رشد نماید، علف هرز می‌گویند. تاکنون مواد ضدعفونی کننده ای ثبت نشده که بطور مستقیم علف هرز را کنترل نماید.

## نحوه ضدعفونی بذر

بذرها باید بصورت یکنواخت ضدعفونی شوند. استفاده خیلی زیاد از سموم ممکن است جوانه زنی بذر را کاهش دهد و استفاده خیلی کم نیز معمولا موثر نخواهد بود. چگونگی نگهداری و استفاده نادرست از دستگاهها ضدعفونی بذر، ممکن است به بذرها آسیب برساند. پوشش کامل بذرهای ضعیف و آسیب دیده از سم خیلی مهم است زیرا این مواد، بذور را از حمله ارگانیزم‌های خاکزاد و بذرزاد محافظت می‌کند. با کالیبره کردن صحیح دستگاهها، بسیاری از مشکلات حل می‌شوند. مقدار سم مصرفی داخل این دستگاهها، بستگی به مقدار و وزن بذر دارد.

ضد عفونی بذر ممکن است بصورت اختلاط با سموم پودری، محلول پاشی یا اختلاط با سموم مایع باشد. هدف اصلی این است که تماس سم و بذر به گونه‌ای باشد که روی میکروارگانیزم‌های هدف اثر نماید. فرمولاسیون پودری بدون وجود هیچ رطوبتی در طول پروسه اختلاط، بکار می‌روند، به همین دلیل پوشش یکنواخت بذور با سموم پودری خیلی سخت‌تر از مواد دیگر است. این نوع مواد برای ضد عفونی بذور گیاهان علفی که شکننده هستند ساخته شده‌اند. دستگاه‌های ضد عفونی کننده با این نوع مواد براحتی تمیز می‌شود و کاربرد آنها نیز آسان است زیرا در آنها از آب هیچ استفاده‌ای نمی‌شود (شکل ۱)، این دستگاه‌ها به تجهیزات مخصوصی نیاز دارند زیرا در غیر این صورت ذرات پودر در فضا منتشر می‌شود، ضد عفونی بذر در ماشین‌های بذرپاش قبل از کاشت خطر امکان استفاده بذر ضد عفونی شده توسط انسان یا حیوان را کاهش می‌دهد، اثر بخشی خوب ضد عفونی نیازمند پوشش کامل بذر توسط سم و مقدار مناسب آن می‌باشد. از تماس چشم و پوست با این مواد باید جداً خودداری گردد. زمانیکه سموم پودری با آب مخلوط شوند، (حدود ۱ تا ۱/۲ درصد وزن بذر) این رطوبت روی انبارداری آن تاثیری ندارد چون بزودی تبخیر می‌گردد، دستگاه‌های ضد عفونی کننده از نوع محلول پاش، سم را بصورت اسپری روی بذر می‌پاشند (شکل ۲). در این دستگاه‌ها مقدار بذری که باید ضد عفونی شود، با توجه به دز سم مصرفی و اندازه مخزن و مقدار ماده ضد عفونی کننده داخل آن، کنترل می‌شود این دستگاه‌ها از یک مخزن و پمپی که مواد داخل مخزن را با یکدیگر مخلوط نموده و سپس به مخزن دیگر برای اختلاط با بذر منتقل می‌کند، تشکیل شده‌اند. برای این که تمیز کردن مخزن‌ها راحت‌تر شود و طول عمر آنها نیز افزایش یابد، مخزن‌های جدید را از جنس استیل می‌سازند. اختلاط سموم مایع با بذر به آب خیلی کمی نیاز دارد، بذور نیز بلافاصله بعد از ضد عفونی، در دستگاه خشک و سپس کاشته می‌شوند و نیازی به پروسه طولانی خشک کردن نمی‌باشد یا می‌توان این بذور را تا زمان کاشت داخل انبار نگه‌داری کنیم. این ماشین‌ها قادرند سم را مستقیماً از ظرف حاوی آن پمپاژ کنند و روی بذر پاشند (شکل ۳). این دستگاه نسبت به انواع دیگر، جای کمتری می‌گیرد و پوشش خوبی نیز روی بذر ایجاد

می‌کند، در این دستگاه فقط سموم مایع قابل استفاده هستند، استفاده از سموم مایع خطر مسمومیت کاربران را نسبت به سموم پودری، کمتر می‌کند باید توجه داشت همه دستگاههای ضد عفونی کننده بذر باید قبل از شروع کار، تمیز و کالیبره شوند.

## افزودنی‌ها

مواد ضد عفونی کننده بذر معمولا حامل افزودنیهای مختلفی هستند که به ماده موثر اضافه می‌شود. اگر افزودنیها همراه ماده موثر نباشند، این مواد در مخزن اختلاط سم با بذر، به ماده ضد عفونی کننده اضافه می‌شوند.

- مواد رنگی

این مواد به ضد عفونی کننده بذر اضافه می‌شوند تا اینکه به اشتباه مورد تغذیه قرار نگیرند. هم چنین این رنگها نشان می‌دهند که آیا بذر به طور یکنواخت ضد عفونی شده است یا خیر.

- چسباننده ها

این مواد به ماده موثر اضافه می‌گردد و معمولا خنثی و غیر سمی برای انسان هستند و اثری روی جوانه زنی بذر ندارند، این مواد به سم اضافه می‌شوند تا سبب افزایش چسبندگی ماده ضد عفونی کننده به بذر گردند.

- ضد کفها

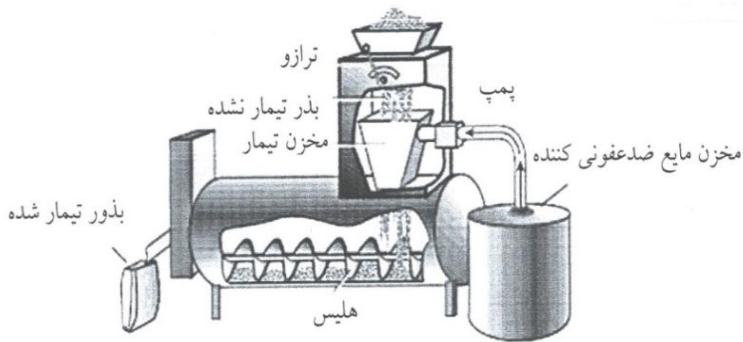
این مواد، هنگام استفاده از ماده شیمیایی، سبب فرو نشاندن کف می‌شوند.

- نرم کننده‌ها یا روغن‌ها.

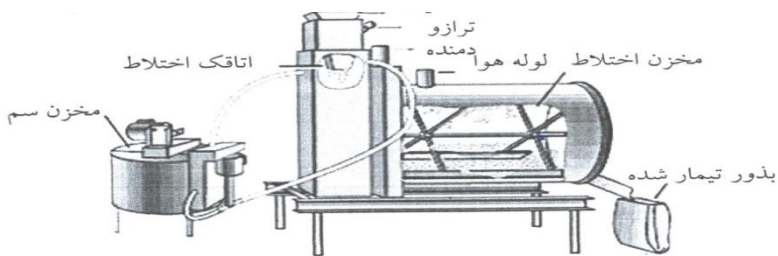
سبب کاهش اصطکاک بین بذر می‌شوند.



شکل ۱- دستگاه مخصوص ضد عفونی بذور با سموم پودری



شکل ۲- دستگاه خودکار مخصوص ضد عفونی بذور با سموم محلول



شکل ۳- دستگاه مخصوص ضد عفونی بذور با سموم مایع



## فصل چهارم

آفت کش ها و خطرات ناشی

از مصرف بی رویه آنها

## مقدمه

در جهانی که با کمبود منابع غذایی مواجه است و مردمان بسیاری از گرسنگی رنج می‌برند، دیگر کشاورزی به روش سنتی و فقط به عنوان شغلی برای امرار معاش یک خانواده، کارایی خود را از دست داده است. مقوله تأمین غذا، نگاه تازه ای به کشاورزی را می‌طلبد و پرورش گیاهان زراعی و باغی امروزه به عنوان یک فعالیت مهم و گسترده تولیدی به حساب می‌آید و در این راستا ضرورت افزایش محصول اهمیت پیدا می‌کند. کشاورزی مدرن باید بتواند محصولات خود را از خطر نابودی حفظ کند تا غذای میلیون‌ها گرسنه را در سراسر جهان تأمین کند. برای نیل به این هدف و حفظ محصولات از گزند آفات، مقادیر زیادی آفت کش هر ساله در جهان مصرف می‌شود که علاوه بر آلودگی محیط زیست، سلامت مصرف کنندگان محصولات کشاورزی را نیز تهدید می‌کند. همان طور که امنیت غذایی، یکی از مسائل مهم بشر امروز است، به موازات آن موضوع سلامت غذا نیز هر روز بیشتر از قبل مورد توجه مصرف کنندگان تولیدات کشاورزی قرار می‌گیرد. هر چند جمعیت رو به رشد جهان، کمبود منابع غذایی و به تبع آن نیاز به تأمین غذا برای ساکنان گرسنه زمین، حفظ تولیدات را از خطر نابودی در اثر خسارات آفات گیاهی بیش از پیش اجتناب ناپذیر می‌سازد، در مقابل شیوه های رایج سمپاشی و افزایش آن، علاوه بر سنگینی هزینه های اقتصادی آن، خطرات زیست محیطی و انسانی را هم بوجود آورده است.

در طول تاریخ، بعضی از حشرات به عنوان دشمنان انسان در جهت کاهش محصولات کشاورزی و ناقل بیماری‌ها شناخته شده‌اند و انسان از بدو پیدایش به ویژه از بدو ظهور تمدن، همواره بدنبال روش های مقابله با این دشمنان بوده است. در زمان های قدیم انسان از مواد طبیعی مانند مواد معدنی و گیاهی برای مبارزه استفاده می‌نمود. تا قبل از شروع جنگ جهانی دوم اکثر مواد شیمیایی استفاده شده بر علیه آفات از مواد معدنی چون آرسنیک و گوگرد بودند و به طور همزمان، استفاده از گیاهانی همچون پیرتروم و نیکوتین نیز مرسوم بود. دهه ۱۹۴۰ آغازی بود که در آن انقلاب حشره کش ها، بوقوع پیوست.



اکنون بیش از هفتاد سال است که از مصرف پردامنه سموم شیمیایی سنتز شده می‌گذرد. در سال های پس از جنگ جهانی دوم موفقیت‌های اولیه در استفاده از سموم شیمیایی این امیدواری را ایجاد کرد که انسان در جنگ علیه حشرات ناخواسته، پیروز شده است. در کمتر از یک دهه برای اولین بار عوارض زیست محیطی این مواد بر موجودات غیرهدف آشکار شد. دامنه تاثیرات نامناسب سموم کشاورزی، کارشناسان را بر آن داشت تا برای اولین بار فلسفه جنگ تمام عیار علیه حشرات ناخواسته را مورد سؤال قرار دهند و در جستجوی شیوه های مناسب تر مبارزه با آفات کشاورزی برآیند. آگاهی‌هایی که از اثرات مضر آفت کش ها بر محیط زیست به دست آمده است، توجه و رفتار بهتر با جانوران و گیاهان و نیز تلاش برای تولید آفت کشهای سالم تر را الزامی ساخته است. در ابتدا تصور می شد که به دلیل سمیت فراوان آفت کشهای موجود در بازار و تاثیرات سوء آنها بر روی جانوران و محیط زیست، چاره کار تنها در گرو استفاده از آفت کشهای آلی کلره (ارگانوکلره) می‌باشد. در آن زمان سم د.د.ت در سطح وسیعی بعنوان حشره کش مورد استفاده قرار گرفت. با کشف سم د.د.ت و استفاده از آن در از بین بردن حشرات، سازمان جهانی بهداشت این ماده را بنام گلوله سحرآمیز نامید و ادعا نمود با در دست داشتن آن قادر به ریشه کنی بسیاری از بیماری ها از جمله بیماری مالاریا خواهد بود. این موضوع با بروز مقاومت به سموم در حشرات با شکست مواجه شد. با آگاهی عمومی از خطرات آفت کش های آلی، استفاده از چند نوع آفت کش آلی، ممنوع اعلام شد و حتی کارخانجاتی که از فروش این محصولات سود می‌بردند. در عمل به این قانون تن دادند. حذف آفت کش های آلی بدون جایگزینی آنها با مواد موثر دیگری که خطر کمتری برای محیط زیست داشته باشد، محصولات کشاورزی را در معرض آسیب پذیری زیادی قرار داد. تا اینکه نسل جدیدی از آفت کش ها تحت نام سموم کشاورزی آلی فسفره (ارگانو فسفره) وارد بازار شد. سموم کشاورزی ارگانو فسفره دوام کمتری در محیط دارند و بنابراین از نظر اکولوژیک نسبت به ارگانو کلره ها، حشره کش های قابل قبول تری بودند و به زودی به عنوان حشره کش سالم، جایگزین آفت کشهای ارگانو کلره شدند.

شواهدی وجود داشت که نشان می‌داد اگر آفت کش‌های ارگانوفسفره به طور طولانی مدت مورد استفاده قرار گیرد، به دلیل اثرات زیانبار زیاد زیست محیطی، دارای مخاطرات زیادی خواهد بود. بدین جهت تحقیقات برای جایگزین کردن آفت کش‌های سالم‌تر آغاز شد. انواع سازگارتر حشره کش‌ها و ترکیبات پیرتروئید (pyrethroid) شناخته شدند و پیرتروئیدها به عنوان نسل پیشرفته حشره کش‌های کم خطر و سالم مدنظر گرفته‌اند. مصرف گسترده سموم شیمیایی سنتتیک در مزارع، مشکلات دیگری را چون مقاومت حشرات به بعضی از سموم، آلودگی گسترده محیط زیست به مواد شیمیایی پایدار، آلودگی آب و منابع تغذیه ای دام‌ها به سموم، طغیان آفات از طریق نابود کردن دشمنان طبیعی و انتقال باقی مانده‌های سموم به مصرف کننده نهایی که غالباً انسان است، پدید آورد. میزان مصرف سموم شیمیایی علیه آفات نباتی همه ساله رو به افزایش است. بیش از ۵۰۰ آفت نسبت به یک یا چند آفت کش مقاومت نشان داده‌اند. بر اثر آگاهی نداشتن از کاربرد سموم شیمیایی، این مواد خطرناک اکثراً بی رویه و بی مورد، مصرف می‌شوند. بنابراین وظیفه مسوولان و محققان زیربط است که چاره ای برای این امر مهم بیندیشند.

### طبقه بندی سموم

سموم را بر اساس منشأ و مواد شیمیایی موجود می‌توان به گروه‌های زیر طبقه بندی نمود:

#### سموم کلره آلی (organochlorine insecticides)

این گروه از سموم در طیف وسیعی بر علیه آفات و حشرات موذی مورد استفاده قرار گرفته است. این آفت کش حاوی کربن، کلر و هیدروژن می‌باشند. از مهمترین سمومی که در این گروه قرار دارد می‌توان به سموم ذیل اشاره نمود:

ددت، دی‌الدرین، دیکوفول، آلدین، کلردان، هپتاکلر و اندوسولفان از مهمترین خصوصیات این سموم می‌شود به پایداری طولانی آنها در محیط و طیف وسیع حشره کشی آنها اشاره نمود.

### سموم فسفره آلی (organophosphate insecticides)

مصادف با جنگ جهانی دوم ابتدا این گروه از سموم بعنوان گازهای جنگی توسط آلمان ها سنتز شدند و سپس به خاصیت حشره کشی آنها پی برده شد. تا کنون بیش از ۱۰۰ ترکیب از این سموم به بازار آمده است و از راه های مختلف بر روی حشرات اثر می گذارند. از مهمترین سموم در این گروه می توان به مالانیون، پاراتیون، دیازینون، سیستوکس، متاسیستوکس، تمفوس، کلروپیروفوس متیل، پیریمفوس متیل، فنتیون و فنیتروتیون اشاره نمود. خاصیت ابقایی این سموم در مقایسه با سموم کلره کمتر می باشد.

### کاربامات ها (carbamates)

این گروه از سموم که از اسید کاربامیک مشتق شده اند از نظر مکانیسم اثر بر روی حشرات، شبیه سموم فسفره هستند. از مهمترین سمومی که در این گروه قرار دارند می توان کارباریل پروپو کسور، فورادان و آلدیکارب را نام برد.

### سموم پیرتروئید (pyrethroid insecticides)

این گروه که جزء دسته سموم گیاهی محسوب می شود، نسل جدیدی از حشره کش ها را بوجود آورده است. منشاء این گروه از سموم از گل گیاه پیرتروم بوده است که مبدا آن ایران می باشد. در دهه ۱۹۵۰ این گروه به صورت مصنوعی سنتز شدند و هم اکنون بیشترین استفاده را در کنترل حشرات خانگی و آفات کشاورزی به خود اختصاص داده اند. مهمترین پیرتروئیدها عبارتند از: آمبوش، آلتین، بیوآلتین، رزمترین، بیورزمترین، پرمترین، سایفلوترین، دلنامترین، سایپرمترین و فنترین.

### سایر سموم جدید

علاوه بر چهار گروه اصلی که فوقاً توضیح داده شد. هم اکنون انواع و اقسام سموم از گروه های مختلف به بازار عرضه شده است که ممکن است مکانیسم اثر آنها با گروه های قبلی متفاوت باشد. مانند گروه های که به نام های تنظیم کننده رشد حشرات یا insects

growth regulators، ترکیبات جلب کننده حشرات، ترکیبات دورکننده حشرات، عقیم کننده های شیمیایی و فرمون های (pheromone) حشرات نیز جهت کنترل به بازار عرضه شده اند.

### مقاومت به سموم در حشرات

قدمت حشرات به ۲۵۰ میلیون سال بر می گردد. در طی این قرون متمادی حشرات در طبیعت به صورت تکامل تدریجی زندگی می کردند. از زمانی که انسان در صدد مقابله با حشرات بر آمد از اسلحه ای بنام سموم استفاده نمود. تا کنون ترکیبات شیمیایی زیادی تولید و بر علیه حشرات بکار برده شده است. بدیهی است حشرات نیز برای مقابله با این فشار طبیعی که به وسیله انسان ایجاد شده است. مکانیسم هایی را برای بقاء خود و نسل های آینده خود به کار برده اند. انتخاب طبیعی به صورت بطئی در طول تاریخ بین حشرات و محیط اتفاق می افتد. با کشف سموم و استفاده از آن در کنترل حشرات، در حقیقت روند انتخاب طبیعی (natural selection) توسط انسان با شتاب فوق العاده ای به پیش رفته است. تعریف مقاومت از نظر سازمان جهانی بهداشت بدین صورت است: «توانایی بقاء یک حشره به غلظتی از سم که قبلا توسط آن غلظت کاملا از بین می رفت. این توانایی بقا به صورت ارثی به نتاج بعدی انتقال می یابد. تاکنون گزارش های متعددی از مقاومت به سموم در انواع و اقسام حشرات ارائه شده است.»

### مشکلات مقاومت به سموم در حشرات

- ۱- مقاومت به سموم در حشرات باعث بقای حشره در طبیعت و در نهایت موجب ادامه خسارت اقتصادی و بهداشتی خواهد شد.
- ۲- مقاومت در حشرات باعث افزایش غلظت سم برای کنترل بهتر حشرات می شود. در نتیجه از نظر اقتصادی، بار مالی بیشتری برای انسان داشته است.

۳- استفاده بیشتر از سموم باعث آلودگی بیشتر محیط زیست شده و موجودات غیرهدف مثل حشرات مفید و موجوداتی که در سیر تکاملی جانوران و طبیعت نقش اساسی دارند را از بین می برد.

۴- سموم استفاده شده وارد چرخه تغذیه انسان و حیوانات شده و ناهنجاری های متفاوتی را باعث می گردد.

۵ - مقاومت به سموم انسان را وادار به سرمایه گذاری در جهت کشف سموم جدید می نماید که این مسئله کاملاً مقرون به صرفه نمی باشد.

۶ - مقاومت به سموم در حشرات باعث شیوع مجدد بیماری های مختلفی که توسط حشرات به انسان منتقل می شوند، می گردد. به طور مثال شیوع مجدد و تداوم مالاریا یکی از نمونه های بارز مقاومت پشه آنوفل به سموم است.

### مکانیسم های مقاومت به سموم در حشرات

استفاده مداوم از سموم بر علیه حشرات در طی سال های متمادی باعث انتخاب طبیعی و مقاومت حشرات به سموم شده است. انسان با انواع و اقسام سموم به جنگ با حشرات پرداخته است و حشرات نیز برای مقابله با این هجوم انسان، سپرهایی را در جهت بقاء بکار گرفته اند به طور کلی مکانیسم های مقاومت به سموم به اختصار به شرح ذیل می باشند:

#### ۱- کاهش نفوذ سم (reduced penetration)

در این نوع مقاومت، تغییراتی در جلد حشره به وجود می آید که از نفوذ سم بداخل بدن آن جلوگیری می نماید. ممانعت از ورود سریع سم به داخل بدن حشره، فرصت کافی برای سایر مکانیسم های مقاومت را فراهم می آورد. مثال های متعددی از این نوع مقاومت و همچنین ژن های مسئول، در مگس خانگی گزارش شده است.

#### ۲- مقاومت از طریق شکست فرمول سم توسط آنزیم های حشره

در این نوع مقاومت، آنزیم های موجود در بدن حشره و یا آنزیم هایی که در اثر تماس با سم در بدن آنها افزایش یافته و تغییر کمی و کیفی می یابند، باعث شکسته شدن فرمول سم شده و اثرات آنها را خنثی می نمایند.

### ۳- تغییر در ساختار نقطه هدف سم در حشرات

مکانیسم اثر سموم بر روی حشرات اکثراً بر روی سیستم عصبی است. در این نوع مقاومت، حشره با تغییر در ساختمان سموم باعث عدم اثربخشی سموم می شود. علاوه بر این تغییرات شیمیایی در واحدهای ساختمانی و مولکولی حشرات نیز باعث مقاومت آن ها می شود.

### ۴- تغییرات رفتاری

تحریک آمیزی خیلی از سموم باعث شده است که حشرات از تماس با سم دوری نمایند و یا به مکان هایی که سمپاشی شده است وارد نشوند. این نوع مکانیسم مقاومت در حقیقت حاصل تغییرات فیزیولوژیکی در بدن حشرات است. تغییرات رفتاری در حشرات باعث عدم اثر بخشی سم بر روی حشره شده و موجب شکست کنترل بیماری های منتقله توسط حشرات، در جهان شده است.

### ۵- دفع سم

دفع سم یکی از مکانیسم های مقاومت به سموم در حشرات است. بدین معنی که سم بدون جذب شدن، از طریق مقعد حشره دفع می شود.

## فاکتورهایی که در مقاومت حشرات به سموم نقش دارند

مقاومت حشرات به سموم در طبیعت یک مسئله چند بعدی است و بستگی به اثرات متقابل فاکتورهای مختلف دارد. این فاکتورها عبارتند از:

### ۱- فاکتورهای ژنتیکی

مانند جهش و فراوانی ژن های غالب مقاومت.

### ۲- فاکتورهای تولید مثلی

مانند تعداد نسل در سال، اندازه جمعیت حشرات، تعداد جفت گیری، بکرزائی و غیره.

### ۳- فاکتورهای رفتاری اکولوژیکی

مانند مهاجرت حشرات، فرار از حشره کش ها، اثر مواد طبیعی و آنزیم های شکننده سم

### ۴- فاکتورهای سم پاشی

مثل سابقه استفاده از سموم، قسمتی از جمعیت حشرات که تحت تأثیر سم قرار می گیرد، غلظت حشره کش های استفاده شده، خاصیت ابقایی سم، راه تماس، مرحله ای از رشد حشره که در تماس با سم قرار می گیرد، اثرات متقابل سموم با عوامل کنترل کننده محیطی، استفاده از مخلوط دو سم، الگوی سمپاشی و رهاسازی حشرات نر عقیم.

## راههای مقابله با مقاومت حشرات

به منظور استفاه بهینه از سموم و برای مقابله با مقاومت حشرات، لازم است قبل از بروز مقاومت به سموم، راه کارهای مناسبی در جهت مقابله با این مسئله ارائه گردد. سازمان جهانی بهداشت اقدامات ذیل را بدین منظور پیشنهاد نموده است:

- ۱- تغییر دادن غلظت حشره کش و دفعات سمپاشی.
- ۲- استفاده از سموم در مواقع ضروری و به صورت منطقه ای.
- ۳- استفاده از سموم در جایی که اپیدمی حاصل می شود.
- ۴- استفاده از سموم با خاصیت ابقایی کمتر.
- ۵- استفاده از سموم برای کنترل بخشی از سیکل زندگی حشره مثل لارو و یا حشره کامل.
- ۶- استفاده از مخلوط دو سم.
- ۷- جایگزینی سموم.
- ۸- استفاده از سموم مختلف به صورت تناوبی.
- ۹- استفاده از فرمولاسیون های مناسب سموم.
- ۱۰- استفاده از سموم با پایداری متوسط.

۱۱- استفاده از سم جدید با مکانیسم اثر متفاوت.

۱۲- استفاده از روش های کنترل غیرشیمیایی.

## خطرات ناشی از مصرف بی رویه آفت کش ها

آفت کش ها دارای اثرات مخرب و سمی روی اندام های تولید مثلی، مداخله در اعمال هورمونی، عقیمی مردان و زنان هستند.

تحقیقات نشان داده است که سموم آفت کش باعث سقط جنین، عدم رشد فکری، اثرات مخرب ساختمانی در بدن هنگام تولد و نقص هایی در اعمال و بافت های بدن می شوند در تحقیقات دیگر آشکار گردیده است که سم کاربایل باعث اشکال غیر طبیعی در اسپرم می شود. بررسی های انجام شده روی ۸۰۰ مرد نشان داده است میزان باروری مردانی که در محیط کارشان با سموم مواجه هستند در مقایسه با سایر افراد، کاهش معنی داری دارد. تحقیقات مشابهی در هلند روی باغداران نشان داده که این افراد مدت زمان بیشتری برای بچه دار شدن نیاز دارند. این مدت در بهار و تابستان که علف کش ها بیشتر مورد استفاده قرار می گیرند تقریباً دو برابر است. تعداد افراد عقیم در این تحقیق ۲۸ درصد بوده در حالی که در افراد شاهد این مقدار تنها ۸ درصد مشاهده شده است همچنین تحقیقات دیگری در کانادا نشان داده که میزان باروری در این افراد ۵۰ تا ۸۰ درصد نسبت به سایر افراد کمتر است. تحقیقات انجام شده در کالیفرنیا نشان داده ۷۰ درصد از افرادی که در منزل از سموم استفاده می کنند عقیم هستند. تحقیقات نشان داده است زنانی که در محیطی با آب های آلوده به سموم زندگی می کنند در مقایسه با سایر افراد تأخیر قابل ملاحظه ای در رشد درون رحم دارند. تحقیقات در آلمان روی معلمانی که در محیط کارشان چوبها را با لیندن ضد عفونی می کنند نشان داده که کودکانی با وزن کمتر و اندازه های کوچک تری بدنیا می آورند. ایجاد ناقص الخلقگی، افزایش دو برابر در بروز بیماری لب شکری، افزایش ۳ الی ۴ برابری نقص در اندام های حرکتی برای کشاورزان و ۲ برابری برای افرادی که در منزل سمپاشی می کنند، افزایش ۲ الی ۳ برابری در بروز اختلالات قلبی



و عروقی، افزایش ۲/۷ الی ۳/۵ برابری آب آوردگی مغز و ایجاد شکاف در نخاع که این میزان برای افرادی که در فاصله کمتر از نیم کیلومتری زندگی می کنند ۵۰ درصد بیشتر از سایر افراد است، افزایش ۲ تا ۳ برابری بیماری ماندن بیضه ها در شکم بعلت رشد ناقص و شکاف پیشابراه آلت تناسلی مردان، از دیگر اثرات سوء ناشی از استفاده بی رویه و بی مورد، از آفت کش هاست.

تحقیقات انجام شده در کالیفرنیا و مینسوتا نشان داده در کودکانی که والدینشان کار کشاورزی دارند احتمال بروز ناقص الخلقگی ۶۰ درصد بیشتر و برای کودکانی که در مزارع زندگی می کنند ۲/۴ برابر بیشتر از سایر افراد است. تحقیقات در آیوا که آبها آلوده به علف کش آترازین است نشان داده که احتمال بروز انواع ناقص الخلقگی ۲ الی ۳، اختلالات قلبی ۳، اختلالات جنسی ۳ الی ۴ و اختلالات اندامهای حرکتی ۷ برابر بیشتر از سایر افراد است. از آفت کش های مختل کننده سیستم غدد درون ریز بدن می توان به الدیکارب، آترازین، بنومیل، کارباریل، لیندن، مالاتیون، مانکوزب، مانب، متیل پاراتیون، پیرترین و رزمترین اشاره کرد.

## اثرات آفت کش ها روی بدن انسان

الف) بیماری های عصبی:

- ۱- سموم فسفره (مانند مالاتیون، کلروپیریفوس)
- اختلالات ادراکی، هوشیاری، عاطفی و اختلالات در اعصاب حسی - حرکتی.
- ۲- کاربامات (مانند کارباریل)
- نقص حافظه، اختلالات بینایی و اختلالات در اعصاب حسی - حرکتی.
- ۳- سموم کلره (مانند لیندن)
- اختلال در ضمیر آگاه و شخصیت فرد.
- ۴- ضد عفونی کننده ها (مانند متیل پروماید)
- اختلال در حافظه کوتاه مدت.

## ۵- قارچکش ها (مانند زینب، مانب و مانکوزب)

بی نظمی تنفس فیزیولوژیک (احتمالا پارکینسون) و کاهش هدایت عصبی.

## ۶- پیر ترویدها

کاهش فعالیت های حرکتی غیر ارادی، بی حسی در اعصاب حسی جلدی و کاهش در عکس العمل های سریع.

تحقیقات نشان داده است که اثرات سموم گروه ارگانو فسفره. دی الدرین، مانب و مانکوزب منجر به بیماری پارکینسون می شوند. همچنین آشکار شده است در افرادی که حوالی مناطقی زندگی می کنند که در معرض آفت کش ها قرار دارند احتمال بروز بیماری پارکینسون بیشتر است. در تحقیقات دیگر که روی کشاورزان انجام شد، اعصاب محیطی آنها نسبت به سایر افراد کندتر عمل می نماید. تحقیقات روی جمعیت های نمونه نشان داده در افرادی که در معرض علف کش ها هستند ۴ برابر و در افرادی که در معرض حشره کش ها قرار دارند ۳ الی ۴ برابر، احتمال بروز بیماری پارکینسون بیشتر است. در معرض سمومی مانند متیل بروماید بودن، قدرت حس لامسه را کاهش می دهد و توانائی حافظه را کم می کند. تحقیقات دیگری روی حیوانات آزمایشگاهی نشان داده که کاربرد دز زیر حد تشنج آور سم لیندن سه بار در هفته طی ۱۰ هفته. باعث کشش و انقباضات عضلانی و حملات ماهیچه ای می شود. سموم اندوسولفان، دی الدرین نیز دارای اثرات مشابهی هستند تحقیقات نشان داده است کودکانی که در هنگام رشد مغز در معرض غلظت خیلی کم سموم قرار دارند. صدمات ثابت و پایداری در اعمال و ساختار مغز آنها ایجاد میشود. در بررسی های به عمل آمده در مکزیک روی کودکانی که در معرض سموم بودند نشان داد انواعی از تاخیرات و کاستی ها در رشد مغز این کودکان در مقایسه با سایر هموعان خود وجود دارد. همچنین ضعف هایی در نیروی فیزیکی و تطابق طبیعی دست و چشم و حافظه به صورت کوتاه مدت در این کودکان قابل مشاهده بود.

## ب) بیماریهای تنفسی

تحقیقات روی بیش از ۲۰۰۰ کشاورز، ارتباط بین ایجاد آسم و آفت کش های گروه فسفره را نشان داده است. تحقیق دیگری در آلمان نشان داده ۴۰ درصد از کشاورزانی که از سموم بنومیل، کاپتان، پاراتیون و آزینفوس متیل استفاده می کنند دچار آسم می باشند. تحقیق دیگری در روی ۵۴ کشاورز نشان داده که برونشیت مزمن در ۵۰ درصد این افراد شیوع دارد و ۶۶ درصد آن ها دچار کاهش فشار دمی و بازدمی هستند که به علت ضعیف بودن ماهیچه های سیستم تنفسی اتفاق می افتد.

## ج) بیماری های پوستی

بیماری های پوستی دومین رتبه بیماری های معمول دارا هستند و ۱۵ الی ۲۵ درصد از گزارشات مربوط به بیماری های ناشی از آفت کش ها مربوط به پوست است. بعضی از سمومی که عامل بیماری های پوستی گزارش شده اند عبارتند از: مالاتیون، پرمترین، بنومیل، دی متوات، مانکوزب، کاپتان، مانب، کارباریل، تیرام، زینب و دیازینون که کلیه سموم مذکور توسط کشاورزان ایرانی مورد استفاده قرار میگیرد.

## د) ایجاد سرطان

آفت کش ها از طریق مکانیسم های مختلفی از قبیل ایجاد تغییرات مستقیم در DNA و جهش (موتاسیون) باعث ایجاد سرطان در بدن می گردند. این فرایند که سرطانی شدن سلول های حساس هورمونی را در پی دارد، باعث تاثیرات سمی روی سیستم ایمنی بدن می گردد. برای ایجاد مسمومیت لازم است میزان سم در بدن حداقل به یک غلظت خاصی برسد تا علائم مسمومیت، ظاهر شود اما برای مواد مسموم کننده ژنتیکی و مختل کننده هورمون ها، یک آستانه واقعی که هیچ گونه خطری پایین تر از آن نباشد وجود ندارد. دانشمندان بر اساس دانش کنونی به این نتیجه رسیده اند که حتی یک دز خیلی کم از عامل شیمیایی مسموم کننده ژنتیکی می تواند باعث تبدیل یک سلول سالم به یک سلول بدخیم شود. بنابر این می توان عنوان نمود که حتی در معرض دزهای پایین بودن هم برای بروز

سرطان موثر است و سلامت انسان را با خطر مواجه می کند. تحقیقات دیگری نیز ارتباط بین سموم لیندن، کارباریل، دیازینون، مالاتیون و نیکوتین را با سرطان نشان داده است.

تحقیقات دیگری در ایتالیا آشکار ساخته در افرادی که در مزارع کشت برنج یا نزدیکی محلی زندگی می کنند که علف کشتهای فنوکسی مورد استفاده قرار میگیرد احتمال بروز سرطان دو برابر است. تحقیق دیگری در کانادا نیز این مطلب را مورد تایید قرار داده است. ارتباط بین بروز سرطان گلوبولهای سفید خون و سموم ارگانو فسفره در تحقیقات اخیر محققین مورد تایید قرار گرفته است. تومورهای سیستم عصبی مرکزی از جمله سرطان هایی است که اخیرا شیوع آن ۵۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش داشته است. تحقیقات نشان داده است که احتمال بروز این نوع سرطان در کشاورزان نسبت به سایر مشاغل در بالاترین حد وجود دارد. همچنین احتمال بروز سرطان در کارگرانی که در معرض سموم هستند نسبت به سایر افراد دو برابر است. کشاورزانی که در محیط کارشان از سموم کلره استفاده می کنند ۵۰ درصد بیشتر از سایر افراد، احتمال ابتلا به سرطان روده را دارند و اگر این سابقه کاربرد ۵ سال یا بیشتر باشد احتمال بروز سرطان روده ۵ برابر بیشتر از سایر افراد است. سموم حشره کش ایندرین، آلدترین و دی الدرین احتمال بروز این نوع سرطان را تا چهار برابر افزایش می دهند. طی ۳۰ سال گذشته احتمال بروز سرطان دستگاه ادراری در مردان و زنان سیاه پوست آمریکایی به ترتیب ۳/۹ و ۴/۳ درصد و در مردان و زنان سفید پوست ۳/۱ و ۳/۹ درصد در سال افزایش داشته است که تحقیقات همبستگی بین کاربرد سموم و بروز این نوع سرطان را آشکار ساخته است. افزایش سرطان بیضه در اروپا، سالانه و از سال ۱۹۴۰، از ۳/۲ درصد به ۵/۲ درصد افزایش داشته است. این آمار در ژاپن ۶/۶ درصد است و در آمریکا نیز آمار مشابهی وجود دارد تحقیقات احتمال بروز این نوع سرطان را در بین کارگرانی که با علف کش های گروه فنوکسی و کلروفنول در تماس هستند بیشتر نشان می دهد. تحقیقات بسیاری، ارتباط معنی داری را بین وقوع سرطان پروستات و مشاغلی که با علف کش ها در ارتباط هستند به اثبات رسانده است. سرطان پستان سالانه افزایشی به میزان ۱ الی ۲ درصد نشان می دهد و آلوده کننده های محیطی از

جمله آفت کش ها در افزایش بروز این نوع سرطان نقش عمده ای دارند. دریک تحقیق خاص، ارتباط بین بروز سرطان پستان و علف کش آترازین مشخص شده است. سرطان تیروئید نیز از جمله سرطان هایی است که احتمال بروز آن در افرادی که در معرض علف کش های فنو کسی قرار دارند بیشتر است. تحقیقات در ایالت مینسوتا نشان داد مصرف سموم قارچ کش زینب، مانب و مانکوزب، احتمال بروز این نوع سرطان را در افراد سه برابر بیشتر می کند. سالانه ۸۰۰۰ کودک زیر ۱۵ سال به تومور مغز و سرطان خون مبتلا می شوند و در کودکانی که والادینشان در محیطی کار می کنند که با سموم سر و کار دارند، احتمال بروز سرطان خون بیشتر است.

### باقیمانده سموم در محصولات

زارعین در همه جای دنیا، به خصوص کشورهای جهان سوم برای مبارزه با آفات ناچارند از انواع آفت کش استفاده کنند. این شیوه مبارزه باعث بروز پدیده زیانباری به نام باقیمانده سموم در میوه ها و غذای انسان تجمع خواهد شد. هر چند شستن میوه یا گرفتن پوست آن هنگام مصرف می تواند راهی برای کاهش این آلودگی باشد اما زدودن آفت کش هایی که به درون بافت محصول نفوذ کرده باشند (سموم سیستمیک) تقریباً غیرممکن است. امروزه حجم آفت کش هایی که در مراحل تولید و انبارداری مواد غذایی با منشاء گیاهی، توسط زارعین، بخصوص در کشورهای در حال توسعه به کار می روند، بسیار وسیع است. محصولات تیمار شده با این مواد شیمیایی تا مدت ها مقادیری از باقیمانده سموم را در سطح یا عمق بافت خود دارا خواهند بود. نیز کشف شده است مصرف میوه ها و سبزیهایی که حاوی این باقیمانده ها باشند، در درازمدت به مسمومیت مزمن انسان و حتی حیوانات اهلی می انجامد. گوشت یا شیر دام هایی که از گیاهان سمپاشی شده تغذیه کرده اند نیز خطرات مشابهی برای انسان دارند. این گونه مسمومیت در اثر مصرف مقادیر جزئی اما متوالی باقیمانده های آفت کش ها در مواد غذایی اتفاق می افتد. در ضمن اکثر مواد شیمیایی آفت کش ؛ سرطان زا هستند و به اعتقاد اکثر دانشمندان شیوع انواع بیماری های

جدید در جوامع امروز زنگ خطر را برای کاهش باقیمانده های سموم در مواد غذایی انسان به صدا در آورده است.

به همین جهت در کشورهای پیشرفته میوه های سمپاشی نشده حتی با وجود آفت زدگی گران تر می باشند. اما برای اینکه باقیمانده آفت کش ها در اثر عوامل طبیعی نظیر تابش نور خورشید یا بارندگی، تجزیه یا شسته شده و در نتیجه تا حدی از مقدار آنها در سطح میوه ها کاسته شود، تدبیری اندیشیده شده و آن رعایت یک دوره کارنس است. دوره کارنس به فاصله زمانی بین آخرین سمپاشی تا برداشت محصول گفته می شود. برای رعایت این دوره باید مدتی قبل از برداشت محصول، کلیه عملیات سمپاشی در مزرعه یا باغ متوقف شود. این فاصله زمانی بستگی به نوع سم به کار رفته و نیز نوع محصول دارد. رعایت کارنس، به خصوص برای میوه هایی که به مصرف تازه خوری انسان می رسند و همین طور سبزی ها و جالیز اهمیت بیشتری دارد چرا که محصولات جالیزی بدلیل داشتن مقادیر زیاد آب در بافت های خود، استعداد نگهداری مقادیر بیشتری از سموم را دارا می باشند. سازمان بهداشت جهانی در مورد باقیمانده هر آفت کش، حد نهایی قابل تحملی را به عنوان یک معیار، تعریف کرده است. این حد، بستگی به نوع سم و محصول دارد و عرضه محصولاتی که بیش از آن حد باقیمانده سم را دارا باشند، غیرمجاز اعلام شده است. امروزه حد مجاز باقیمانده برای اکثر محصولات، صفر تعیین شده است به این معنا که محصولات عرضه شده باید کاملاً عاری از هرگونه بقایای سموم باشند. علاوه بر معیار گفته شده، میزان جذب قابل قبول روزانه نیز در همین زمینه مطرح است. این میزان نشان دهنده آن است که یک انسان کامل بدون اینکه به عارضه یا ناراحتی دچار شود، روزانه چه مقدار از بقایای سم را می تواند تحمل کند. این مقدار برحسب میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن محاسبه می گردد و بستگی به عادات رژیم غذایی و وضعیت اقلیمی دارد. آلودگی میوه ها و غذای انسان به مواد شیمیایی، ما را در معرض بلع مداوم ترکیبات شیمیایی قرار می دهد که حتی گاهی فاقد بو، رنگ یا مزه اند و با آنکه میوه را به چشم ما خوشایند جلوه می دهند اما برای بدن ما سمی هستند. برخلاف قارچ کش هایی که در مزارع توسط عوامل

طبیعی مثل باران شسته می‌شوند یا هنگام برداشت و شست و شو قبل از مصرف مقدار آنها کاهش پیدا می‌کند، قارچ کش های به کار رفته در انبارها طوری ساخته می‌شوند که براحتی زدوده نشوند، به طوری که اغلب بوسیله پوشش موم اندودی محافظت می‌شوند. تنها محصولات گیاهی دارای بقایای سموم نیستند که انسان را در معرض مسمومیت قرار می‌دهند بلکه ورود سم از طریق گیاه به بدن حیوانات اهلی که گوشت یا شیر آنها مورد استفاده انسان قرار می‌گیرند نیز از راه های ورود سم به بدن انسان محسوب می‌شود. برای مقابله با اثرات سوء باقیمانده آفت کش ها در غذا و میوه، راه کارهای مختلف به کار می‌رود. در دنیا روز به روز تکنیک های مهندسی ژنتیک برای تولید محصولات ترانس ژنتیک و ایجاد ارقام مقاوم به بیماریها و آفات که نیاز کمتری به سمپاشی دارند، پیشرفته تر و استفاده از آن فراگیرتر می‌شود. پرورش گیاهان به روش ارگانیک (بدون کاربرد سم و کود) به عنوان راهی متداول برای تولید محصولات سالم و عاری از مواد شیمیایی در دنیای امروز پذیرفته شده است. علاوه بر آن می‌توان برای کنترل آفات از برنامه مدیریت تلفیقی آفت (integrated pest management) IPM نیز سود جست. با اجرای دقیق این برنامه مصرف سموم به حداقل خواهد رسید.

### توصیه های لازم برای مصرف صحیح آفت کش ها

حشره کش ها، قارچکش ها و علفکش ها همگی آفت کش محسوب می‌شوند که اگر درست مصرف شوند می‌توانند مزایای زیادی همراه داشته باشند ولی به لحاظ سمیت آنها اگر به روش توصیه شده به کار نروند می‌توانند خطرات زیادی برای سلامت موجودات زنده به وجود آورند.

### به طبقه بندی سموم از نظر سمیت توجه کنید

سمومی که در صورت مصرف صحیح، خطرات کمتری برای محیط و موجودات زنده دارند، مصرف عمومی داشته و افراد عادی هم می توانند آنها را خریداری و مصرف کنند ولی سمومی که سمیت بالا و سابقه ایجاد بیماری های مختلف در انسان (مثل: ایجاد غده در بدن، نوزادان ناقص الخلقه، اختلال در دستگاه تولید مثل) یا در محیط (وارد شدن به آب های زیرزمینی و ایجاد مسمومیت در حیوانات) دارند باید طبق دستور کارشناس تهیه و مصرف شوند.

### برچسب ظرف سم را مطالعه کنید

بهترین راهنما برای مصرف صحیح سم اطلاعات روی برچسب ظرف آن است. این برچسب ها مشخص کننده نام تجاری، مقدار ماده موثر، طرز مصرف، هشدارهای زیست محیطی، رفع مسمومیت احتمالی، طرز انبارداری و تاریخ انقضای سم هستند. بر روی برچسب عبارتی ذکر می شود که نشان دهنده سمیت آن ماده است.

### خطرات سموم را برای افراد سمپاش کاهش دهید

خطرات سموم بستگی به سمیت و میزان تماس آنها با بدن دارد. تماس افراد سمپاش با سم را می توان با به کارگیری نکات ایمنی به حداقل رساند. بهترین روش، استفاده از لباس محافظ: شلوار بلند، دستکش بلند، جوراب کلفت و چکمه از ساده ترین پوشش های محافظ هستند و اگر لباس محافظ خاصی لازم باشد برچسب سموم به آن اشاره خواهد کرد. حتی اگر برچسب به آن اشاره ای نکرده باشد بهتر است یک ماسک همراه با عینک و تهویه به صورت زده شود تا چشم، گوش و پوست سر که قدرت جذب بالایی دارند محافظت شوند. دستکش ها و چکمه باید از جنس لاستیک باشند چون که چرم ذرات سم را به خود جذب می کند.



### محل انبار سم باید مناسب باشد

انبار داری نا مناسب سموم باعث مسمومیت تصادفی افراد، آلودگی محیط زیست و تجزیه تدریجی سم خواهد شد. انبار سم باید در برابر آتش سوزی مقاوم و از نور کافی، تهویه مطلوب، پنکه قوی، زنگ اخبار، جعبه کمکهای اولیه برخوردار و درب آن همیشه قفل و از محیط زندگی دور باشد قفسه ها باید محکم و ترجیحا " فلزی باشند تا بتوان آن ها را به راحتی تمیز کرد ولی اگر چوبی بودند باید با یک لایه کاغذ نمگیر پوشانده شوند. سموم حشره کش، قارچکش و علفکش را از یکدیگر به طور جداگانه نگهداری کنید، از تماس سموم با نور مستقیم و یخ زدگی آنها جلوگیری کنید.

### ظرف خالی سم را به روش مناسب از بین ببرید

ظروف خالی هنوز مقدار کمی سم را داخل خود دارند. یک چهارم حجم ظرف را با آب پر کنید. در آن را بندید و محکم تکان دهید، سپس بقیه حجم ظرف را با آب پر کنید و محتوی آن را بیرون بریزید. برای اینکه از ظرف سم استفاده مجدد نشود هر دو طرف ظرف را ببرید. در سمپاشی نکات زیر به دقت رعایت شود.

۱- از به کار بردن سموم علیه آفاتی که نام آنها بر روی برچسب ظرف سم ذکر نشده است خودداری کنید.

۲- به میزان مصرف قید شده روی برچسب توجه کنید. استفاده از سموم با دز بالاتر از آنچه که روی برچسب قید شده است، هم هزینه سمپاشی را بیشتر می کند و هم خطرات زیست محیطی را افزایش می دهد.

۳- قبل از سمپاشی باید سمپاش خود را کالیبره و تنظیم کرده باشید.

۴- اگر دمای محیط بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد باشد یا هوا طوفانی بوده باشد از سمپاشی صرف نظر کنید.

۵- سمپاشی را در اوایل غروب یا صبح زود انجام دهید تا آسیبی به حشرات گرده افشان، مخصوصا " زنبور عسل وارد نشود.

---

۶-سم را به طور یکنواخت به کل سطوح گیاه بپاشید ولی آب محلول سم را بیشتر نکنید چون اثر آن کم می شود.

فصل پنجم

مدیریت تلفیقی آفات

## مدیریت تلفیقی آفات

«کشاورزان فقط باید زمانی از آفت کشته استفاده کنند که نیاز باشد.»

بیش از یکصد سال قبل اواخر قرن نوزدهم برای اولین بار در تاریخ، ماده شیمیایی مصنوعی یا سنتتیک (synthetic) علیه آفات در کشور آلمان مورد استفاده قرار گرفت. اسناد ثبت شده تاریخی گواهی می‌دهند که کشاورزان تلاشهای ناامیدانه‌ای علیه آفات مزارع خود، انجام می‌دادند تا اینکه تعداد زیادی از آفت کشته تولید و در مزارع بصورت آزمایشی علیه آفات بکار گرفته شد. در دهه های گذشته استفاده از آفت کشته‌های ارگانیک و سنتتیک مهمترین روش کنترل آفات بوده اند و استفاده از این مواد سبب می‌شد که تولید محصول افزایش یابد. این امر در کشورهای در حال توسعه بیشتر به چشم می‌خورد، اما از سوی دیگر استفاده از این آفت کشته مشکلاتی را به همراه داشت که عبارت بودند از: ایجاد آلودگی محیطی، از بین بردن دشمنان طبیعی آفات، پیدایش آفات جدید و ایجاد مقاومت در آفات به آفت کشته.

درابتدا هیچ تردیدی وجود نداشت که آفت کشته کنترل کننده‌های بسیار خوبی برای آفات هستند ولی بروز مشکلات مذکور، سودمند بودن آنها را زیر سوال برد و بشر را مجبور کرد تا به فکر جایگزینی برای این مواد باشد. تا سال ۱۹۷۴ از آفت کشته استفاده می‌شد ولی از آن پس، کارخانه های آلمانی تولید این مواد را متوقف ساختند. اگر چه در این زمان زیان آور بودن این مواد مشخص شد ولی خسارت آفات هم به طرز وحشت زائی افزایش یافت.

کشاورزان از اهمیت این مواد در کنترل آفات آگاه شده و خواستار آن بودند که تولید این مواد هر سال افزایش یابد ولی دیگر استفاده از این مواد مانند گذشته موثر و مفید نبود. چون استفاده گسترده از این مواد مشکلاتی را به وجود آورد که برخی از این مشکلات نظیر ایجاد مقاومت در آفات و آلودگی محیط زیست زودتر از مشکلات دیگر خود را نشان دادند. یکی دیگر از مشکلات ایجاد شده توسط مواد سمی، باقیمانده سم در محصولات زراعی و باغی است که می‌تواند در بافت چربی انسان و سایر موجودات زنده

ذخیره شود. از نظر اقتصادی و بار مالی ناشی از استفاده از این مواد برای کشورهای وارد کننده ای مانند ایران نیز بسیار حائز اهمیت بود.

با گذشت زمان استفاده از آفت کشها بطور کامل رضایت بخش نبود. بنابراین باید جدی و سرعت برنامه کنترل آفات ساماندهی و مدیریت می شد. برای رسیدن به این هدف لازم بود که دانشمندان اقدام به مطالعه بیولوژی آفات در مناطق مختلف و برآورد میزان خسارت هر آفت نمایند. در اغلب کشورهای در حال توسعه، محصولات کشاورزی بصورت جدی توسط آفات یا دشمنان پنهان و خاموشی نظیر بیماریها از بین می‌روند. این پایان تخریب و انهدام محصولات زراعی و باغی نیست چون پس از برداشت نیز، محصولات در انبار همچنان مورد تهاجم قرار می‌گیرند و از بین می‌روند. تحت این شرایط بکارگیری تکنیکهای مناسب برای حفظ گیاهان زراعی و باغی شرط لازم برای رسیدن به کشاورزی پیشرفته، پایدار، موفق و پر رونق میباشد.

روشهای رایج و متداول کنونی اغلب متکی به استفاده از مواد شیمیایی برای کنترل سریع و آشکار آفات است که چنانچه این راه طولانی مدت نمی‌تواند روش مناسب و پاسخگویی برای کنترل آفات باشد. بنابراین معلوم شده است این روش کنترل باید با سایر روشهای مناسب دیگر بکار گرفته شود نه آنکه بعنوان تنها راه کنترل بحساب آید. امروزه استفاده از راهکار کنترل تلفیقی آفت می‌تواند جمعیت آنها را در زیر آستانه زیان اقتصادی (EIL) Economic Incoming Losses (حدی از جمعیت آفات که در بالاتر از آن حد، هزینه تمام شده مبارزه علیه آفات بیشتر از زیان حاصل از خسارت آفات به محصول است) نگهدارد ولی هدف آن ریشه کنی مطلق آفات نیست. به هر حال امروزه مهمترین هدف کنترل آفات با حداقل آسیب رسانی به محیط زیست و کمترین هزینه برای کشاورزان

می باشد. موفقیت در این زمینه، نیاز به افزایش دانش نسبت به زیست شناسی، اکولوژی و فیزیولوژی آفات دارد. برای ارایه راهکار ترکیبی مناسب جهت حفاظت از محصولات زراعی، توجهات به جمع آوری اطلاعات همه جانبه در زمینه کشاورزی جلب شد، در

ضمن به این واقعیت توجه داشت که کشاورزی تنها راه امرار معاش کشاورزان در کشورهای در حال توسعه است. بنابراین افزایش حفاظت از محصولات نیازمند استفاده از تکنیکهای موثر می‌باشد و کشاورزان نیازمند این تکنیکها برای افزایش محصول خود هستند. جدید ترین روش کنترل آفات که اکنون وجود دارد مدیریت تلفیقی آفات (IPM) (integrated pests management) می‌باشد. این شیوه به کشاورزان امکان می‌دهد دو یا چند تکنیک سازگار با سیستم زراعی و محیط زیست را طوری انتخاب کنند که بتوانند یک یا چند آفت را بطور همزمان کنترل نمایند. سیستم مدیریت تلفیقی آفات، با توجه به شرایط محیطی و دینامیک جمعیت آفات، مشخص و تعریف می‌شود. این سیستم از همه روشها و تکنیکهای مناسب و سازگار استفاده می‌کند تا بتواند جمعیت آفات را به سطح قابل قبول برساند. این روش معمولاً مربوط به یک آفت روی یک محصول خاص یا یک منطقه مشخص می‌باشد و گاهی بستگی به ضرورت ایجاد شده، علیه آفات مختلف در شرایط مزرعه اعمال می‌گردد.

مدیریت تلفیقی آفات یک شیوه چند وجهی است و معمولاً شامل چندین استراتژی کنترل می‌باشد. ابزارهای مورد استفاده در برنامه IPM عبارتند از تلفیق روشهای مختلف کنترل، نظیر کنترل زراعی، بیولوژیکی، فیزیکی، میکروبی، مختل کننده های رشد، فرمونها، شیمیایی و غیره. کاربرد این برنامه نیاز بسیار زیاد و ضروری به اطلاعات علمی اولیه از قبیل موارد زیر دارد:

- ۱- زیست شناسی، پراکنش و رفتار حشره آفت.
- ۲- تخمین تقریبی جمعیتی از آفت که توسط گیاه قابل تحمل بوده و کاهش محصول، که قابل چشم پوشی باشد.
- ۳- اطلاعات کامل از زمان و مکان وجود شکارگرها، پرازیتها و پاتوژنهای بیماری زای آفت.
- ۵- اطلاع در مورد اثر مواد شیمیایی روی دشمنان طبیعی.

رقابت طبیعی برای بقاء همواره بین آفات و دشمنان طبیعی ادامه دارد تا اینکه در نقطه ای به تعادل طبیعی برسند. این تعادل بسیار ناپایدار و توسط انسان بسیار ناپایدارتر نیز شده است. دشمنان طبیعی نظیر پارازیتها و شکارگرها (predators) در حالت طبیعی از نابودی در امان نیستند و جمعیت آنها باید تقویت شود. بنابراین روشهای پرورش انبوه و رها سازی این موجودات مفید در کنار سایر روشهای کنترلی، می تواند عملکرد آنها را افزایش دهد. اطلاعات کامل و کافی از پارازیتها و شکارگرهای گونه های مختلف آفت و عواملی که سبب افزایش عملکرد آنها می گردد، لازم و ضروری است.

برخی از روشهای معمول که در کنترل زراعی می توانند بکار گرفته شوند عبارتند از: تناوب زراعی، بهداشت مزرعه، استفاده از گیاهان تله، ارقام مقاوم، شخم عمیق، آبیاری کنترل شده و بموقع، تغییر روش کاشت و تاریخ برداشت و غیره. همه این روشها بصورت ترکیبی یا به تنهایی می توانند ضریب شانس حیات آفت را کاهش دهند.

روشهای زراعی که در بالا ذکر شد در رهایی از بیماریهایی که توسط قارچها، باکتریها، ویروسها، نماتدها و غیره ایجاد می شوند بسیار اهمیت دارند. بذور آلوده و بقایای گیاه بیمار از مهمترین منابع آلودگی اولیه می باشند. از بین بردن منابع آلودگی توسط روشهای زراعی در کنترل بسیاری از بیماریها نقش مهم و بسزایی دارد. تناوب زراعی برای کنترل بیماریهای خاکزاد می تواند بسیار موثر باشد. به این ترتیب حذف علفهای هرزی که میزبان عوامل بیماری زا هستند لازم و ضروری می باشد. سایر روشها نظیر تنظیم زمان کاشت، مدیریت آبیاری و کود دهی در کنترل بیماریهایی که نسبت به تغییر شرایط محیطی حساسند، بسیار کارساز خواهد بود. برای اینکه جمعیت حشرات به حد خسارت قابل توجهی نرسد باید تا جایی که ممکن است از کنترل زراعی و بیولوژیک استفاده کرد. در بسیاری از موارد، کنترل زراعی مانند تناوب زراعی، استفاده از واریته های مقاوم، استفاده از کودهای شیمیایی و برداشت زود هنگام می تواند جمعیت آفات را کم و تحمل گیاه را به تغذیه آفات، زیاد کند. بعضی از حشرات و قارچها دشمنان طبیعی آفات هستند که در مزرعه بطور نامحسوس فعالند. برای حفاظت از این حشرات مفید باید سمپاشی را فقط در

موارد لزوم بکار برد و در نظر داشت که همیشه باید میزان این حشرات که همان آفات است، به اندازه کافی در مزرعه وجود داشته باشد. بنابراین نباید درصدد بود که آفات را در مزرعه بطور کامل ریشه کن کرد. همچنین علفهای هرزی که جان پناهی برای زمستان گذرانی دشمنان طبیعی آفات هستند باید به مقدار کم در حاشیه مزرعه باقی بمانند. اولین قدم در تصمیم گیری برای کنترل آفت، شناخت دقیق نوع آن است. بازرسی مزرعه باید بطور مرتب صورت گیرد تا میزان تخمینی جمعیت آفات و مراحل رشدی آنها، برآورد شود. فقط هنگامی که جمعیت آفات از حد مجاز تجاوز کرد باید اقدام به کنترل شیمیایی آن نمود. جمعیت آفت از مزرعه ای به مزرعه دیگر تفاوت دارد. هنگامی باید مبارزه کرد که مطمئن شویم هزینه کنترل آفت کمتر از ارزش محصول از دست رفته ای است که در صورت عدم کنترل آفت رخ می داد. برای این کار باید با استفاده از روشهای مخصوص، جمعیت آفات را تخمین زد و در مواقعی که جمعیت آفت به مقدار مشخصی رسید برای مبارزه با آن تصمیم گیری کرد.

تصمیم گیری برای مبارزه به عوامل مختلفی بستگی دارد از جمله: سابقه شیوع آفت در آن مزرعه، جمعیت دشمنان طبیعی، نوع گیاه، مرحله رشد، توان تحمل گیاه، شرایط جوی و غیره. در مواقعی که جمعیت آفات ناگهان طغیان می کند و هیچ چاره ای جز سمپاشی وجود ندارد باید در زمان مناسب، با سم موثر و با روش کاربردی توصیه شده علیه آن آفت، اقدام نمود. اغلب کشاورزان هنگامی که نتیجه مورد نظر را از سمپاشی نمی گیرند از کیفیت سم شکایت می کنند در صورتی که این امر همیشه صادق نیست بلکه ممکن است به دلیل سمپاشی در زمان نامناسب (زمانیکه آفت شیوع پیدا کرده و یا جمعیت آن بسیار زیاد شده است) یا حجم ناکافی و غلظت نامناسب سم (هنگامی که در هوای گرم و خشک اقدام به سمپاشی هوایی شود)، عدم کالیبراسیون مناسب سمپاش، اسیدپته و غلظت بالای مواد معدنی آب سمپاشی و انتخاب نادرست نوع سم، سمپاشی از کارائی مطلوب برخوردار نباشد. بعد از به کار بردن هر روش کنترلی نتیجه آن را باید بطور تقریبی برآورد کرد. این کار برای اینکه بدانیم آیا کنترل شیمیایی یا غیر شیمیایی در کاهش جمعیت آفات



و جلوگیری از وارد شدن خسارت به محصول, تاثیر داشته است و آیا باید به مبارزه ادامه داد یا خیر, همچنین با این کار می توان آگاه شد بهترین روش مبارزه با آفات در آن مزرعه کدام است .

**پایان**

## منابع

- \_ داروهای حشره کش
- دکتر عباس دواجی، چاپ دانشگاه تهران
- \_ آفات و بیماری های مهم پنبه در ایران
- مهندس علی یزدانی - مهندس شهلا حسینی
- \_ مدیریت تلفیقی آفات در مناطق گرمسیری
- ترجمه دکتر محمد جواد قاسمی
- \_ مدیریت تلفیقی کرم غوزه پنبه
- دکتر تقی درویش مجنی
- \_ دستور العمل مقدماتی مدیریت تلفیقی آفات پنبه
- دکتر اصغر حمیدی
- \_ مشخصات سه گونه سنک خسارت زا در مزارع پنبه خراسان بزرگ
- دکتر سید مهدی حسینی
- \_ آفت کشها و خطرات ناشی از آن ها
- مهندس علی یزدانی - مهندس شهلا حسینی
- \_ مدیریت بیماری مرگ گیاهچه و پژمردگی و رتسیلیومی پنبه در شرایط زارع
- پروژه مشترک تحقیقی و اجرای موسسه تحقیقات پنبه کشور، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی، اداره کل پنبه و دانه های روغنی ایران و سازمان حفظ نباتات کشور