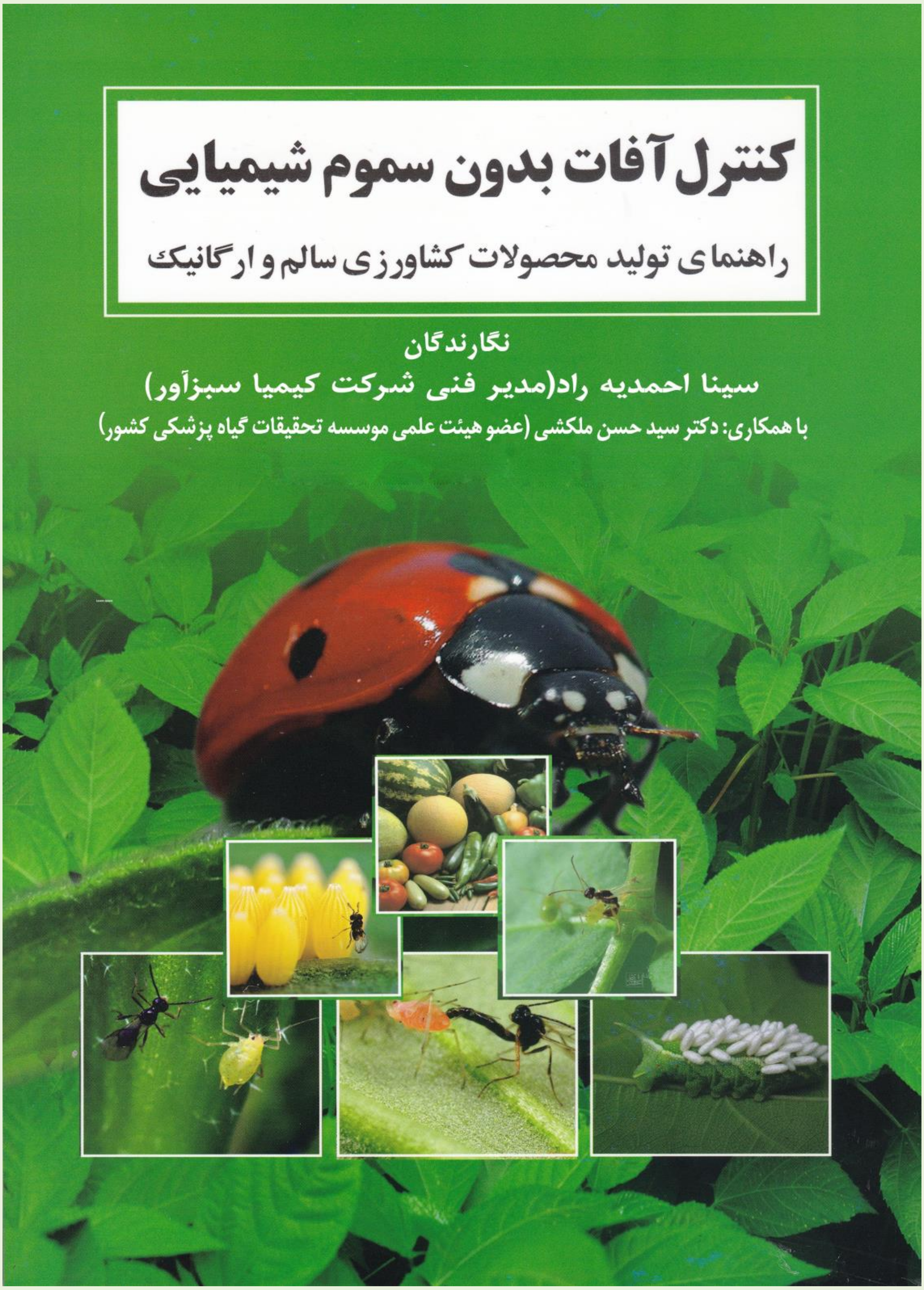


سینا احمدیه راد (مدیر فنی شرکت کیمیاسبزآور)

با همکاری

دکتر سید حسن ملکشی (عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور)

فهرست مطالب

عنوان صفحه

تاریخچه مصرف سموم ۷-۱۱

فصل اول

عوامل کنترل بیولوژیک و آفت‌کش‌های میکروبی

مقدمه.. ۱۳-۱۴

شکارگرها(پرداتورها)... ۱۵

کفشدوزکها.. ۱۵-۱۷

بالتوری‌های سبز.. ۱۷-۱۹

مگس‌های گل یا سیرفیدها.. ۱۹

پشه‌های شته‌خوار.. ۱۹

سن‌های گل یا اوریوس.. ۲۰

کنه‌های شکارگر.. ۲۰

- انگل‌ها (پارازیتوییدها)

زنبورهای ایکنئومونید.. ۲۲

زنبورهای براکونید.. ۲۲-۲۳

زنبورهای آفیدیوس... ۲۳

زنبورهای تریکوگراما... ۲۳-۲۴

زنبورهای انکارسیا.. ۲۴

مگس‌های تاکینید.. ۲۴-۲۵

- آفت‌کش‌های میکروبی یا عوامل بیمارگر (پاتوژن‌ها)

باکتری‌های حشره‌کش.. ۲۷-۳۱

قارچهای حشره‌کش.. ۳۱-۳۴

ویروس‌های حشره‌کش... ۳۵

نماتودهای حشره‌کش ۳۶-۳۷

تک سلولی‌های حشره‌کش... ۳۷-۳۸

سینا احمدیه راد و ملکشی

باکتری‌های قارچ‌کش ۳۸-۳۹
قارچی‌های قارچ‌کش ۳۹-۴۰
قارچهای علف‌کش........ ۴۰
فرآورده‌های میکروبی تخمیری ۴۰-۴۲
- تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات ۴۲-۴۴

فصل دوم

آفت‌کش‌های گیاهی

مقدمه........ ۴۷-۴۹
- حشره‌کش‌های گیاهی

پیرتروم........ ۴۹-۵۱
چریش........ ۵۱-۵۲
نیکوتین........ ۵۲-۵۳
روتنون........ ۵۳
رایانا........ ۵۴
سابادیلا........ ۵۴
عصاره سیر........ ۵۵
عصاره پوست مرکبات........ ۵۶
عصاره فلفل........ ۵۶-۵۷
صابون حشره‌کش........ ۵۷-۵۹
روغن‌های باغبانی گیاهی........ ۵۹-۶۰
- علف‌کش‌های گیاهی

صابون علف‌کش........ ۶۰-۶۱
علف‌کش حاوی سرکه........ ۶۱-۶۲

سینا احمدیه راد و ملکشی

فصل سوم

آفت‌کش‌های معدنی

مقدمه ۶۵

روغن‌های معدنی یا نفتی ۶۶-۶۷

گوگرد ۶۷-۶۹

ترکیبات مس و مخلوط بردو ۶۹-۷۱

بی‌کربنات سدیم و پتاسیم ۷۱-۷۲

فسفات آهن ۷۲-۷۳

کائولین ۷۴-۷۵

دیاتومیت ۷۵-۷۶

برات‌ها (براکس و اسید بوریک) ۷۶-۷۷

سیلیکاژل ۷۷-۷۸

فصل چهارم

جلب‌کننده‌ها و تله‌ها

مقدمه ۸۱

- جلب کننده های شیمیایی یا فرومون ها ۸۲

تله‌های فرومونی ۸۲-۸۴

- جلب‌کننده‌های بینایی ۸۴

تله‌های نوری ۸۵

تله‌های رنگی ۸۵-۸۶

- جلب‌کننده‌های خوراکی یا طعمه‌ای ۸۶

تله‌های مرطوب ۸۷

تله مخروطی مگس‌خانگی ۸۷-۸۸

تله حلزون ۸۸

سینا احمدی نژاد و ملکشی

فصل پنجم

دورکننده‌ها

مقدمه.. ۹۱
کائولین.. ... ۹۲
گیاه دارویی و ادویه ها ۹۳-۹۲
سیترونلا(دورکننده پشه‌ها)... ۹۴-۹۳
دناتونیوم بنزوات و سایر دورکننده‌های پستانداران و پرندگان....................................... ۹۵-۹۴
نوار و رنگ دورکننده حلزون.. ۹۶-۹۵

پیوست :
مشخصات تولیدکنندگان و واردکنندگان عوامل و فرآورده‌های کنترل غیر شیمیایی آفات
۹۷
منابع مورد استفاده.. ۹۹
منابع بیشتر برای مطالعه علاقه‌مندان.. ۱۰۱-۱۰۰

سینا احمدیه راد و ملکشی

پیشگفتار

قدمت مصرف سموم شیمیایی در ایران به بیش از ۵۰ سال و پس از جنگ جهانی دوم می‌رسد که در این مدت مقادیر زیادی از انواع سموم شیمیایی به کشور وارد شده و تا حدود یک دهه پیش با قیمت‌های بسیار ارزان از سوی دولت در اختیار کشاورزان قرار داده می‌شدند. پیامدهای ناگوار این سیاست نادرست که البته منحصر به کشور ما نبوده و در اغلب کشورهای جهان اجرا می‌شد، سم‌پاشی‌های بی‌رویه و بعضا غیرضروری با سموم یارانه‌ای ارزان قیمت و بروز مشکلاتی چون تهدید سلامتی مصرف‌کنندگان در اثر باقی‌مانده سموم در محصولات کشاورزی، آلودگی آب، خاک و هوا، از بین رفتن دشمنان طبیعی و مقاومت فزآینده در آفات بود.

امروزه با افزایش آگاهی جامعه نسبت به عوارض سوء کاربرد بی‌رویه سموم، خوشبختانه سازمان‌های مسئول درکشورمان به درستی سیاست ترغیب کشاورزان به کاهش مصرف سموم و تولید محصولات سالم و ارگانیک را در پیش گرفته‌اند.

در حال حاضر، با توجه به تمایل شدید کشاورزان به توقف یا کاهش مصرف سموم، آنان با کمبود اطلاعات در خصوص جایگزین‌های طبیعی برای سموم شیمیایی روبرو هستند.

با هدف پر کردن این خلاء اطلاعاتی، در این لوح فشرده ضمن معرفی جایگزین‌هایی چون عوامل کنترل بیولوژیک، آفت‌کش‌های معدنی و گیاهی، جلب‌کننده‌ها، دورکننده‌ها و ابزار مختلف کنترل آفات، نسل جدیدی از حشره‌کش‌ها شامل آفت کش‌های میکروبی و تنظیم کننده‌های رشد حشرات نیز معرفی شده‌اند.

امید است اطلاعات ارائه شده، کشاورزان علاقه‌مند به تولید محصولات سالم و ارگانیک را در رسیدن به اهداف خود یاری نماید و از این پس شاهد رشد روزافزون عرضه اینگونه محصولات در کشورمان باشیم، چرا که سلامت جامعه در گرو مواد غذایی سالم و فاقد باقی‌مانده سموم است.

سینا احمدیه راد و ملکشی

تاریخچه مصرف سموم

بشر از زمانی که کشاورزی را به منظور تامین غذای خود آغاز کرد، با دستکاری در اکوسیستم، زمینه تبدیل جاندارانی را که تا قبل از آن تحت کنترل عوامل طبیعی قرار داشتند، به آفات فراهم آورد. آفات شامل گونه‌های مختلف حشرات، کنه‌ها، نرم‌تنان، مهره-داران و عوامل بیمارگر چون قارچ‌ها، باکتری‌ها، نماتودها، ویروس‌ها هستند که همواره سهمی از محصولات کشاورزی را طلب کرده‌اند و بشر از گذشته‌های دور به روش‌های مختلف و از جمله با استفاده از ترکیبات معدنی و گیاهی در دسترس خود به مقابله با آفات پرداخته است تا بتواند محصولات کشاورزی خود را از گزند آنان مصون نگاه دارد.

قدمت مبارزه شیمیایی با آفات و بیماری‌های گیاهی به بیش از ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح باز می‌گردد که سومری‌ها ترکیبات گوگردی را برای کنترل حشرات و کنه‌ها مورد استفاده قرار می‌دادند. استفاده از کنه‌کش‌های گوگردی در یونان باستان و ترکیبات جیوه و آرسنیک برای از بین بردن حشرات در چین در تاریخ ثبت شده است.

از گذشته‌های دور، آب تنباکو که می‌توان آنرا قدیمی‌ترین حشره‌کش گیاهی نامید، در نقاط مختلف جهان روی محصولات کشاورزی استفاده می‌شد. در قرن هفدهم میلادی ماده موثره تنباکو یعنی نیکوتین، به عنوان سمی‌ترین حشره‌کش گیاهی، بصورت خالص از برگ‌های تنباکو استخراج گردید و هم اکنون نیز نیکوتین سولفات از حشره کش‌های موثر به شمار می-رود.

در قرن هجدهم و نوزدهم میلادی گرد گونه ای از گل داوودی (پیرتروم) در ایران و نواحی قفقاز به عنوان یک حشره‌کش گیاهی استفاده می‌شد. در اواخر قرن نوزدهم برای نخستین بار مخلوط بردو (ترکیب سولفات مس و آهک) در فرانسه و لایم سولفور (ترکیب گوگرد و آهک)

در ایالات متحده آمریکا ساخته و علیه آفات گیاهان بکار گرفته شدند. در همین دوره سموم معدنی مختلف چون آرسنیت مس (سبز پاریس)، آرسنات سرب و آرسنات کلسیم و املاح جیوه، تالیوم، فلوئور، سلنیوم و آنتیموان ساخته شده و بطور گسترده بکار گرفته شدند ولی به دلیل دوام زیاد روی گیاهان و سمیت شدید برای مصرف کنندگان به تدریج کنار گذاشته شدند.

مشکلات بهداشتی و زیست محیطی مرتبط با بکارگیری سموم، موجب شد که توجه دانشمندان به روش‌های سازگار با محیط زیست چون کنترل بیولوژیک یا بکارگیری علمی از دشمنان طبیعی آفات و همچنین استفاده از آفت کش‌هایی با منشاء طبیعی جلب گردد. نخستین موفقیت بزرگی که در این زمینه حاصل شد، کنترل بیولوژیک شپشک استرالیایی از طریق رهاسازی کفشدوزک استرالیایی در باغات مرکبات کالیفرنیا در سال ۱۸۸۸ بود. این موفقیت انگیزه مضاعفی در دانشمندان برای تحقیق در جهت توسعه کنترل بیولوژیک بوجود آورد که در صورت ادامه می‌توانست منشا تحول عظیمی در امر کنترل آفات شده و زندگی سالم‌تری را برای بشر رقم بزند.

بکارگیری دشمنان طبیعی آفات در کنار استفاده از حشره‌کش‌های گیاهی(نیکوتین، پیرتروم، دریس و . .) و ترکیبات معدنی (گوگرد، لایم سولفور، مخلوط بردو، سولفات آهن و . . .)، تیوسیانات‌ها، صابون‌ها و روغن‌های نفتی در این دوره محبوبیت خاصی را تجربه می-کردند. این گروه را معمولا «نسل اول آفتکش‌ها» می‌نامند.

با کشف خاصیت حشره کشی DDT، به عنوان نخستین حشره‌کش آلی مصنوعی در سال ۱۹۳۹ و موفقیت های چشمگیر این ترکیب در کنترل سوسک کلرادو در سوییس و همچنین از بین بردن حشرات ناقل بیماری در طی جنگ جهانی دوم، دوره استفاده از سموم مصنوعی که «نسل دوم آفت‌کش‌ها »خوانده می‌شوند، آغاز گردید.

سینا احمدیه راد و ملکشی

اوج گرفتن محبوبیت سموم کلره مصنوعی پس از جنگ جهانی دوم، متاسفانه موجب به فراموشی سپرده شدن کنترل بیولوژیک و روش‌های موسوم به مدیریت تلفیقی آفات (IPM) گردید و دولت‌ها شهروندان خود را به استفاده گسترده از د.د.ت و ترکیبات مشابه برای کنترل آفات کشاورزی و حشرات خانگی مضر چون پشه مالاریا، شپش، ساس و . . . ترغیب می‌کردند. در آن دوره زمانی تصور غالب این بود که این ترکیبات به ظاهر معجزه‌گر برای همیشه مشکل حشرات را حل خواهند کرد ولی زمان ثابت کرد که تولید و مصرف وسیع انواع سموم کلره، بدون توجه به پایداری زیاد و خاصیت تجمعی آنان در بدن موجودات زنده و اثرات مخرب آنان بر اکوسیستم، از خطاهای بزرگی بود که عوارض مصیبت بار آن برای سال‌های متمادی گریبان بشر را گرفت.

انتشار کتاب «بهار خاموش» توسط خانم راشل کارسون در سال ۱۹۶۲، بشر را با فجایع پنهان که استفاده از سموم کلره برای نسل بشر و سایر موجودات زنده به ارمغان آورده بود، آشنا نمود و در نهایت منجر به توقف تولید و مصرف این گروه از سموم در اکثر نقاط جهان گردید. البته دانشمندان و شرکت‌های تولید سموم نیز بیکار ننشسته و در این فاصله نسل جدیدی از حشره‌کش‌ها یعنی سموم «فسفره آلی» را معرفی نمودند. نخستین ترکیبات از این گروه در جنگ جهانی دوم توسط دانشمندان آلمانی به عنوان گاز اعصاب و برای کشتن انسان‌ها ساخته شده بودند که پس از جنگ به عنوان غنیمت جنگی از آلمان به آمریکا برده شده و علیه آفات بکار گرفته شدند.

سموم فسفره آلی برخلاف سموم کلره در بافت‌های بدن موجودات زنده و چرخه‌های زیستی تجمع پیدا نمی‌کنند ولی اکثرا دارای طیف وسیع کشندگی بوده و برای انسان و سایر جانداران بسیار سمی هستند و برخی از آنان نیز قابلیت سرطان‌زایی دارند. از سوی دیگر استفاده گسترده و مکرر از سموم فسفره موجب بروز مقاومت در بسیاری از آفات گردیده و برای مقابله با این مشکل، شرکت‌های تولید کننده سموم در دهه ۵۰ میلادی گروه جدیدی از

حشره‌کش‌ها موسوم به «کاربامات‌ها»را معرفی کردند. پرمصرف‌ترین ترکیب از این گروه کارباریل است که با توجه به عوارض سوء زیست محیطی و سرطان‌زایی، از مهرماه سال ۱۳۹۰ از فهرست سموم مجاز کشورمان حذف شد.

گروه دیگری از حشره‌کش‌ها «پیرتروییدها» هستند که بر اساس مواد موثره در گل پیرتروم از خانواده داوودی (Chrysanthemum spp.) بطور مصنوعی ساخته شده‌اند و نسبت به نمونه طبیعی خود پایدارتر و سمی‌تر هستند. پیرتروییدها علیرغم سمیت کمتر برای انسان و سایر پستانداران، دارای طیف وسیع کشندگی در حشرات بوده و می‌توانند موجب نابودی جمعیت حشرات مفید و در نتیجه مقاومت و طغیان آفات گردند.

با توجه به عواملی چون مقاومت آفات و محدودیت‌های فزآینده اعمال شده از سوی دولت-ها روی سموم فسفره و کاربامات‌ها، شرکت‌های تولید کننده سموم بطور مداوم گروه‌های جدیدتری از حشره‌کش‌ها و کنه‌کش‌ها را عرضه می‌کنند که می‌توان به «فرمامیدین‌ها» چون آمیتراز، «نئونیکوتینوییدها» چون ایمیداکلوپراید و «آورمکتین‌ها» چون آبامکتین اشاره نمود که علیرغم تاثیر مطلوب روی آفات، اکثرا دارای طیف وسیع کشندگی و اثرات نامطلوب بر اکوسیستم می‌باشند.

علیرغم مسائل ذکر شده هنوز نمی‌توان نقش سموم شیمیایی در مقابله با آفات کشاورزی و بهداشت را نادیده گرفت و استفاده از سموم مجاز، در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM)، در صورت وجود نداشتن جایگزین‌های طبیعی و با رعایت نکات ایمنی و دوره ماندگاری یا کارنس، به عنوان آخرین راهکار در تولید محصولات کشاورزی سالم اجتناب ناپذیر است.

لازم به توضیح است مقصود نگارندگان از «محصول سالم» محصولات کشاورزی هستند که در قالب طرح‌های مدیریت تلفیقی آفات تولید شده و در صورت استفاده ناگزیر از کودها و سموم شیمیایی، باقی‌مانده آنان در محصول (MRL) در حد مجاز و طبق مقادیر تعیین شده توسط استاندارد CODEX باشند. مقصود از «محصولات ارگانیک» محصولات کشاورزی

هستند که بر اساس استانداردهای ارگانیک و با نظارت شرکت‌های واجد صلاحیت بازرسی تولید می‌شوند و در تولید آنان استفاده از نهاده‌های مصنوعی از جمله کودها و سموم شیمیایی مجاز نمی‌باشد.

اکنون پس از حدود نیم قرن مصرف گسترده انواع سموم شیمیایی در کشورمان، با افزایش روزافزون علاقه‌مندی جامعه به مصرف غذای سالم، کلیه دست اندرکاران امر کشاورزی، از تولیدکنندگان تا سازمان‌های غیردولتی چون انجمن ارگانیک ایران و نهادهای سیاست‌گذار دولتی و بویژه وزارت جهاد کشاورزی، تلاش خود را بر کاهش هر چه بیشتر مصرف کودها و سموم شیمیایی و عرضه محصولات کشاورزی سالم و ارگانیک متمرکز نموده‌اند.

بنابراین می توان با کمال خوشوقتی و اطمینان ادعا کرد که کشاورزی کشورمان در آستانه ورود به دوره جدیدی از حیات پرسابقه خود قرار گرفته است که در آن برخلاف نیم قرن گذشته، اتکا بر ساز و کارهای سازگار با محیط‌زیست در تامین غذای جامعه، اولویت اصلی خواهد بود.

سینا احمدیه‌راد / سیدحسن ملکشی/ بهار ۱۴۰۱

سینا احمدیه راد و ملکشی

فصل اول

کنترل بیولوژیک و آفت کش‌های میکروبی

- شکارگرها(Predators)
- انگل‌ها(Parasitoids)
- آفت کش‌های میکروبی یا عوامل‌بیمارگر (Pathogens)
- تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات (IGRs)

سینا احمدیه راد و ملکشی

مقدمه

کنترل بیولوژیک عبارت است از کاربرد هوشمندانه و حساب شده یک یا چند دشمن طبیعی برای کاهش جمعیت آفات. آفات طیف وسیعی از موجودات زنده چون حشرات، کنه‌ها، نرم تنان، مهره داران، علف های هرز و عوامل بیمارگر همانند قارچها، باکتری‌ها، نماتدها، ویروس‌ها و. . را در بر می‌گیرند که به محصولات کشاورزی خسارت وارد می‌کنند. بنابراین از قارچهای میکروسکوپی تا حشرات، پرندگان و حتی پستاندارانی چون گراز نیز می‌توانند در صورت خسارت‌زا بودن در گروه آفات قرار گیرند.

از سوی دیگر دشمنان طبیعی نیز می‌توانند طیف وسیعی از موجودات زنده چون حشرات، کنه‌ها، عنکبوت‌ها، مهره‌داران و عوامل بیمارگر همچون قارچها، باکتری‌ها، نماتودها، ویروس‌ها را شامل شوند. بطور مثال یک ویروس، یک حشره یا یک پرنده شکاری مانند عقاب همگی در گروه دشمنان طبیعی قرار می‌گیرند. بدون دخالت انسان در بوم سامانه (اکوسیستم)، جمعیت موجودات زنده تحت کنترل طبیعی قرار دارد و تعادل جمعیتی برقرار است ولی هر گونه دخالت از سوی انسان موجب برهم خوردن این تعادل ظریف و پیچیده می‌گردد. کشت محصولات کشاورزی توسط بشر، اگرچه اجتناب ناپذیر بود، ولی موجب برهم خوردن تعادل اکولوژیک و در نتیجه بروز پدیده‌ای به نام«آفات» گردید.

رشد جمعیت بشر و تقاضای فزآینده برای مواد غذایی، دوران موسوم به «انقلاب سبز» را در پی داشت و توسعه کشاورزی صنعتی و تک‌کشتی و کاربرد گسترده نهاده‌های شیمیایی، منجر به از بین رفتن دشمنان طبیعی و طغیان آفات گردید. خوشبختانه با افزایش آگاهی بشر در خصوص آثار زیان بار سموم شیمیایی و لزوم گرایش به سوی جایگزین‌های سازگار با محیط زیست، تحقیقات بسیاری در زمینه حفظ و تکثیر دشمنان طبیعی انجام گرفته، به گونه‌ای که اکنون در جهان، «کنترل بیولوژیک» به ابزاری کارآمد در کاهش خسارت آفات، بدون عوارض منفی زیست محیطی تبدیل گردیده است. دشمنان آفات در محیط باز مانند

باغات و مزارع که سم‌پاشی نمی شوند، بطور طبیعی وجود دارند و اگر سم پاشی انجام نشود، کنترل آفات را به خوبی انجام می‌دهند ولی در محیط‌های بسته مانند گلخانه ها معمولا باید عوامل کنترل بیولوژیک مورد نیاز به دست انسان رهاسازی شوند.

امروزه در کشورهای توسعه یافته، عوامل گوناگون کنترل بیولوژیک از قبیل باکتری‌ها، ویروس‌ها، نماتودها، قارچ‌های بیمارگر، حشرات شکارگر و پارازیتویید، کنه‌های شکارگر و بسیاری دیگر به صورت مصنوعی و انبوه پرورش داده شده و با نام‌های تجاری مختلف جهت کنترل انواع آفات از حشرات تا علف های هرز در دسترس هستند. این در حالی است که در کشورمان، علیرغم چند دهه سابقه در زمینه استفاده از حشرات مفید، متاسفانه تعداد عواملی که هم اکنون تولید انبوه می‌شوند به چند جنس و گونه حشرات و تعداد اندکی باکتری و قارچ های بیمارگر محدود هستند. البته با توجه به تغییر نگرش در امر کنترل آفات در کشور و افزایش انگیزه در محققان، پژوهش‌های زیادی در این زمینه انجام گرفته یا در دست انجام می باشد که امید است منجر به تولید و عرضه انبوه عوامل طبیعی در آینده نزدیک شود.

در این فصل از فایل عمدتا به معرفی عواملی که اکثرا در کشور قابل تهیه هستند، پرداخته می‌شود. البته جهت آشنایی، به برخی از عوامل مفید تجاری شده در جهان نیز اشاره می‌گردد. لذا از خوانندگان محترم دعوت می‌شود جهت آگاهی از عوامل طبیعی موجود و آشنایی با دست اندرکاران و تولیدکنندگان و وارد کنندگان آنان، به بخش مربوطه در انتهای فایل مراجعه نمایند. لازم به ذکر است که اطلاعات این فایل جهت آشنایی خوانندگان با بحث کنترل بیولوژیک ارائه شده‌اند و لذا توصیه می‌گردد خوانندگان علاقه‌مند به کسب اطلاعات کاملتر در خصوص این مبحث، کتب معرفی شده در انتهای این فایل را نیز مطالعه نمایند.

بندپایان مفید

بندپایان مفیدی که دشمنان طبیعی آفات محسوب می‌شوند به طور کلی به دو دسته شکارگرها (پرداتورها) و انگل‌ها (پارازیت‌ها، پارازیتوییدها) تقسیم می‌شوند.

- **شکارگرها** (Predators):

شکارگرها موجوداتی هستند که در مراحل مختلف زندگی خود تعداد زیادی موجودات دیگر را شکار کرده و می‌خورند. شکارگرها اغلب موجوداتی با جثه بزرگتر از طعمه بوده و چابک و سریع هستند که این خصوصیات برای تعقیب و شکار طعمه حیاتی است. در برخی گونه‌های حشرات شکارگر مانند مگس‌گل (مگس سیرفید) که لارو پر اشتها ولی تحرک کم دارد، مگس بالغ برای دسترسی نوزادان کرمی شکل خود به غذا، در مجاورت محل تجمع شته‌ها تخم‌ریزی می‌کند. برخی شکارگرها چون آخوندک‌ها از هر حشره‌ای که بتوانند به چنگ آورند از جمله حشرات مفید تغذیه می‌کنند، در حالی که برخی دیگر فقط از گونه‌های خاصی از حشرات تغذیه می‌کنند، مانند کفشدوزک استرالیایی که غذای مورد علاقه‌اش شپشک استرالیایی است.

در ذیل برای آشنایی خوانندگان به تعدادی از بندپایان شکارگر شناخته شده در کشورمان اشاره می‌شود. لطفا برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد نحوه تهیه این حشرات و سایر شکارگرها به پیوست ها مراجعه فرمایید.

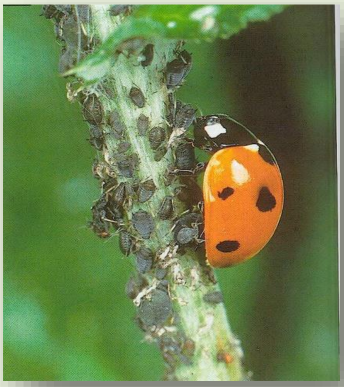
سینا احمدیه راد و ملکشی

- **کفشدوزک‌ها** (Coccinellidae)

کفشدوزک‌ها سوسک‌هایی با رنگ‌های متنوع و درخشان از راسته قاب‌بالان یا سخت‌بالپوشان (Coleoptera) و خانواده Coccinellidae هستند که اکثریت آنان شکارگر حشرات بوده و تعدادی از این خانواده نیز چون کفشدوزک

خربزه و سوسک مکزیکی لوبیا گیاهخوار بوده و از آفات محصولات کشاورزی محسوب می- شوند. کفشدوزک‌ها در هر دو مرحله لاروی و حشره کامل از حشرات دیگر چون شته‌ها و شپشک‌ها، تخم و پوره سفید بالک‌ها و پسیل‌ها و تعدادی دیگر تغذیه می‌کنند. لارو کفشدوزک با شکلی شبیه به تمساح و آرواره‌های قوی خود شته ها را گرفته و با ولع تمام می‌خورد.

یک کفشدوزک بالغ در طول زندگی خود می‌تواند تا ۲۰۰۰ عدد شته را بخورد. بنابراین می‌توان تصور کرد که در غیاب چنین حشره شکارگر مفیدی، جمعیت شته‌ها که زنده‌زا بوده و هر یک می‌توانند در طول ۲۰ تا ۳۰ روز تا ۱۰۰ پوره به دنیا بیاورند، به چه تعداد باورنکردنی افزایش می‌یابد. برخی گونه‌های این حشرات عبارتند از :



- کفشدوزک هفت نقطه‌ای (*Coccinella septompunctata*)
  از شته‌ها و سایر حشرات با بدن نرم چون شپشک‌ها و تخم‌ها و پوره‌های آنان تغذیه می‌کند.

سینا احمدیه رادو ملکشی

- کفشدوزک (*Hippodamia variegate*)
  شکارگر حریص شته‌های محصولات کشاورزی است.

- کفشدوزک استرالیایی *(Rodalia cardinalis)*

روی شپشک استرالیایی فعالیت می‌کند.

- کفشدوزک کریپتولموس

سطح بدن لارو این حشره از رشته‌های مومی سفید پوشیده شده است و به «از بین برنده شپشک آردآلود» یا Mealybug destroyer ملقب بوده و دشمن طبیعی شپشک‌های آردآلود و بالشک مرکبات هستند.

به همین منظور در محل‌های پرورش حشرات (انسکتاریوم‌ها) در شمال کشورمان جهت رهاسازی در باغات مرکبات، چای و گیاهان زینتی تکثیر می‌شوند.

- کفشدوزک کنه‌خوار *(Stethorus spp.)*

ملقب به «از بین برنده کنه تارعنکبوتی» از کنه‌های گیاهی و بخصوص کنه تارعنکبوتی تغذیه می‌کند.

- بالتوری سبز (Chrysopidae)

بالتوری سبز عمومی با نام علمی *(Chrysoperla carnea)* حشره‌ای زیبا و ظریف با بدن سبز رنگ، بال‌های شفاف تور مانند و چشمان طلایی است.

حشره بالغ بالتوری سبز شکارگر نیست و معمولا از شهد گیاهان و گرده گل‌ها تغذیه می‌کند.

این حشره پس از جفت‌گیری تخم‌های خود را روی پایه‌های ظریف رشته مانند و در سطح گیاهان یا پشت برگ‌ها قرار می‌دهد.

کشاورزان و علاقه‌مندان به مطالعه حشرات، حتما دسته‌های تخم بالتوری را روی گیاهان خود مشاهده کرده‌اند.

- لاروهایی که از این تخم‌ها خارج می‌شوند بلافاصله به جستجوی طعمه می‌پردازند. غذای مورد علاقه آنان عبارت از شته و حشراتی با بدن نرم شامل تریپس‌ها، شپشک‌ها، پوره‌های سفید بالک‌ها و همچنین تخم حشرات و کنه‌های تارعنکبوتی می‌باشد. البته در غیاب غذای کافی، این شکارگران حریص یکدیگر را نیز می‌خورند! لارو بالتوری سبز با آرواره‌های بلند و قوی و ظاهری شبیه به تمساح اشتهای سیری ناپذیری برای شته ها دارد و به محض یافتن شته با آرواره‌های قوی خود آنرا گرفته و مایعات بدن آنرا می‌مکد. به همین دلیل به لارو بالتوری لقب شیر شته یا Aphid lion داده شده است.

این حشرات مانند سایر حشرات مفید، به سموم شیمیایی بسیار حساس هستند ولی در باغ‌ها و مزارعی که سم‌پاشی نمی‌شوند، می‌توان تعداد زیادی از آنها را در فصل بهار و تابستان در حال فعالیت مشاهده نمود.

علاقه‌مندان به کنترل بیولوژیک می‌توانند این حشرات مفید را تهیه نموده و بر طبق توصیه‌های تولید کننده در محیط‌های کشت بسته مانند گلخانه‌ها و حتی در باغات و برخی مزارع، برای کنترل آفات مکنده رهاسازی کنند.

- **مگس‌های گل یا سیرفید** (Syrphidae)

این حشرات زیبا را می‌توان در باغچه و باغ در حال پرواز و بال‌زدن سریع در اطراف گل‌ها مشاهده نمود و عده‌ای ممکن است بدلیل نوارهای زرد و مشکی روی شکم، آنان را با زنبورهای زرد اشتباه بگیرند.

حشرات بالغ مگس‌های گل از راسته دوبالان (Diptera) و خانواده (Syrphidae) از شهد و گرده گل‌ها تغذیه می‌کنند و نقش مفیدی در گرده افشانی گل‌ها ایفا می‌کنند، ولی لارو کرمی شکل و کم تحرک آنان اشتهای زیادی برای شته‌ها داشته و آنان را به اندام دهانی خود گرفته و با مکیدن مایعات بدنشان می‌کشد.

- **پشه شته‌خوار** (Cecidomyiidae)

این حشره ظریف با نام علمی *(Aphidoletes aphidimyza)* ظاهری چون پشه دارد و حشرات بالغ از شهد و شیره گیاهان تغذیه می‌کند . لارو کرمی شکل و نارنجی رنگ پشه شته‌خوار به اندازه حداکثر ۳ میلی‌متر، از بیش از ۶۰ گونه شته تغذیه می‌کند و می تواند تا ۶۵ شته را در هر روز بکشد.

این لارو با گرفتن شته‌ها با اندام دهانی خود ماده‌ای سمی به بدن آنان تزریق می‌کند که موجب فلج شدن شته‌ها می‌شود و سپس با مکیدن مایعات بدن آنان را می‌کشد.

- **سن‌های گل یا اوریوس** (Anthocoridae)

سن‌های اوریوس (.Orius spp) سن‌های شکارگر کوچکی از خانواده Anthocoridae بوده که اندازه آنها ۲ تا ۵ میلی‌متر می‌باشند. پوره‌های سن‌های اوریوس به رنگ زرد متمایل به صورتی یا قهوه‌ای روشن و دارای جثه کوچکتر از حشرات بالغ هستند.

حشره بالغ و پوره‌های سن‌های اوریوس هر دو شکارگران حریص تریپس‌ها، شته‌ها، مگس‌های سفید، کنه‌های تارعنکبوتی و تخم حشرات بوده و از شهد گل‌ها و شیره گیاهان نیز تغذیه می‌کنند. این حشرات در زمان تراکم جمعیت و کمبود غذا رفتار همخواری (کانی‌بالیسم) از خود بروز می‌دهند.

- **کنه‌های شکارگر** (Phytoseidae)

کنه‌ها جزو حشرات نیستند و به راسته عنکبوتیان (Acari) تعلق دارند ولی به دلیل اهمیت آنان در کنترل بیولوژیک، در این بخش گنجانیده شده‌اند. کنه شکارگر با نام علمی (*Phytoseiulus persimillis*) موجوداتی ریز و سریع، به اندازه حداکثر ۱ میلی‌متر و به رنگ نارنجی متمایل به قرمز بوده که از دشمنان مهم کنه‌های تارعنکبوتی محسوب می‌شوند. در محیط گرم و مرطوب کنه‌های بالغ شکارگر، نرخ تکثیری در حد دو برابر کنه‌های تارعنکبوتی داشته و می‌توانند تا ۲۴ کنه تارعنکبوتی نابالغ یا ۳۰ تخم آن را بخورند. این کنه‌ها به سموم شیمیایی کنه‌کش بسیار حساس و آسیب پذیر هستند.

- **انگل‌ها (پارازیت ها، پارازیتوییدها)**

تفاوت بین پارازیت‌ها و پارازیتوییدها در این است که پارازیت‌ها معمولا در بدن میزبان خود زندگی می‌کنند ولی موجب مرگ آن نمی‌شوند، در حالیکه پارازیتوییدها موجب مرگ میزبان خود می‌شوند. به همین دلیل پارازیتوییدها نقش حیاتی در کنترل آفات ایفا کرده و موضوع اصلی این بخش از کتاب خواهند بود. پارازیتوییدها قهرمانان گمنام کنترل بیولوژیک هستند که نقش مهم آنان اغلب به دلیل ریز بودن جثه و دیده نشدن، برای همه چندان مشهود نیست.

حشرات پارازیتویید در داخل یا روی یکی از مراحل زندگی میزبان خود (تخم، لارو، پوره یا بالغ) تخم‌ریزی می‌کنند و نوزاد آنان به تدریج از میزبان تغذیه کرده و موجب مرگ آن می-شود. در نهایت حشرات بالغ از میزبان خارج شده و این چرخه مجددا تکرار می‌شود. رشد و تغذیه لارو حشره پارازیتویید در داخل بدن میزبان Endoparasitism نامیده شده و رشد و تغذیه لارو در حالتی که به بدن میزبان چسبیده است Ectoparasitism خوانده می‌شود. نوع اول پارازیتیسم در حشرات بسیار رایج‌تر از نوع دوم می‌باشد.

لازم به ذکر است که پارازیتوییدها نیز خود دارای دشمنان طبیعی هستند که موجب کاهش جمعیت آنها می شوند. این گروه هایپرپارازیتویید (Hyperparasitoids) نامیده می‌شود. پارازیتوییدهای مهم که در کنترل آفات نقش موثری دارند، در دو راسته بال غشاییان (Hymenoptera) و دوبالان (Diptera) تعلق دارند.

تعداد حشرات پارازیتویید بسیار زیاد بوده و گونه‌های متنوعی را شامل می‌شود و امکان پرداختن به همه آنان در یک فایل مقدور نیست، ولی جهت آشنایی خوانندگان در این بخش به تعدادی از آنان که از اهمیت بیشتری در کنترل بیولوژیک برخوردار هستند، اشاره می‌گردد.

● زنبورهای پارازیتویید

زنبورهای پارازیتویید از نظر حشره‌شناسی، عمدتا به دو بالاخانواده Ichneumonoidea و Chalcidoidea تعلق دارند. بالاخانواده Ichneumonoidea به پنج خانواده تقسیم شده‌اند که دو خانواده بزرگ Ichneumonoidae و Braconidae، به حشرات دیگر حمله می‌کنند و در کنترل بیولوژیک دارای اهمیت بیشتری هستند.

زنبورهای ایکنئومونید (Ichneumonids)

این خانواده از زنبورها جنس‌ها و گونه‌های بسیاری را شامل می‌شوند. این موجودات حشراتی با بدن باریک و کشیده و رنگارنگ بوده و برخی بسیار کوچک هستند، در حالی که اندازه بدن برخی گونه‌ها به ۱۳سانتی‌متر هم می-رسد! حشره ماده در بعضی گونه‌ها دارای اندام تخم‌ریز بسیار بلند هستند. گونه‌های زنبورهای ایکنئومونید، اهمیت زیادی در کشاورزی داشته و عمدتا پارازیتوئید لارو شب پره‌ها و پروانه‌ها می‌باشند.

زنبورهای براکونید (Braconids)

گونه‌های این خانواده از زنبورها، شته‌ها، سوسک-ها، مگس‌ها، لارو پروانه‌ها و تعدادی دیگر را پارازیته می‌کنند. زنبورهای ماده برخی گونه‌های این خانواده

سینا احمدیه راد و ملکشی

پس از یافتن میزبان در داخل، در مجاورت یا روی بدن میزبان خود تخم‌ریزی می‌کنند. نوزادان زنبور پس از خروج از تخم از بدن میزبان تغذیه نموده و سپس در داخل پیله‌ای که معمولا به بدن میزبان متصل است، به شفیرگی می‌روند. پیله‌های برخی از گونه‌های زنبورهای براکونید را می‌توان روی بدن لارو پروانه‌ها مشاهده کرد.

زنبورهای آفیدیوس (Aphidius spp.) از خانواده Braconidae

این زنبورها از پارازیتوییدهای مهم شته‌ها بوده که در داخل بدن آنان تخم‌ریزی می‌کنند. لارو خارج شده از تخم از داخل بدن میزبان خود تغذیه کرده و با رشد خود موجب مرگ آن می‌شود. حشرات کامل زنبور آفیدیوس، بدن شته را سوراخ کرده و از آن خارج می‌شود. بدن توخالی شته مرده به رنگ قهوه‌ای طلایی در می‌آید که در این حالت آن را «شته مومیایی» می‌نامند.

زنبورهای تریکوگراما (Trichogramma spp.) از خانواده Trichogrammatidae

زنبورهای تریکوگراما که در کشورمان شناخته شده هستند، حشراتی بسیار کوچک و ظریف بوده که با چشم غیرمسلح به سختی دیده می‌شوند.

این حشرات از این نظر حائز اهمیت ویژه هستند که پارازیتونید تخم بیش از ۲۰۰ گونه پروانه و شب‌پره هستند، بنابراین می‌توانند قبل از ظهور مرحله خسارت‌زای حشرات، آنان را از بین ببرند. زنبورهای ماده داخل تخم‌های حشرات یاد شده تخم‌ریزی می‌کنند.

سیما احمدیه راد و ملکشی

لاروهای آن‌ها از محتویات داخل تخم آفت تغذیه می‌کنند. تخم‌های پارازیته، تیره رنگ شده و از بین می‌روند. پس از سپری شدن دوره لاروی و شفیرگی، زنبورهای بالغ تریکوگراما از تخم میزبان خود خارج شده و این چرخه بار دیگر تکرار می‌شود. این زنبور سال ها ست که در کشورمان در انسکتاریوم‌ها پرورش داده می‌شود و در سطح انبوه در مزارع برنج، ذرت و باغات سیب و انار رهاسازی می‌شود.

- زنبورهای انکارسیا *Encarsia formosa* از خانواده Aphelinidae

این زنبور پارازیتویید اختصاصی سفید بالک‌ها در گلخانه‌ها است. زنبورهای ماده به رنگ سیاه و شکم زرد، دارای جثه‌ای بسیار ظریف و کوچک (۰/۶ میلی‌متر) بوده و بکرزا یا Partenogenic هستند. بدین معنی که برای تخم‌ریزی نیاز به جفت‌گیری ندارند. زنبور ماده می‌تواند ۵۰ تا ۱۰۰ تخم خود را به صورت انفرادی داخل پوره سن سوم یا شفیره سفید بالک قرار دهد. پوره‌های سفید بالک پارازیته به رنگ سیاه در می‌آیند. لارو زنبور پس از تغذیه از بدن میزبان خود، شفیره شده و در شرایط مناسب پس از حدود ۱۰ روز زنبورهای کامل از میزبان مرده خارج شده و به فعالیت مفید خود ادامه می‌دهند.

- **مگس‌های پارازیتویید**

- مگس‌های تاکینید (Tachinids) از خانواده Tachinidae

حشرات کامل مگس تاکینید به رنگ خاکستری، قهوه‌ای یا سیاه با چشمان درشت قرمز رنگ هستند و اندازه

گونه‌های مختلف آنان بین ۸/۵ تا ۱۲/۷ میلی‌متر متغیر است. مگس‌های بالغ از گرده گل‌ها و عسلک خارج شده از گیاه در اثر فعالیت شته‌ها و سایر حشرات مکنده تغذیه می‌کنند. مگس-های تاکینید، پارازیتویید بسیاری از گونه‌های حشرات چون سوسک‌ها، ملخ ها، سن‌ها و لارو پروانه‌ها هستند. آنان روی بدن یا روی سطح برگ‌ها تخم‌ریزی می‌کنند. حشرات در حال تغذیه از گیاهان، تخم مگس را می‌بلعند یا اینکه لارو کرمی شکل سفید رنگ مگس تاکینید بدن میزبان را سوراخ کرده و وارد آن می‌شود. لارو مگس از داخل بدن میزبان تغذیه کرده و در همانجا به شفیرگی می‌رود و در نهایت پس از طی کردن مراحل رشد خود، مگس کامل از بدن میزبان مرده خارج می‌شود.

همه حشرات شکارگر و پارازیتویید و کنه‌های شکارگر که در این بخش به اختصار به تعدادی از آنان اشاره شد، به سموم شیمیایی بسیار حساس هستند و به همین دلیل آنها را به ندرت می‌توان در مکان‌هایی که سم‌پاشی می‌شوند، مشاهده کرد. برخی از این حشرات و کنه-ها حتی به آفت‌کش‌های طبیعی با منشاء گیاهی و معدنی نیز حساس هستند. بطور مثال گوگرد پاشی برای مبارزه با کنه تارتن، موجب از بین رفتن کنه‌های شکارگر نیز خواهد شد.

بنابراین در طرح‌های مدیریت تلفیقی با آفات که در آنها کنترل بیولوژیک نیز لحاظ شده است، در صورت نیاز به استفاده از آفت‌کش‌ها برای کاهش جمعیت آفات مورد نظر، باید آفت-کش‌های انتخابی و با ماندگاری کم در زمان‌های مناسب استفاده شوند تا حداقل اثر منفی را بر جمعیت عوامل مفید داشته باشند. در این قسمت برای آشنایی با اینگونه آفت‌کش‌ها، خوانندگان محترم را به مطالعه بخش‌های مربوطه این فایل دعوت می‌کنیم.

- **آفت‌کش‌های میکروبی یا عوامل بیمارگر (پاتوژن‌ها)**

حشرات نیز مانند سایر موجودات زنده در معرض انواع بیماری‌ها قرار دارند. عوامل بیماری‌زا شامل قارچ‌ها، نماتودها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و پروتوزاها در کنار حشرات شکارگر و پارازیتویید و عواملی چون کمبود غذا و شرایط محیطی و آب و هوایی نامساعد، تلفات قابل

توجهی را به حشرات وارد آورده و از رشد نجومی جمعیت آنان جلوگیری می‌کنند، بنابراین عوامل بیمارگر (Pathogens) یکی از ابزارهای کارآمد طبیعت برای کنترل جمعیت موجودات زنده از پستانداران عظیم‌الجثه تا جانداران بسیار کوچک هستند.

برای آگاهی از اهمیت فوق‌العاده این عوامل، می‌توان به مثال مگس خانگی ماده اشاره نمود که در هوای گرم و شرایط مناسب تا ۶۰۰ تخم می‌گذارد، این تخم‌ها در عرض ۶ روز تبدیل به حشرات بالغ می‌شوند. با این نرخ رشد فوق‌العاده، یک جفت مگس خانگی می‌تواند در غیاب عوامل ذکر شده، سطح کره زمین را به ارتفاع چندین متر، با نسل‌هایی که در طول یک فصل تابستان تولید می‌کند، بپوشاند!

تاکنون بیش از ۱۸۵۰ میکروارگانیزم طبیعی و محصولات جانبی آنان، با قابلیت کنترل حشرات خسارت‌زا، جداسازی و شناسایی شده‌اند که شامل حدود ۱۰۰ گونه باکتری، بیش از ۷۰۰ گونه ویروس، بالغ بر ۷۵۰ گونه قارچ و حداقل ۳۰۰ گونه پروتوزوا می‌باشند که فقط تعداد اندکی از آنان در جهان به تولید انبوه رسیده‌اند و خوشبختانه این تعداد به سرعت در حال افزایش است.

کارآیی پاتوژن‌ها در کنترل جمعیت حشرات بدون عوارض منفی زیست محیطی، دانشمندان و پژوهشگران را بر آن داشت که تحقیقات خود را روی راهکارهای تولید انبوه تعداد بیشتری از آنان متمرکز نمایند. آنان برای نیل به این اهداف موفق شده‌اند که مشکلاتی چون پایداری کم پاتوژن‌ها در برابر اشعه ماوراء بنفش و سایر عوامل نامساعد محیطی را از طریق یافتن گونه‌های مقاوم‌تر و بکارگیری فرمولاسیون‌های مناسب و جدید از سر راه خود بردارند. نتیجه این اقدامات خستگی ناپذیر و پرهزینه، نسل جدیدی از آفت‌کش‌های طبیعی شامل قارچ‌ها، نماتودها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و پروتوزوا و فرآورده‌های آنان هستند که «آفت-کش‌های میکروبی»یا «Microbial Pesticides» نامیده می‌شوند.

استفاده از آفت‌کش‌های میکروبی منحصر به حشرات نبوده، بلکه طیف وسیعی از آفات از جمله قارچ‌ها، علف‌های‌هرز و پستانداران و بویژه جوندگان را در بر می‌گیرد. بطور مثال می‌توان به کنترل موفقیت آمیز جمعیت فزآینده خرگوش اروپایی در استرالیا و فرانسه، با استفاده از ویروس (Leporipox virus) اشاره نمود.

در این بخش تعدادی از آفت‌کش‌های میکروبی که در دنیا متداول هستند، معرفی شده‌اند. از این گروه آفت‌کش‌ها، تعداد اندکی در کشورمان به تولید انبوه رسیده‌اند که امید است با تحقیقاتی که در این زمینه در حال انجام است، در آینده نزدیک شاهد عرضه انواع آفت‌کش‌های میکروبی تولید شده در داخل باشیم.

سینا احمدیه راد و ملکشی

عوامل میکروبی حشره‌کش

باکتری‌های حشره‌کش:

ماده موثره در اکثر حشره‌کش‌های باکتریایی، باکتری‌های میله‌ای شکل از جنس Bacillus هستند. حدود ۱۰۰ گونه از این جنس به حشرات حمله می‌کنند که در این بین باکتری *Bacillus thuringiensis* یا Bt بیش از دیگران موضوع پژوهش‌ها بوده است. حشره‌کش‌های باکتریایی برخلاف حشره‌کش‌های شیمیایی بسیار انتخابی عمل کرده و به جز حشره مورد نظر، برای موجودات غیرهدف و از جمله انسان بدون زیان هستند. با این مقدمه به ارائه اطلاعات بیشتر در خصوص Bt و کاربردهای مهمترین واریته‌های این باکتری مفید می‌پردازیم :

خواص فیزیکی Bt :

باکتری Bt در شکل خالص خود به صورت پودر به رنگ قهوه‌ای تیره یا گرانول‌های نارنجی متمایل به قرمز حاوی اسپورها یا کریستال‌های پروتیینی سمی است.

فرمولاسیون :

باکتری Bt به صورت مایع غلیظ، پودر وتابل (قابل تعلیق در آب)، گرد و گرانول فرموله می‌شود. البته پیشرفت‌های علمی در زمینه فرمولاسیون موجب شده است که محصولات جدید حاوی Bt نسبت به گذشته از نظر خصوصیاتی چون ماندگاری و پوشش روی گیاه، مقاومت به نور خورشید و خشکی و نیز جذابیت خوراکی، برتری قابل توجه و در نتیجه کارایی بالاتری داشته باشند.

مکانیزم اثر روی حشرات :

باکتری Bt یک سم گوارشی است که باید توسط حشره خورده شود. وقتی که اندوتوکسین کریستالی داخل اسپور به دستگاه گوارش قلیایی حشره وارد می‌شود، کار آنزیم‌های محافظت کننده دیواره دستگاه گوارش حشره را مختل کرده و در نتیجه در زمان کوتاهی سوراخ‌هایی در این دیواره ایجاد شده و محتویات دستگاه گوارش به حفره های بدن و سیستم گردش خون حشره وارد می‌شود. این واکنش‌ها به مسمومیت و توقف فوری تغذیه حشره منجر می‌گردد. سپس اسپورهای باکتری از طریق این سوراخ ها به داخل بدن حشره هجوم آورده و موجب مسمومیت خونی (Septicemia) و مرگ آن پس از حداکثر چند روز می‌شوند.

اگرچه Bt در داخل بدن حشره به تکثیر خود ادامه می‌دهد ولی اسپور و کریستال سمی تولید نمی‌کند، بنابراین یک حشره مرده در اثر این باکتری نمی‌تواند موجب گسترش بیماری و سرایت آن به دیگر حشرات شود. این بدین معنی است که برای ادامه مبارزه، کاربرد Bt باید به دفعات مورد نیاز تکرار شود. از سوی دیگر در فضای باز و در معرض امواج ماوراء بنفش خورشید، باکتری Bt در فاصله ۱ تا ۷ روز تجزیه شده و خواص خود را از دست می‌دهد و این دلیل دیگری بر نیاز به تکرار کاربرد این باکتری است.

نکات ایمنی و سم شناسی:

باکتری Bt برای انسان و سایر جانداران بدون زیان و غیرسمی است و سمیت گوارشی یا LD50 انواع فرموله شده آن برای موش بیش از ۸۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن گزارش شده است. سازمان غذا و داروی آمریکا FDA، پس از آزمایشات گسترده Bt را برای انسان بی‌خطر تشخیص داده و باقی‌مانده آن را روی گیاهان بلامانع و مجاز اعلام نموده است. همچنین باکتری Bt برای دشمنان طبیعی حشرات نیز بی‌خطر بوده و بنابراین آفاتی که از مسمومیت با آن تلف شده‌اند، می‌توانند طعمه حشرات شکارگر و پارازیتویید شوند.

نحوه نگهداری و مصرف :

نظر به اینکه Bt یک موجود زنده است، باید دقت لازم در نگهداری آن انجام گیرد، در غیر اینصورت به سرعت تجزیه شده و خواص خود را از دست خواهد داد. لذا بسته حاوی Bt باید در محل خنک و ترجیحا در یخچال نگهداری شود و حتما از قرار دادن آن در معرض تابش مستقیم خورشید خودداری شود.

اکثر فرمولاسیون های Bt باید با آب مخلوط و اسپری شوند . PH آب مورد استفاده معمولا باید بین ۶ تا ۷ و سختی آن در حد قابل قبول باشد. محلول مورد نظر باید بصورت تازه و به مقدار مورد نیاز تهیه و استفاده شود، چون ماندگاری کمی داشته و معمولا پس از چند ساعت تجزیه می‌شود. اضافه کردن صابون‌ها یا سورفکتانت‌ها به Bt موجب پوشش بهتر گیاهان و افزایش تاثیر آن خواهد شد. همچنین برای کسب بهترین نتیجه از محصولات حاوی Bt، نکات ذکر شده در بروشور آن را به دقت مطالعه و رعایت نمایید.

گونه‌ها و واریته‌های تجاری شده *Bacillus thuringiensis* :

تاکنون حداقل ۳۵ واریته از باکتری Bt شناسایی شده‌اند که هر یک به گروه خاصی از حشرات حمله می کند. چند گونه از این باکتری بیش از دیگران موضوع پژوهش‌ها بوده و در

جهان با نام‌های تجاری گوناگون در اختیار مصرف کنندگان قرار دارند که در این قسمت به آنان پرداخته می‌شود.

Bacillus popilliae و *Bacillus lentimorbus*

حشره‌کش حاوی این دو گونه باکتری Bt به عنوان اولین عامل میکروبی ثبت شده در سال ۱۹۴۸ میلادی در آمریکای شمالی برای کنترل لارو سوسک ژاپنی در زمین‌های چمن به بازار عرضه شد. این محصول با ایجاد بیماری موسوم به «بیماری شیری» در لارو سوسک ژاپنی موجب مرگ آنان می‌شود و در شرایط محیطی مناسب تا سال‌ها در خاک فعال می‌ماند.

Bacillus thuringiensis var .kurstaki (Btk)

باکتری Bt k برای نخستین بار در سال ۱۹۵۸ در ایالات متحده به بازار عرضه شد و هنوز نیز با چندین نام تجاری گوناگون در این کشور در دسترس قرار دارد. خوشبختانه محصولات داخلی و وارداتی بر پایه Bt k در کشورمان موجود هستند که در انتهای فایل به منابع تهیه آنان اشاره شده است.

این باکتری روی صدها گونه لارو شب پره‌ها و پروانه‌ها موثر است و بیشترین تلفات خود را به لاروهای جوان سنین ۱ و ۲ آنان وارد می‌آورد، بنابراین برای کسب بهترین نتیجه باید در مراحل ابتدایی رشد لاروها استفاده شود. لارو شب‌پره یا پروانه که Bt k را در حین خوردن برگ ها، فرو برده است، اگرچه ممکن است برای چند روز زنده بماند ولی بلافاصله از خوردن

باز می‌ماند و گیاهان از آسیب آن ایمن می‌مانند. بدن لارو مرده، شل و تیره رنگ شده و معمولا قبل از به زمین افتادن برای مدتی از گیاه آویزان می‌ماند.

نکته مهم در خصوص Bt k این است که چون باید توسط لارو در حین تغذیه از برگ گیاهان خورده شود، بنابراین روی لاروهایی که از داخل میوه یا شاخه و تنه درختان تغذیه می‌کنند، مانند کرم سیب، کرم گلوگاه انار و حشراتی از این قبیل بی‌اثر است.

- *Bacillus thuringiensis var .israelensis(Bti)*

باکتری Bt i برای از بین بردن لارو پشه‌ها به ویژه جنس‌های *Psorophora* و *Aedes* که در آب های راکد تکثیر می‌شوند، بکار می‌رود. برای کنترل لارو پشه‌ها از حلقه‌ها یا صفحات کوچک از جنس چوب ذرت آسیاب شده که حاوی باکتری هستند، استفاده می شود. این حلقه‌های سبک روی سطح آب شناور شده و ماده موثر خود را به تدریج در آب آزاد می‌کنند و موجب بیماری و مرگ لارو پشه می‌گردد. حسن این روش کنترل بی‌خطر بودن آن برای سایر جانداران آبزی است.

کاربرد دیگر *Bt i*، کنترل لارو مگس‌های قارچ *(Fungus gnats)* است که در خاک و بسترهای مواد آلی در حال پوسیدگی و تجزیه تکثیر می‌شوند. در این مورد پودر وتابل *Bti* با آب مخلوط و بستر با آن آبیاری می‌شود.

- *B.thuringiensis var. Sandiego , B.thuringiensis var. tenebrionis*

این دو واریته از باکتری *Bt* روی طیف محدودی از حشرات برگخوار از قبیل لارو سوسک کلرادو و حشره بالغ سوسک نارون تاثیر دارند.

قارچ‌های حشره کش:

در طبیعت قارچ‌های پاتوژن یا بیمارگر کم و بیش در بین حشرات وجود دارند و باعث بیماری و مرگ آنان می‌شوند، ولی در شرایط طغیان جمعیت و رطوبت و دمای مناسب، این

قارچ‌ها به سرعت تکثیر شده و در طی مدتی کوتاه باعث مرگ و میر بالایی در حشرات می-شوند. این پدیده که توسط زیست شناسان Epizootic خوانده می‌شود، در حقیقت یکی از کارآمدترین ابزارهای طبیعت برای مقابله با افزایش بیش از اندازه جمعیت حشرات محسوب می‌شود. با الهام گرفتن از این شیوه کنترل طبیعی، دانشمندان از سال‌ها پیش تحقیقات گسترده‌ای را برای شناسایی و تکثیر قارچ‌های کنترل کننده جمعیت حشرات انجام داده‌اند. در نتیجه این تحقیقات تاکنون بیش از ۷۵۰ گونه قارچ از ۱۰۰ جنس شناسایی و گزارش شده است که دارای قابلیت حشره‌کشی هستند.

امتیاز مهم این گروه از حشره‌کش‌ها نسبت به حشره‌کش‌های باکتریایی در شیوه اثر آنان است. برخلاف باکتری‌ها که برای ایجاد بیماری در حشرات حتما باید خورده شوند، قارچ‌ها می‌توانند با استفاده از اندام رشته مانند موسوم به «هیف» از کوتیکول حشرات عبور کرده و با ترشح مواد سمی در داخل بدن، موجب مرگ آنان شوند. بنابراین هم حشرات مکنده و جونده و برگخوار نسبت به حشره‌کش‌های قارچی آسیب پذیرند. البته این بدین معنی است که برخی حشرات مفید نیز ممکن است به قارچ آلوده و تلف شوند.

نکته مهم در خصوص حشره‌کش‌های قارچی این است که مرگ حشرات بین ۵ تا ۱۰روز پس از آلودگی با قارچ صورت می‌گیرد، بنابراین همیشه باید در مراحل ابتدایی و قبل از طغیان جمعیت حشرات مصرف شوند. در این قسمت برای آشنایی خوانندگان با این گروه از حشره‌کش‌های میکروبی به معرفی دو گونه شناخته شده و تجاری شده در کشورمان می پردازیم .

- *Beauveria bassiana*

فرآورده‌های محتوی این قارچ، بیش از همه حشره‌کش‌های قارچی در کشورهای مختلف جهان از

آمریکای شمالی و اروپا تا روسیه و چین، استفاده می‌شوند، بطوریکه فقط در روسیه سالیانه حدود ۵ تن از آن عمدتا برای کنترل سوسک برگخوار سیب‌زمینی مصرف می‌شود. قارچ *B.bassiana*و جدایه‌های مختلف آن، در دمای مناسب و رطوبت بال، در طیف وسیعی از حشرات از جمله شته‌ها، کنه‌ها، سفیدبالک‌ها، تریپس‌ها، زنجرک‌ها، پسیل‌ها، مگس‌های میوه و لارو پروانه‌ها، شب پره‌ها و برخی حشرات خاکزی و تعدادی دیگر ایجاد بیماری و تلفات می-کنند. حشرات تازه آلوده شده معمولا به رنگ قهوه‌ای روشن در آمده و با اسپورزایی قارچ و پیشرفت بیماری، بدن حشره مرده با توده سفید پنبه مانند اسپورهای قارچ پوشیده می‌شود. در شرایط محیطی مناسب و بخصوص در محیط گلخانه که دارای رطوبت نسبی بالا است، اسپورها به سرعت تکثیر شده و کل جمعیت حشرات هدف را مورد حمله قرار می‌دهند.

قارچ *B.bassiana* معمولا به صورت سوسپانسیون در روغن یا پودر وتابل فرموله می‌شود و برای مصرف باید برطبق توصیه‌های تولیدکننده، با آب مخلوط و اسپری شود. برای حداکثر ماندگاری، بسته حاوی قارچ *B.bassiana* باید قبل از مصرف در یخچال (دمای ۴ تا ۵ درجه سلسیوس) و به دور از تابش مستقیم خورشید نگهداری شود. این قارچ برای انسان بی-ضرر بوده و استفاده از آن روی محصولات کشاورزی خوراکی در کشورهای توسعه یافته مجاز و بلامانع اعلام شده است.

Lecanicillium muscardium (*Verticillium lecanii*)

در طبیعت این قارچ بیمارگر در نقاط گرمسیری موجب مرگ و میر گسترده در بین حشرات می‌گردد. جدایه های متعددی از این قارچ شناسایی شده‌اند که به راسته-های سخت بالپوشان (سوسک‌ها)، دوبالان (مگس‌ها)، جوربالان (شته‌ها، شپشک‌ها،

سفیدبالک ها و. . .)، کنه‌های اریوفید و یک گونه زنبور پارازیتویید حمله می‌کنند. این قارچ نیز مانند قارچ *B.bassiana* بهترین کارایی خود را در رطوبت بالا دارد و در صورت پایداری رطوبت تا چندین ماه خاصیت حشره‌کشی خود را حفظ می‌کند. به همین سبب اکثر محصولات تجاری حاوی این قارچ‌ها برای مبارزه با حشرات در گلخانه‌ها که رطوبت بالای ۸۵٪ و دمای بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس دارند، به ثبت رسیده اند.

قارچ *L. muscardium* در دمای بدن پستانداران و پرندگان قادر به رشد و تکثیر نیست و تاکنون موردی از آسیب به جانداران خونگرم از سوی این قارچ گزارش نشده است.

Metarhizium anisopliae

گونه‌ای از قارچ‌های رده قارچ‌های ناقص است که به آسانی قابلیت تولید انبوه داشته و برای کنترل بسیاری از حشرات آفت بکار گرفته است. این قارچ موسوم به «ماسکاردین سبز» بوده و تاکنون علیه شته سبز هلو *Myzus persiae* و شته ریشه کاهو *Pemphigus bursarius* موثر بوده است. این قارچ همچنین در کنترل سوسک گرده‌خوار کلزا موثر است، به‌طوری که در کلزای زمستانه ۶۰٪ و در کلزای بهاره تا ۱۰۰٪ مرگ و میر ایجاد نموده است.

این قارچ به صورت انبوه و تجارتی در کشورهایی نظیر برزیل و آمریکا تولید می‌گردد. یکی از ایزوله های این قارچ در آفریقا در قالب پروژه *Lubilosa* با نام تجاری Green Muscle تولید و برای کنترل گونه های مختلف ملخ به بازار عرضه شد.

یکی از دغدغه‌های کاربرد محصولات قارچی به خصوص در مناطق خشک کمبود رطوبت لازم جهت جوانه‌زدن کنیدی‌های قارچ و نفوذ آنها به داخل بدن میزبان بوده است. ارایه فرمولاسیون‌های روغنی «گرین ماسل» تا حد زیادی این محدودیت را رفع و تا حتی امکان استفاده از آن برای کنترل ملخ صحرایی در بیابان های آفریقا فراهم ساخت.

ویروس‌های حشره کش:

بیماری‌های ویروسی در طبیعت تلفات سنگینی به حشرات، بخصوص در دوره لاروی وارد می‌سازند. تاکنون بیش از ۷۰۰ نوع ویروس کشنده حشرات شناسایی شده‌اند که اکثر آنان در یکی از گروه‌های NPV، *CPV*، GV، EPV و *NIV* قرار می‌گیرند. از این بین گروه‌های NPV *(Nucleopolyhedrosis virus)* و GV*(Granulosis virus)*، بدلیل امتیازاتی چون کم‌خطر بودن، انتخابی عمل کردن و تاثیر کافی روی حشرات، بیش از دیگران موضوع تحقیقات دانشمندان بوده‌اند.

حشره‌کش‌های ویروسی که به صورت تجاری عرضه شده‌اند، بسیار انتخابی بوده و فقط روی جنس‌ها و گونه‌های خاصی از لارو شب پره‌ها از قبیل کرم سیب، کرم برگخوار چغندر قند، کرم قوزه پنبه و لارو بید کلم موثر هستند.

ویروس‌ها نیز مانند باکتری‌ها باید توسط لارو خورده شوند. ویروس پس از ورود به بدن لارو، از دیواره دستگاه گوارش عبور کرده و موجب عفونت اندام‌های داخلی می‌شود. با توسعه بیماری بدن لارو تغییر رنگ داده و پوسته خارجی آن پاره می‌شود. بدن لارو مرده، شل و آبکی شده و ممکن است برای مدتی از گیاه آویزان باقی بماند. نکته مهم اینکه برخلاف حشره کش‌های باکتریایی، ویروس‌های خارج شده از بدن حشره مرده، در محیط پخش شده و با ورود به بدن سایر لاروها، از همان جنس و گونه، موجب گسترش بیماری، مرگ و میر در بین آفات می‌شوند. البته علیرغم همه امتیازات، عواملی چون ناپایداری در برابر امواج ماوراء بنفش خورشید و گرما، کندی در کشتن حشرات و منحصر بودن آنان به جنس‌ها و گونه‌های خاص حشرات، جذابیت استفاده از حشره کش‌های ویروسی را برای کشاورزان کاهش می‌دهند. بهمین دلیل نیز استفاده از این گروه حشره کش‌ها، عمدتا در سطوح وسیع کشاورزی چون مجتمع‌های کشت و صنعت و سازمان‌های جنگلداری توجیه پذیر و قابل توصیه است.

نماتودهای حشره‌کش :

نماتودها موجودات کرم مانند میکروسکپی از شاخه Nematoda هستند که کرم‌های نخی(Threadworms) نیز خوانده می-شوند. نماتودها از قدیمی‌ترین موجودات چند سلولی روی زمین هستند که نشانه‌های آنان در ۵۰۰ میلیون سال پیش بدست آمده است و در همه زیستگاه‌های جهان مانند اقیانوس‌ها و دریاها، خاک، گیاهان و سایر جانداران از جمله در بدن انسان یافت می‌شوند. اگرچه نماتودها را نمی‌توان چون باکتری‌ها، قارچها و ویروس‌ها، میکروب نامید، ولی به دلیل اندازه میکروسکپی آنان و اینکه باکتری‌های سمی آزاد می‌کنند، معمولا آنان را در گروه حشره‌کش‌های میکروبی قرار می‌دهند.

نماتودها اغلب به عنوان آفات کشاورزی شناخته می‌شوند، در حالیکه گونه‌هایی از آنان دشمنان طبیعی حشرات محسوب می‌شوند و به همین سبب نماتودهای مفید نامیده می‌شوند. اکثر تحقیقات در زمینه تولید انبوه و تجاری نماتودها برای کنترل حشرات روی گونه‌های مختلف از دو جنس Heterorhabditis و Steinernema متمرکز شده است. نماتودهای جوان سن سوم که J3 نامیده می‌شوند بسیار مقاوم بوده و می‌توانند در خاک مرطوب برای مدت زیادی بدون غذا زنده بمانند. نماتودهای J3 بطور مداوم در خاک مرطوب در جستجوی میزبان هستند و به محض تشخیص حضور یک حشره میزبان به آن حمله می‌کنند.

نماتودهای Steinernema از طریق دهان، مخرج یا سایر منافذ طبیعی وارد بدن حشره می‌شوند، ولی نماتدهای Heterorhabditis علاوه بر این، به اندام تیز و قلاب مانندی مجهز هستند که آنها را قادر می سازد کوتیکول حشرات را سوراخ کرده و وارد بدن آنان شوند. پس از ورود به بدن میزبان، این نماتودها به نر و ماده‌های بالغ تبدیل شده و شروع به تکثیر می-

کنند و در این حین باکتری‌هایی را آزاد می‌کنند که موجب مسمومیت خونی میزبان و مرگ آن می‌شود. با افزایش جمعیت و کمبود غذا یا شرایط نامساعد در بدن حشره، نماتودهای جوان به مرحله J3 تبدیل شده و بدن میزبان را برای جستجوی شکار جدید ترک می‌کنند و این چرخه بهمین ترتیب ادامه پیدا می‌کند.

تحقیقات دانشمندان ثابت نموده است که گونه‌های بسیاری از حشرات به وسیله نماتدهای مفید (نماتودهای پارازیت) مورد حمله قرار می‌گیرند، ولی بدلیل حساسیت این موجودات نسبت به خشکی و کمبود رطوبت در محیط، فراورده‌های تجاری موجود اکثرا برای کنترل حشرات خاکزی و چوبخوار که معمولا در محیط مرطوب زندگی می‌کنند، ثبت شده‌اند. بطور مثال نماتود *Steinernema carpocapsae* عمدتا برای کنترل موریانه‌ها و برخی حشرات خاکزی بکار می‌رود، در صورتیکه بر طبق تحقیقات آزمایشگاهی، همین گونه نماتد می‌تواند در شرایط مناسب و رطوبت کافی، حدود ۳۰۰ گونه از ۱۷ خانواده حشرات را به طرز موثری کنترل کند.

البته با توجه به پیشرفت‌ها در فرمولاسیون آفت‌کش‌های میکروبی، در آینده نزدیک شاهد عرضه نماتودهای پارازیت حشرات با قابلیت ماندگاری زیاد، حتی در محیط‌هایی با رطوبت کم خواهیم بود.

با توجه به انجام پژوهش‌های گسترده توسط متخصصین سم‌شناسی، نماتودهای مفید برای انسان و سایر موجودات غیر هدف بدون زیان تشخیص داده شده‌اند.

تک سلولی‌ها(پروتوزوآ):

تک سلولی‌ها بطور طبیعی در بسیاری از حشرات ایجاد بیماری و مرگ و میر می‌کنند، اما اهمیت آنها بیشتر بخاطر ایجاد ضعف در میزبان می‌باشد. یکی از اثرات معمول آلودگی به تک سلولی‌ها کم شدن تعداد نتاج میزبان است. از این رو اگرچه تاثیر تک سلولی‌ها درکاهش

طبیعی جمعیت حشرات قابل ملاحظه است اما تعداد کمی از آنها خصوصیات مناسب را بعنوان حشره‌کش دارا هستند که می‌توان به گونه‌های دو جنس Nosema و Vairimorphaاشاره کرد. تک سلولی‌های فوق بیشتر در لارو پروانه‌ها راست بالان ایجاد بیماری می‌کنند. به عنوان مثال گونه *N. Locustae* با نام تجاری Nolo bait برای کنترل جمعیت ملخها مورد استفاده قرار می‌گیرد .مرگ و میر در ملخ های آلوده به این تک سلولی، طی سه الی شش هفته اتفاق می افتد. البته گاهی پوره‌های آلوده از بین نمی روند، اما بیماری بر مقدار تغذیه و تعداد نتاج آنها تاثیر منفی دارد. علاوه بر این وجود این تک سلولی روی تخم‌ها، آلودگی را برای نسل بعد به دنبال خواهد داشت.

عوامل میکروبی قارچ‌کش

باکتری‌های قارچ‌کش :

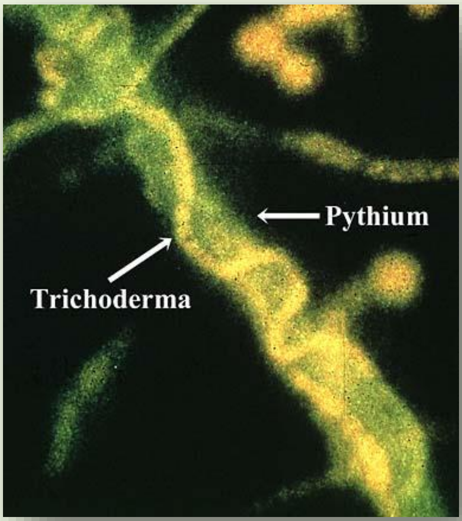
همانگونه که در مقدمه این بخش فایل ذکر شد، آفت‌کش‌های باکتریایی منحصر به حشره-کش‌ها نیستند، بلکه در بین آنان گونه‌های مفیدی با قابلیت از بین بردن یا جلوگیری از رشد قارچهای خسارت‌زای کشاورزی وجود دارند. ضمن معرفی کوتاه یکی از فرآورده‌های این گروه که در کشورمان تولید انبوه شده و در دسترس علاقه‌مندان به استفاده از نهاده‌های بیولوژیک قرار دارد، از خوانندگان علاقه‌مند به کسب اطلاعات بیشتر در خصوص این فرآورده مفید، دعوت می‌شود به بخش منابع در انتهای فایل مراجعه نمایند.

Bacillus subtilis

این باکتری مفید از خاک و مواد آلی در حال تجزیه مانند کمپوست جداسازی شده است و قادر است ضمن تقویت سیستم دفاعی گیاه، از رشد و خسارت قارچهای بیماری‌زای خاکزی جلوگیری کند. باکتری *B.subtilis* از جوانه‌زدن اسپور قارچهای بیمارگر از قبیل

Fusarium spp. وRhizoctonia spp. جلوگیری می‌کند و بهمین دلیل برای محافظت بذر و گیاهچه‌ها در برابر بیماری‌های خاکزاد گیاهان چون بوته‌میری و پوسیدگی بذر و ریشه کاربرد دارد. باکتری *B.subtilis* برای انسان و سایر جانداران غیر هدف چون پرندگان، آبزیان و حشرات مفید بی‌زیان است.

قارچ‌های قارچ‌کش:



جنس‌ها وگونه‌هایی از قارچ‌ها قابلیت بالایی درکنترل بیماری‌های قارچی گیاهان دارند. از این جمله قارچ‌های جنس تریکودرما را می‌توان نام برد که خوشبختانه با تلاش پژوهشگران کشورمان، در داخل کشور تولید انبوه گردیده و در دسترس کشاورزان قرار دارد. در این قسمت شرح مختصری از این نهاده مفید بیولوژیک ارائه شده است:

قارچ *Trichoderma harzianum* قادر است در اطراف بذر و ریشه‌های گیاهان تثبیت شده و ضمن ترشح آنزیم‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها و ترکیبات ضد رشدی باعث جلوگیری از رشد قارچ‌های بیمارگر چون.Pythium spp و , Rhizoctonia spp. Fusarium spp. و Sclerotinia spp. , در منطقه فعالیت ریشه و بذر گردد.

قارچ تریکودرما از بروز بیماری‌های خاکزاد مانند بوته‌میری، مرگ گیاهچه، پوسیدگی بذر، ریشه، طوقه و خشک شدن ریشه نهال و درختان جلوگیری نموده و باعث افزایش رشد گیاه و بالا رفتن محصول می‌گردد. این قارچ هیچگونه اثر سویی روی انسان و سایر جانداران غیر

هدف ندارد. برای حداکثر ماندگاری، قارچ‌کش تریکودرما باید قبل از مصرف در محل خشک و خنک (۴ تا ۱۰ درجه سلسیوس) نگهداری شود.

عوامل میکروبی علف‌کش

قارچ‌های علف‌کش :

کنترل علف‌های هرز توسط عوامل بیمارگر نیز سال‌ها موضوع پژوهش‌های دانشمندان در کشورهای توسعه یافته بوده است و در نتیجه این تحقیقات، تاکنون چند گونه از قارچ‌های بیمارگر به صورت محصولات تجاری ارائه شده اند. از این گروه می‌توان به قارچ *Sclerotinia minor* اشاره نمود که با نام تجاری Sarritor برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ در زمین‌های چمن در آمریکای شمالی فرموله و عرضه گردیده است. این قارچ به صورت گرانول فرموله شده است و برای جوانه‌زدن و آلوده‌کردن علف‌های هرز به دمای ۱۵ تا ۲۴ درجه سلسیوس و رطوبت حداقل ۸۰٪ نیاز دارد، بنابراین در هوای گرم و خشک کارایی نخواهد داشت. در شرایط مناسب، قارچ *S.minor* در عرض حداکثر یک هفته موجب حذف علف هرز بدون آسیب به چمن می‌گردد.

سینا احمدیه راد و ملکشی

فرآورده‌های میکروبی تخمیری

در این قسمت به نسل جدیدی از حشره کش‌ها می‌پردازیم که اگرچه خود جزو میکروب‌ها نیستند، ولی محصول جنبی فعالیت تخمیری گونه‌های خاص باکتری‌ها می‌باشند.

گروه اول آورمکتین‌ها هستند که برای اولین بار در سال ۱۹۷۶ میلادی توسط محققان شرکت Merck از محیط کشت باکتری *Streptomyces avermitilis* جدا سازی شدند. مهمترین ترکیب این گروه آبامکتین نام دارد. این ترکیب حشره‌کش و کنه‌کش موثری است

که سمیت بسیار بالایی برای انسان و سایر جانداران خونگرم داشته و دارای دوره کارنس (فاصله زمانی مجاز سم‌پاشی تا برداشت محصول) حداقل ۲۰ روز است. بنابراین نگارندگان، آبامکتین و مشتقات آن را، علیرغم داشتن منشاء میکروبی، به عنوان جایگزین بدون زیان برای سموم شیمیایی مصنوعی توصیه نمی‌نماید.

گروه دوم اسپینوزین‌ها هستند که در سال ۱۹۸۲ از خاک یک کارخانه شراب‌سازی متروکه کشف شدند و در حقیقت حاصل فعالیت تخمیری یک باکتری خاکزی با نام علمی *Saccharopolyspora spinosa* هستند. مهم‌ترین عضو این گروه که از دو ترکیب آلی پیچیده Spinosyn *A* و Spinosyn *D* تشکیل شده است، اسپینوزاد نام گذاری شده است که برای اولین بار در سال ۱۹۹۷ میلادی با نام تجاری Tracer برای کنترل لارو پروانه‌ها و شب-پره ها عرضه شد. البته این ترکیب دارای طیف وسیع کشندگی بوده و با حمله به سیستم عصبی حشراتی چون مگس‌های میوه، مگس‌های مینوز، سوسک‌ها، پشه‌ها، کک‌ها، ملخ‌ها، تریپس‌ها و کنه‌های گیاهی موجب مرگ آنان پس از ۱ تا ۲ روز می‌شود.

اسپینوزاد معمولا به صورت سوسپانسیون در مایع پروپیلن گلایکول، گرانول قابل اختلاط با آب، گرد و بلوک‌های کوچک (briquets) که ماده موثر خود را به تدریج آزاد می‌کنند، فرموله می‌شود. اسپینوزاد برای تاثیر، باید توسط حشرات خورده شود، بنابراین بهترین و موثرترین روش استفاده از آن، مخلوط کردن با جذب کننده‌های خوراکی، چون ملاس چغندرقند و پروتیین هیدرولیزات است که موجب جذابیت بیشتر برای حشرات شده و تلفات زیادی در آنان ایجاد می‌کند. استفاده از جلب کننده‌های خوراکی یاد شده به همراه اسپینوزاد، به صورت محلول‌پاشی روی درختان یا به عنوان طعمه در داخل تله‌های حشرات، از روش‌های بسیار موثر و کم خطر کنترل مگس‌های میوه از جمله مگس‌زیتون و مگس‌مدیترانه محسوب می‌گردد.

اسپینوزاد برای انسان و سایر موجودات خونگرم کم خطر است و پس از ۸ تا ۲۴ ساعت از محلول‌پاشی، در اثر نور خورشید و فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک، تجزیه شده و سمیت خود را از دست می‌دهد. تماس با گیاهان تازه سم پاشی شده و مرطوب می‌تواند باعث آسیب به حشرات شکارگر و پارازیتویید و حشرات گرده افشان چون زنبورهای عسل گردد، ولی پس از خشک شدن محلول خطری متوجه این حشرات نخواهد بود.

به توجه به امتیازات ذکر شده، کاربرد حشره‌کش اسپینوزاد در کشاورزی ارگانیک مجاز اعلام گردیده است. البته مشتقات مصنوعی اسپینوزین‌ها، موسوم به اسپینوزوییدها نیز ساخته شده‌اند ولی فقط اسپینوزاد طبیعی مورد تایید جهت استفاده در کشاورزی ارگانیک است.

اسپینوزاد در کشورمان تحت نام تجاری Tracer برای کنترل کرم سیب، کرم قوزه پنبه و برخی آفات پروانه ای دیگر به ثبت رسیده است.

تنظیم کننده‌های رشد حشرات (IGRs)

تنظیم کننده‌های رشد حشرات (Insect Growth Regulators) را « نسل سوم حشره-کش‌ها» می‌نامند. این ترکیبات که در حقیقت هورمون‌های طبیعی یا مصنوعی حشرات هستند، بدلیل انتخابی عمل‌کردن و بدون زیان بودن برای انسان و موجودات غیر هدف، تحول بزرگی در کنترل آفات کشاورزی ایجاد کردند.

حشرات مانند سایر جانداران دارای غدد مختلفی در بدن خود هستند که هر یک مواد بیوشیمیایی یا هورمون های خاصی را ترشح می‌کنند که در کنترل اعمال حیاتی حشره از قبیل هماهنگی سیستم عصبی،

تکثیر، محافظت و بازسازی جلدی، پوست اندازی و دگردیسی (تبدیل تدریجی لارو به حشره بالغ) نقش اساسی داشته و هرگونه اختلال در عملکرد آنان می‌تواند موجب مرگ حشره شود.

IGR ها برای سال‌ها موضوع پژوهش‌های دانشمندان بوده‌اند و نتیجه این پژوهش‌ها شناسایی و سنتز دو گروه از هورمون‌ها موسوم به Ecdysone که مسئول پوست‌اندازی حشرات و هورمون‌های جوانی Juvenile hormones (JH) که مسئول دگردیسی و بلوغ حشرات هستند، بوده است.

در این بین هورمون‌های طبیعی یا مصنوعی جوانی (JH) بیشترین پتانسیل را در کنترل حشرات دارند، زیرا بکار بردن این هورمون روی حشرات جوان از راسته‌های مختلف موجب اختلال در دگردیسی و مرگ یا تبدیل لارو به یک حشره بالغ عقیم می‌گردد. تاکنون حداقل پنج حشره‌کش حاوی IGR در ایالات متحده به ثبت رسیده‌اند که به شرح زیر معرفی می-شوند:

سینا احمدیه راد و ملکشی

متوپرین(Methoprene):

این ترکیب موجب اختلال در بلوغ و عقیم شدن و مرگ حشره می‌شود. مانند سایر هورمون‌های جوانی، متوپرین برای مبارزه با حشراتی مفید است که پس از بلوغ و تبدیل به حشره کامل، آفت محسوب می‌شوند. بنابراین متوپرین بیشترین کاربرد را در کنترل پشه‌ها، مگس‌های قارچ، آفات انباری، مورچه‌ها و همچنین برخی حشرات بهداشتی چون کک‌ها دارد.

هایدروپرین(Hydroprene) :

این ترکیب انحصارا برای مبارزه با سوسری‌ها (سوسک‌های فاضلاب) عرضه شده و پس از استفاده علیه این حشرات موجب اختلال در دگردیسی سوسری‌ها و تبدیل پوره‌ها به حشرات بالغ عقیم با بال‌های در هم پیچیده می‌گردد.

کینوپرین (Kinoprene) :

این ترکیب برای کنترل آفات گیاهان زینتی آپارتمانی و گلخانه‌ای چون شته‌ها، سفیدبالک‌ها و شپشک‌ها در مرحله لاروی و بالغ عرضه شده است و هیچگونه اثر سویی بر دشمنان طبیعی آفات ندارد.

فنوکسی کارب (Fenoxycarb) :

این ترکیب نیز از گروه هورمون‌های جوانی است که موجب تغییر شکل در بال‌ها و سایر اندام در حشراتی از قبیل سوسری‌ها، مورچه‌های آتشین، کک‌ها و آفات انباری و عقیم شدن آنها می‌گردد.

دی فلوبنزورون (Diflubenzuron) :

این ترکیب از گروه هورمون‌های جوانی نیست بلکه یک بازدارنده کیتین (ماده اصلی تشکیل دهنده پوسته سخت حشرات) محسوب می‌شود که علیه لارو پروانه‌ها و شب پره‌ها، پشه‌ها، مگس‌های قارچ و سوسک‌ها کاربرد دارد.

خوشبختانه این ترکیب با نام تجاری Dimilin برای کنترل لارو پروانه ها و شب پره‌ها در کشورمان به ثبت رسیده است.

سینا احمدیه دارو ملکشی

شرکت کیمیا سبزآور
تولیدکننده آفت کش های سازگار با محیط زیست و ارگانیک
نوآوری و کیفیت در خدمت محیط زیست
ارگانیک
APPROVED
bio.inspecta
INPUT
organic
IOA
انجمن ارگانیک ایران
Iran Organic Association
D08P00059325070010
IFOAM
ORGANICS
INTERNATIONAL
Membership ID: 82210104
بیوسان‌گواه
Biosun Certifier
دارای گواهی ارگانیک بر اساس
استانداردهای ۸۳۴/۲۰۰۷
و ۸۸۹/۲۰۰۸ اتحادیه اروپا
و استاندارد ملی ۱۱۰۰۰
@kimiasabzavar
@kimiasabzavar
www.kimiasabzavar.com

فصل دوم

آفت‌کش‌های گیاهی (بوتانیک)

- **حشره‌کش‌های گیاهی**
- **علف‌کش‌های گیاهی**

سینا احمدیه راد و ملکشی

مقدمه

آفت‌کش‌هایی که از گیاهان بدست می‌آیند، آفت‌کش‌های گیاهی یا Botanical Pesticides می‌نامند. این گروه جزو قدیمی‌ترین آفت‌کش‌هایی هستند که توسط بشر شناخته شده و برای کنترل انواع آفات، از حشرات تا جوندگان، بکار برده می‌شدند ولی پس از جنگ جهانی دوم با معرفی حشره‌کش‌های آلی مصنوعی که ارزان‌تر و با دوام‌تر و البته سمی‌تر بودند، استفاده از آفت‌کش‌های گیاهی رو به افول گذاشت و عمدتا به کشاورزی ارگانیک و برخی مصارف خانگی محدود گردید.

با افزایش آگاهی نسبت به عوارض سوء سموم شیمیایی، استفاده از آفت‌کش‌های گیاهی مجددا با اقبال روبرو گردید و با پیشرفت در فن فرمولاسیون، اکنون شاهد عرضه انواع این گروه از محصولات با کارایی بالاتر از گذشته، برای کنترل حشرات موذی بهداشتی، خانگی و کشاورزی هستیم. در ذیل چند روش برای استفاده از خاصیت آفت‌کشی گیاهان وجود دارد که عبارتند از:

- **استفاده از اندام مورد نظر گیاه به صورت خام و فرآوری نشده :**

در این حالت اندام گیاه که حاوی ماده موثر هستند، صرفا خشک و آسیاب شده و به صورت خالص یا مخلوط با خاک‌های بی‌اثر مانند تالک، بنتونیت، دیاتومیت مصرف می‌شوند. نمونه‌های این روش، استفاده از گرد گل‌های پیرتروم، میوه‌های درخت زیتون تلخ (آزادیراکتین) یا ریشه روتنون برای کنترل حشرات هستند.

- **استخراج عصاره یا رزین گیاهان:**

در این روش، مواد موثره گیاه و برخی ترکیبات همراه، توسط آب یا یک حلال استخراج شده و رزین یا عصاره بدست آمده به صورت مایع قابل پخش در آب یا مخلوط با پودرهای بی‌اثر، مورد استفاده قرار می‌گیرد. حسن این روش نسبت به استفاده از گیاه خام، در دسترس

سینا احمدیه رادو ملکشی

قرار گرفتن مقادیر بالاتری از ماده موثر گیاه و سهولت مصرف فرآورده‌های بدست آمده است. عصاره‌های روغنی گیاهان مانند سیترونلا، زیتون تلخ و سیر، نمونه‌های این فرآورده‌ها هستند.

- **جداسازی ماده موثر:**

در این روش، مواد شیمیایی اصلی که عامل دارا بودن خاصیت آفت‌کش گیاه هستند، با روش‌های مختلف چون جداسازی با حلال و تقطیر به صورت خالص استخراج شده و به صورت مورد نیاز فرموله و مصرف می‌شوند. روشن است که در این حالت، علیرغم پیچیدگی بیشتر فرآیند تولید، با مشخص بودن عواملی چون مقدار ماده موثره و دوز مصرف، نتایج قابل پیش بینی‌تری بدست می آید. جداسازی نیکوتین از برگ‌های تنباکو و ماده لیمونین از پوست مرکبات، نمونه‌هایی از این روش هستند.

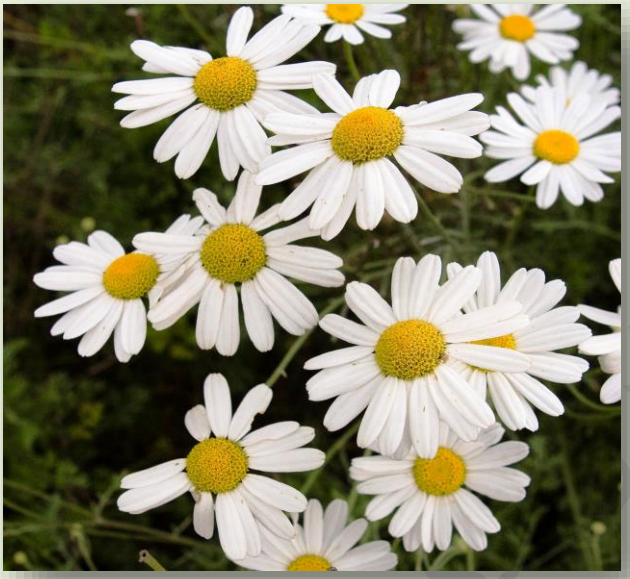
لازم به توضیح است داشتن منشاء گیاهی به معنی بی‌خطر بودن همه این آفت‌کش‌ها برای انسان و سایر جانداران خونگرم نیست و تعداد کمی از آنان بسیار سمی و مهلک هستند و در مصرف آنان باید نهایت دقت بکار برده شود. به طور مثال نیکوتین که از گیاه تنباکو استخراج می‌شود، ماده‌ای بسیار سمی است که موجب اختلال در سیستم عصبی ماهیچه‌ای و تشنج شدید و مرگ در حشرات می‌گردد و دوز بالای این ماده، واکنش مشابه را در انسان ایجاد می-کند و یا «استریکنین»که یک ماده سمی گیاهی برای از بین بردن جوندگان و پرندگان است، به همان میزان نیز برای انسان و سایر مهره‌داران مرگ‌آور است. البته آفت کش‌های گیاهی، حتی انواع سمی آنان، معمولا در محیط برای مدت طولانی دوام نمی‌آورند و در اثر نور خورشید و فعالیت باکتری‌های خاکزی، در عرض چند ساعت یا چند روز، تجزیه شده و اثری از خود باقی نمی‌گذارند.

تحقیقات نشان داده است که تعداد زیادی از گیاهان روی حشرات خاصیت ضد تغذیه و کشندگی دارند که در این قسمت از فایل به معرفی تعدادی از آنان که در جهان شناخته شده و متداول هستند، می‌پردازیم. خوشبختانه، تعدادی حشره کش گیاهی در کشورمان به ثبت

رسیده‌اند که از علاقه‌مندان به تهیه آنان دعوت می‌گردد به بخش پیوست‌ها در انتهای فایل مراجعه فرمایند.

حشره‌کش‌های گیاهی

- **پیرتروم** (Pyrethrum) :



یکی از قدیمی‌ترین و موثرترین حشره کش-های گیاهی است که در گل‌های گونه هایی از گیاهان خانواده داوودی Chrysantemum *spp.* وجود دارد. در گذشته‌های دور، کشاورزان ایران و منطقه قفقاز، گرد گل‌های خشک شده پیرتروم را علیه حشرات استفاده می‌کردند و امروزه نیز گرد، عصاره یا ماده موثره این گیاه بطور وسیع در جهان به همین منظور استفاده می‌شود. در بین گونه‌های مختلف این گیاه، بالاترین میزان ماده موثره متعلق به گیاه *Chrysantemum cinerariafolium* است که به همین علت در کشورهای مختلف جهان در سطح انبوه کشت می‌شود . کشت انبوه این گیاه در سال ۱۸۸۶ میلادی، در اروپا آغاز شد و سپس ژاپن با شروع جنگ جهانی اول، به تولیدکننده اصلی این گیاه تبدیل شد. امروزه کشورهای شرق آفریقا از قبیل کنیا و تانزانیا، با توجه به شرایط آب و هوایی و اقلیمی مناسب، تولیدکنندگان و صادرکنندگان اصلی مرغوب‌ترین گل-های پیرتروم در جهان محسوب می‌شوند.

ماده موثره گل پیرتروم، پیرترین Pyrethrin خوانده می‌شود که بین ۰/۹ تا ۱/۳ درصد گل خشک را تشکیل می‌دهد. پیرترین روی سیستم عصبی حشره تاثیر گذاشته و موجب اختلال در پیام‌های عصبی و فلج آنی حشره می‌گردد. این پدیده که Knockdown Effect نامیده می‌شود باعث بر زمین افتادن حشرات پرنده مانند مگس و پشه و فلج شدن توام با تشنج در سوسری‌ها می‌گردد. ولی در برخی موارد بدن حشرات موفق به خنثی‌سازی سم شده و مجددا به زندگی باز می‌گردد. به همین دلیل پیرترین‌ها و به خصوص مشتقات مصنوعی آنان موسوم به «پیروتروییدها» به همراه ترکیبات تشدید کننده یا سینرژیست فرموله می‌شوند که از زنده شدن دوباره حشره جلوگیری می‌کند. رایج‌ترین سینرژیست برای این منظور، ماده شیمیایی(Piperonyl Butoxide PBO) است که در فرمولاسیون اکثر حشره کش‌های حاوی پیرتروییدها استفاده می‌شود.

پیرتروییدها که با استفاده از ساختار شیمیایی پیرترین و بطور مصنوعی ساخته می‌شوند، نسبت به نمونه طبیعی خود، دارای دوام و مقاومت بالاتری در برابر نور خورشید و سمیت بیشتر برای حشرات هستند. ترکیبات این گروه چون پرمترین، دلتامترین، رزمترین، آلترین و بسیاری دیگر در حشره‌کش‌های خانگی و کشاورزی کاربردهای بسیاری دارند. پیرتروییدها که برای آشنایی خوانندگان به طور مختصر معرفی شدند، جزو سموم شیمیایی مصنوعی محسوب شده، بنابراین در گروه جایگزین‌های طبیعی مورد بحث در این فایل نمی‌گنجند.

طبق مقررات کشاورزی ارگانیک، فقط استفاده از گل و عصاره طبیعی پیرتروم برای کنترل حشرات مجاز بوده و فرآورده‌های مصنوعی حاوی پیروتروییدها و PBO ارگانیک محسوب نمی‌شوند و این مسئله محققان را به جستجوی جایگزین‌های طبیعی برای این ماده شیمیایی تشویق نموده است. از بین انواع ترکیبات مورد آزمایش برای تشدید اثر پیرترین، تاکنون روغن کنجد بهترین نتایج را داشته و به تدریج جایگزین PBO خواهد شد.

سینا احمدی راد و ملکشی

پیرتروم و پیرترین‌ها برای طیف وسیعی از حشرات خانگی و کشاورزی از قبیل مورچه ها، مگس‌ها، پشه‌ها، سوسری‌ها، شته ها، سوسک‌ها و بسیاری دیگر کشنده هستند و به عنوان یکی از ابزارهای کارآمد برای کنترل حشرات، در کشت محصولات سالم و ارگانیک در سراسر جهان استفاده می‌شوند. البته باید دقت نمود که این ترکیبات برای حشرات مفید نیز سمی هستند، بنابراین در صورت ضرورت به مصرف آنان باید نکات لازم برای حفاظت از حشرات غیر هدف نیز رعایت شوند.

چریش یا نیم (Neem)

درخت چریش یا نیم با نام علمی (*Azadirazchta indica*) بومی مناطق گرمسیری جنوب آسیا و آفریقا است و در جنوب کشورمان نیز بطور خودرو وجود دارد و «زیتون تلخ » نامیده می‌شود.

میوه این درخت و عصاره آن که تلخ و دارای بوی نامطبوع هستند، از گذشته‌های دور در آسیا و آفریقا در طب سنتی و کنترل حشرات استفاده می شده است.

در هندوستان قسمت‌های مختلف درخت نیم چون دانه، میوه، برگ، گل و پوست این گیاه سال هاست که برای تهیه داروهای سنتی، محصولات آرایشی و بهداشتی چون صابون و شامپو و خمیردندان بکار برده می‌شوند و حتی تفاله یا کنجاله باقی-مانده از روغن‌گیری میوه چریش برای کنترل آفات خاکزی چون موریانه‌ها در زمین های کشاورزی دفن می‌شود.

سیما احمدیه راد

طی دهه‌های اخیر خواص ضد حشره، ضد قارچی و باکتریایی عصاره این درخت و بدون زیان بودن آن برای انسان توجه دانشمندان را به خود جلب نمود و در نتیجه تحقیقات گسترده‌ای برای بررسی اثرات آن انجام گرفت. نتیجه این تحقیقات، تولید انبوه و تجاری‌سازی انواع فراورده‌های محتوی عصاره چریش، برای کنترل حشرات زیان‌آور بهداشتی و کشاورزی بوده است. ماده موثره اصلی عصاره چریش، آزادیراختین نام دارد ولی بیش از ۲۵ ماده پیچیده دیگر نیز در این عصاره شناسایی شده است که هر یک تاثیر خاص خود را روی حشرات دارند.

چریش برخلاف پیرتروم باعث مرگ سریع حشرات نمی‌شود، بلکه دارای مکانیزم اثر پیچیده و چندگانه بوده که معمولا به کندی عمل کرده و موجب دورشدن، توقف تغذیه، جلوگیری از تخم‌ریزی، اختلال در رشد و عقیم شدن و در نهایت مرگ حشرات می‌گردد. عصاره چریش در گیاهان به هر دو صورت تماسی و سیستمیک عمل می‌کند و می‌تواند از طریق ریشه، وارد شیره گیاهی شده و روی حشرات مکنده و جونده تاثیر بگذارد. آزمایشات نشان داده‌اند که ۱۷۰ گونه حشرات از چندین راسته نسبت به عصاره چریش آسیب پذیرند که می‌توان از شته‌ها، سوسک‌ها (سوسک کلرادو و سوسک مکزیکی لوبیا)، کنه تارعنکبوتی، لارو شب پره‌ها، آفات انباری، مگس‌های میوه، موریانه‌ها، سوسری‌ها و حتی نماتدهای گره ریشه نام برد.

چریش بی‌خطرترین حشره‌کش گیاهی محسوب می‌شود که در کشاورزی ارگانیک از محبوبیت خاصی برخوردار است و امروزه به صورت‌های مختلف، از پودر میوه‌های آسیاب شده تا عصاره روغنی آن در دسترس کشاورزان قرار دارد

نیکوتین

همانگونه که در مقدمه فایل نیز ذکر شد، تنباکو از قدیمی‌ترین حشره‌کش‌های گیاهی است و استفاده از آب تنباکو یا گرد آن، برای مبارزه با حشرات، از گذشته‌های دور در

کشورمان و نقاط مختلف جهان رایج بوده است. نیکوتین ماده موثره گیاه تنباکو (Nicotiana spp.)است که به صورت خالص، از برگ‌ها و ساقه‌های خشک شده این گیاه استخراج می‌شود. نیکوتین خالص سمی‌ترین حشره‌کش گیاهی است که به جز حشرات، برای پستانداران نیز بسیار خطرناک است. نیکوتین به راحتی از طریق پوست جذب شده و در مقادیر بالا، موجب اختلال شدید در سیستم اعصاب مرکزی، فلج شدن عضلات تنفسی و مرگ می‌شود. این حشره‌کش به صورت نیکوتین سولفات ۴۰٪ عرضه می‌شود که نسبت به نیکوتین خالص دارای پایداری بیشتری است و باید به مقدار توصیه شده با آب مخلوط و اسپری شود..

حشرات با اندام دهانی مکنده چون شته‌ها، سفیدبالک‌ها، تریپس‌ها و همچنین کنه‌های گیاهی نسبت به این حشره‌کش بسیار آسیب پذیرند. دوام نیکوتین روی گیاهان کم بوده و به سرعت در زیر تابش خورشید تجزیه می‌شود، ولی بدلیل سمیت شدید برای موجودات زنده و اثر منفی روی دشمنان طبیعی، استفاده از آن در کشاورزی ارگانیک مجاز نیست.

- **روتنون**

این حشره‌کش از ریشه گونه‌هایی از گیاهان گرمسیری از خانواده بقولات با نام‌های علمی Lonchocarpus spp. وDerris spp. استخراج می‌شود. روتنون به صورت گرد یا پودر وتابل (پودر قابل تعلیق در آب) فرموله می‌شود و روی طیف وسیعی از حشرات، از قبیل شته-ها، سوسک‌ها و لارو شب پره ها و ساس و شپش روی دام موثر است. حشرات پس از تماس با این ماده، معمولا از تغذیه باز می‌مانند و پس از چند ساعت تا چند روز می‌میرند.

روتنون برای پستانداران سمیت کمی دارد ولی برای ماهی‌ها فوق‌العاده سمی است. روتنون به سرعت در هوای آزاد و در زیر تابش نور خورشید تجزیه شده و سمیت خود را از دست می-دهد و بدلیل امتیازات خود از ترکیبات مفید برای کنترل حشرات در کشت محصولات ارگانیک محسوب می‌گردد.

رایانا

رایانا از ساقه‌های یک گیاه بومی آمریکای جنوبی با نام علمی *Ryania speciosa* استخراج می‌شود این ماده یک سم گوارشی است که پس از ورود به بدن حشرات موجب توقف تغذیه و مرگ حشره می‌شود و عمدتا برای کنترل لارو شب‌پره‌ها و تریپس‌ها روی سبزیجات و میوه‌های ارگانیک کاربرد دارد. رایانا سمیت متوسطی برای پستانداران دارد و نسبت به سایر حشره‌کش‌های گیاهی، در محیط پایدارتر است.

سابادیلا

سابادیلا از دانه‌های گیاه گرمسیری موسوم به *Schoenocaulon officinale* به دست می‌آید. آلکالوییدهای موجود در سابادیلا موجب اختلال در سیستم عصبی حشره و فلج و نهایتا مرگ آن می‌شوند.

سابادیلا یک حشره‌کش تماسی و گوارشی با طیف اثر وسیع است که برای کنترل حشراتی چون لارو شب پره‌ها، زنجرک‌ها، سن‌ها استفاده می‌شود و چون در محیط باز و در زیر نور خورشید تجزیه شده و اثر سمی روی گیاهان از خود به جا نمی‌گذارد در کشت میوه و سبزیجات ارگانیک کاربرد بسیار دارد.

سابادیلا برای پستانداران بدون زیان بوده ولی برای زنبورهای عسل بسیار سمی است، بنابراین باید پس از غروب آفتاب که زنبورهای عسل به کندوهایشان باز می‌گردند، استفاده شود. سابادیلا معمولا به صورت گرد یا پودر قابل تعلیق در آب فرموله و عرضه می‌شود.

سینا احمدیه راد و ملکشی

عصاره سیر

سیر با نام علمی *Allium satvium* از سال‌های بسیار دور توسط بشر برای درمان انواع بیماری‌ها از سرماخوردگی تا فشارخون و بیماری‌های عفونی بکار برده شده است و استفاده از آن برای دور کردن حشرات از محل زندگی و ذخیره مواد غذایی انسان نیز سابقه‌ای طولانی دارد.

تحقیقات گسترده، تاثیرات ضد باکتری، ضد قارچی و حشره کشی سیر و عصاره آن را به اثبات رسانیده‌اند و مشخص شده است که ترکیبات آلی پیچیده گوگرددار که در عصاره این گیاه وجود دارند عامل خصوصیات ویژه آن هستند. عصاره سیر حاوی ترکیبات فرار از جمله آلیین، آلیسین، آجویین، لینالول، ژرانیول، سیترال و تعدادی دیگر است که همگی دارای اثر دورکنندگی و کشندگی ثابت شده روی حشرات هستند.

عصاره روغنی سیر معمولا به صورت روغن قابل اختلاط با آب (EC) فرموله می‌شود و در غلظت مناسب در آب، روی طیف وسیعی از آفات از جمله شته‌ها، کنه‌ها، سفیدبالک‌ها، زنجرک‌ها، شپشک‌ها، سن‌ها، لارو پشه‌ها و شب پره‌ها و نماتدها و همچنین برخی بیماری‌های قارچی چون سفیدک پودری موثر است. برخی از حشرات شکارگر و پارازیتویید نیز به این عصاره حساس هستند و در صورت قرار گرفتن در معرض محلول‌پاشی، آسیب خواهند دید ولی پس از خشک شدن محلول روی گیاه خطری متوجه آنان نخواهد بود.

حشره‌کش حاوی عصاره سیر برای انسان و سایر پستانداران بدون زیان بوده و انواع محصولات کشاورزی محلول‌پاشی با آن پس از خشک شدن محلول قابل استفاده هستند و به همین دلیل نیز در کشاورزی ارگانیک از محبوبیت خاصی برخوردار است.

سینا احمدیه راد و ملکشی

عصاره پوست مرکبات

هر ساله حجم بالایی از سموم شیمیایی برای کنترل آفات مرکبات مصرف می‌شوند و از سوی دیگر مقادیر بسیار زیادی پوست مرکبات که حاوی ترکیبات حشره‌کش طبیعی است، دور ریخته می-شوند! عصاره پوست مرکبات حاوی دو ماده موثر d-limonene و Linalool است که به عنوان طعم دهنده و خوشبوکننده در صنایع غذایی و آرایشی استفاده می‌شوند ولی تحقیقات ثابت کرده‌اند که این دو ماده حشره‌کش‌های موثر و در عین حال کم‌خطری نیز هستند.

d-limonene و Linalool حشره‌کش‌های تماسی هستند و باعث تحریک عصبی و فلج شدن و مرگ حشرات می‌شوند و به همین دلیل در کشورهای توسعه یافته برای مبارزه با حشرات بهداشتی چون کک، ساس و شپش و حشرات کشاورزی از قبیل شته و کنه‌ها ثبت شده‌اند و آزمایشات روی تاثیر آنان بر مورچه‌های آتشین، مگس‌خانگی، مگس‌های میوه و زنبورها نشان دهنده طیف وسیع کشندگی این ترکیبات بوده‌اند.

عصاره پوست مرکبات به صورت شامپو، صابون و مایع قابل اختلاط با آب عرضه می‌شود و بدلیل سمیت بسیار ناچیز برای پستانداران، برای از بین بردن حشراتی که روی دام و حیوانات اهلی و همچنین حشرات موذی خانگی استفاده می‌شوند.

عصاره فلفل

فلفل قرمز تند، میوه دو گیاه با نام‌های علمی *Capsicum annuum* و *Capsicum frutescens* است که به عنوان چاشنی و طعم دهنده در غذا و همچنین در طب سنتی برای درمان بیماری‌ها از جمله دردهای عضلانی و

مفاصل استفاده می‌شود. عامل تندی ترکیباتی پیچیده موسوم به Capsaicinoids و به ویژه ماده Capsaicin هستند که غلظت آنان در گونه‌های مختلف بین ۱۰ ppm (قسمت در میلیون) در فلفل با تندی ملایم تا ۱۳۰۰۰ ppm در فلفل بسیار تند متغیر است.

Capsaicin که به صورت رزین روغنی و به وسیله حلال‌های آلی از فلفل قرمز استخراج می‌شود، ماده ای تیره رنگ و بسیار تند است که در صورت تماس با پوست یا چشم می‌تواند موجب تحریک شدید و آسیب گردد و به همین دلیل نیز به عنوان ماده موثر در اسپری فلفل بکار برده می‌شود.

تحقیقات دانشمندان ثابت نموده است که پودر فلفل تند و عصاره آن روی حشرات خاصیت ضد تغذیه، دورکنندگی و کشندگی داشته و این خواص با میزان ماده موثر در عصاره رابطه مستقیم دارند. بطور مثال نتیجه یک پژوهش نشان داده است که پاشیدن پودر فلفل قرمز تند در اطراف بوته‌های پیاز، می‌تواند خسارت لارو مگس پیاز را تا ۷۵٪ در مقایسه با سایر بوته‌ها کاهش دهد. با استناد به این گونه تحقیقات، حشره کش‌های موثری با استفاده از عصاره فلفل قرمز تند تولید و عرضه شده‌اند که روی طیف وسیعی از آفات چون لارو شب پره‌-ها و مگس‌ها، شته‌ها، سفیدبالک‌ها و کنه‌ها موثر هستند و استفاده از آنها روی انواع محصولات کشاورزی ارگانیک مجاز اعلام شده است.

محصولات دیگری حاوی Capsaicin نیز برای دور کردن پستاندارانی از قبیل سگ، گربه، خرگوش و گوزن هم اکنون در دسترس هستند. در هنگام کار با حشره‌کش‌های حاوی عصاره فلفل، از دستکش لاستیکی و عینک ایمنی استفاده شود.

صابون حشره‌کش

صابون‌ها از ترکیب اسیدهای چرب روغن‌های گیاهی یا حیوانی با یک ماده قلیایی بدست می‌آیند و خاصیت حشره‌کشی آنان از گذشته توسط برخی

کشاورزان شناخته شده است ولی با معرفی سموم ارزان و با دوام کلره پس از جنگ جهانی دوم، برای سال‌ها به فراموشی سپرده شدند. با روشن شدن اثرات منفی سموم شیمیایی بر موجودات زنده و از جمله انسان، صابون‌های حشره‌کش نیز به عنوان جایگزین‌های سازگار با محیط زیست برای سموم، مجددا مورد توجه قرار گرفتند.

با توجه به اینکه صابون‌های دارای خاصیت حشره‌کشی اکثرا از روغن‌های گیاهی مانند روغن نارگیل، روغن ذرت یا روغن سویا تهیه می‌شوند، می‌توان آنها را در گروه حشره‌کش‌های گیاهی قرار داد. برای تهیه صابون، روغن گیاهی مورد نظر باید با یک ماده قلیایی ترکیب شود. مواد قلیایی مورد مصرف در صابون‌های حشره‌کش معمولا هیدروکسید پتاسیم، هیدروکسید آمونیوم یا آمیدها هستند.

صابون‌های حشره‌کش جزء بی‌خطرترین و موثرترین حشره‌کش‌هایی هستند که در کشاورزی ارگانیک برای مبارزه با حشرات دارای اسکلت خارجی نرم چون شته‌ها، تریپس‌ها، پوره‌های متحرک شپشک ها، سفیدبالک‌ها، زنجرک‌ها، پسیل‌ها و همچنین کنه‌ها روی انواع گیاهان کاربرد گسترده‌ای دارند.

صابون‌های حشره‌کش از حشره‌کش‌های تماسی هستند که پس از برخورد با بدن حشرات، به پوسته خارجی یا کوتیکول حشره صدمه زده و موجب خروج مایعات حیاتی از بدن و مرگ آنان می‌شوند. تماسی بودن صابون‌ها بدین معنی است که برای از بین بردن حشرات، محلول صابون باید به نحوی اسپری شود که نقاط آفت‌زده گیاه را به خوبی پوشش داده و بدن حشرات کاملا به محلول آغشته شود، در غیر اینصورت حشرات از آسیب آن جان سالم به در خواهند برد. حشرات معمولا پس از تماس با محلول صابون موقتا بی‌حرکت و فلج می‌شوند، ولی حشرات با پوسته خارجی سخت مانند سوسک‌ها (کفشدوزک‌ها، سوسک لوبیا، سوسک کلرادو و. . .)، سن‌ها و ملخ‌ها، پس از تبخیر محلول، آسیبی ندیده و دوباره به حرکت در می-آیند.

برای ماندگاری بیشتر و تاثیر روی طیف وسیعی از حشرات، برخی تولیدکنندگان حشره کش‌های گیاهی چون پیرترین، عصاره سیر یا عصاره پوست پرتقال را نیز به صابون حشره‌کش اضافه می‌کنند. پاشش محلول صابون باید در دمای کمتر از ۳۵ درجه سلسیوس و به دور از تابش مستقیم آفتاب انجام گیرد. همیشه قبل از استفاده از محلول صابون روی گیاهان زینتی حساس، ابتدا قسمتی از گیاه را محلول‌پاشی نموده و پس از حداقل ۲۴ ساعت در صورت مشاهده نشدن آسیب به گیاه، محلول‌پاشی کامل را انجام دهید.

روغن‌های باغبانی گیاهی

استفاده از روغن‌ها برای کنترل حشرات از روش‌های شناخته شده و قدیمی در کشاورزی است، اگرچه اکثر روغن‌های مورد استفاده به این منظور از گروه روغن‌های حیوانی یا نفتی بوده‌اند. بر طبق تحقیقات انجام شده، برخی روغن‌های گیاهی دارای خواص حشره‌کشی قابل مقایسه با روغن‌های نفتی هستند، ضمن اینکه نسبت به مشتقات نفتی خطر گیاه‌سوزی کمتری داشته و در طبیعت نیز با سرعت بیشتری تجزیه می‌شوند.

در بین روغن‌های گیاهی، روغن کانولا و روغن دانه پنبه کارآیی بهتری نسبت به سایر روغن‌ها داشته و هم اکنون حشره‌کش‌ها و کنه کش‌های موثری با استفاده از این روغن‌ها تحت عنوان «روغن های باغبانی گیاهی» در دسترس کشاورزان تولید کننده محصولات ارگانیک قرار دارند.

روغن‌ها، با ایجاد پوشش روی بدن حشرات و تخم‌های آنان، موجب بسته شدن روزنه‌های تنفسی و خفگی آنان می‌شوند و در غلظت مناسب، روی کلیه مراحل زندگی حشرات و کنه‌ها (تخم، لارو، پوره و افراد بالغ) موثر هستند.

روغن‌ها در آب حل نمی‌شوند، بنابراین به تنهایی قابل پاشش روی گیاهان نیستند. به همین دلیل به آنها ترکیباتی از گروه صابون‌ها موسوم به «امولسیفایر» اضافه می‌کنند. امولسیفایرها که معمولا از گروه صابون‌های غیریونی هستند، ذرات بسیار ریز روغن را در آب معلق و پایدار نگاه می‌دارند و در نتیجه مایع شیری رنگی بدست می‌آید که «امولسیون روغن در آب» خوانده می‌شود. گروه وسیعی از آفات از قبیل شته‌ها، تریپس‌ها، شپشک‌ها، سفیدبالک‌ها، زنجرک‌ها، پسیل‌ها، کنه‌ها نسبت به روغن‌های باغبانی گیاهی آسیب پذیر هستند.

روغن‌ها نیز مانند صابون‌ها، آفت‌کش‌های تماسی هستند و برای تاثیر کافی باید به نحوی اسپری شوند که نقاط آفت‌زده گیاه را به خوبی پوشش داده و بدن حشرات کاملا به امولسیون روغنی آغشته شود.

علف‌کش‌های گیاهی

صابون علفکش:

صابون‌های علف‌کش، گروهی از صابون‌ها هستند که با هدف آسیب‌زدن به علف های هرز و از بین بردن آنان فرموله شده‌اند و می‌توانند جایگزین‌های مناسبی برای سموم شیمیایی علف‌کش باشند. اسیدهای چرب تشکیل دهنده صابون‌های علف‌کش، با نفوذ به فضای بین سلولی گیاهان، موجب تخریب دیواره سلول‌ها و

مرگ آنها می‌شوند.

صابون‌ها، علف‌کش‌های تماسی و غیرانتخابی هستند، بدین معنی که باید با علف‌های هرز مورد نظر تماس پیدا کنند تا بتوانند آنان را از بین ببرند، ضمن اینکه در صورت تماس با سایر گیاهان نیز می‌توانند موجب آسیب شوند، بنابراین در مصرف آنان باید دقت لازم بکار برده شود.

صایون علف‌کش، بیشترین تاثیر و کشندگی را روی علف‌های هرز جوان و یک ساله دارد، ضمن اینکه می تواند با تخریب اندام هوایی علف‌های هرز چندساله و بزرگ‌تر، از رشد و گسترش آنان جلوگیری کند.

در هوای گرم و خشک و در زیر تابش خورشید، علائم آسیب صابون علف‌کش به علف‌های هرز تازه روییده یک ساله در عرض چند ساعت پدیدار می‌شود و این گیاهان پس از ۱ تا ۲ روز می‌میرند.

سینا احمدیه رادو

علف کش حاوی سرکه

بر طبق پژوهش‌های انجام شده، اسید استیک موجود در سرکه علف‌کشی تماسی و غیرانتخابی است که با تخریب سلول‌های گیاهان، طیف وسیعی از علف-های هرز یک ساله را از بین می‌برد و اندام هوایی علف های هرز دو ساله و چند ساله را نیز دچار آسیب شدید می کند.

در روزهای گرم و آفتابی، تاثیر علف کش حاوی سرکه بر روی علف‌های هرز جوان در عرض ۱ تا ۲ ساعت قابل مشاهده است. البته در این مورد نیز، بدلیل غیرانتخابی بودن، باید دقت کافی به عمل آید تا محلول فقط با علف‌های هرز مورد نظر تماس پیدا کند.

استفاده از علف کش‌های حاوی سرکه یا اسید استیک ۵ تا ۱۰ درصد، برای زمین‌های کشاورزی با مساحت زیاد چندان مقرون به صرفه نیست و به همین دلیل کاربرد آنان عمدتا برای کنترل علف‌های هرز در منازل و باغچه‌های کوچک توصیه می‌شود. با توجه به اسیدی بودن سرکه یا اسید استیک رقیق، استفاده از دستکش لاستیکی در هنگام کار با آنها توصیه می‌گردد.

سینا احمدیه راد و ملکشی

قابل توجه علاقه مندان به مصرف آفت کش های ارگانیک

بدون استفاده از سموم پرخطر شیمیایی آفات و بیماری گیاهان خود را کنترل کنید.

IFOAM ORGANICS INTERNATIONAL
Membership ID: 82210104

عضـــو رسمی سـازمان جهانی جـنـبش های کشاورزی ارگانیک

IOA
انجمن ارگانیک ایران
Iran Organic Association
D08P00059325070010

بیوسان گواه
Biosun Certifier

دارای گواهی ارگانیک بر اساس استانداردهای ۸۳۴/۲۰۰۷ و ۸۸۹/۲۰۰۸ اتحادیه اروپا و استاندارد ملی ۱۱۰۰۰

پالیزین(حشـره کش) جهت کنترل شته و بیشـتر گونه های کنه و آفات مکنده.

کالیبان(قارچ کش) جهت کنترل بیماری سـفیدک سـطحی و پودری.

سپیدان(کائولین فرآوری شده) دورکننده حشـــرات از گیاهان و مقابله با آفتاب سوختگی محصولات.

فریکول(طعمه حلزون کش حاوی فسـفات آهن) جهت کنترل حلزون و راب.

تنداکسیر(حشره کش و کنه کش روغنی حاوی عصاره فلفل قرمز) جهت کنترل کنه و طیفی از آفات مکنده.

سیتراپلاس(افزودنی پالیزین حاوی روغن گیاهی و صمغ های گیاهی) جهت روغن پاشی زمستانه و بهاره گیاهان.

برتر (صابون محلول پاشی اسیدی) بهبود چشـــمگیر سطح پوشش مواد پاششـــی به گیاهان و کاهش قلیائیت جهت افزایش کارایی.

کیمیا (صـابون محلول پاشـی حاوی صـمغ های گیاهی) جهت ایجاد سطح پوشش بیشتر و افزایش دهنده چسبندگی مواد پاششی به گیاهان و مقابله با بادبردگی سموم علف کش.

شرکت کیمیا سبزآور

تولیدکننده آفت کش ها و کودهای سازگار با محیط زیست و ارگانیک

محصولات جدید

کیتوپلاس کود مایع غنی از مواد آلی و حاوی عناصر ماکرو و ریزمغذی ها، حاوی ماده طبیعی کیتوزان(حاصل از پوست کیتینی سخت پوستان)

ارگانومکس کود مایع غنی از مواد آلی ، کربن آلی و حاوی اسـیدهای آمینه ، ازت ، فسفر ، پتاسیم و ریزمغذی ها.

پروکسـین 5% مایع ضدعفونی کننده قوی و سازگار با محیط زیسـت ، حاوی پراکسید هیدروژن.

روغن امولسیون شونده سبزآور با ماده موثره پارافین EC80%

مدلور سبزآور SL40% ماده جلب کننده آفت مگس میوه (حاوی نمک های آمونیوم و پروتئین هیدرولیزات)

www.kimiasabzavar.com

نوآوری و کیفیت در خدمت محیط زیست

کارخانه: شهرک صنعتی امیریه فیروزکوه
تلفن دفتر تهران: ۲۲۸۵۶۴۷۹ و ۲۲۸۵۶۶۲۸
دورنگار: ۲۲۸۶۵۴۷۳
https://telegram.me/kimiasabzavarOrganic

فصل سوم

آفت‌کش‌های معدنی

روغن‌های معدنی یا نفتی

گوگرد

ترکیبات مس و مخلوط بردو

بی‌کربنات سدیم و پتاسیم

فسفات آهن

کائولین

دیاتومیت

برات‌ها (براکس و اسید بوریک)

سیلیکاژل

سینا احمدیه راد و ملکشی

مقدمه

آفت‌کش‌های غیرآلی یا معدنی (Inorganic Pesticides) گروهی از ترکیبات هستند که فاقد عنصر کربن بوده و مواد تشکیل دهنده اصلی آنان از معادن سطحی یا زیرزمینی و منابعی چون آب اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها بدست می‌آیند. استفاده از ترکیبات معدنی برای کنترل آفات قدمت بسیاری دارد و انواع سموم معدنی حاوی عناصری چون گوگرد، فسفر، ارسنیک، بر، مس، سرب، باریم، جیوه، تالیم، آنتیموان، سلنیوم و فلوئور از گذشته‌های دور تا اواخر قرن نوزدهم میلادی بطور گسترده بکار می‌رفتند.

از این گروه آفت‌کش‌ها، تعدادی به دلیل دوام زیاد روی گیاهان و سمیت شدید برای مصرف‌کنندگان کنار گذاشته شدند، ولی ترکیبات کم خطر چون گوگرد و نمک‌های مس و بر، کماکان محبوبیت خود را حفظ کرده و در کنار مواد معدنی دیگری چون خاک دیاتومیت، کائولین و سیلیکاژل، از ترکیبات مفید کنترل آفات در کشاورزی ارگانیک محسوب می‌شوند.

آفت کش‌های معدنی نسبت به آفت‌کش‌های گیاهی و میکروبی، در مقابل عوامل محیطی بسیار پایدارترند و اکثرا خواص خود را برای مدت طولانی حفظ می‌کنند ضمن اینکه ارزان و در دسترس هستند. به طور مثال، حشره‌کش خانگی حاوی اسید بوریک، اگرچه در ابتدا کندتر از سموم شیمیایی بر حشرات اثر می‌کند، ولی در مقابل در شرایط مناسب، برای چندین سال قابلیت حشره‌کشی خود را حفظ می‌کند.

در این فصل از فایل به معرفی تعدادی از حشره کش‌های معدنی می‌پردازیم که در کشورمان در دسترس بوده و می‌توانند در بسیاری موارد جایگزین‌هایی کارآمد و اقتصادی برای سموم رایج شیمیایی باشند.

روغن‌های معدنی یا پارافینی

روغن‌های معدنی یا نفتی (Mineral Oils) را بدلیل اینکه از زمین استخراج می‌شوند می‌توان در گروه حشره کش‌های معدنی قرار داد. این گروه از روغن‌ها «روغن‌های باغبانی» نامیده شده و بدلیل کم خطر بودن برای انسان و به جای نگذاردن اثر سمی روی گیاهان، از ترکیبات بسیار مهم و رایج مبارزه با آفات در کشاورزی ارگانیک محسوب می‌شوند.

روغن‌های نفتی مورد استفاده در کشاورزی معمولا از گروه پارافین‌ها یا هیدروکربن‌های اشباع شده خطی یا شاخه‌ای هستند و بسته به درجه خلوص و زمان کاربرد به دو دسته «روغن‌های تابستانه» و «روغن‌های زمستانه» تقسیم می‌شوند.

روغن‌های تابستانه برای مبارزه با حشرات و کنه‌ها در فصل رشد گیاهان استفاده می‌شوند. بنابراین باید حاوی حداقل ناخالصی باشند تا ضمن تاثیر روی آفات موجب آسیب به گیاهان نشوند. معیار خلوص روغن‌های پارافینی، درجه سولفوناسیون آنها است که برای روغن‌های تابستانه باید حداقل ۹۳٪ باشد.

روغن‌های زمستانه چون در زمان خواب درختان استفاده می‌شوند، خطر گیاه سوزی نداشته و می‌توانند دارای درجه خلوص یا سولفوناسیون پایین‌تری نسبت به روغن‌های تابستانه داشته باشند. روغن پاشی زمستانه که با غلظت بالاتری (۲ تا ۳ درصد) نسبت روغن‌های تابستانه انجام می‌گیرد، اقدام بسیار مفیدی است که موجب از بین رفتن تخم، شفیره، لارو و حشرات بالغ زمستان‌گذران و در نتیجه کاهش جمعیت آنان در فصل بهار می‌گردد.

روغن‌ها در آب حل نمی‌شوند و به همین دلیل به آنها ترکیباتی موسوم به«امولسیفایر» اضافه می‌کنند. امولسیفایرها که معمولا از گروه صابون‌ها هستند، ذرات بسیار ریز روغن را در

سینا احمدیه زاده ملکشی

آب معلق و پایدار نگاه می‌دارند و در نتیجه مایع شیری رنگی بدست می‌آید که «امولسیون روغن در آب» خوانده می‌شود.

روغن‌ها، با ایجاد پوشش روی بدن حشرات و تخم‌های آنان، موجب بسته شدن روزنه‌های تنفسی و خفگی آنان می شوند و در غلظت مناسب، روی کلیه مراحل زندگی حشرات و کنه‌ها (تخم، لارو، پوره و افراد بالغ) موثر هستند. گروه وسیعی از آفات از قبیل شته‌ها، تریپس‌ها، شپشک‌ها، سفیدبالک ها، زنجرک‌ها، پسیل‌ها وکنه‌ها نسبت به روغن‌های باغبانی آسیب پذیر هستند.

روغن‌ها آفت‌کش‌های تماسی هستند و برای تاثیر کافی، باید به نحوی اسپری شوند که نقاط آفت‌زده گیاه را به خوبی پوشش داده و بدن حشرات کاملا به روغن آغشته شود. برای جلوگیری از آسیب به گیاهان، باید از پاشش روغن‌های باغبانی روی گیاهان در دمای بیش از ۳۵ درجه و کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس خود داری شود.

گوگرد

گوگرد خالص به صورت کلوخه یا پودر زرد رنگی است که در دمای ۱۱۴/۵ درجه سلسیوس ذوب می‌شود و در اثر سوختن گاز سمی دی اکسید سولفور را تولید می‌کند.

گوگرد از قدیمی‌ترین ترکیبات معدنی است که توسط بشر برای کنترل آفات و بیماری‌ها استفاده می‌شده است و امروزه نیز علیرغم در دسترس بودن انواع سموم شیمیایی، به دلیل سمیت کم برای انسان محبوبیت خود را حفظ نموده است. دود حاصل از سوزاندن گوگرد در گذشته‌ها برای از بین بردن شته‌ها روی درختان

و به منظور ضدعفونی منازل و کنترل حشرات بهداشتی چون ساس و شپش، بکار برده می‌شده است. پاشش پودر گوگرد روی درختان برای کنترل بیماری سفیدک سطحی از قرن نوزدهم میلادی متداول شد به گونه‌ای که امروزه نیز از آن برای کنترل این بیماری و گاهی نیز کنترل کنه‌های گیاهی استفاده می‌شود.

گوگرد در کشاورزی ارگانیک علیه بیماری‌های گیاهی چون سفیدک پودری، زنگ‌های گیاهی، لکه سیاه رز، پوسیدگی قهوه‌ای میوه‌های هسته‌دار و تعدادی دیگر استفاده می‌شود.

گوگرد موجب اختلال فرآیند متابولیک و مرگ سلول‌های قارچ هایی می شود که آنرا جذب کرده و به جای اکسیژن استفاده می‌کنند.

گوگرد روی کنه‌های گیاهی نیز بسیار موثر است، ولی بدلیل اثر منفی آن روی کنه‌های شکارگر استفاده از آن بدین منظور توصیه نمی‌شود. مهمترین اشکال تجارتی گوگرد معدنی به صورت‌های زیر می‌باشند:

پودر گوگرد

پودر گوگرد از دو روش آسیاب کردن و تصعید گوگرد معدنی و ناخالص به دست می‌آید و پودر نرم و زرد رنگی است که به تنهایی یا به همراه ترکیبات افزایش دهنده چسبندگی چون بنتونیت و تالک، برای گردپاشی روی گیاهان استفاده می‌شود. گوگرد تصعید شده را از حرارت دادن گوگرد ناخالص و خنک‌کردن بخار تصعید شده بدست می‌آورند و آنرا «گل گوگرد» می‌نامند.

علیرغم امتیازات گوگرد چون ارزان و در دسترس بودن و سمیت کم برای انسان، برای پرهیز از آسیب دیدگی گیاهان باید از پاشش آن در زیر تابش مستقیم آفتاب و در دمای بیش از ۳۲ درجه سلسیوس و به فاصله حداقل یک ماه از روغن‌پاشی جدا خودداری گردد. در هنگام کار با پودر گوگرد استفاده از ماسک گرد و غبار الزامی است.

گوگرد وتابل

گوگرد وتابل (Wettable Powder) یا قابل تعلیق در آب نوعی فرمولاسیون رایج گوگرد است که در آن گوگرد آسیاب شده و به صورت پودر بسیار نرم و میکرونیزه در آمده و سپس با مواد خیس‌کننده و پخش‌کننده مخلوط می‌شود. این فرمولاسیون گوگرد در آب سوسپانسیون پایدار و یکنواختی تشکیل می‌دهد که برای پاشش روی گیاهان علیه بیماری‌ها و به ویژه سفیدک پودری بسیار مناسب است.

گوگرد کلوییدی

ذرات گوگرد در این حالت بسیار ریز و کمتر از ۱۰ میکرون هستند به گونه‌ای که در آب به تنهایی سوسپانسیون بسیار پایداری تشکیل می‌دهد که اصطلاحا «محلول گوگرد» خوانده می‌شود. این فرم گوگرد اگرچه نسبت به سایر اشکال گران‌تر است ولی بدلیل پوشش یکنواخت و فشرده روی اندام‌های هوایی گیاهان، کارایی بالاتری در کنترل بیماری‌ها دارد.

پلی سولفور کلسیم یا لایم سولفور

مایعی است قرمز رنگ با بوی نامطبوع، حاوی سولفورهای کلسیم است که از ترکیب گوگرد و آهک بدست می‌آید. این ترکیب برای اولین بار در سال ۱۸۵۲ میلادی علیه سفیدک پودری مو استفاده شد و از آن زمان برای کنترل شپشک‌ها و کلیه مراحل رشدی کنه‌های گیاهی استفاده شد. امروزه استفاده از محلول لایم سولفور بدلیل اثر سوء روی کنه‌های شکارگر و خطر گیاه‌سوزی بسیار محدود شده است.

سینا احمدیه رادو ملکشی

ترکیبات مس و مخلوط بردو:

نمک‌های غیرآلی مختلفی از فلز مس در کشاورزی استفاده می‌شوند که می‌توان به سولفات مس، هیدروکسید مس، اکسی کلرور مس و مخلوط بردو اشاره نمود. در این بین مخلوط بردو، ترکیبی غلیظ و آب رنگ است که از واکنش بین سولفات مس (کات کبود) و آهک بدست می‌آید و به دلیل امتیازاتی چون سهولت تهیه، ارزان بودن و دارا بودن طیف وسیع در کنترل بیماری‌های گیاهی بیش از بقیه ترکیبات مس مورد توجه قرار دارد و استفاده از آن در کشاورزی ارگانیک مجاز شمرده می‌شود.

خاصیت ضد قارچی مخلوط بردو برای نخستین بار به طور اتفاقی در منطقه بردو کشور فرانسه کشف شد که در سال ۱۸۷۸ میلادی برخی کشاورزان برای مصون نگاه داشتن درختان انگور مجاور جاده از دستبرد عابرین، مخلوط آبی رنگ و به ظاهر سمی کات کبود و آهک را روی آنان می‌پاشیدند. محققی به نام میلارده که در مرکز پژوهشی در منطقه بردو فعالیت می-کرد، متوجه شد که درختان مو آغشته شده به این مخلوط برخلاف سایر درختان از آسیب بیماری سفیدک داخلی که در آن زمان در تاکستان‌های اروپا به شدت شیوع پیدا کرده بود، مصون مانده بودند. پژوهش‌های بعدی در این خصوص منجر به کاربرد وسیع مخلوط بردو در جهان گردید و هم اکنون نیز از ترکیبات بسیار مفید و موثر در کنترل طیف وسیعی از بیماری‌های قارچی و باکتریایی گیاهان محسوب می‌شود.

املاح مس و از جمله مخلوط بردو، با تغییر در خواص پروتیین سلول‌ها و اختلال در عملکرد آنزیم ها موجب مرگ سلول‌های قارچی و باکتریایی می‌گردد. پیچیدگی برگ هلو (لب

شتری)، سفیدک پودری، سفیدک داخلی، لکه سیاه، زنگ، آنتراکنوز، آتشک و لکه‌برگی و پژمردگی باکتریایی از جمله بیماری‌هایی هستند که توسط مخلوط بردو قابل پیشگیری و درمان هستند. مخلوط بردو خاصیت دورکنندگی و کشندگی روی بعضی حشرات را نیز داراست و در دهه ۱۹۴۰ میلادی برای کنترل کک‌های گیاهی روی سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی مورد استفاده قرار می‌گرفت.

در کنار امتیازات متعدد مخلوط بردو باید به این نکته توجه شود که در صورت استفاده در دمای کمتر از ۱۰ درجه سلسیوس و در رطوبت بالا و زمانی که گیاهان در فصل رشد قرار دارند، خطر گیاه‌سوزی وجود داشته و بنابراین زمان و نحوه استفاده از آن بسیار مهم بوده و در صورت استفاده از ترکیبات تجاری بردو باید به نکات درج شده روی برچسب آن دقت کافی به عمل آید.

مخلوط بردو به صورت سوسپانسیون غلیظ و پودر وتابل فرموله می‌شود و دارای سمیت متوسطی برای پستانداران است ولی برای ماهی‌ها و سایر آبزیان شدیدا سمی است، بنابراین در استفاده از آن باید کلیه نکات ایمنی رعایت گردد.

بی کربنات سدیم و پتاسیم :

خاصیت ضد قارچی بی‌کربنات سدیم و بی‌کربنات پتاسیم از دهه-های گذشته توسط محققین اثبات شده است، ولی به دلیل رونق استفاده از سموم شیمیایی آلی، قارچ‌کش محتوی این مواد موثره به ثبت نرسیده بود.

با آگاهی بیشتر از زیان‌های باقی‌مانده سموم در محصولات کشاورزی و عوارض زیست محیطی به کارگیری بی‌رویه حشره کش‌ها و قارچ‌کش‌های آلی، قارچ کش‌های حاوی پتاسیم بی‌کربنات از اواسط دهه نود میلادی، در ایالات متحده آمریکا،

تحت نام‌های تجارتی مختلف به ثبت رسیده و مورد استقبال کشاورزان علاقه‌مند به تولید محصولات سالم و ارگانیک قرار گرفتند.

بی‌کربنات سدیم و بی‌کربنات پتاسیم در صنایع غذایی کاربرد دارند و توسط سازمان نظارت بر دارو و غذای آمریکا (FDA) به عنوان مواد «عموما بدون زیان» شناخته شده اند.

قارچ‌کش حاوی بی‌کربنات پتاسیم در ایالت متحده آمریکا برای پیشگیری و کنترل گروهی از بیماری‌های قارچی گیاهان از قبیل سفیدک پودری رز، لکه سیاه رز، کپک خاکستری و سفیدک پودری انگور، سفیدک پودری سبزی و صیفی، زنگ غلات و تعدادی دیگر به ثبت رسیده است.

بی کربنات سدیم و پتاسیم از قارچ‌کش‌های تماسی هستند که برای درمان بیماری قارچی مورد نظر باید توسط محلول‌پاش مستقیما به اندام آفت‌زده گیاهان پاشیده شود، به صورتی که محل آلوده کاملا توسط محلول پوشش داده شود. تماس محلول بی‌کربنات با سلول‌های قارچی موجب اختلال در تعادل یون پتاسیم و در نتیجه تخریب دیواره سلولی و مرگ آن می‌گردد.

اختلاط قارچ‌کش حاوی بی‌کربنات‌ها با سموم حشره‌کش، قارچ‌کش، علف‌کش، بویژه آنهایی که در محیط قلیایی ناپایدار هستند، توصیه نمی‌گردد.

فسفات آهن

فسفات آهن به عنوان کود در کشاورزی، افزودنی خوراک دام و طیور و افزودنی در صنایع غذایی و دارویی کاربرد دارد. این ماده همچنین به عنوان یک حلزون‌کش انتخابی فاقد آثار سوء زیست محیطی از سوی سازمان حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا (EPA) مورد تایید قرار گرفته است و سازمان نظارت بر

دارو و غذای آمریکا (FDA) ، نیز این ماده را به عنوان "ماده عموما بدون زیان " یا GRAS(Generally Regarded As Safe) معرفی نموده است.

طعمه حلزون‌کش حاوی فسفات آهن، در اواخر دهه ۹۰ میلادی جهت مصرف در مزارع و گلخانه‌ها و روی گروه وسیعی از محصولات کشاورزی، در ایالات متحده آمریکا و اروپا به ثبت رسیده است و هم اکنون به دلیل عملکرد انتخابی و نداشتن عوارض سوء زیست محیطی، مورد استقبال گسترده کشاورزان علاقه‌مند به تولید محصولات ارگانیک قرار دارد.

طعمه حلزون‌کش حاوی فسفات آهن روی هیچیک از جانداران غیرهدف، از قبیل پستانداران، پرندگان، آبزیان و موجودات مفید چون حشرات شکارگر و پارازیتویید، زنبور عسل و کرم خاکی خطری ندارد.

طعمه فسفات آهن، پس از خورده شدن توسط راب یا حلزون، موجب آسیب به دیواره دستگاه گوارش می گردد. آسیب وارد آمده به دستگاه گوارش باعث توقف فوری تغذیه و خسارت این آفات و مرگ آنان پس از چند روز می‌گردد. حلزون و راب پس از مصرف حتی مقادیر کم طعمه، به زیر خاک و سایر نقاط امن پناه برده و می میرند، بنابراین بر خلاف موارد مسمومیت با حلزون‌کش متالدیید، پس از طعمه‌پاشی با طعمه حلزون‌کش حاوی فسفات آهن، حلزون و راب مرده به ندرت روی زمین مشاهده خواهند شد ولی کاهش شدید جمعیت و خسارت آنان کاملا مشهود خواهد بود. میزان توصیه شده طعمه‌پاشی، بسته به عواملی چون تراکم گیاهان و جمعیت آفات، ۲۰ تا ۵۰ کیلوگرم به ازای هر هکتار است.

طعمه حلزون‌کش حاوی فسفات آهن، به دلیل حلالیت بسیار کم ماده مؤثره آن در آب و نیز سمیت ناچیز آن برای پستانداران، پرندگان و سایر موجودات، ترکیبی عملا غیرسمی است و بنابراین موارد احتیاطی خاصی برای آن پیش‌بینی نشده است.

سینا احمدیه رادو ملکشی

کائولین

کائولین ماده‌ای معدنی حاوی سیلیکات‌های آلومینیوم است که به صورت ذخایر عظیمی در نقاط مختلف جهان وجود داشته و برای مصارف گوناگون از جمله در ساخت رنگ، کاغذ، دارو، لاستیک و سرامیک استخراج و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. جدیدترین مورد مصرف این ماده معدنی در کشورهای توسعه یافته، کنترل حشرات خسارت‌زای کشاورزی است که با توجه به نتایج مثبت بدست آمده، مورد استقبال گسترده کشاورزان علاقه‌مند به تولید محصولات سالم و ارگانیک قرار گرفته است.

کائولین پودر میکرونیزه بسیار نرمی است که به صورت پودر وتابل یا قابل تعلیق در آب فرموله می‌شود و با ایجاد پوشش سفید و یکنواخت روی گیاهان، موجب جلوگیری از تخم-ریزی و تغذیه حشرات می‌گردد. کائولین وتابل باید به میزان ۲۰ تا ۵۰ گرم در هر لیتر آب، کاملا مخلوط و معلق شده و بوسیله محلول‌پاش مجهز به مخلوط‌کن روی گیاهان مورد نظر اسپری شود، به طوری که اندام هوایی گیاه بطور کامل پوشش داده شوند و پس از تبخیر آب، گیاه کاملا سفید به نظر برسد.

در صورت بارندگی و همراه با رشد گیاه، پاشش کائولین وتابل باید تکرار گردد.

گروه وسیعی از حشرات خسارت‌زای محصولات کشاورزی از جمله کرم گلوگاه انار، مگس میوه مدیترانه، مگس زیتون، مگس‌خربزه، مگس‌گیلاس، کرم‌سیب، سوسک‌کلرادو، زنجرک‌ها و پسیل‌ها با پاشش سوسپانسیون یا دوغاب کائولین قابل کنترل هستند. البته پوشش کائولین می‌تواند خسارت ناشی از آفتاب سوختگی روی میوه‌ها را نیز به نحو موثری کاهش دهد.

کائولین ماده‌ای غیر سمی و بدون زیان برای پستانداران، پرندگان و آبزیان است ولی توصیه می‌گردد که در هنگام مخلوط کردن آن از استنشاق گرد خودداری نموده و از ماسک ضد گرد و غبار استفاده شود.

دیاتومیت

دیاتومیت ماده‌ای است که از فسیل موجودات تک سلولی آبزی موسوم به «دیاتوم ها» تشکیل شده است. یکی از مصارف دیاتومیت در جهان که با توجه به آگاهی بشر از خطرات سموم شیمیایی اخیرا دو باره مورد توجه قرار گرفته است، کنترل حشرات می‌باشد که البته به این منظور باید عملیات فیزیکی خاص روی دیاتومیت خام انجام گیرد.

دیاتومیت حشره‌کش بدون زیان و سازگار با محیط‌زیست است که می‌تواند بدون آلودگی محصول به سموم شیمیایی، حشرات خانگی و آفات انباری را به نحو موثری کنترل نماید. دیاتومیت فرآوری شده، گرد بسیار نرمی به رنگ سفید یا طوسی با وزن مخصوص ۰/۵ تا ۰/۶ گرم بر میلی‌لیتر است که حاوی حدود ۸۰٪ سیلیکا می‌باشد.

تحقیقات انجام گرفته در کشور، قابلیت کنترل تعدادی از حشرات خسارت‌زای انباری از جمله شپشه دندانه‌دار (*Oryzaephilus surinamensis*) و شپشه آرد Tribolium spp. () در مرحله لاروی و بالغ، توسط دیاتومیت را به اثبات رسانیده‌اند.

برای کنترل آفات انباری روی محصولاتی چون برنج، غلات و حبوبات، پودر دیاتومیت باید با محصول انباری مورد نظر به خوبی مخلوط شود. میزان مورد نیاز دیاتومیت برای کنترل موثر آفات انباری، به عواملی چون نوع حشره، میزان رطوبت و نوع محصول و

همچنین دمای محیط بستگی داشته و بین ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ ppm (۰/۵ تا ۲ گرم به ازای هر کیلوگرم) می‌باشد. پوشش سطح سیلو یا محل ذخیره محصول با لایه نازکی از دیاتومیت نیز روش موثری برای جلوگیری از ورود حشرات و کاهش آلودگی می‌باشد. گرد پاشی انبارها و سیلوهای خالی با دیاتومیت فرآوری شده، به میزان ۲ تا ۵ گرم در مترمربع، موجب از بین رفتن حشرات موجود در انبار قبل از بارگیری می‌گردد. در زمان مصرف، می‌توان با شستن یا الک کردن، دیاتومیت فرآوری شده را از محصول انباری جدا نمود.

ذرات بسیار ریز پودر دیاتومیت، به بدن حشرات و لاروهای آنان چسبیده و به‌دلیل داشتن لبه‌های تیز و برنده، موجب خراش اسکلت خارجی، از دست دادن مایعات حیاتی بدن و در نهایت مرگ آنان پس از چند روز می‌گردد.

سمیت گوارشی دیاتومیت برای پستانداران بسیار ناچیز است (LD50 = 5000 mg/Kg) ولی برای جلوگیری از تحریک سیستم تنفسی، در هنگام مصرف آن، از استنشاق گرد خودداری نموده و از ماسک ضد گرد و غبار استفاده نمائید

برات‌ها (براکس و اسید بوریک)

برات‌ها ترکیبات حاوی عنصر بر (BORON) هستند که شناخته شده‌ترین آنها براکس و اسید بوریک می باشند. براکس یا سدیم برات ماده‌ای معدنی است که از ذخایر موجود در خاک و همچنین آب دریاچه‌ها استخراج می‌شود و دارای مصارف گوناگون در لعاب‌کاری، شیشه‌سازی، ذوب فلزات، شوینده‌ها و جلوگیری از پوسیدگی الوار می‌باشد. بوریک اسید پودر سفید رنگی است که از ترکیب براکس و اسید سولفوریک بدست می‌آید و در صنایع داروسازی و از

جمله در محلول‌های شستشوی چشم استفاده می‌شود.

براکس و اسید بوریک دارای سمیت نسبتا کمی برای انسان هستند و سال‌هاست که خواص آنان در کنترل حشرات شناخته شده است و حشره‌کش‌های خانگی متعددی با استفاده از آنان در کشورهای توسعه یافته به ثبت رسیده‌اند. حشره‌کش‌های حاوی برات‌ها معمولا به صورت گرد محلول در آب به همراه جلب‌کننده خوراکی چون شکر و همچنین طعمه آماده مصرف فرموله می‌شوند.

پودر براکس و اسید بوریک میکرونیزه باید به صورت لایه‌ای بسیار نازک در نقاط تردد و تجمع حشرات روی زمین خشک و به دور از رطوبت پاشیده شوند. پودر به بدن حشراتی که از روی آن عبور می‌کنند چسبیده و در هنگام تمیز کردن بدن توسط حشرات، وارد دستگاه گوارش آنان می‌شوند. بلعیدن برات‌ها موجب آسیب به مخاط دستگاه گوارش حشرات و مرگ آنان پس از چند روز می‌شود.

حشره‌کش‌های حاوی براکس و بوریک اسید قادر هستند انواع حشرات خانگی از قبیل سوسری‌ها (سوسک حمام)، مورچه، گوشخیزک، موریانه و همچنین خرخاکی و هزار پا را به نحوی موثر و پایدار، بدون نیاز به آلودگی محیط با سموم خطرناک شیمیایی از بین ببرند. از امتیازات این ترکیبات، دوام بسیار زیاد و حفظ خاصیت حشره‌کشی در محیط خشک تا چند سال می باشد. در هنگام گردپاشی برات‌ها، از استنشاق گرد آنان خودداری نموده و از ماسک ضد گرد و غبار استفاده نمائید.

سینا احمدیه رادو ملکشی

سیلیکاژل

سیلیکاژل از ترکیب اسید سولفوریک و سیلیکات سدیم بدست می‌آید و به دلیل قابلیت بسیار بالای خود در جذب رطوبت، در بسته‌بندی‌های محصولات حساس به رطوبت چون دستگاه‌های الکترونیکی و دارو قرار داده شود. سیلیکاژل همچنین قادر است تا سه برابر وزن

خود چربی و روغن جذب کند و توانایی آن در جذب چربی از لایه خارجی بدن حشرات موجب شده است که کاربردهای مفیدی در کنترل حشرات خانگی پیدا کند. برای دارا بودن خاصیت حشره‌کشی، سیلیکاژل باید به صورت پودر نرم و میکرونیزه در آورده شود تا سطح تماس و جذب بیشتری را داشته باشد.

پودر سیلیکاژل به صورت لایه نازکی در مسیر حرکت و محل زندگی حشرات پاشیده می-شود و با چسبیدن به اندام حشراتی که از داخل این لایه پودر عبور می‌کنند، موجب جذب چربی و آب از بدن و مرگ آنان پس از مدت کوتاهی می‌گردد. حشرات محتلفی از جمله مورچه‌ها، موریانه‌ها، سوسری‌ها، آفات انباری و حشرات بهداشتی چون کک و ساس نسبت به پودر سیلیکاژل بسیار آسیب پذیر هستند.

سمیت پودر سیلیکاژل برای پستانداران بسیار ناچیز است ولی برای جلوگیری از تحریک سیستم تنفسی، در هنگام گردپاشی باید از استنشاق گرد آن خودداری گردیده و از ماسک ضد گرد و غبار استفاده شود.

بدون استفاده از سموم پرخطر شیمیایی آفات و بیماری های گیاهان را کنترل کنید

ارگانیک
APPROVED
bio.inspecta
INPUT
Organic

IFOAM
ORGANICS
INTERNATIONAL
Membership ID: 82210104

عضو رسمی
سازمان جهانی
جنبش های
کشاورزی ارگانیک

شرکت کیمیا سبزآور

تولید کننده پیشرو آفت کش ها و کودهای با پایه گیاهی و معدنی

نوآوری و کیفیت در خدمت محیط زیست

- پالیزین(حشره کش) جهت کنترل شته و بیشتر گونه های کنه و آفات مکنده.
- تنداکسیر(حشره کش و کنه کش روغنی حاوی عصاره فلفل قرمز) جهت کنترل کنه و طیفی از آفات مکنده.
- سپیدان(کائولین فرآوری شده) دورکننده حشرات از گیاهان و مقابله با آفتاب سوختگی محصولات.
- کالیبان(قارچ کش) جهت کنترل بیماری سفیدک سطحی و پودری.
- فریکول(طعمه حلزون کش حاوی فسفات آهن) جهت کنترل حلزون و راب.
- سیتراپلاس(افزودنی پالیزین حاوی روغن گیاهی و صمغ های گیاهی) جهت روغن پاشی زمستانه و بهاره گیاهان.
- برتر (صابون محلول پاشی اسیدی) بهبود چشمگیر سطح پوشش مواد پاششی به گیاهان و کاهش قلیائیت جهت افزایش کارایی.
- کیمیا (صابون محلول پاشی حاوی صمغ های گیاهی) جهت ایجاد سطح پوشش بیشتر و افزایش دهنده چسبندگی مواد پاششی به گیاهان و مقابله با بادبردگی سموم علف کش.
- مدلور مایع جلب کننده مگس میوه مدیترانه حاوی پروتئین و نمک های آمونیاک.
- ارگانومکس (کود مایع کنسانتره) افزایش دهنده ماده آلی خاک و تامین کننده عناصرغذایی مورد نیازگیاهان.
- کیتوپلاس(حاوی ماده موثره کیتوزان) افزایش دهنده سیستم ایمنی گیاهان و بهبود دهنده رشد.
- بنزالین ۲۰ مایع ضدعفونی کننده و گند زدا حاوی صابون کاتیونی.
- پروکسین ۵% مایع ضدعفونی کننده قوی و سازگار با محیط زیست حاوی پراکسید هیدروژن.

دارای گواهی ارگانیک بر اساس استانداردهای ۸۳۴/۲۰۰۷ و ۸۸۹/۲۰۰۸ اتحادیه اروپا و استاندارد ملی ۱۱۰۰۰

کارخانه: شهرک صنعتی امیریه فیروزکوه
تلفن دفتر تهران: ۲۲۸۵۶۴۷۹ و ۲۲۸۵۶۶۲۸
دورنگار: ۲۲۸۶۵۴۷۳

@kimiasabzavar
@kimiasabzavar
www.kimiasabzavar.com

فصل چهارم

جلب‌کننده‌ها و تله‌ها

- جلب‌کننده‌های شیمیایی یا فرومون‌ها
- جلب‌کننده‌های بینایی
- جلب‌کننده‌های خوراکی یا طعمه‌ای

سینا احمدیه راد و ملکشی

مقدمه

بسیاری از جلب‌کننده‌های شیمیایی، غذایی و بینایی، حشرات را به سوی خود جلب می-کنند، بنابراین می توانند برای پایش، به دام انداختن و شکار انبوه و اختلال در جفت‌یابی حشرات استفاده شوند. این جلب کننده‌ها اکثرا بسیار انتخابی عمل نموده و آسیبی به سایر موجودات زنده و از جمله انسان وارد نمی‌آورند و در صورت استفاده صحیح و به جا نقش مهمی در کاهش خسارت حشرات بدون آلودگی زیست محیطی ایفا می‌نمایند. جلب‌کننده‌ها و تله‌ها جزء مهمی در مدیریت تلفیقی آفات هستند و به‌دلیل امتیازات متعدد، از ابزارهای مفید و موثر در کشاورزی ارگانیک محسوب می‌شوند.

در این فصل از فایل به معرفی مختصر روش‌های تله‌گذاری برای حشرات و جلب کننده-های مختلف که به همراه تله‌ها استفاده می‌شوند، از جمله فرمون‌ها، جلب کننده‌های خوراکی و هم چنین جلب‌کننده‌های بینایی پرداخته شده است. البته تله‌ها و جلب‌کننده‌های معرفی شده در این بخش منحصر به حشرات نبوده و روش به دام انداختن برخی دیگر از آفات مانند نرم‌تنان (لیسک و حلزون) نیز به اختصار مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

از علاقه‌مندان به بکارگیری این روش‌ها دعوت می‌گردد برای اطلاعات جامع‌تر، به کتب موجود در زمینه تله‌های فرومونی رجوع نموده و جهت آشنایی با تولیدکنندگان و تامین کنندگان تله‌ها و جلب‌کننده‌های مختلف به بخش پیوست‌ها در انتهای فایل مراجعه نمایند.

جلب‌کننده‌های شیمیایی یا فرومون‌ها

حشرات مواد شیمیایی گوناگونی را برای انتقال پیام‌های مختلف به کار می‌برند. این مواد شیمیایی پیچیده که از غدد داخل بدن حشرات ترشح می‌شوند، هر یک پیام خاصی را در بر-داشته و واکنش رفتاری بسیار مشخصی را در حشرات دیگر موجب می‌شوند.

فرومون‌ها یک گروه از مواد شیمیایی هستند که توسط یک گونه از حشرات منتشر شده و فقط در حشرات همان گونه موجب واکنشی خاص می‌گردند. فرومون‌ها برای مقاصد حیاتی و مهمی چون جفت‌یابی، علامت‌گذاری مسیر، اعلام هشدار در مواقع خطر، نشان دادن محل غذا یا لانه‌سازی توسط حشرات بکار گرفته می‌شوند. در این بین فرومون‌های جنسی (Sex Pheromone) و فرومون‌های تجمعی(Aggregation Pheromones) که به ترتیب برای جفت یابی و جلب سایر اعضا یک گونه به محل تغذیه یا لانه‌سازی ترشح می‌شوند بیشترین کاربرد را در کنترل آفات دارا می باشند. تاکنون مواد موثر تعداد زیادی از فرومون‌های جنسی و تجمعی توسط دانشمندان شناسایی، جداسازی و به طور مصنوعی تولید شده‌اند.

فرومون‌های مصنوعی به طور معمول در کپسول‌های لاستیکی یا صفحات پلاستیکی خاص نگهداری می‌شوند که به نحوی طراحی و ساخته شده‌اند که در زمان استفاده، ماده موثره خود را به تدریج و در طی چند روز تا چند هفته در محیط آزاد می‌کنند.

سینا احمدیه راد و ملکشی

تله‌های فرومونی

تله‌های فرومونی، تله‌هایی با طراحی‌های متنوع هستند که در آنها محلی برای تعبیه کپسول فرومون پیش بینی شده است و معمولا از یک سطح آغشته به چسب مانند تله دلتا یا مخروط متصل به یک محفظه، مانند تله‌های قیفی یا حتی

یک ظرف آب تشکیل شده‌اند. لذا تله‌های فرومونی با مقاصد زیر استفاده می‌شوند :

۱-پایش جمعیت حشرات : در این حالت تله‌ها قبل از شروع فعالیت حشرات نصب می‌شوند و می‌توانند به محض ظهور نسل اول یک گونه خاص آفت، آنها را جلب و شکار کرده و کارشناسان را از حضور خود آگاه سازند تا اقدامات پیشگیرانه برای جلوگیری از خسارت آغاز گردد.

۲-شکار انبوه حشرات: نصب تله‌های فرومونی به تعداد زیاد و در زمان مناسب می‌تواند موجب شکار انبوه و کاهش خسارت حشرات بالغ گردد. در این مورد فرومون‌های جنسی ماده برای شکار انبوه حشرات نر و جلوگیری از بارور شدن حشرات ماده و فرومون‌های تجمعی برای شکار حشرات از هر دو جنس بکار برده می‌شوند.

گاهی برای کشتن سریع‌تر حشرات، سموم مجاز در کشاورزی ارگانیک، چون اسپینوزاد به محلول داخل تله‌های قیفی اضافه می‌شود.

شکار انبوه حشرات توسط تله‌های فرومونی، بالاترین کارآیی را در محیط‌های بسته مانند گلخانه‌ها و انبارهای مواد غذایی برای مقابله با آفات انباری داراست و در محیط‌های باز و وسیع مانند مزارع و باغات می‌تواند حتی موجب جلب حشرات از نقاط دیگر و افزایش خسارت گردد.

۳-اختلال در جفت‌یابی: در این حالت با پراکنده کردن فرمون جنسی حشرات ماده در سطح مزرعه، حشرات نر دچار سردرگمی شده و قادر به یافتن جفت نمی‌شوند. این اختلال در جفت‌یابی موجب جلوگیری از باروری حشرات ماده و در نتیجه کاهش جمعیت و خسارت لارو حشرات می‌گردد. در نمونه‌ای از این روش حشرات نر به پودری حاوی فرومون جنسی ماده جلب می‌شوند و روی آن فرود می‌آیند. این پودر به بدن حشرات نر چسبیده و در هنگام پرواز به اطراف، موجب جلب حشرات نر به حشره نر حامل پودر و سردرگمی آنان می‌گردد. این

روش در صورت اجرای صحیح و تحت نظر کارشناسان می‌تواند باعث کاهش قابل ملاحظه در جفت‌گیری و تخم‌ریزی حشرات گردد.

امتیاز بزرگ تله‌های فرومونی در انتخابی بودن آنان است، زیرا فقط گونه خاصی از حشرات را حتی در تراکم جمعیت پایین صید کرده و برای حشرات مفید خطری در بر ندارند. البته این تله‌ها دارای نقاط ضعفی نیز هستند که عبارتند از:

۱-شرایط جوی چون باد، باران و نوسانات دمای هوا بر کارآیی آنان اثر منفی دارد.

۲-فقط حشرات بالغ را شکار می‌کنند و این در حالی است که در اغلب موارد حشرات بالغ مستقیما خسارت‌زا نبوده و خسارت بوسیله لارو حشره وارد می‌گردد، بنابراین باید در زمان شروع فعالیت حشرات بالغ نصب شوند تا موجب اختلال در تولیدمثل آنان شوند.

۳-تله‌های فرومونی در صورت کاربرد نادرست می‌توانند موجب جلب حشرات از مزارع مجاور و افزایش جمعیت و خسارت آفات شوند.

البته امتیازات متعدد تله‌های فرومونی بر نقاط ضعف آنان چیرگی داشته و امروزه تله‌های فرومونی از ابزار بسیار مفید و کارآمد کنترل آفات در تولید محصولات کشاورزی سالم و ارگانیک محسوب می‌گردند.

جلب‌کننده‌های بینایی

جلب‌کننده‌های بینایی از ابزارهای بسیار کارآمد در پایش و کنترل جمعیت حشرات خسارت‌زا محسوب می‌گردند و به همین دلیل در اشکال و طرح‌های مختلف تولید و عرضه می‌شوند. برخی چون تله‌های نوری از لامپ‌های مخصوص، برخی از صفحات با ولتاژ بالا و گروهی دیگر از سطوح رنگی با طول موج مناسب برای جلب و صید حشرات بهره می‌گیرند. در این قسمت شرح مختصری از هر گروه برای آگاهی علاقه‌مندان ارائه می‌گردد :

سینا احمدیه راد و ملکشی

تله‌های نوری

این گروه از تله‌ها از لامپ‌های ماوراء بنفش یا فلورسنت (مهتابی) استفاده می‌کنند زیرا طول موج نور این لامپها برای بسیاری از حشرات جلب کننده است. این تله‌ها دارای طراحی‌های گوناگون هستند. برخی دارای صفحه یا توری با ولتاژ بالا هستند که در پشت لامپ تعبیه شده است و برخورد حشرات جلب شده به نور لامپ با توری موجب سوختن و مرگ حشرات می‌شود.

در طراحی جالب دیگر فن مکنده‌ای در پشت لامپ، حشرات را به درون محفظه آغشته به چسب یا مجهز به صفحه ولتاژ بالا هدایت کرده و باعث مرگ آنان می‌شود. در نوعی دیگر لامپ بالای طشت آب نصب می‌شود و حشرات جلب شده به نور، در آب افتاده و غرق می‌شوند. از معایب تله‌های نوری این است که در کنار حشرات خسارتزا، تعدادی از حشرات مفید چون بالتوری‌ها را نیز به خود جلب کرده و از بین می‌برند.

تله‌های رنگی

بسیاری از حشرات به سطوح رنگی با طول موج مناسب جلب می‌شوند. بطور مثال سفیدبالک‌ها، پسیل‌ها، زنجرک‌ها و شته‌های بالدار به رنگ زرد (طول موج ۵۷۰ نانومتر)، برخی گونه‌های

تریپس‌ها به رنگ آبی (طول موج ۴۷۵ نانومتر) و مگس‌گیلاس به رنگ قرمز (طول موج ۶۵۰ نانومتر) جلب می‌شوند. به همین منظور صفحات یا نوارهای با رنگ مناسب آغشته به چسب محکم و با دوام به طور گسترده برای به دام انداختن حشرات استفاده می‌شوند.

این تله‌های چسبنده رنگی به تنهایی یا به همراه کپسول‌های فرومونی یا جلب کننده‌های غذائی در مجاورت گیاهان نصب می‌شوند و حشراتی را که به آنان جلب می‌شوند، روی سطح چسبنده خود به دام می‌اندازند.

تله‌های رنگی به صورت ورق‌ها با ابعاد ۲۰*۱۰ سانتی‌متر برای پایش جمعیت حشرات و ابعاد ۳۰*۲۰ سانتی‌متر و نوارهایی به عرض ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر برای شکار انبوه حشرات در دسترس هستند. از نقاط ضعف تله‌های زرد رنگ، جلب و جذب تعدادی از حشرات شکارگر و پارازیتویید است.

جلب‌کننده‌های خوراکی یا طعمه‌ای

بسیاری از مواد غذائی حاوی پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و مخمرها برای حشرات جذاب هستند و هر دو جنس نر و ماده را به خود جلب می‌کنند. از این مزیت جلب‌کننده‌های خوراکی برای به دام انداختن و کاهش جمعیت حشرات استفاده می‌شود. تله‌های گوناگون که در زیر به برخی از آنان اشاره شده است، برای این منظور در دسترس هستند و استفاده از آنان به علاقه‌مندان به جایگزینی سموم توصیه می‌شود.

تله‌های مرطوب

رایج‌ترین تله‌های حاوی جلب کننده‌های غذایی تله‌های موسوم به تله‌های مرطوب هستند که شامل تله‌هایی با ورودی مخروطی که در محفظه آنها ماده غذائی رقیق شده با آب ریخته می‌شود.

تله مک‌فیل (Mc Phail trap) و تله سراتراپ از رایج‌ترین تله‌هایی هستند که بعنوان تله مرطوب، برای شکار طیف وسیعی از حشرات خسارت‌زا از جمله مگس‌میوه مدیترانه، مگس‌زیتون و مگس‌گیلاس بکار برده می‌شوند.

متداول‌ترین ماده های جلب‌کننده مورد استفاده در این تله‌ها موادی موسوم به«پروتئین هیدرولیزات» و ترکیبات آمونیاکی هستند که برای حشرات از هر دو جنس بسیار جذاب است. حشراتی که وارد این تله ها می‌شوند پس از تغذیه قادر به خروج نبوده و در نهایت به داخل مایع افتاده و غرق می‌شوند. در مواردی نیز برای کشتن سریعتر حشرات، به مایع داخل تله یک حشره‌کش مجاز ارگانیک چون اسپینوزاد اضافه می‌شود.

تله‌های مک فیل در تعداد کم برای پایش و شناسایی حشرات و در تراکم بالا برای شکار انبوه حشرات بکار گرفته می‌شوند و در صورت استفاده صحیح می‌توانند نقش قابل قبولی در کاهش خسارت حشرات ایفا نمایند.

سیما احمدیه راد و ملکشی

تله مخروطی مگس خانگی

مبارزه با مگس‌ها (Musca spp.) و نابودی آنان همواره از دغدغه‌های مهم انسان بوده است و البته در این راه استفاده وسیع از سموم همواره به عنوان راه حل اصلی مورد توجه قرار داشته است.

حشره کش‌های شیمیایی که برای از بین بردن مگس‌ها استفاده می‌شوند، اکثرا برای انسان و حیوانات اهلی نیز سمی و خطرناک هستند ضمن اینکه بدلیل غیرانتخابی عمل کردن و طیف وسیع کشندگی، موجب از بین رفتن بسیاری از حشرات مفید نیز می‌شوند. این در حالیست که مگس‌ها جزو اولین حشراتی هستند که نسبت به حشره‌کش‌های آلی کلره و فسفره، بطور فزاینده‌ای مقاومت نشان داده‌اند و سم‌پاشی با ترکیبات رایج، مانند گذشته در کنترل آنها کارساز نمی‌باشد.

تله مخروطی مگس قادر است به عنوان یک ابزار کارآمد در قالب راهکارهای «مدیریت *تلفیقی آفات*» تعداد بسیار زیادی مگس را بدون کاربرد سموم شیمیایی به دام انداخته و از بین ببرد.

ماده جلب‌کننده که معمولا از مخمر و ترکیبات آمونیاکی تشکیل شده است، باید در آب حل شده و داخل بشقاب زیر تله ریخته شود. مگس‌ها به مایع داخل بشقاب جلب شده و پس از تغذیه به سمت بالا و نور منعکس شده به داخل تله پرواز کرده و از سوراخ راس مخروط داخلی وارد محفظه خارجی شده و به دام می‌افتند. طراحی تله به گونه‌ای است که مگس‌ها پس از ورود به تله قادر به یافتن راه خروج نخواهند بود. مگس‌های به دام افتاده پس از مدتی در اثر خستگی و از دست دادن مایعات بدن می‌میرند، به طوری که به تدریج مگس‌های مرده تا نزدیک راس مخروط داخلی را پر می‌کنند که در این زمان باید تله را تخلیه و آن را برای استفاده مجدد آماده نمود. البته برخی از این تله‌ها نیز یک‌بار مصرف بوده و پس از پر شدن با مگس باید دور انداخته شوند.

این وسیله برای کنترل جمعیت مگس بویژه در محل‌هایی که محدودیت استفاده از سموم وجود دارد مانند منازل، رستوران‌ها، کارخانجات مواد غذایی، دامداری‌ها، مرغداری‌ها، مزارع وگلخانه‌ها بسیار مناسب است.

تله حلزون

حلزون‌ها و لیسک‌ها از آفات درجه یک محصولات کشاورزی در نقاط مرطوب و بارانی کشورمان هستند و برای مبارزه با آنان هر ساله مقادیر زیادی از انواع سموم شیمیایی استفاده می‌شود. تله‌گذاری برای این آفات، روش مفیدی است که اگرچه ممکن است اثر آن در زمین‌های وسیع با تراکم بالای جمعیت حلزون چندان مشهود نباشد، ولی در محیط‌های کوچک مانند باغچه منازل کاملا اقتصادی و عملی است و می‌تواند ما را از مصرف سموم به این منظور بی‌نیاز کند. این روش آنچنان در کشورهای توسعه یافته متداول است که انواع تله حلزون با طراحی‌های متنوع در فروشگاه‌ها عرضه می‌شوند.

تله حلزون باید در زمین دفن شود به نحوی که لبه بالای آن هم سطح زمین قرار گیرد و سپس با مایع جلب کننده تا نیمه پر شود. بهترین جلب‌کننده غذایی برای حلزون‌ها، ماء‌الشعیر است که باید در داخل تله ریخته شود. حلزون‌ها به بوی مخمر ماءالشعیر جلب می‌شوند و برای تغذیه به سمت تله هجوم آورده و داخل مخزن آن می‌افتند. تله حلزون در صورت نصب به تعداد کافی و در محل‌های مناسب، می‌تواند تعداد زیادی حلزون را به دام انداخته و موجب کاهش جمعیت و خسارت قابل توجه این آفت گردد.

فصل پنجم

دورکننده‌ها

- کائولین
- گیاهان دارویی و ادویه ها
- سیترونلا (دورکننده پشه‌ها)
- دناتونیم بنزوات و سایر دورکننده‌های پستانداران و پرندگان
- نوار و رنگ دورکننده حلزون

سینا احمدیه راد و ملکشی

مقدمه

دورکننده‌ها (Repellents) از ابزارهای موثر در جلوگیری از کاهش خسارت آفات محسوب می‌شوند. استفاده از دورکننده‌ها برای کنترل آفات قدمت زیادی دارد و گیاهانی چون سیر، فلفل و اکالیپتوس و ابزاری از قبیل حصار، توری و مترسک از آشناترین دورکننده‌ها برای کشاورزان هستند. با رواج سموم شیمیایی مصنوعی، انواع دورکننده‌های شیمیایی برای کاهش خسارت جوندگان و پرندگان به بازار عرضه شدند که هنوز نیز استفاده می‌شوند. این در حالی است که با سپری شدن تدریجی دوره سموم شیمیایی و روی آوردن کشاورزان به دورکننده های کم خطر و با منشاء طبیعی، محصولات بسیاری در اختیار مصرف‌کنندگان علاقه‌مند به جایگزینی سموم قرار گرفته‌اند.

امروزه دورکننده‌ها جزء مهمی در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات هستند و از ابزارهای مفید و موثر در کشاورزی ارگانیک محسوب می‌شوند. لذا در این فصل از فایل جهت آشنایی علاقه‌مندان به تعدادی از این دورکننده‌ها اشاره می‌شود. خوشبختانه اکثر دورکننده‌های مورد اشاره در این فصل هم اکنون در کشورمان تولید شده و قابل دسترس هستند. علاقه‌مندان به تهیه دورکننده‌های معرفی شده را به مطالعه بخش انتهایی فایل دعوت می‌نماییم.

سینا احمدی راد و ملکشی

کائولین

کائولین همانگونه که در فصل آفت‌کش‌های معدنی مورد بحث قرار گرفت، پودری سفید و میکرونیزه است که پاشش دوغاب آن روی درختان، موجب دور شدن و جلوگیری از تخم‌ریزی حشرات خسارت‌زا چون مگس زیتون، شب پره کرم گلوگاه انار، کرم سیب، مگس میوه مدیترانه و بسیاری دیگر می‌گردد. دلایل مختلف برای دورکنندگی کائولین فرآوری شده روی حشرات ذکر شده‌اند که عبارتند از:

۱-پوشش سفید و یکنواخت ایجاد شده توسط کائولین روی گیاهان، موجب گمراهی حشرات در شناسایی میزبان و در نتیجه جلوگیری از تخم‌ریزی و ایجاد خسارت می‌گردد.

۲- انعکاس نور توسط پوشش سفید گیاه، موجب سردرگمی و دور شدن برخی حشرات می‌گردد.

۳-چسبیدن پودر به پاهای حشراتی که روی گیاه پوشش داده شده با کائولین فرود می‌آیند، برای آنان آزار دهنده بوده و موجب گریختن آنان می‌شود.

۴-برخی حشرات قادر نیستند روی پوشش کائولین تعادل خود را حفظ کنند و ناچار به ترک گیاه می‌شوند.

سینا احمدیه راد و ملکشی

گیاهان دارویی و ادویه ها

گیاهان مختلفی از جمله سیر، فلفل، زیره، اکالیپتوس، لاوند، رزماری، دارچین، زردچوبه، ژرانیوم روی حشرات خاصیت دورکنندگی دارند.

قرص های دورکننده حشرات از برنج، حبوبات و غلات انباری در کشور تولید شده و برای این منظور قابل تهیه هستند، ولی در صورت

عدم دسترسی به این قرص ها می توان گیاهان یاد شده را لابلای مواد غذایی انبار شده قرار داد.

سیترونلا (دورکننده پشه‌ها)

پشه ها دارای بیش از ۲۵۰۰ گونه شناخته شده هستند که بعضی از آنها به دلیل قابلیت انتقال بیماری‌های مهلک و مسری به انسان از قبیل مالاریا، تب زرد و تب دنگی، خطرناکترین حشرات روی کره زمین محسوب می‌گردند.

روش معمول مقابله با پشه‌ها در منزل، به کار بردن اسپری‌ها، کرم و لوسیون‌های دورکننده حاوی ماده شیمیایی با نام اختصاری DEET یا استفاده از سموم مصنوعی از گروه موسوم به پیروتروئیدها است که به صورت اسپری و یا قرص‌هایی که در اثرگرم شدن، سم را به تدریج وارد فضای اتاق می‌کنند می‌باشد. این سموم اگرچه برای انسان نسبت به سموم کلره و فسفره آلی کم خطر هستند، ولی عوارض منفی تماس دراز مدت با آنان، چون بیماری‌های پوستی و تنفسی، به خصوص در کودکان موجب شده که مصرف آنان برای مدت طولانی و در محیط‌های بسته منع شود.

گیاهان مختلفی روی پشه‌ها خاصیت دورکنندگی دارند و پخش شدن عصاره آن‌ها در محیط یا مالیدن آن‌ها روی پوست موجب دوری پشه‌ها می‌گردد. از این گیاهان می‌توان از سیر، نعنا، ریحان، کاج، سرو، اکالیپتوس، ژرانیوم، پونه، میخک طبی، رزماری و سیترونلا یا سنبل هندی نام برد. در این میان استفاده از عصاره سیترونلا از بقیه متداول‌تر است زیرا این عصاره با وجود داشتن بوی خوش و بی‌خطر بودن برای انسان، دورکننده موثری برای پشه‌ها محسوب می‌شود.

عصاره سیترونلا به صورت کرم، لوسیون، اسپری، شمع و عود فرموله می‌شود که همگی جایگزین‌های مناسب و سالمی برای سموم شیمیایی حشره کش به حساب می‌آیند.

دناتونیم بنزوات و سایر دورکننده‌های پستانداران و پرندگان

پستاندارانی از قبیل خرگوش، خار پشت، گراز، آهو و گوزن و پرندگان مختلف را می‌توان تحت شرایطی از آفات مهم محصولات کشاورزی محسوب نمود. پرندگان با خارج کردن بذر و نشاء گیاهان از زمین و یا تغذیه از میوه‌های درختان و خرگوش‌ها با تغذیه از سبزیجات و یا جویدن پوست درختان خسارات زیادی را به کشاورزان وارد می‌کنند. در نواحی جنگلی پستانداران چون خارپشت و گراز خسارات زیادی به نهال‌ها وارد می‌سازند. برای جلوگیری از آسیب این جانداران بشر تمهیدات بسیاری را اندیشیده است که از این جمله استفاده از موانع فیزیکی مانند حصار، توری، سموم و دورکننده‌های شیمیایی هستند.

خوشبختانه امروزه استفاده از روش بی‌رحمانه استفاده از طعمه‌های آغشته به سموم شیمیایی برای از بین بردن این جانداران، به دلیل ضرورت محافظت از حیات وحش در دنیا و کشورمان تقریبا منسوخ شده است. به همین دلیل پژوهشگران تلاش خود را روی دورکننده-های موثر و بدون زیان برای جانوران خسارت‌زا متمرکز نموده‌اند و تاکنون دور کننده‌های بسیاری حاوی انواع ترکیبات چون عصاره فلفل تند، خردل و سیر، مواد بد طعم یا تلخ کننده، مایعات بدبو چون ضایعات کشتارگاهی و تخم مرغ گندیده و حتی ادرار حیوانات شکارگر مانند گرگ عرضه شده‌اند.

در این بین دورکننده‌های حاوی مواد تلخ کننده چون دناتونیم بنزوات (با نام تجاری Bitrex) به دلیل عملکرد رضایتبخش و غیر سمی و ارزان بودن، از محبوبیت بیشتری برخور دارند. چون این مواد حتی در غلظت های بسیار پائین (۱۰ میلی‌گرم در لیتر) طعم بسیار تلخی روی گیاهان به جای می‌گذارند که برای بسیاری از پرندگان و پستانداران غیر قابل

سینا احمدیه راد و ملکشی

تحمل است. دورکننده‌های محتوی مواد تلخ‌کننده به صورت مایع قابل اسپری‌کردن روی گیاهان یا رنگ برای مالیدن روی تنه نهال‌ها و درختان فرموله می‌شوند

نوار و رنگ دورکننده حلزون

تحقیقات ثابت نموده‌اند که حلزون‌ها و لیسک‌ها به برخی فلزات مانند مس، روی و آهن و املاح آنان حساس بوده و از تماس با آنان خودداری می‌کنند. از همین روی موانع مختلفی به صورت نوار، توری یا رنگ با استفاده از این فلزات و املاح آنان به منظور دور نگاه داشتن این آفات از درختان و سایر محصولات کشاورزی ساخته شده‌اند.

نوار مسی دورکننده حلزون یکی از این محصولات است که برای تشدید اثر با لایه‌ای از اکسید آهن پوشانیده شده است. برای محافظت نهال‌ها و درختان میوه و مرکبات، نوار باید به دور تنه آنان بسته شده و لبه های برش خورده آن به سمت بالا خم شود به‌طوری‌که لبه‌ها به موازات زمین و با زاویه قائمه نسبت به تنه درخت قرار گیرند.

تماس بدن مرطوب حلزون با سطح نوار مانند یک پیل الکتریکی باعث نوعی واکنش الکتروشیمیائی می‌گردد. جریان الکتریکی حاصله در بدن حلزون ایجاد شوک می‌نماید که برای آنان بسیار آزار دهتده بوده و موجب از دست دادن مایعات حیاتی بدن آنان می‌شود. بهمین دلیل حلزون‌ها به محض تماس بدنشان با نوار، از عبور از روی آن خودداری می‌کنند و در نتیجه درختان بدون کاربرد سموم از آسیب آنان در امان می‌مانند.

در فرمولاسیون رنگ دورکننده حلزون نیز از خاصیت دورکنندگی املاح مـس و آهـن روی حلزون‌ها به همراه یک ماده حامل مقاوم به بارندگی بهره گرفته شـده اسـت. رنـگ دورکننـده حلزون باید به وسیله قلم مو به صورت نواری به عرض حداقل ۱۰ سانتی‌متر به دور تنه نهال‌ها و درختان مالیده شود. در صورت لزوم و همراه با رشد درخت رنگ باید تجدید شود.

نوار و رنگ دورکننده حلزون در صورت استفاده در زمان مناسب، به نحو موثری از خسارت این آفت جلوگیری کرده و کشاورزان را از مصرف سموم که ضـمن آلـودگی محـیط مـی‌توانـد موجب طغیان آفات ثانویه چون کنه‌ها گردد، بی‌نیاز می‌کند.

رسینا احمدیه راد و ملکشی

پیوست

مشخصات تولیدکنندگان و واردکنندگان عوامل و فرآورده‌های کنترل غیر شیمیایی آفات

برای مشاهده فهرست شرکت های دارای پروانه تولید یا مجوز موقت تولید آفت کش های میکروبی و فراورده ها و تجهیزات کنترل غیر شیمیایی اینجا را کلیک کنید.

برای مشاهده فهرست شرکت های دارای پروانه واردات عوامل کنترل بیولوژیک و فراورده ها و تجهیزات کنترل غیر شیمیایی اینجا را کلیک کنید.

سینا احمدی راد و ملکشی

منابع مورد استفاده:

۱. بی‌نام ۱۳۹۰. مقالات همایش ملی توسعه کنترل بیولوژیک در ایران. انتشارات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۴۵۷ص.

۲.رخشانی، ا.، ۱۳۸۱. اصول سم‌شناسی کشاورزی. انتشارات فرهنگ جامع. ۳۷۴ص.

۳.ملکشی، س. ح.، ۱۳۹۰. شرکت‌های تولیدکننده عوامل‌کنترل بیولوژیک و محصولات کشاورزی سالم، نشریه کانون هماهنگی دانش و صنعت تولید فرآورده‌های کنترل بیولوژیک آفات کشاورزی و دامی، همایش و جشنواره ملی توسعه کنترل بیولوژیک در ایران. تهران. ۴۵ص.

Carson R.1962.Silent Spring.Mariner Books.378 pp.

Dole Klein, H. & Wenner, A. 2001.Tiny Game Hunting .University of California Press.268pp.

Ellis, B.1996. The Organic Gardeners Handbook of Natural Insect and Disease Control. Rodale Press .534pp.

Marshall Bradley F.2009.The Organic Gardener′s Handbook of Natural Pest and Disease Control.Rodale Press.408 pp.

Olkowski, D.1995.The Guide to Common-Sense Pest Control .The Taunton Press Press.303pp.

Roberts, T. 1998. Organic Pest Control for Home & Garden.Book Publishing Co. 95pp.

Stauffer, R. 2002. Environmentally Friendly Pest Control.Trafford Publishing .111 pp.

منابع بیشتر برای مطالعه علاقه‌مندان:

۱. ارده، م.ج.، و غزوی، م. ۱۳۸۹.کتاب الکترونیکی مبانی کنترل بیولوژیک در محصولات گلخانه‌ای. وب سایت موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.۹۴ص.

۲. آزما،م.، میراب‌زاده، ع. ۱۳۸۳. مباحثی پیرامون کاربرد دشمنان طبیعی در کنترل بیولوژیک آفات. انتشارات سپهر. ۲۱۳ص.

۳. اعتباری، ک. و سندی، ج ۱۳۷۹. تنظیم کننده‌های رشد در حشرات. انتشارات حق شناس.۱۹۳ص.

۴. افشاری، مهندسی اکولوژیک در مدیریت آفات . دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۵. آهون منش، ع. ۱۳۷۸. اصول مبارزه با بیماری‌های گیاهی. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.۳۲۴ص.

۶. بی‌نام ۱۳۹۰. مقالات همایش ملی توسعه کنترل بیولوژیک در ایران. انتشارات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۴۵۷ص.

۷. پورمتین،ر.   آشنایی با روش های مبارزه بیولوژیکی.

۸. جمسی، غ.، ر. ۱۳۷۷. راهنمای کامل مبارزه با آفات به روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی(ترجمه). انتشارات استان قدس‌رضوی .۶۰۶ ص.

۹. خانجانی، م. و خلقانی، ج. ۱۳۸۷. اصول کنترل آفات(حشرات و کنه‌ها). نشر آموزش کشاورزی.۳۶۰ص.

۱۰. دماوندیان، م.ر.۱۳۸۷. اصول مبارزه با آفات گیاهی. انشارات دانشگاه مازندران. ۲۹۳ص.

۱۱. راثی‌پور، ا. ۱۳۷۷. بهداشت گیاهی، حفظ نباتات و آفتکش های بیولوژیکی. ۱۷۳ص.

۱۲. رادنیا، ح. ۱۳۷۹. آن سوی بهار خاموش. مدیریت تلفیقی آفات و ایمنی مواد شیمیایی.(ترجمه). نشر آموزش کشاورزی.۳۹۶ص.

۱۳. رحیمیان، ح. بنایان، م. ۱۳۷۵. کنترل بیولوژیکی علف های هرز(ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.۱۱۶ص.

۱۴. شجاعی، م.، ۱۳۶۶. حشره شناسی. جلد سوم. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران.۴۰۶ص.

۱۵. شیشه بر، پ. ۱۳۸۰. کنترل بیولوژیکی بوسیله دشمنان طبیعی(ترجمه). انتشارات دانشگاه شهید چمران.۵۵۴ص.

۱۶. شیمی، پ. مروری بر مبارزه بیولوژیکی با علف های هرز و اصول آن. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

۱۷. صارمی،ح. و زند، ا. ۱۳۸۷. قارچ ها و کنترل بیولوژیک آفات، بیمارگرها و علف های هرز .

۱۸. طالبی چایچی،پ. و خرمشاهی، ا. ۱۳۷۳. شناختی بر مدیریت تلفیقی آفات(ترجمه). انتشارات عمیدی. ۲۹۰ص.

۱۹. عالیچی، م. مدیریت آفات در کشاورزی. انتشارات نوید شیراز.

۲۰. عباسی پور، ح.۱۳۸۷.کنترل بیولوژیک آفات. انتشارات دانشگاه شاهد. ۱۹۰ص.

۲۱. کاظمی، م.ح.۱۳۷۴. کنترل میکروبی آفات و بیماری‌های گیاهی. انتشارات دانشگاه تربیت معلم تبریز. ۱۶۷ص.

۲۲. لاکدشتی، م.م. و صادقی، ح. ۱۳۷۵.کنترل حشرات، کنه‌ها با روغن‌پاشی. انتشارات ادبستان. ۸۵ص.

۲۳. محمودی، ح.، مهدوی دامغانی، ع. م.، و ه.، لیاقتی ۱۳۸۷. درآمدی بر کشاورزی ارگانیک(زیستی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.۲۹۱ص.

۲۴. ملکی میلانی،ح. ۱۳۷۰. فرمون‌های حشرات(ترجمه). انتشارات پیشتاز علم. ۱۰۸ص.

۲۵. موسوی، م. ۱۳۷۹. مبارزه بیولوژیکی(ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۸۶ص.

۲۶. نجفی، ح.روش های غیر شیمیایی مدیریت علف های هرز.انتشارات کنکاش دانش

۲۷. واحدی، ح.علی و بهشتی آل‌آقا، ع. ۱۳۸۵. روش‌های تولید عوامل کنترل بیولوژیک، کودهای زیستی و ورمی کمپوست (ترجمه). انتشارات دانشگاه رازی کرمانشاه . ۱۴۳ص.

۲۸. وجدانی، ص. ۱۳۴۳. کفشدوزک های سودمند و زیان آور ایران. انتشارات گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران.۱۰۱ص.