

کنترل بیولوژیک آفات



کنترل بیولوژیک پدیده‌ای طبیعی است که هدف آن تنظیم جمعیت موجودات می‌باشد. کنترل بیولوژیک ممکن است به صورت طبیعی یا با دخالت انسان اتفاق بیافتد، که به این نوع کنترل، کنترل بیولوژیک کاربردی اطلاق می‌شود.

کنترل بیولوژیک

- طبیعی؛

- کاربردی.

کنترل بیولوژیک پدیده‌ای طبیعی است که هدف آن تنظیم جمعیت موجودات می‌باشد. کنترل بیولوژیک ممکن است به صورت طبیعی یا با دخالت انسان اتفاق بیافتد، که به این نوع کنترل، کنترل بیولوژیک کاربردی اطلاق می‌شود. کنترل بیولوژیک یا (Biological Control) شامل سه موضوع اصلی است:

(۱) انواع موجودات آفت هدف؛

(۲) انواع دشمنان طبیعی؛

(۳) روش‌های بکارگیری دشمنان طبیعی

(۱) انواع موجودات آفت هدف

الف) بطور کلی حشرات مهم‌ترین گروه از موجوداتی هستند که در برنامه‌های کنترل بیولوژیک به عنوان هدف مطرح بوده‌اند. آفات (حشرات) به دلیل ازدیاد، تنوع گونه و مهاجرت به نقاط جدید موجبات ورود حشرات شکارگر از مناطق دیگر را برای کنترل‌شان ایجاد کرده‌اند.

اما مهم‌ترین راسته‌ای که تعدادی از گونه‌های آن تحت کنترل بیولوژیک قرار گرفته‌اند راسته (Hemiptera) می‌باشد.

در جلسات قبل گفته شده که راسته (Homoptera) در بر گیرنده شته‌ها، شپشک‌ها، سفیدبالک‌ها و پسپل‌ها می‌باشند. همین حشرات هستند که در روی گیاهان زینتی جزء مهمترین آفات محسوب می‌شوند لذا امکان کنترل بیولوژیک آفات گیاهان زینتی بسیار زیاد است.

چرا بیشترین برنامه کنترل بیولوژیک بر علیه حشرات راسته (Homoptera) صورت می‌گیرد؟
بدلیل اینکه تعداد زیادی از گونه‌های راسته (Homoptera) به همراه گیاهان زینتی و محصولات کشاورزی از منطقه پراکنش بومی خود وارد منطقه جدیدی شدند که فاقد دشمنان طبیعی بودند. لذا برای مبارزه با این آفات، دشمنان طبیعی این حشرات نیز از منطقه پراکنش آن‌ها به منطقه جدید وارد شدند تا تحت کنترل در آیند. در ضمن بسیاری از حشرات این راسته مانند شپشک‌ها غیر متمرکز بوده بنابراین امکان کنترل بیولوژیک آن‌ها فراهم است.

ب) گروه دیگری از حشرات مورد نظر در برنامه‌های کنترل بیولوژیک کنه‌ها هستند. مخصوصاً سه خانواده ((Eriophidae, Tarsonemidae, Tetranychidae)) جزء مهم‌ترین کنه‌های گیاهخوار هستند که بر علیه آن‌ها کنترل بیولوژیک انجام شده است.

ج) دسته دیگر این حشرات، حلزون‌ها و راب‌ها هستند که به آن‌ها لیسک نیز گفته می‌شود. برای کنترل بیولوژیک حلزون‌ها و راب‌ها کوشش‌هایی انجام شده است ولی نتیجه بخش نبوده است.

د) گروه دیگری از موجودات مورد بحث، علف‌های هرز هستند، بطور کلی ۱۱۶ گونه از علف‌های هرز در ۳۲ خانواده با عنوان هدف برنامه‌های کنترل بیولوژیک تاکنون مطرح بوده‌اند که ۵۰ درصد آن‌ها متعلق به سه خانواده Asteraceae, Mimosaaceae, Cactaceae هستند.

ذ) علاوه بر این‌ها، بیماری‌های گیاهی و مهره‌داران هم می‌توانند از اهداف برنامه‌های کنترل بیولوژیک باشند، حتی انسان می‌تواند در برنامه‌های کنترل بیولوژیک به عنوان یک هدف قلمداد شود.

۲) انواع دشمنان طبیعی

مبحث دوم انواع موجوداتی هستند که برای کنترل بیولوژیک آفات می‌توانند از اهداف برنامه‌های کنترل بیولوژیک باشند، حتی انسان می‌تواند در برنامه‌های کنترل بیولوژیک به عنوان یک هدف قلمداد شود.

الف) حشرات پارازیتوئید از عمومی‌ترین دشمنان طبیعی آفات به شمار می‌آیند که در برنامه‌های کنترل بیولوژیک به روش‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. برنامه‌های کنترل بیولوژیک در مورد حشرات پارازیتوئید بیشتر درباره‌ی دو راسته (Hymenoptera) یا بال‌غشائیان و زنبورها یا (Diptera) می‌باشد.

در راسته (Hymenoptera)، زنبورهای بالا خانواده (Ichneumonidae) و بخصوص دو خانواده (Braconidae) و (Ichneumonidae) دارای اهمیت بیشتری هستند.

در خانواده (Braconidae)، تمام گونه‌های زیر خانواده‌ی (Aphidiinae) بدون استثنا پارازیتوئید، شپشک‌ها هستند و در برنامه‌های کنترل بیولوژیک آفات گلخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند.

از خانواده زنبورها، بالا خانواده (Chalcidoidea) از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند. در این بالا خانواده، خانواده‌های (Encyrtidae), (Aphelinidae), (Pteromalidae) و (Eulophidae) از مهم‌ترین دشمنان طبیعی آفات گیاهان زینتی هستند.

گروه دیگری از پارازیتوئیدها، متعلق به راسته (Diptera) یا دو بالان خانواده (Tachinidae) فوق‌العاده حائز اهمیت هستند.

ب) گروه دیگر از دشمنان طبیعی، حشرات شکارگر هستند که از انواع گونه‌های گیاهخوار تغذیه می‌کنند. مهم‌ترین شکارگرها در راسته (Hemiptera) مثل خانواده (Anthocoridae) خانواده (Nabidae) در راسته (Coleoptera) خانواده (Coccinellidae) که به آن‌ها کفشدوزک‌ها اطلاق می‌شود و تعدادی دیگر از خانواده‌ها مثل خانواده (Carabidae) و در راسته بال‌توری‌ها خانواده (Chrysopidae) بخصوص بال‌توری (Chrysoperla carnea) و در راسته (Diptera) خانواده‌های (Syrphidae) و (Cecidomyiidae) از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

ج) گروه دیگر از عوامل بیماری‌زا، بندپایان هستند. مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای بندپایان مربوط به ویروس‌ها، نماتدها، تک سلولی‌ها، قارچ‌ها و باکتری‌ها هستند.

در بین باکتری‌ها، باکتری‌های گونه (Bacillus) مانند (Bacillus anisopliae), sphaerius) (Bacillus Thuringiensis)، از جمله باکتری‌هایی هستند که برای کنترل گروه‌های مختلفی از حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرند. در گروه ویروس‌ها، شانزده خانواده از ویروس‌ها با حشرات ارتباط دارند ولی خانواده (Baculoviridae) دارای اهمیت بیشتری است و برای کنترل حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اما دلیل اینکه ویروس‌ها مانند باکتری‌ها براحتی تولید نمی‌شوند چیست؟

ویروس‌ها برای تولید مثل نیاز به جسم موجود زنده دارند، یعنی آن‌ها در داخل موجود زنده تکثیر پیدا می‌کنند در حالیکه باکتری‌ها براحتی بر روی مخمرها تکثیر می‌شوند. به همین دلیل استفاده از باکتری‌ها در کنترل بیولوژیک حشرات توسعه یافته و کاربرد بیشتری دارد.

د) گروه دیگر از دشمنان طبیعی قارچ‌ها هستند بخصوص قارچ‌های خانواده (Entomophthoraceae) و زیر گروه‌های (Zygomycotina) و (Deutromycotina) که برای کنترل حشرات و گیاهان زینتی مخصوصاً گونه‌ای به نام (Verticillium lecanii) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ذ) دسته دیگر از عوامل کنترل حشرات، تک سلولی‌ها هستند، شاخه‌های (Apicomplexa) و (Microspora) از مهم‌ترین تک سلولی‌ها هستند که بر روی حشرات ایجاد بیماری می‌کنند. مخصوصاً تک سلولی‌های جنس (Nosema) از اهمیت بیشتری برخوردارند. تعدادی از گونه‌های این جنس بصورت تجاری تولید شده‌اند و برای کنترل ملخ‌ها و آبدزدک‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

ر) گروه دیگر از حشرات مورد استفاده در کنترل بیولوژیک، حشراتی هستند که از علف‌های هرز تغذیه می‌کنند. در این بین خانواده‌های (Chrysomelidae) و (Curculionidae) از راسته (Coleoptera) و (Pyralidae) از راسته (Lepidoptera) از اهمیت زیادی برخوردارند.

کنترل بیولوژیک شپشک‌ها

کنترل بیولوژیک شپشک‌های نرم تن

شپشک‌های نرم تن متعلق به خانواده (Coccidae) می‌باشند. تعدادی از مهم‌ترین گونه‌های این خانواده که در روی محصولات گلخانه‌ای و گیاهان زینتی ایجاد خسارت می‌کنند عبارتند از :

hesperidum Coccus (۱)

Saissetia oleae (۲)

Saissetia coffeae (۳)

مهم‌ترین پارازیتوئیدهای شپشک‌های نرم تن متعلق به خانواده (Aphelinidae) و (Encyrtidae) هستند.

از خانواده (Encyrtidae) مهم‌ترین گونه متعلق به جنس (Metaphycus) و (Encyrtus) هستند. جنس (Metaphycus) (helvolus) در کشور ایران وجود دارد و به عنوان یکی از عوامل کنترل بیولوژیک تکثیر و در گلخانه‌ها و در روی گیاهان زینتی رهاسازی می‌شود که می‌تواند شپشک‌های نرم تن را تحت کنترل در بیاورد.

گونه دیگری که در کنترل بیولوژیک مورد استفاده هستند زنبورهای به طول ۲ میلی‌متر می‌باشند که مراحل مختلف پورگی شپشک‌های نرم تن را پارازیت می‌کنند. در این گونه، حشرات ماده زرد رنگ و حشرات نر تا حدودی تیره تر هستند. هر حشره ماده در طول روز ۵ شپشک ماده را پارازیت می‌کند و چندین برابر این تعداد را از طریق تغذیه از بین می‌برد. در حقیقت زنبورها هم شکارگر هستند و هم پارازیتوئید.

رشد کامل حشرات در ۳۰ درجه سانتی‌گراد حدود ۱۱ روز و ۱۸ درجه سانتی‌گراد حدود ۳۳ روز به طول می‌انجامد.

از خانواده (Encyrtus) به گونه‌ای بنام (Encyrtus lecaniorum) وجود دارد که نوعی زنبور پارازیتوئید است و برای کنترل شپشک‌های نرم تن در گلخانه‌ها رهاسازی می‌شود. در خانواده (Aphelinidae) مهم‌ترین شپشک‌های نرم تن پارازیتوئید متعلق به گونه (Coccophagus) هستند. از این گونه (Coccophagus lycimnia) گونه‌ای است که در ایران نیز وجود دارد. این گونه تقریباً در تمام نقاط دنیا پراکنده می‌باشد، و برای کنترل بیولوژیک بعضی شپشک‌های نرم تن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آیا هر یک از این زنبورهای ذکر شده بر علیه نوع خاصی از شپشک‌ها کاربرد دارد؟

خیر، از آنجا که هیچکدام از این زنبورها مونوفاز (Monophage) نیستند، و صرفاً از گونه‌ای خاص از شپشک‌ها تغذیه می‌کنند در محیط‌های گلخانه‌ای که تعداد آفات مشخص است تمرکز پیدا می‌کنند.

گروه دیگر از شپشک‌هایی که بر روی گیاهان زینتی و گلخانه‌ای فعال هستند، شپشک‌های آردآلود می‌باشند. این گروه متعلق به خانواده (Pseudococcidae) هستند. تعدادی از مهم‌ترین شپشک‌های این خانواده بر روی گیاهان زینتی عبارتند از :

Pseudococcus citri (۱)

adonidum Pseudococcus (۲)

Pseudococcus obscurus (۳)

مهم‌ترین دشمنان طبیعی این شپشک‌ها، کفشدوزک‌های خانواده (Coccinellidae) مخصوصاً گونه‌ای بنام (Cryptolaemus montrouzieri) است که این گونه در ایران بصورت تجارتي تولید می‌شود و برای کنترل شپشک‌های نرم تن، بخصوص در شمال کشور کاربرد دارد. طول این کفشدوزک در حدود چهار تا پنج میلی‌متر است و بدنی قهوه‌ای و سری نارنجی رنگ دارد. این حشرات بعد از پنج روز از آغاز جفت‌گیری، شروع به تخم‌گذاری می‌کنند. کفشدوزک‌های ماده تخم خود را در داخل جوانه‌های گیاهان مخصوصاً در داخل توده‌های تخم شپشک‌های آرد آلود قرار می‌دهند و در مدت عمر خود قادر هستند حدود ۵۰۰ تخم شپشک‌های آرد آلود را مورد تغذیه قرار بدهند. لارو و حشرات کامل کفشدوزک‌ها از مراحل مختلف شپشک‌های آرد آلود تغذیه می‌کنند.

اما حشرات کامل برای تغذیه ترجیحاً از تخم و لاروهای سنین اولیه و لاروهای که به رشد کامل رسیده اند و همچنین مراحل مختلف رشدی شپشک های آرد آلود تغذیه می کنند.

کفشدوزک های (*Cryptolaemus montrouzieri*) گونه ای پلی فاز (Polyphage) هستند، علاوه بر شپشک های آرد آلود از شپشک های نرم تن (Coccidae) نیز تغذیه می کنند.

در دمای ۲۱ درجه سانتی گراد هر لارو این حشرات حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ پوره سنی ۲-۳ شپشک های آرد آلود را مورد تغذیه قرار می دهند تا به رشد کامل برسند. درجه حرارت تاثیر فوق العاده زیادی بر سیکل زندگی و دوره رشدی این کفشدوزک ها دارد. به عنوان مثال در ۳۰ درجه سانتی گراد، مدت زمان لازم برای رشد کامل این حشرات حدود ۲۵ روز می باشد اما در ۱۸ درجه سانتی گراد این مدت به ۷۲ روز افزایش می یابد.

حداکثر کارایی این کفشدوزک ها در چه شرایطی می باشد؟ در دمای بالای ۳۲ درجه سانتی گراد و زیر ۱۶ درجه سانتی گراد این حشرات فاقد توانایی تولید مثل (غیرفعال) هستند. بهترین دما برای فعالیت این کفشدوزک ها ۲۸ درجه سانتی گراد می باشد. گروه دیگر از دشمنان طبیعی شپشک های آرد آلود زنبورهای پارازیتوئید، مخصوصاً خانواده (Encyrtidae) می باشند.

گونه ای از این خانواده زنبورهای با نام (*Leptomastix dactylopii*) هستند که طول بدن آنها ۲ میلی متر است و تخم شان را در داخل بدن پوره های سنین مختلف شپشک ها قرار می دهند. این زنبورها در واقع یک پارازیتوئید داخلی یا (Endoparasitoid) هستند. تخم این حشرات پس از قرار گرفتن در داخل بدن شپشک های آرد آلود تفریح می شوند و لارو آنها محتویات بدن شپشک آرد آلود را مورد تغذیه قرار می دهد و نهایتاً در داخل بدن شپشک تبدیل به شفیره می گردند. شفیره این حشرات پس از مدتی تبدیل به حشره کامل گشته و حشره کامل از طریق سوراخی که در پوسته شپشک آرد آلود ایجاد می کند از آن خارج می گردد. زنبور دیگری که برای کنترل بیولوژیک شپشک ها مورد استفاده قرار می گیرد، زنبوری بنام (*Anagyrus pseudococci*) از خانواده (*Leptomastix dactylopii*) است. طول دوره ی زندگی این زنبور کوتاه است.

زنبورهای ماده این گونه به رنگ قهوه ای و شاخک آنها سفید است. این زنبورها به طور انبوه تکثیر می شوند و در محیط های گلخانه ای رهاسازی می شوند و بخوبی می توانند آفات را تحت کنترل در آورند. کنترل بیولوژیک آفات در گلخانه، نسبت به کنترل بیولوژیک آنها در محیط های طبیعی کاملاً قابل دسترسی می باشد. بنابراین استفاده از سموم در محیط های گلخانه ای و بر روی گیاهان زینتی لازم نیست، بلکه با استفاده از دشمنان طبیعی در محیط های گلخانه ای مبارزه با آفات انجام می گیرد.

کنترل بیولوژیک شته ها



شته ها متعلق به خانواده آفیدیده (Aphididae) هستند و تعدادی از آنها از مهم ترین آفات محصولات گلخانه ای محسوب میشوند. مهم ترین دشمنان طبیعی شتهها زنبورهای پارازیتوئید خانواده آفی دیئیده (Aphidiidae) هستند که در برخی از منابع بعنوان زیر خانوادهها آفیدینه (Aphidiinae) از خانواده براکونیده (Braconidae) ذکر میشود. در این خانوادهها تعدادی از گونهها از جنسهای مختلف مانند زنبورهای جنس پروان (Proan) ، لایزیفلبوس (Lysiphlebus) ، افسروس (Ephedrus) و تری اکسیس (Trioxys) وجود دارند که صرفاً پارازیتوئید گونههای مختلف شتهها هستند.

بطور کلی زنبورهای پارازیتوئید خانواده آفیدیده به طول حدود ۲ تا ۳ میلیمتر و عموماً به رنگ سیاه هستند. این زنبورها بعد از جفت گیری تخمشان را در داخل بدن شتهها قرار میدهند و بصورت ایندو پارازیتوئید یا پارازیتوئید داخلی لاروهایشان در داخل بدن شتهها رشد و نمو میکنند تا اینکه به مرحله حشره کامل برسند. بعد از رشد و نمو کامل لارو در داخل بدن شتهو تبدیل به شفیره، بدن شته بصورت مومیایی و به رنگ زرد تا قهوه ای بنظر میرسد. درحالیکه بدن شتههای دیگر پارازینه شده توسط برخی از

زنبورهای پارازیتوئید به رنگ سیاه درمی‌آید. همچنین زنبور کامل همانند زنبورهای پارازیتوئید شپشک‌ها بعد از رشد و نمو کامل لارو با ایجاد یک سوراخ در پوست بدن شته، از آن خارج می‌شود. بطور کلی در شرایط معمولی و دمای حدود ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد، مرحله زندگی این زنبورها حدود ۱۵ تا ۲۰ روز به طول می‌انجامد.

خانواده آفلینیده (Aphelinidae) از دیگر زنبورهای پارازیتوئید شته‌ها هستند که از نظر اندازه کوچک‌تر از زنبورهای خانواده آفیدئیده هستند و طول بدن‌شان عموماً حدود یک میلی‌متر است. در این خانواده گونه‌های آفلینوس (Aphelinus) و آفلینوس آسیکیس (Aphelinus asychis) از پارازیتوئیدهای شته‌ها محسوب می‌شوند و از نظر بیولوژیک بسیار شبیه به زنبورهای خانواده آفیدئیده می‌باشند. با این تفاوت که بعضی از گونه‌های زنبورهای خانواده آفلینیده (Aphelinidae) اِکتوپارازیتوئید هستند یعنی تخم‌شان را روی بدن شته‌ها قرار می‌دهند تا لاروشان بصورت خارجی از بدن شته‌ها تغذیه کنند.

گروه دیگری از دشمنان طبیعی شته‌ها، شکارگرها هستند. در بین آن‌ها پشه‌های از خانواده سسیدومیئیده (Cecidomyiidae) به نام آفیدولتسآفیدومیزال (Aphidoletes aphidomyza) از مهم‌ترین شکارگرهای شته‌ها است که در شرایط گلخانه‌های بر روی گیاهان زینتی بعنوان عامل کنترل بیولوژیک تکثیر و رهاسازی می‌شود. طول بدن این پشه حدود ۲ میلی‌متر است و در جنس ماده شاخکها کوتاه است. نرها دارای شاخکهای بلند و نخی بوده و پاهای نسبتاً بلند و بدن بسیار ظریفی دارند. طول عمر حشرات کامل حدود یک هفته است. حشرات کامل عموماً از عسلکی که از شته‌ها ترشح می‌شود که در واقع شیر گیاهی تغذیه می‌کنند و تخم‌هایشان را روی برگ گیاهان در داخل جمعیت شته‌ها قرار می‌دهند و بعد از خارج شدن از لارو شروع به تغذیه از مراحل مختلف شته‌ها می‌کنند.

گروه دیگری از دشمنان طبیعی شته‌ها، شکارگرها هستند. در بین آن‌ها پشه‌های از خانواده سسیدومیئیده (Cecidomyiidae) به نام آفیدولتسآفیدومیزال (Aphidoletes aphidomyza) از مهم‌ترین شکارگرهای شته‌ها است که در شرایط گلخانه‌های بر روی گیاهان زینتی بعنوان عامل کنترل بیولوژیک تکثیر و رهاسازی می‌شود. طول بدن این پشه حدود ۲ میلی‌متر است و در جنس ماده شاخکها کوتاه است. نرها دارای شاخکهای بلند و نخی بوده و پاهای نسبتاً بلند و بدن بسیار ظریفی دارند. طول عمر حشرات کامل حدود یک هفته است. حشرات کامل عموماً از عسلکی که از شته‌ها ترشح می‌شود که در واقع شیر گیاهی تغذیه می‌کنند و تخم‌هایشان را روی برگ گیاهان در داخل جمعیت شته‌ها قرار می‌دهند و بعد از خارج شدن از لارو شروع به تغذیه از مراحل مختلف شته‌ها می‌کنند.

طول بدن لارو سن اول در حدود ۰/۳ میلی‌متر و لاروهای کامل حدود دو تا سه میلی‌متر هستند. لاروهای اولیه از پوره‌سین اول شته‌ها و لاروهای کامل از کلیه مراحل مختلف شته‌ها تغذیه می‌کنند. مرحله جنینی آن‌ها حدود ۲ تا ۳ روز طول میکشد و بطور کلی این پشه‌ها حدود ۶۰ گونه از شته‌ها را مورد تغذیه قرار می‌دهند، به عبارت دیگر پلی‌فاز (Polyphage) هستند.

از دیگر شکارگرها که برای کنترل شته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند بال‌توریه‌های خانواده کرایزوپیده (Chrysopidae) مخصوصاً گونه‌های بنام کرایزوپرلاکارنا (Chrysoperla carnea) است. این گونه تخم‌هایش را که دارای ساقهای بوده، در زیر یا روی سطح برگ گیاهان قرار میدهد و بعد از آنکه لاروها خارج شدند با قطعات دهانی مکنده خودشان به تغذیه از شته‌ها می‌پردازند. (بر خلاف کفشدوزکها که تمام بدن شته را مورد تغذیه قرار می‌دهند این بال‌توریه‌ها با قطعات دهانی مکنده خودشان محتویات بدن شته‌ها را مورد تغذیه قرار می‌دهند و پوست یا جسد آن‌ها را استفاده نمی‌کنند.)

سپس در زیر برگ گیاهان در داخل یک پیله ابریشمی تبدیل به شفیره میشوند که بعد از سپری شدن مرحله شفیرگی که ممکن است حدود یک تا دو هفته طول بکشد حشرات کامل ظاهر میشوند.

از دیگر دشمنان طبیعی شته ها، سنهای خانواده آنتوکوریده (Anthocoridae) هستند. سن‌ها از راسته همی‌پترا مخصوصاً گونه‌هایی از جنس اوریوس (Orius) مانند اوریوس ایندیسیوس (Orius indisiosus) از شته‌ها در گلخانه‌ها و روی گیاهان زینتی تغذیه میکنند.

این سن‌ها هم مانند بال‌تورپها دارای قطعات دهانی زننده مکنده هستند و خرطوم و استایلیت‌های مربوط به آرواره‌های بالا و پایین خود را داخل بدن شته‌ها فرو میکنند و محتویات و مایع بدن شته‌ها را مورد تغذیه قرار میدهند.

از دیگر دشمنان طبیعی شته‌ها که احتمالاً اکثر مردم آن‌ها را در طبیعت مشاهده کرده‌اند کفشدوزک‌ها هستند. گونه‌هایی از کفشدوزک‌ها مانند کفشدوزک هفت نقطه‌ای ککسینلا سپتیمپونکتاتا (Coccinella septempunctata) و هیپودامیا وریه‌گاتا (Hyppodamia variegata) هم در مرحله لاروی و هم در مرحله حشره کامل از شته‌ها تغذیه میکنند و از عوامل مهم کنترل بیولوژیک شته‌ها هستند.

عموماً کفشدوزک‌ها طیف وسیعی از شته‌ها را مورد تغذیه قرار میدهند و از یک گونه خاص از شته‌ها تغذیه نمی‌کنند. اگر در محیط گلخانه‌ای فقط ۲ یا ۳ نوع کفشدوزک‌ها شود تمام شته‌ها را از بین می‌برند. بطوریکه کفشدوزک ۷ نقطه‌ای حدود ۵۰ نوع شته را تغذیه می‌کند یا به عبارت دیگر پلی‌فاژ است.

گروه دیگری از دشمنان طبیعی شته‌ها، قارچ‌ها هستند. قارچ ورتی‌سیلیوم لیکانی (Verticillium lecanii) به عنوان یکی از عوامل مهم کنترل بیولوژیک شته‌ها بصورت تجارتي تکثیر میشود و مورد استفاده قرار میگیرد. اسپوره‌های این قارچ در محیط‌های گلخانه‌ای می‌باشند و بعد از اینکه اسپوره‌ها در محیط مرطوب جوانه می‌زنند مسیلیوم‌هایشان وارد بدن شته‌ها شده که باعث از بین رفتن آن‌ها میشود.

کنترل بیولوژیک سفید با لک‌ها و کنه‌ها



سفید بالکها متعلق به خانواده آلیروئیده (Aleyrodidae) میباشند که حداقل سه گونه از آنها در کشور ما از اهمیت فوقالعاده زیادی برخوردارند و عبارتند از:

(۱) سفید بالک گلخانه (*Trialeurodes vaporariorum*)

(۲) بمی‌سیا تاباسی (*Bemisia tabaci*)

(۳) بمی‌سیا اورجنتی‌فولی (*Bemisia orgentifolii*)

دو گونه اخیر عمدتاً در شرایط مزرعه‌های و صحرایی از آفات مهم گیاهان بویژه پنبه هستند ولی بدلیل وسیع بودن طیف میزبانی آنها در روی گیاهان زینتی و محصولات گلخانه‌های نیز فعالیت میکنند. سفید بالک گلخانه با شرایط گلخانه‌های تکامل و سازش پیدا کرده و یکی از آفات مهم و کلیدی محصولات گلخانه‌ای است. این آفات تخم‌هایشان را از طریق ساقه بسیار کوتاهی داخل بافت گیاهان قرار میدهند. بعد از اینکه تخم تفریغ شد و لاروها خارج شدند، با قطعات دهانی زنده مکنده خود شروع به تغذیه از شیره گیاهی میکنند و باعث زرد شدن و در جمعیت‌های بالا باعث ریزش و خشک شدن برگ گیاهان می‌شوند.

از مهم‌ترین پارازیتوئید آفات محصولات گلخانه‌های، میتوان به زنبورهای خانواده آفلینیده (*Aphelinidae*) اشاره کرد. در این خانواده گونه‌های مختلف جنس انکارسیا (*Encarsia*) از دشمنان طبیعی و مهم این آفات هستند. در بین گونه‌های جنس انکارسیا گونه‌های به نام انکارسیا فورمازا (*Encarsia formosa*) انتشار جهانی دارد و به عنوان یک فرآورده بیولوژیک و دشمن طبیعی تکثیر شده، و برای کنترل سفیدبالکها در شرایط گلخانه‌های رها سازی میشود.

طول بدن این زنبور حدود یک میلی‌متر بوده و قسمت قفسه سینه آن سیاه رنگ و شکمش زرد رنگ است، تخم خود را در داخل بدن پوره‌های سنبلین مختلف (*Trialeurodes*) قرار میدهد و بجز حشره کامل بقیه مراحل رشدی آن در داخل بدن میزبان سپری می‌شود. بعد از کامل شده حشره، زنبور بالغ از طریق جویدن پوسته بدن میزبان از آن خارج میشود.

زنبور انکارسیا فورمازا را بر روی میزبان طبیعی یعنی سفید بالک گلخانه‌های و بر روی گیاه توتون بصورت انبوه تکثیر کرده‌اند. گاهی بر روی یک برگ توتون میتوان هزار عدد از این زنبور را تکثیر و در گلخانه‌ها سازی کرد، تولید نتاج نر در این زنبور بسیار نادر و کم است.

در تعدادی از زنبورهای پارازیتوئید خانواده آفلینیده (*Aphelinidae*) مخصوصاً گونه‌های جنس انکارسیا (*Encarsia*) مانند انکارسیا فورموزا و انکارسیا لوتها (*Encarsia lutea*) تولید نتایج نر از طریق هیپر پارازیتیسیم (*Hyper parasitism*) یا اتو پارازیتیسیم (*Auto parasitism*) است. هیپر پارازیتیسیم به پدیده‌ای گفته میشود که یک پارازیتوئید، پارازیتوئید دیگر را پارازیته می‌کند، در اتو پارازیتیسیم یک پارازیتوئید نتاج خودش را پارازیته میکند.

در تعدادی از زنبورهای خانواده آفلینیده، پدیده اتو پارازیتیسیم دیده میشود یعنی تولید نتاج نر از طریق پارازیته کردن نتایج ماده‌ی گونه خودش بوجود می‌آید.

در شرایط گلخانه‌های طول عمر زنبورهای ماده در دمای ۱۸ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد حدود ۲۷ الی ۳۰ روز است، بنابراین طول عمر زنبورهای کامل بشدت تحت تأثیر دما است.

تعداد تخم‌هایی که هر حشره ماده میگذارد، بین ۵۰ تا ۳۵۰ عدد متغیر است و عوامل مختلفی از جمله ساختمان سطح برگ گیاهان در میزان کارایی این زنبورها فوالباده مؤثر است. این زنبورها بر روی گیاهانی که سطح برگ‌هایشان کردار است از کارایی خوبی برخوردار نیستند. در کشورهای اروپایی و آمریکایی این زنبورها به فراوانی تکثیر می‌شوند و برای کنترل بیولوژیک مگس‌های سفید یا سفید بالک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال ۱۹۹۴ در سطحی حدود چهار هزار هکتار در کشورهای آمریکایی و اروپایی از این زنبورها برای کنترل بیولوژیک سفید بالک‌ها استفاده شد.

از دیگر عوامل کنترل سفید بالک‌ها قارچ‌های ورتیسیلیوم لکانی (*Verticillium lecanii*) و آشرسونیا آلیرودیس (*Aschersonia aleyrodis*) هستند. بعضی از فرآورده‌های قارچ ورتیسیلیوم لکانی مثل ورتالک (*Vertalec*) برای کنترل شته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و فرآورده‌های دیگر آن مانند مایکوتال (*Mycotal*) برای کنترل سفید بالک‌ها بکار می‌رود. قارچ آشرسونیا آلیرودیس در روی حشرات کامل و تخم‌های بمبسیا تاباسی (*Bemisia tabaci*) و تریالئورودیس و پاراریوروم (*Trialeurodes vaporariorum*) عموماً ایجاد خسارت نمی‌کند بلکه فقط مراحل یورگی این آفات را مورد حمله قرار می‌دهد. و در محیط‌هایی که تخم این قارچ پاشیده نشده است، نمی‌تواند گسترش پیدا کند. برخلاف قارچ ورتیسیلیوم لکانی که می‌تواند در سطح برگ گیاهان گسترش یابد این گونه نمی‌تواند پراکنش خودش را افزایش بدهد.

از دیگر دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها می‌توان به کفشدوزک‌ها اشاره نمود که بعضی از گونه‌های آن‌ها برای کنترل این آفات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. از جمله گونه این کفشدوزک‌ها دلفاستوس پوسیلوس (*Delphastus pusilus*) است که از دشمنان طبیعی مهم این آفات بشمار می‌رود.

مبحث کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن

از کنه‌های تارتن متعلق به خانواده تترانیکیده (*Tetranychidae*) گونه تترانیکوس اورتیکه (*Tetranychus urticae*) از مهم‌ترین آفات محصولات گلخانه‌ای است که تخم‌هایش را در سطح گیاهان قرار می‌دهد و بعد از اینکه تخم‌ها تفریغ و پوره‌ها خارج می‌شوند با کلیسره‌هایشان شروع به تغذیه از شیره گیاهی می‌کنند و در نتیجه به گیاه خسارت وارد می‌کنند. یکی از مهم‌ترین دشمنان طبیعی این کنه‌ها فیتوزئولوس پرسیمیلیس (*Phytoseiulus persimilis*) است که پرداتور (*Predator*) یا شکارگر بوده و برای کنترل بیولوژیک کنه‌های تارتن در بسیاری از نقاط دنیا مورد استفاده قرار گرفته است. در سال ۱۹۶۰ این کنه را از روی یک محموله گل ارکید که از شیلی به آلمان وارد شده بود شناسایی کردند. سپس به روش‌های تکثیر انبوه آن مبادرت ورزیدند و سرانجام در سال ۱۹۹۴ در سطحی معادل حدود هشت هزار هکتار از این کنه پرداتور برای کنترل کنه‌های تارتن استفاده کردند. این شکارگرها را می‌توان ب راحتی بر روی کنه تارتن و روی لوبیا پرورش داد.

کنترل بیولوژیک مگس‌های مینور و پروانه‌ها

مگس‌های مینور



مگس‌های مینوز از جمله آفات مهم محصولات گلخانه‌ای و گیاهان زینتی هستند. مگس‌ها متعلق به خانواده آگرومایزید (Agromyzidae) هستند.

تعدادی از مهم‌ترین گونه‌های (Agromyzidae) عبارتند از :

Liriomyza trifolii (۱)

Liriomyza sativae (۲)

Liriomyza bryoniae (۳)

در ایران این گونه‌ها جزء آفات مهم محصولات گلخانه‌ای و گیاهان زینتی هستند. این مگس به طول حدود ۲ تا ۳ میلی متر به رنگ سیاه و دارای لکه‌های زرد رنگ در روی بدن‌شان هستند. حشرات کامل با فرو کردن تخم‌ریز خود به داخل بافت گیاه از ترشحات گیاهی تغذیه می‌کنند. محل فرو کردن تخم‌ریز عموماً بصورت لکه‌های زرد رنگی در سطح برگ گیاهان دیده می‌شود.

بعد از قرار گرفتن تخم در بافت گیاهی، لارو خارج شده از بافت ایجاد گالری‌ها یا تونل‌هایی ماریچ در سطح برگ گیاهان می‌کند. ضخامت این گالری‌ها با افزایش اندازه لارو افزایش پیدا می‌کند.

از مهم‌ترین دشمنان طبیعی این آفات، زنبورهای پارازیتوئید هستند که بصورت پارازیتوئید داخلی یا ایندوپارازیتوئید و پارازیتوئید خارجی یا اِگروپارازیتوئید از لاروهای این آفات تغذیه می‌کنند.

از مهم‌ترین پارازیتوئیدها می‌توان به گونه‌هایی مثل اپیوس پالیدوس (*Opius pallidus*) و داکنوزا سیبریکا (*Dacnusa sibirica*) که پارازیتوئید داخلی هستند و گونه دیگری بنام دیگلیفوس ایسنا (*Diglyphus isaea*) که پارازیتوئید خارجی است اشاره کرد.

پارازیتوئیدهای داخلی تخم‌شان را در داخل بدن لارو میزبان قرار می‌دهند و حشرات کامل از داخل شفیره میزبان خارج می‌شوند. بدین صورت که مراحل رشد و نمو لارو پارازیتوئید در داخل بدن لارو میزبان طی می‌شود و وقتی که آفت به مرحله شفیرگی رسید میزبان را می‌کشد و از داخل شفیره میزبان خارج می‌شود.

پارازیتوئیدهای خارجی تخم‌شان را در مجاورت لارو میزبان در داخل بافت گیاه قرار می‌دهند. ولی قبل از تخم‌گذاری تخم‌ریزشان را به داخل بدن لارو میزبان فرو می‌کنند و باعث فلج شدن او می‌شوند، سپس تخم‌شان را در کنار بدن لارو میزبان در داخل بافت گیاه قرار می‌دهند. بعد از مدت حدود ۲ روز لارو خارج می‌شود و چون لارو میزبان فلج است، نمی‌تواند از محل تخم میزبان دور شود و لارو پارازیتوئید بعد از خروج از تخم شروع به تغذیه از لارو آفت می‌کند.

زنبورهای واکنورایسیریکا و *Opius pallidus*) (از خانواده براکونیده پارازیتوئید خارجی هستند. این زنبورها تخم‌هایشان را در داخل بدن لارو میزبان که در داخل بافت گیاهی است قرار می‌دهند.

با توجه با اینکه این لاروها در داخل برگ هستند زنبورها چطور آن‌ها را پیدا می‌کنند؟

زنبورهای پارازیتوئید بوسیله اندام‌های حسی (شاخک‌ها و تخم‌ریز) میزبان را پیدا می‌کنند. تعدادی از طریق تخم‌ریز، و تعدادی از پارازیتوئیدها از طریق شاخک میزبان را پیدا می‌کنند. این زنبورها از طریق شاخک که همانند رادار عمل می‌کند در سطح برگ گیاهان جستجو می‌کنند و بافتی را که دارای لارو است را مشخص کرده و سپس لارو میزبان‌شان را پارازیته می‌کنند.

طول عمر حشرات کامل حدود دو هفته است و حدود ۹۰ تخم را در طی این مدت در داخل بدن لاروهای میزبان قرار می‌دهند. زنبور دیگری که بعنوان دشمن طبیعی مهم این گروه از آفات مطرح است دیگلیفوس ایسنا (*Diglyphus isaea*) است که یک پارازیتوئید خارجی می‌باشد که تخم خودش را در مجاورت لارو میزبان قرار می‌دهد. بعد از حدود دو روز تخم تفریغ می‌شود و در مدت حدود ۶ روز مراحل لاروی این زنبور کامل می‌شود و دوره شفیرگی آن حدود ۹ روز طول می‌کشد، سپس برگ گیاه را سوراخ کرده و از آن خارج می‌شود.

بطور کلی در سال‌های اخیر توجه زیادی به کنترل بیولوژیک مگس‌های مینوز خانواده‌های آگرومایزیده (*Agromyzidae*) شده است. مخصوصاً در کشورهای اروپایی که آفات محصولات گلخانه‌ای را با فرآورده‌های بیولوژیک کنترل می‌کنند. این آفات را در سال‌های اخیر بوسیله دشمنان طبیعی تحت کنترل در آورده‌اند. البته تولید دشمنان طبیعی این گروه از آفات نسبتاً مشکل است و هزینه بیشتری در مقایسه با تولید دشمنان طبیعی، آفاتی مثل کنه دو نقطه‌ای و سفید بالک‌ها دارد.

پروانه‌ها



گروه دیگری از آفاتی که گاهی بعنوان آفات مهم در گلخانه‌ها و بر روی محصولات زینتی جلوه‌گر می‌شوند پروانه‌ها هستند. مخصوصاً تعدادی از گونه‌های پروانه‌های خانواده نوکتوئیده (Noctuidae). از گونه‌های مهم این خانواده می‌توان به گونه‌هایی مثل مامسترا براسیکه (*Mamestra brassicae*)، اوتوگرافا گاما (*Autographa gamma*)، نوکتوا پرونوبا (*Noctua pronuba*) و گونه‌های دیگری مثل اسپودوپترا لیترالیس (*Spodoptera lituralis*) و هلیپونتیس آرمیژرا (*Helionthis armigera*) اشاره کرد. این پروانه‌ها مثل بسیاری دیگر از پروانه‌ها، تخم‌شان را روی برگ گیاهان قرار می‌دهند، و بعد از اینکه لارو خارج می‌شود بوسیله قطعات دهانی سائیده شروع به تغذیه از برگ و سایر قسمت‌های گیاه می‌کنند. بعد از تکمیل دوره لاروی در داخل خاک تبدیل به شفیره می‌شوند.

برای کنترل بیولوژیک پروانه‌ها عموماً از باکتری‌ها استفاده می‌شود. در این بین باکتری باسیلوس تورنژنسیس (*Bacillus thuringiensis*) مهم‌ترین نقش را در کنترل بیولوژیک پروانه‌ها دارد.

فرآورده‌های مختلفی از این باکتری تولید شده که هر یک بر روی گروه‌های مختلفی از حشرات مؤثر واقع شده‌اند. حشرات و از جمله لارو پروانه‌ها وقتی که توکسین‌های این باکتری را مورد تغذیه قرار می‌دهند قطعات دهانی و نیز دستگاه گوارش آن‌ها را فلج می‌کنند و باکتری در مدت حدود ۴۸ ساعت میزبانش (پروانه) را از بین می‌برد. همچنین گروه‌های دیگری از این باکتری وجود دارند که برای کنترل گروه‌های دیگری از حشرات مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تولید این باکتری‌ها به چه صورت انجام می‌شود؟

باکتری‌ها عموماً براحتی در محیط‌های کشت تخمیری پرورش داده می‌شوند و در جمعیت‌های انبوه برای کنترل آفات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

اگر خود باکتری برای کنترل بیولوژیک مورد استفاده قرار گیرد بعنوان یک خطر بالقوه محسوب می‌شود زیرا می‌تواند انواع حشرات اعم از حشرات مضر یا مفید را از بین ببرد.

تکثیر و رها سازی دشمنان طبیعی

مراحل تکثیر و رها سازی دشمنان طبیعی در مواردی انجام می‌شود که

- دشمن طبیعی وجود نداشته باشد؛

- جمعیت آنها کم باشد؛

- ظهور آنها با تاخیر صورت گیرد.

تکثیر و رها سازی دشمنان طبیعی در شرایطی انجام می‌شود که استقرار دائمی دشمن طبیعی امکان‌پذیر نیست و بهترین شاخص این موضوع شرایط گلخانه‌ای است. در گلخانه‌ها بعد از برداشت محصول، گیاه به همراه آفت و دشمنان طبیعی خود، از گلخانه خارج می‌شود. در فصل بعد که گیاه دیگری کشت می‌شود نیازمند رها سازی دوباره دشمنان طبیعی است.

پرورش و تکثیر دشمنان طبیعی

پرورش و تکثیر دشمنان طبیعی شامل مراحل مختلفی است:

انتخاب دشمن طبیعی؛ دشمنان طبیعی از نظر توانایی کنترل با هم متفاوتند که این تفاوت به دلیل اختلاف در خصوصیات زیستی آنها است. از جمله این خصوصیات می‌توان به قدرت باروری، قدرت جستجو و فاکتورهای دیگر نیز اشاره کرد.

(۱) کیفیت دشمنان طبیعی؛ دشمنان طبیعی مورد استفاده برای تکثیر و رها سازی باید عاری از بیماری و هیپرپارازیتوئیدها باشند. دشمن طبیعی انتخاب شده برای تکثیر باید دارای کیفیت مناسب باشد. جمعیت موسس انتخاب شده، برای برنامه تکثیر باید یک جمعیت سالم و قوی باشد همچنین حفظ کیفیت دشمنان طبیعی در طی سالیان متمادی نیز از اهمیت فوق‌العاده زیادی برخوردار است. زیرا ورود دشمنان طبیعی به محیط بسته در واقع جمعیت آنها را از یک جمعیت باز به یک جمعیت بسته تبدیل می‌کند که با گذشت چند سال احتمال کاهش تنوع ژنتیکی و هم چنین زوال ژنتیکی وجود دارد. به همین دلیل القا ژن به داخل جمعیت بصورت مرتب ضروری می‌نماید. چگونگی القا ژن: معمولاً در برنامه‌های تکثیر بطور مرتب از جمعیت‌های وحشی گونه، به جمعیت‌های پرورشی اضافه می‌شود تا از کاهش تنوع ژنتیکی جلوگیری شود.

(۲) هزینه پرورش دشمنان طبیعی؛ برای موفقیت و توسعه کنترل بیولوژیک باید دشمنان طبیعی پرورش داده شده قدرت رقابت اقتصادی با سایر روش‌های کنترل آفات بویژه مبارزه شیمیایی را داشته باشند.

تعدادی از دشمنان طبیعی براحتی بر روی میزبان طبیعی خود پرورش داده می‌شوند. برای مثال کنه فیتوزیولوس پرسیمیلس (*Phytoseiulus persimilis*) براحتی بر روی تترا نیکوسلتیکه و گیاه لوبیا پرورش داده می‌شود. نمونه دیگر انکارسیا فورموزا (*Encarsia formosa*) است که بر روی (*Trialeurodes vaporariorum*) به سادگی تکثیر می‌یابد.

ولی در مورد بعضی از دشمنان طبیعی سیستم‌های طبیعی خیلی پر هزینه هستند. در سال‌های اخیر توجه زیادی به پرورش دشمنان طبیعی آفات گلخانه‌ای بر روی میزبان‌های مصنوعی انجام گرفته است. البته زمانی خواهد رسید که مبارزه بیولوژیک با مبارزه شیمیایی رقابت کند. کنترل بیولوژیک سه نوع مختلف دارد. در کنترل بیولوژیک کلاسیک یک دشمن طبیعی را در منطقه‌ای

رهاسازی می‌کنند که برای همیشه مستقر می‌شود و جمعیت آفت را تحت کنترل در می‌آورد. در این مورد هزینه خیلی ناچیز است اما سود بالایی دارد. به این صورت که هزینه روش‌های کنترل بیولوژیک حدود یک پنجاهم مبارزه شیمیایی درمی‌آید.

۳) ذخیره سازی و حمل و نقل دشمنان طبیعی؛ دشمنان طبیعی فقط در چند ماه از سال خریدار دارند. در حالیکه در طول سال باید جریان تولید دشمنان طبیعی حفظ شود. زمانی که تقاضا برای دشمن طبیعی وجود ندارد باید دشمن طبیعی را ذخیره نمود. در مورد بعضی از دشمنان طبیعی بررسی‌هایی تاکنون انجام شده. مثلاً در مورد پشه آفیدولتوس آفیدومیزا (Aphidoletes aphidomyza) ثابت شده است که در دمای حدود یک درجه سانتی‌گراد تا مدت دو ماه حفظ می‌شود. همچنین بال توری معمولی کریوپرلا کارنا (Chrysoperla carnea)، که برای کنترل بیولوژیک شته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، را می‌توان حدود ۳۱ هفته ذخیره سازی کرد.

۴) روش‌های کاربرد دشمنان طبیعی؛ زمان و نحوه‌ی رهاسازی دشمنان طبیعی در کارآیی و موفقیت آن‌ها بسیار موثر است. روش‌های کاربرد در مورد گونه‌های مختلف دشمنان طبیعی بسیار متفاوت است. بعنوان مثال زنبور انکار سیافورموزا بر روی کارت‌هایی می‌چسبانند. بر روی هر کارت تعداد زیادی از شفیره‌های آفت وجود دارد که پارازیتیه است و داخل گلخانه‌ها به نهال‌ها و گیاهان زینتی آویزان می‌کنند. زنبورهای پارازیتوئید که خارج می‌شوند شروع به پارازیتیه کردن میزبان خودشان می‌کنند. در صورتیکه بعضی از دشمنان طبیعی بوسیله هواپیما رهاسازی می‌شوند.

۵) ارزیابی فرآورده بیولوژیک یا دشمنان طبیعی؛ برای اطمینان از کاهش جمعیت آفت به پایین‌تر از سطح زیان اقتصادی ارزیابی دشمنان طبیعی ضروری است. این ارزیابی می‌تواند از طریق مقایسه میزان پارازیتیزم در شرایطی که دشمن طبیعی را رهاسازی کردیم، با شرایطی که دشمن طبیعی وجود ندارد، انجام شود. از طریق مقایسه میزان پارازیتیزم می‌توان میزان کارآیی دشمن طبیعی را سنجید. همچنین از طریق شمارش تعداد آفات در یک واحد سطح معین، در محلی که دشمن طبیعی استفاده شده و در محلی که دشمن طبیعی وجود ندارد نیز این کار میسر می‌شود. بی‌خطر بودن دشمنان طبیعی، دشمنان طبیعی رهاسازی شده باید سایر موجودات مفید را مورد حمله قرار ندهند