

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL

پروپوزال

مركز آموزش
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



مركز آموزش
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

کارگاه آنلاین
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI
Scopus

مركز آموزش
آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترکیه های جستجو

کنترل آفات با کنترل بیولوژیک

خدیدجه احمدی

(دانش آموخته مهندسی کشاورزی، گیاهپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز)

Ahmadi_kh21@yahoo.com

چکیده :

با افزایش جمعیت جهان، انسان‌ها برای تامین مواد غذایی شروع به دستکاری اکوسیستم کرده‌اند و این عمل باعث از بین رفتن توازن طبیعت شده است. انسان‌ها در جهت بازده بیشتر محصولات کشاورزی از سموم شیمیایی قوی استفاده می‌کنند در صورتی که این سموم علاوه بر اینکه میکروارگانیسم‌های خاک را از بین می‌برد تأثیرات جزئی و منفی در خود گیاه بر جای می‌گذارد که باعث کاهش عملکرد و کندی رشد محصولات می‌شود که از طریق بافت چربی در تغذیه حیوان وارد زنجیره غذایی انسان می‌شود. استفاده بیش از اندازه از سموم شیمیایی در مزارع و باغ‌ها به منظور تولید محصول بیشتر باعث بروز بیماری‌های خطرناک و شیوع سرطان‌های مختلف می‌شود. در محیط طبیعی یعنی جایی که بشر کمترین دخالت را در اکوسیستم دارد آفات و بیماری‌های گیاهی همیشه وجود دارند اما در صورت عدم دخالت مستقیم بشر جمعیت آن‌ها همیشه در حال تعادل و به حد نرمال است. چون در طبیعت دشمنان طبیعی وجود دارند و آفات را کنترل می‌کنند. باعث کاهش جمعیت آن‌ها به حدی می‌شوند که کمترین خسارت به محیط زیست وارد شود که این نوع کنترل را کنترل بیولوژیک می‌گویند. کنترل بیولوژیک پدیده‌ای طبیعی است که هدف آن تنظیم جمعیت موجودات می‌باشد، کنترل بیولوژیک ممکن است به صورت طبیعی یا با دخالت انسان اتفاق بیفتد که به این نوع کنترل، کنترل بیولوژیک کاربردی اطلاق می‌شود.

واژگان کلیدی : اکوسیستم، سموم شیمیایی، آفات، کنترل بیولوژیک

تاریخچه علم بیولوژیک :

کنترل بیولوژیک آفت در ایران قدمتی بیش از ۵۰ سال دارد که به کنترل شپشک ها با استفاده از کفشدوزک در شمال باز می گردد. این تلاش ها ادامه داشته و در سالهای اخیر مورد توجه بیشتری نیز قرار گرفته است .

تعریف کنترل بیولوژیک :

کنترل بیولوژیک یعنی استفاده از پارازیتوئیدها ، پرداتورها ، پاتوژن ها ، آنتاگونیست ها و یا میکروارگانیسم های رقیب برای کاهش جمعیت یک آفت ، به طوری که آفت فراوانی کمتری داشته باشد و خساراتی کمتر از آنچه ممکن می بود وارد سازد .

کنترل بیولوژیک ممکن است با دخالت هدفمند انسان صورت پذیرد و یا نتیجه عملی یک نیروی طبیعی خودجوش باشد . کنترل بیولوژیک ممکن است برای پایین آوردن جمعیت آفت مزارع یا جنگل ها و یا برای تعدیل ناهماهنگی های به وجود آمده در اثر ورود یک عامل جدید به محیطی طبیعی صورت پذیرد .

البته همه روش های غیرشیمیایی ، کنترل بیولوژیکی محسوب نمی شوند . اصلاح نژاد گیاهان ، مبارزه زراعی و کاربرد مواد شیمیایی علامتی اگر با قصد تاثیرگذاری بر آفت به کار رود ، کنترل بیولوژیک نیست . این موارد زمانی کنترل بیولوژیک محسوب می گردند که با هدف حمایت از دشمنان طبیعی به کار گرفته شوند . برای مثال اصلاح نژاد گیاهان به صورتی که برای آفات مسموم کننده بوده و یا به طریق دیگری موجب کاهش جمعیت آفات گردد ، مبارزه بیولوژیک نیست . اما اگر این اصلاح با هدف به وجود آوردن شرایطی بهتر برای زندگی و بقای پارازیتوئیدها یا پرداتورها و فراهم شدن شرایط برای میزبان یابی و حمله به آفات باشد ، مبارزه بیولوژیکی به شمار می رود .

مواد شیمیایی حاصل از عصاره گیاهان یا میکروب ها که علیه آفات به کار می برند نیز مبارزه بیولوژیک نیست . کنترل بیولوژیک یعنی پدید آوردن مجموعه ای که در آن جمعیت یک گونه توسط افرا گونه ای دیگر با مکانیزم هایی نظیر شکارگری ، پارازیتیسیم ، بیماری زایی یا رقابت محدود می شود. (موسوی ، ۱۳۷۹)

مبارزه بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات :

مبارزه بیولوژیک به خصوص در اراضی غیر مزروعی جنگل ، مرتع و نباتات زینتی ممکن است جدا از سایر اقدامات دفع آفاتی صورت پذیرد اما بسیاری از آفات در یک محصول بایستی به طور همزمان کنترل شوند تا محصول خوبی عاید گردد . در چنین مواردی ضرورت می یابد تا چندین روش متضاد در یک برنامه به اجرا در آید. سؤال اساسی در تلفیق روشهای مختلف این است که کدام روش اولویت بیشتری دارد . در سالهای پس از ۱۹۴۵ که استفاده از آفت کش ها بسیار رایج بود ، غالباً استفاده از سموم در اولویت بود و مبارزه بیولوژیک یک اقدام فرعی محسوب می شد و

غالباً هم به دلیل اثرات سوء سموم مصرفی بر دشمنان طبیعی نتیجه مطلوبی از مبارزه بیولوژیک به دست نمی آمد و این عدم کارایی را به حساب ناتوانی دشمنان طبیعی می گذاشتند .

در سالهای اخیر یعنی از ۱۹۸۰ به بعد این معادله به نفع مبارزه بیولوژیک تغییر یافته و نظریه اداره انبوهی آفات بر مبارزه بیولوژیک تأکید بیشتری دارد و بر این اساس حفظ دشمنان طبیعی و استفاده از مبارزه بیولوژیک از اولویت برخوردار است .

برخلاف گذشته اکنون استفاده از روشهایی که موجب از بین رفتن و یا تضعیف دشمنان طبیعی می گردد مجاز نیست . کوشش در برقراری سیستمهای کنترل آفات که مبتنی بر مبارزه بیولوژیک باشد در بسیاری موارد مراحل مقدماتی را طی می کند ولی در موارد متعددی نیز بسیار پیشرفته و کامل است . (O Hara, J.E 1985)

اهداف مبارزه بیولوژیک :

حشرات ، کنه ها ، علف های هرز ، عوامل بیماری زا و مهره داران جملگی ممکن است از اهداف کنترل بیولوژیک باشند.

حشرات :

حشرات آفت از مهمترین اهداف مبارزه بیولوژیک بوده اند . بیش از ۵۴۳ گونه حشره در جهان توسط ۱۲۰۰ برنامه مبارزه بیولوژیکی از طریق معرفی (ورود) حشره مفید مورد مبارزه قرار گرفته است . علاوه بر آن برنامه های حفاظت و تکثیر انبوه عوامل بومی نیز به اجرا در آمده است . این حشرات متعلق به راسته های جوربالان ، دوبالان ، بال غشائیان ، سخت بالپوشان ، بالپولک داران و تعدادی از راسته های دیگر بوده اند.

جوربالان از جمله حشراتی هستند که بیشترین موفقیت در مبارزه بیولوژیکی با آنها از طریق معرفی حشرات مفید حاصل شده است از دلایل این موفقیت می توان جابه جایی زیاد این حشرات همراه با محموله های تجاری به لحاظ ریزی و از دید پنهان ماندن و همچنین وجود گونه های زیادی از آفات مهم در این رده و فراوانی و تنوع دشمنان طبیعی آنها برشمرد . (موسوی، ۱۳۷۹)

روشهای کلی کنترل بیولوژیک :

مبارزه بیولوژیکی به مفهوم به کارگیری دشمنان طبیعی به منظور تقلیل جمعیت آفت است . سه روش عمده برای استفاده از دشمنان طبیعی وجود دارد . حفاظت ، معرفی و انبوه سازی یا افزون سازی . از میان این روش ها معرفی روشی است که بیشترین اثر را در حل مشکلات مبارزه با حشرات و علفهای هرز داشته ولی به ندرت برای کنترل بیماری های گیاهی به کار رفته است .

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 شامل سه موضوع اصلی است :

۱. انواع موجودات آفت هدف

۲. انواع دشمنان طبیعی

۳. روش های بکارگیری دشمنان طبیعی

1- 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.

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.

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 Cactacea، Mimosacea، Asteraceae 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

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 (Aphelinidae)، (Pteromalidae)، (Encyrtidae) 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) (Bacillus Thuringiensis) (Bacillus sphaerius) 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 به کار می‌رود.

ویروس‌ها برای تولید مثل نیاز به جسم موجود زنده دارند، یعنی آن‌ها در داخل موجود زنده تکثیر پیدا می‌کنند در حالیکه باکتری‌ها با راحتی 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 مهم ترین 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 تجارتي 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:

- ۱- hesperidum Coccus
- ۲- Saissetia oleae
- ۳- Saissetia coffeae

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) 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 زنبورهایی 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 پارازیته 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 (Encyrtidae) مهم‌ترین گونه متعلق به جنس (Metaphycus) و (Encyrtus) هستند. جنس (Metaphycus) (Metaphycus) 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 زنبورهایی به طول ۲ میلی‌متر می‌باشند که مراحل مختلف پورگی شپشک‌های نرم تن را پارازیته 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 پارازیته 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 (Coccophogus) 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.

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 :

- ۱ – Pseudococcus citri
- ۲ – adonidum Pseudococcus
- ۳ – Pseudococcus obscurus

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 شپشک های آرد آلود تغذیه می کنند. 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.

کفشدوزکهای (*Cryptolaemus montrouzieri*) گونه‌ای پلی‌فاژ (Polyphage) هستند، علاوه بر شپشک‌های آردآلود از شپشک‌های نرم تن (Coccidae) نیز تغذیه می‌کنند.

در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد هر لارو این حشرات حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ پوره سنی ۲-۳ شپشک‌های آردآلود را مورد تغذیه قرار می‌دهند تا به رشد کامل برسند.

درجه حرارت تاثیر فوق‌العاده زیادی بر سیکل زندگی و دوره رشدی این کفشدوزکها دارد. به عنوان مثال در ۳۰ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان لازم برای رشد کامل این حشرات حدود ۲۵ روز می‌باشد اما در ۱۸ درجه سانتی‌گراد این مدت به ۷۲ روز افزایش می‌یابد.

حداکثر کارایی این کفشدوزکها در چه شرایطی می‌باشد؟ در دمای بالای ۳۲ درجه سانتی‌گراد و زیر ۱۶ درجه سانتی‌گراد این حشرات فاقد توانایی تولید مثل (غیرفعال) هستند. بهترین دما برای فعالیت این کفشدوزکها ۲۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

گروه دیگر از دشمنان طبیعی شپشک‌های آردآلود زنبورهای پارازیتوئید، مخصوصاً خانواده (Encyrtidae) می‌باشند.

گونه‌ای از این خانواده زنبورهایی با نام (*Leptomastix dactylopii*) هستند که طول بدن آن‌ها ۲ میلی‌متر است و تخم‌شان را در داخل بدن پوره‌های سنین مختلف شپشک‌ها قرار می‌دهند. این زنبورها در واقع یک پارازیتوئید داخلی یا (Endoparasitoid) هستند. تخم این حشرات پس از قرار گرفتن در داخل بدن شپشک‌های آردآلود تفریح می‌شوند و لارو آن‌ها محتویات بدن شپشک آردآلود را مورد تغذیه قرار می‌دهد و نهایتاً در داخل بدن شپشک تبدیل به شفیره می‌گردند. شفیره این حشرات پس از مدتی تبدیل به حشره کامل گشته و حشره کامل از طریق سوراخی که در پوسته شپشک آردآلود ایجاد می‌کند از آن خارج می‌گردد.

زنبور دیگری که برای کنترل بیولوژیک شپشک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، زنبوری بنام (*Anagrus pseudococci*) از خانواده (*Leptomastix dactylopii*) است. طول دوره‌ی زندگی این زنبور کوتاه است. زنبورهای ماده این گونه به رنگ قهوه‌ای و شاخک آن‌ها سفید است. این زنبورها به طور انبوه تکثیر می‌شوند و در محیط‌های گلخانه‌ای رها سازی می‌شوند و به خوبی می‌توانند آفات را تحت کنترل در آورند. کنترل بیولوژیک آفات در گلخانه، نسبت به کنترل بیولوژیک آن‌ها در محیط‌های طبیعی کاملاً قابل دسترسی می‌باشد. بنابراین استفاده از سموم در محیط‌های گلخانه‌ای و بر روی گیاهان زینتی لازم نیست، بلکه با استفاده از دشمنان طبیعی در محیط‌های گلخانه‌ای مبارزه با آفات انجام می‌گیرد.

کنترل بیولوژیک شته ها :

شته ها :

شته ها متعلق به خانواده آفیدیده (Aphididae) هستند و تعدادی از آن‌ها از مهم‌ترین آفات محصولات گلخانه‌ای محسوب میشوند. مهم‌ترین دشمنان طبیعی شته‌ها زنبورهای پارازیتوئید خانواده آفی دیئیده (Aphidiidae) هستند که در برخی از منابع بعنوان زیر خانواده‌ها آفیدئینه (Aphidiinae) از خانواده براکونیده (Braconidae) ذکر میشود. در این خانواده‌ها تعدادی از گونه‌ها از جنسهای مختلف مانند زنبورهای جنس پروان (Proan)، لایزیفلبوس (Lysiphlebus)، ادروس (Ephedrus) و تری‌اکسیس (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 جفت‌گیری 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 قهوه‌ای بنظر میرسد. درحالیکه بدن شته‌های دیگر پارازیته 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) اکتوپارازیتوئید 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 سسید و میئیده (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 غسلی که از شته‌ها ترشح میشود که در واقع شیره 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 غسلی که

که از شته‌ها ترشح میشود که در واقع شیره 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 پلی‌فاژ (Polyphage) هستند.

از دیگر شکارگرها که برای کنترل شته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند بال‌توری‌های خانواده کرایزوپیده (Chrysopidae) مخصوصاً گونه‌های بنام کرایزوپرلاکارنئا (*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 مکند خودشان به تغذیه از شته‌ها می‌پردازند. (بر خلاف کفشدوزک‌ها که تمام بدن شته را مورد تغذیه قرار میدهند این بال‌توری‌ها با قطعات دهانی مکند 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 شته‌ها، سنهای خانواده آنتوکوریده (Anthocoridae) هستند. سن‌ها از راسته همی‌پترا مخصوصاً گونه‌هایی از جنس اوریوس (*Orius*) مانند اوریوس ایندیسیوس (*Orius indisius*) از شته‌ها در گلخانه‌ها و روی گیاهان زینتی تغذیه میکنند.

این سن‌ها هم مانند بال‌توری‌ها دارای قطعات دهانی زنده مکند 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 نقطه‌های ککسینلا سپتیمونکتاتا (*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 ورته‌سیلیوم لیکانی (*Verticillium lecanii*) به عنوان یکی از عوامل مهم کنترل بیولوژیک شته‌ها بصورت تجارته‌تکثیر میشود و مورد استفاده قرار می‌گیرد. اسپوره‌های این قارچ در محیط‌های گلخانه‌های می‌باشند و بعد از اینکه اسپورها در محیط مرطوب جوانه می‌زنند مسیلیوم‌هایشان وارد بدن شته‌ها شده که باعث از بین رفتن آن‌ها میشود.

کنترل بیولوژیک سفید بالکها و کنه ها :

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

1. سفید بالک گلخانه (Trialeurodes vaporariorum)
2. بَمی‌سیا تاباسی (Bemisia tabaci)
3. بَمی‌سیا 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 گلخانه‌ای 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 تخم هایشان را از طریق ساقه بسیار کوتاهی داخل بافت گیاهان قرار میدهند. بعد از اینکه تخم تغریغ شد و لاروها خارج شدند، با قطعات دهانی زنده کننده خود شروع به تغذیه از شیر گیاهی میکنند و باعث زرد شدن و در جمعیت‌های بالا باعث ریزش و خشک شدن برگ گیاهان می‌شوند.

از مهم‌ترین پارازیتوئید آفات محصولات گلخانه‌ای، 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 سنین 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 گلخانه‌ای 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 پارازیتسم (Hyper parasitism) یا اتو پارازیتسم (Auto parasitism) است. هیپر پارازیتسم به پدیده‌ای گفته میشود که یک پارازیتوئید، پارازیتوئید دیگر را پارازیت می‌کند، در اتو پارازیتسم یک پارازیتوئید نتاج خودش را پارازیت می‌کند.

در تعدادی از زنبورهای خانواده آفلینیده، پدیده اتو پارازیتسم دیده میشود یعنی تولید نتاج نر از طریق پارازیت 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 فوقالعاده مؤثر است. این زنبورها بر روی گیاهانی که سطح برگهایشان کرکدار 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 آلیروودیس (*Aschersonia aleyrodis*) هستند. بعضی از فرآورده‌های قارچ ورتیسیلیوم لکانی مثل ورتالک (*Vertalec*) برای کنترل شتهها مورد استفاده قرار میگیرد و فرآوردههای دیگر آن مانند میکوتال (*Mycotal*) برای کنترل سفید بالکها بکار میرود.

قارچ آشرسونیا آلیروودیس در روی حشرات کامل و تخمهای بمیسیا تاباسی (*Bemisia tabaci*) و تریالئورودیس و پارایوروم (*Trialeurodes vaporariorum*) عموماً ایجاد خسارت نمیکند بلکه فقط مراحل پورگی 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 کنه های تارتن :

از کنه های تارتن متعلق به خانواده تترانیکیده (*Tetranychidae*) گونه تترانیکوس اورتیکه (*Tetranychu urticae*) از مهم‌ترین آفات محصولات گلخانه‌های است که تخمهایش را در سطح گیاهان قرار میدهد و بعد از اینکه تخمها تفریغ و پوره ها خارج میشوند با کلیسرهایشان 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 پراداتور (*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 ارکیده 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 پراداتور برای کنترل کنههای تارتن استفاده کردند. این شکارگرها را میتوان براحتی بر روی کنه تارتن و روی لوبیا پرورش داد

کنترل بیولوژیک مگس های مینور و پروانه ها :

مگس های مینور

مگس های مینور از جمله آفات مهم محصولات گلخانه ای و گیاهای زینتی هستند. مگس ها متعلق به خانواده آگرومایزید (Agromyzidae) هستند.

تعدادی از مهم ترین گونه های (Agromyzidae) عبارتند از:

-)Liriomyza trifolii
- 2)Liriomyza sativae
- 3)Liriomyza bryoniae

در ایران این گونه ها جزء آفات مهم محصولات گلخانه ای و گیاهان زینتی هستند. این مگس به طول حدود ۲ تا ۳ میلی متر به رنگ سیاه و دارای لکه های زرد رنگ در روی بدن شان هستند. حشرات کامل با فرو کردن تخم ریز خود به داخل بافت گیاه از ترشحات گیاهی تغذیه می کنند. محل فرو کردن تخم ریز عموماً بصورت لکه های زرد رنگی در سطح برگ گیاهان دیده می شود.

بعد از قرار گرفتن تخم در بافت گیاهی، لارو خارج شده از بافت ایجاد گالری ها یا تونل هایی مارپیچ در سطح برگ گیاهان می کند. ضخامت این گالری ها با افزایش اندازه لارو افزایش پیدا می کند. از مهم ترین دشمنان طبیعی این آفات، زنبورهای پارازیتوئید هستند که بصورت پارازیتوئید داخلی یا ایندوپارازیتوئید و پارازیتوئید خارجی یا اگزوپارازیتوئید از لاروهای این آفات تغذیه می کنند.

از مهم ترین پارازیتوئیدها می توان به گونه هایی مثل اپیوس پالیدوس (*Opius pallidus*) و داکنوزا سیبریکا (*Dacnusa sibirica*) که پارازیتوئید داخلی هستند و گونه دیگری بنام دیگلیفوس ایستا (*Diglyphus isaea*) که پارازیتوئید خارجی است اشاره کرد.

پارازیتوئیدهای داخلی تخم شان را در داخل بدن لارو میزبان قرار می دهند و حشرات کامل از داخل شفیره میزبان خارج می شوند. بدین صورت که مراحل رشد و نمو لارو پارازیتوئید در داخل بدن لارو میزبان طی می شود و وقتی که آفت به مرحله شفیرگی رسید میزبان را می کشد و از داخل شفیره میزبان خارج می شود. پارازیتوئیدهای خارجی تخم شان را در مجاورت لارو میزبان در داخل بافت گیاه قرار می دهند. ولی قبل از تخم گذاری تخم ریزشان را به داخل بدن لارو میزبان فرو می کنند و باعث فلج شدن او می شوند، سپس تخم شان را در کنار بدن لارو میزبان در داخل بافت گیاه قرار می دهند. بعد از مدت حدود ۲ روز لارو خارج می شود و چون لارو میزبان فلج است، نمی تواند از محل تخم میزبان دور شود و لارو پارازیتوئید بعد از خروج از تخم شروع به تغذیه از لارو آفت می کند.

زنبورهای واکتورایسبریکا و (*Opius pallidus*) از خانواده براکونیده پارازیتوئید خارجی هستند. این زنبورها تخم هایشان را در داخل بدن لارو میزبان که در داخل بافت گیاهی است قرار می دهند.

زنبورهای پارازیتوئید بوسيله‌ی 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.

نبور دیگری که بعنوان دشمن طبیعی مهم این گروه از آفات مطرح است دیگلیفوس ایستا (*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 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. بیولوژیک کنترل می‌کنند. این آفات را در سال‌های اخیر بوسيله دشمنان طبیعی تحت کنترل در آورده‌اند.

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 هلیونتیس آرمیژرا (*Heliothis armigera*) اشاره کرد. این پروانه‌ها مثل بسیاری دیگر از پروانه‌ها، تخم‌شان را روی برگ گیاهان قرار می‌دهند، و بعد از اینکه لارو خارج می‌شود بوسيله 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.

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 رهاسازی 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 رهاسازی 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 خصوصیات آن‌ها می‌توان به قدرت باروری و قدرت جستجو و فاکتورهای دیگر را نیز اشاره کرد.

کیفیت دشمنان طبیعی؛ دشمنان طبیعی مورد استفاده برای تکثیر و رهاسازی 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 هم‌چنین 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.

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

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.

روش‌های کاربرد دشمنان طبیعی؛ زمان و نحوه‌ی رهاسازی دشمنان طبیعی در کارایی و موفقیت آن‌ها بسیار موثر است.

منابع :

موسوی، محمد رضا، مبارزه بیولوژیکی - جها دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۹

O Hara, J.E, 1985, Oviposition strategies in the tachinidae, a family of beneficial parasitic flies. Agriculture and forestry bulletin

D.E Walter, 2001, Acarology : proceeding of the International Congress

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



PROPOSAL
پروپوزال

پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
پروپوزال نویسی و پایان نامه نویسی



روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین
روش تحقیق و مقاله نویسی علوم انسانی



ISI
Scopus

آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو

دکتره تهرانی

کارگاه آنلاین آشنایی با پایگاه های اطلاعات علمی بین المللی و ترند های جستجو