



جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات



راهنمای استفاده از فرمون ها ، تله ها، کارت ها و نوارهای رنگی و جلب کننده ها

تهیه و تدوین

بنفشه اصغری طبری

محمدظاهر رجیبی

مدیریت کنترل بیولوژیک و غیرشیمیایی

مهر ۱۳۸۶

فهرست

شماره صفحه

۱	مقدمه
	فصل اول (فرمون ها)
۲	۱-۱- مواد شیمیایی علامت دهنده
۴	۲-۱- ردیابی آفت monitoring
۵	۱-۲-۱- اجرای سیستم تله گذاری
۵	۲-۲-۱- دامنه ی جلب نورها
۶	۳-۱- معرفی تعدادی از تاکتیک های مورد استفاده جهت جلب کردن و امحاء آفات
۶	۱-۳-۱- mass trapping
۸	۲-۳-۱- Attract and kill
۹	۲-۳-۱- Auto dissemination
۱۰	۴-۳-۱- Mating Disruption
۱۲	۴-۱- تعدادی از فرمونهایی که جهت ردیابی آفات درختان میوه مورد استفاده قرار می گیرند
۱۳	۵-۱- راهنمای کاربرد فرمونهای آفات اشجار جهت ردیابی
۱۴	۶-۱- تعدادی از فرمونهایی که جهت ردیابی آفات گیاهان زراعی مورد استفاده قرار می گیرند
۱۵	۷-۱- راهنمای کاربرد فرمونهای آفات زراعی جهت ردیابی

فصل دوم (تله ها ، کارت ها و نوار های رنگی و جلب کننده ها)

۱۷	۱-۲- کار برد تله های فرمونی در ردیابی آفات
۱۷	۲-۲- معرفی تعدادی از تله های مورد استفاده در برنامه ردیابی و شکار آفات
۱۷	۱-۲-۲- تله دلتا
۱۸	۲-۲-۲- تله بالی
۱۹	۳-۲-۲- تله قیفی
۱۹	۴-۲-۲- تله دام
۲۰	۵-۲-۲- تله مکفیل
۲۱	۶-۲-۲- تله سراترپ
۲۱	۳-۲- انتخاب تله برای شکار پروانه ها
۲۲	۴-۲- انتخاب تله برای شکار مگس های میوه
۲۴	۵-۲- کارت ها و نوار های رنگی
۲۴	۱-۵-۲- کارت های زرد چسبدار
۲۵	۲-۵-۲- کارت زرد همراه با ماده جلب کننده
۲۶	۳-۵-۲- کارت آبی چسبدار
۲۷	۴-۵-۲- نوار های زرد و آبی چسبدار
۲۸	۶-۲- جلب کننده ها
۲۸	۱-۶-۲- پروتئین هیدرولیزات
۲۸	۲-۶-۲- متیل اوزنول
۲۹	فهرست منابع

مقدمه:

در راستای بند ب ماده ۶۱ قانون برنامه چهارم توسعه و ضرورت بهره گیری از روشهای مبارزه غیر شیمیایی و بیولوژیک به منظور کاهش مصرف سموم و توسعه بخش کشاورزی با رویکرد توسعه پایدار و تامین امنیت غذایی، بخشی از اعتبارات یارانه ای بنده تبصره ۱۵ قانون بودجه سال ۸۶ به توسعه کاربرد مواد و عوامل بیولوژیک و تجهیزات کنترل غیر شیمیایی آفات تخصیص یافته است. از آنجا که امروزه در برنامه مدیریت کنترل آفات IPM استفاده از روشهای غیرشیمیایی در کنار سایر روشهای کنترلی و بیولوژیکی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و نیز در کاهش مصرف سموم و تولید محصول سالمتر نقش بسزائی ایفا می کند لذا توسعه و گسترش استفاده از روشهای غیر شیمیایی از محور های اصلی برنامه ریزی مدیریتی در این بخش می باشد.

استفاده از فرمون جنسی حشرات علیه خود آنها بی تردید یکی از جالب ترین موضوعاتی است که دانش گیاهپزشکی و بیوتکنولوژی عصر حاضر پیگیر آن است و هر چند که از آغاز کاربرد این تکنیک مدت زمان زیادی نگذشته است با این حال پیشرفتهای حاصله در این زمینه بسیار چشمگیر بوده است. در حال حاضر فرمون جنسی بیش از ۲۵۰ گونه از حشرات زیان آور دنیا تولید و عرضه می شوند که عمده آفات گیاهی مزارع، باغات میوه، جنگل ها، مراتع، پارک ها، محصولات انباری و حشرات بهداشتی را شامل می شوند. اهمیت بالای این تکنیک جدید در کنترل آفات موجب گردید که تله های فرمونی به عنوان پایه آزمایش های مزرعه ای مطرح گردد.

با استفاده از لورها و تله های فرمونی، همچنین کارتها، نوارهای رنگی و تله های چسبدار رنگی حاوی لور، می توان در امر نظارت و ردیابی آفات (monitoring) و یا کنترل جمعیت برخی از آفات گیاهی در زیر سطح زیان اقتصادی با کاربرد روشهای شکار انبوه آفت (Mass trapping)، اختلال در جفت گیری (mating disruption)، روش جلب و کشتار (attract & kill) و یا سایر روش ها بهره گرفت.

فصل اول

(فرمون ها)

۱-۱- مواد شیمیایی علامت دهنده (Semiochemicals)

بسیاری از موجودات زنده جهت ایجاد ارتباط با یکدیگر و یا پیدا کردن میزبان مناسب خود پیامهای شیمیایی مخابره می کنند. از این لحاظ بندپایان به خصوص حشرات در مخابره پیامهای شیمیایی جهت بقا و یا تولیدمثل بسیار اختصاصی عمل می کنند. رفتارهای اصلی حشرات که بوسیله سیستم بویایی آنها برانگیخته یا تضعیف می شود شامل جفت گیری، تغذیه و تخم‌ریزی می باشد. به طور کلی به این گونه مواد شیمیایی علامت دهنده که موجب واکنشهای رفتاری گوناگونی در حشرات می شود سمیوکیکال (Semiochemicals) می گویند.

سمیوکیکال به دو گروه تقسیم می شوند :

۱- فرمون ها (Pheromones): که پیامهای شیمیایی درون گونه ای را مخابره می نمایند.

۲- آلوکیکال ها (Allelochemicals): که پیامهای شیمیایی را در بین گونه های مختلف مخابره می کنند.

فرمون ها از لحاظ نحوه عملکرد به موارد زیر تقسیم بندی می شوند :

Sex pheromones	۱- فرمون جنسی
Aggregation pheromones	۲- فرمون تجمعی
Alarm pheromones	۳- فرمون اعلام خطر
Trail pheromones	۴- فرمون ردیابی
Host-marking pheromones	۵- فرمون نشان گذاری میزبان

آلوکیکال ها نیز براساس دریافت کنندگی یا فرستندگی پیام ها به سه دسته آلمون، کیرمون و سینومون تقسیم بندی می شوند. آلمون ها برای گونه فرستنده پیام، کیرمون ها برای گونه دریافت کنندگان پیام و سینومون ها برای هر دو گونه دریافت کننده و فرستنده پیام مفید می باشند.

از اوایل دهه ۱۹۷۰ شناخت رفتار حشرات و به وجود آمدن پیشرفتهایی در زمینه شیمی تجزیه منتهی به شناخت هزاران فرمون و سایر ترکیبات سمیوکیکال شد. ردیابی حشرات با استفاده از تله های فرمونی یا جلب کننده یکی

از تاکتیک های مهم در برنامه مدیریت تلفیقی آفات می باشد. تله ها همچنین به طور گسترده ای برای تشخیص حضور یک آفت به خصوص در مورد آفات قرنطینه ای مورد استفاده قرار می گیرند. دریافت این واقعیت که بقای یک حشره به طور مؤثری سمت تأثیر مواد سمیوکمیکال می باشد منتهی به استفاده از این مواد به عنوان ابزاری جهت کنترل آفات شده است. اگر چه بیشترین موفقیت استفاده از سمیوکمیکال ها (فرمون ها) در ردیابی آفت می باشد ولی در کنترل مستقیم آفت نیز نقش دارند. تله ها اغلب جهت تشخیص وجود آفات (Detecting) یا اندازه گیری فعالیت های دوره ای زندگی آفات به کار می روند.

به طور کلی استفاده از سمیوکمیکال ها در برنامه مدیریت تلفیقی آفات در موارد زیر می باشد :
(Knight and weissling , 1999)

- ردیابی آفات (monitoning)

- ۱- مشخص کردن وجود یک گونه از آفت
- ۲- تعیین زمان ظهور و ارزیابی نوسانات فصلی جمعیت آفت
- ۳- ارزیابی میزان کارایی فرمولاسیونهای مختلف مواد سمیوکمیکال در جفتگیری حشرات
- ۴- ارزیابی میزان مقاومت نسبت به حشره کشها

- کنترل مستقیم (Direct control)

- ۱- شکار انبوه آفت mass- trapping
- ۲- کاربرد فرمولاسیونهای attract and kill
- ۳- ایجاد اختلال در جفت یابی mating disruption
- ۴- ایجاد اختلال در مراحل میزبان یابی آفت تا پذیرش آن توسط میزبان
- ۵- استفاده از آلمونهای گیاهی جهت جلوگیری از تغذیه یا تخم‌ریزی آفت
- ۶- استفاده از فرمونها برای بالابردن عمل گرده افشانی
- ۷- استفاده از آلوکمیکال ها در حمایت از دشمنان طبیعی

۱-۲- ردیابی آفت یا monitoring (به کارگیری سیستم تله گذاری)

تولید مواد سنتتیکی از سمیوکیکال ها به تولید انبوه و تجاری تله های جلب کننده جهت ردیابی و شکار آفت در برنامه های کنترل آفات منتهی شد. برخلاف سایر روشهای نمونه برداری که می تواند وقت گیر باشد یا احتیاج به تکنیک خاصی جهت استفاده داشته باشد ردیابی براساس مواد سمیوکیکال بسیار آسان و ساده می باشد. به علاوه ابزاری مناسب جهت سنجش تراکم آفت بوده و اغلب کاربردی ترین راه ردیابی حشرات می باشد.

یکی از موارد استفاده از سیستم تله گذاری تشخیص وجود یک آفت در منطقه می باشد. سیستم تله گذاری به عنوان یکی از ابزارهای اولیه جهت ردیابی آفات قرنطینه ای و مشخص کردن میزان گسترش آنها به کار می رود. به این منظور از تله ها در فرودگاهها و بنادر که مناطق دارای ریسک بالا هستند برای مشخص کردن وجود آفات خارجی استفاده می شود. همچنین در برنامه های ردیابی آفات برای مشخص کردن گونه های زیان بخش آفات و تهیه اطلاعات لازم جهت جلوگیری کردن از گسترش آنها به نواحی جدید از تله ها استفاده می شود.

یکی دیگر از کاربردهای مهم سیستم تله گذاری اندازه گیری نوسانات جمعیت آفت به عنوان ابزاری جهت تصمیم گیری در برنامه کنترل آفت می باشد. ترکیب تله های فرمونی و مدلهای Degree-day می تواند یک روش قابل اطمینان برای ردیابی فعالیت حشرات کامل، پیش بینی زمان جفت گیری و تخم‌ریزی و تعیین زمان استفاده از حشره کشها باشد.

یکی دیگر از کاربردهای روزافزون استفاده از تله های جلب کننده اندازه گیری میزان تأثیرگذاری فرمولاسیونهای اختلال در جفت گیری می باشد. عدم شکار آفت یا شکار تعداد کمی پروانه توسط یک تله فرمونی نشان دهنده موفقیت تاکتیک اختلال در جفت گیری آفت هدف می باشد.

در دهه های اخیر افزایش بروز پدیده مقاومت نسبت به حشره کشها لزوم داشتن یک روش قابل اطمینان جهت ارزیابی شدت مقاومت و میزان پراکندگی آن را روشن ساخت. روش بیواسی با استفاده از تله های فرمونی یکی از روش های قابل قبول جهت تشخیص میزان حساسیت آفت راسته Lepidoptera نسبت به حشره کشها می باشد. این روش اولین بار توسط Riedl et al., (1985) جهت بررسی حساسیت پروانه های کرم سیب به حشره کش

آزینفوس متیل مورد استفاده قرار گرفت. روش بیواسی مستلزم جمع آوری تعداد زیادی از پروانه های نر داخل تله و آزمایش وجود مقاومت با کاربرد تماسی حشره کشها یا از طریق ترکیب حشره کش با چسب می باشد. مهمترین مزیت استفاده از این روش بیواسی نسبت به سایر روشهای بررسی مقاومت این است که جمعیت زیادی از آفات بدون تحمیل هزینه و وقت برای پرورش لارو و بالابردن جمعیت آفت قابل آزمایش می باشد. یکی از محدودیت های استفاده از این روش این است که بررسی پدیده مقاومت نسبت به حشره کشهای گوارشی مانند (Neonicotinoid , IGR) قابل ارزیابی نمی باشد.

۱-۲-۱- اجرای سیستم تله گذاری :

امروزه شرکت های زیادی جهت ردیابی و مدیریت آفات به تولید تجاری فرمون ها و کیرمون ها و تله های مربوطه روی آورده اند. یک تله تراکم جمعیت آفت و در نتیجه پتانسیل میزان خسارتزایی آفت را نشان می دهد. بیشتر تله های مختلف و مواد جلب کننده جهت ردیابی آفت مورد استفاده قرار می گیرند. در اکثر تله ها یک سطح چسبناک برای گرفتن حشرات وجود دارد. در بعضی از تله ها نیز از یک حشره کشی که دارای خاصیت **Knock down** می باشد یا یک مایع برای نگه داشتن حشرات جلب شده استفاده می شود.

جلب کننده ها عموماً در یک مخزن نگهدارنده از جنس لاستیک، پلی اتیلن، پلی وینیل کلراید و یا فیبرهای توخالی فرموله می شوند. احتمال جلب یک حشره به یک تله بستگی زیادی به ماده جلب کننده و محل قرار گرفتن تله دارد. محل نصب تله ها بسته به نوع محصول و ارتفاع پروازی آفت متفاوت بوده و می تواند در داخل یا بیرون کشت، در کناره های خارجی یا داخلی کرت ها در قسمت های مختلف یک درخت باشد.

محل قرارگرفتن تله با پارامترهای گفته شده به طور قابل توجهی در جلب پروانه ها مؤثر می باشد. تله هایی که سطح آنها دارای ماده چسبنده می باشد به مرور قدرت جلب آنها در صورت پوشیده شدن سطح چسبناک با حشرات غیر هدف و گردوغبار کاهش می یابد.

۱-۲-۲- دامنه جلب لورها :

براساس تحقیقات بعمل آمده فضای تحت پوشش یک تله فرمونی با 1 mg از فرمون حدود 152000 مترمربع یا نزدیک به 15 هکتار می باشد.

۳-۱- معرفی تعدادی از تاکتیک های مورد استفاده جهت جلب کردن و امحاء آفات
(Attraction – annihilation)

۱-۳-۱ mass trapping (شکار انبوه آفت)

هدف از شکار انبوه جلوگیری از خسارت آفت با گرفتن قسمت قابل توجهی از جمعیت اولیه آفت قبل از جفت گیری و تخمگذاری یا تغذیه می باشد. موفقیت با این روش مستلزم داشتن یک ماده جلب کننده قوی و یک تله با کارایی بالا می باشد. اگر چه موارد کنترل آفت با روش شکار انبوه فراوان می باشد اما در بعضی موارد از نقطه نظر اقتصادی توجیه پذیر نمی باشد.

در جدول زیر نمونه هایی از برنامه mass trapping آورده شده است

mass trapping	Pest	Reference
Attractants and water-based funnel traps	<i>Carpophilus beetles</i>	James et al., 1996
Attractant – baited traps	<i>Japanese beetles</i>	Wawrzynski . 1998
Sex pheromone- baited traps	<i>Chinese tortrix</i>	Zhong et al., 2002
Attractant – baited multisurface traps	<i>Cigarette beetle</i>	Buchelos and levinson, 1993
Pheromone – based mass trapping	<i>Ambrosia beetle</i>	Borden, 1990
Inhibitor combined with mass trapping	<i>Mountain pine beetle</i>	Lindgren , 1993
Sex pheromone – based mass trapping	<i>Beet armyworm</i>	Park and Goh, 1992

در ایران در سالهای اخیر این روش به صورت محدود جهت کنترل غیر شیمیایی آفات مثل کرم خراط *Zeuzera Pyrina* (با استفاده از فرمون جنسی پروانه زنبور مانند *Synanthedon tipuliformis*)، پروانه زنبور مانند *Synanthedon myopaeformis* در باغات سیب و به و شکار انبوه مگس گیلاس *Rhagoletis ceraci* با استفاده از اشکال مختلف تله های زرد رنگ چسبدار حاوی لور (cherry fruit fly trap) به کار برده شده است.

این تکنیک در کنترل تراکم های پایین جمعیت آفت (ولی همواره بالاتر از سطح زیان اقتصادی) مؤثرتر است. در تراکم های بالا تله ها به سرعت توسط حشرات اشباع می شوند. تعداد تله نصب شده در این تکنیک ۱۵-۱۰ تله در هکتار در ارتفاع پروازی آفت می باشد و در بعضی از محصولات همزمان با رشد محصول نیاز به بالا بردن ارتفاع تله ها می باشد.

در صورتیکه توسط جلب کننده های خاصی هر دو جنس نر و ماده توسط تله جلب شوند شانس موفقیت در برنامه کنترل انبوه افزایش می یابد. در صورتیکه فقط نرها توسط تله جلب شوند شکار آنها قبل از جفت گیری بسیار اهمیت دارد.

تکنیک *mass trapping* در مناطقی قابل اجراست که تحمل مقداری از خسارت آفت به منظور کاهش کاربرد حشره کش ها قابل پذیرش باشد. مثلاً در پارک ها و گیاهانی که در معابر شهر وجود دارند 80-90 درصد کنترل، می تواند قابل قبول باشد.

به طور کلی می توان گفت که *mass trapping* زمانی کاربرد دارد که اولاً تراکم آفت در منطقه ای مورد عمل پایین باشد. ثانیاً مهاجرت آفت از بیرون به داخل منطقه مورد آزمایش محدود باشد (باغات ایزوله باشند). بنابراین ارزیابی جمعیت آفت بر اساس سوابق سالهای گذشته کاملاً ضروری بوده و کمک موثری در اتخاذ تصمیم بر استفاده از این روش خواهد بود.

۱-۳-۲- Attract - and -Kill (روش جلب و کشتار)

یکی از تاکتیک های کنترل آفات می باشد که مشابه **mass trapping** بوده و بر پایه سیستم جلب آفت و امحاء بخش قابل توجهی از جمعیت آفت در نتیجه جلوگیری از خسارت محصول می باشد. تفاوت اصلی آن است که در شیوه **attract and kill** تکیه بر روی یک ماده سمی باشد که بیشتر از یک تله باعث از بین بردن آفت می شود. مهمترین فایده این شیوه آن است که مشکل اشباع تله توسط آفت حذف شده در نتیجه می تواند باعث بهبود عملکرد کنترل آفت در تراکم های بالا باشد. همچنین بی آمد تعویض تله ها و هزینه بالای برنامه کنترل محدود می شود. از فرمولاسیون **attract and kill** می توان جهت کنترل انواع سخت بالپوشان ، پروانه ها و به خصوص مگسها استفاده کرد.

جدول زیر آفاتی که به روش **Attract and kill** کنترل شده اند آورده شده است.

Attract and kill	Pest	References
Pesticide – treated spheres	Apple maggot fly	Prokopy <i>et al.</i> , 2000
Pesticide – treated spheres	Blueberry maggot fly	Stelinski and Liburd, 2001
Pheromone bait spray	Oliver fly	Jones , 1998
Sex – pheromone – based attracticide	Codling moth	Charmillot <i>et al.</i> , 2000
Sex – pheromone – based attracticide	Light – brown apple moth	Suchling and Brockerhoff , 1999

اولین و بیشترین کاربرد جلب کننده به همراه یک حشره کش برای کنترل مگسهای میوه *Tephritidae* بوده است زیرا در شکار انبوه این مگسها مشکل اشباع تله وجود دارد (Jones, 1998).

تعدادی از آفات که با استفاده از این روش تحت کنترل قرار می گیرند به شرح زیر می باشند:

- کنه های نباتی *Tetranychidae* با استفاده از ماده جلب کننده *stirrup M*
- مگس زیتون *Bactrocera olea* با استفاده از ماده جلب کننده *protein hydrolysate*
- پروانه چوبخوار پسته *Kermania pistaciella* با استفاده از فرمولاسیون *kerma kill*
- مگس میوه *Bactrocera zonata* با استفاده از ماده جلب کننده *Methyl eugenol*
- مگس میوه *Bactrocera dorsalis* با استفاده از ماده جلب کننده *Methyl eugenol*
- مگس جالیز و تعداد دیگری از گونه های *Tephritidae* با استفاده از ماده جلب کننده *protein hydrolysat*

۱-۳-۳- Autodissemination (روش جلب و ایجاد بیماری)

اتودیسمینیشن یک روش ابتکاری و تکنیک کنترلی امیدبخش می باشد که در این روش ماده جلب کننده با یک پاتوژن (عامل بیماریزا) ترکیب می شود. (Sucking and karg,2000) عنوان *Lure and infect* به معنی جلب کردن و آلوده کردن را برای این روش پیشنهاد کردند و در مورد توصیف این روش و محدودیت ها و نتایج بی نظیر آن بحث کردند. آفاتی که در این سیستم جلب می شوند کشته نمی شود بلکه به یک پاتوژن آلوده شده و باعث انتشار بیماری به سایر افراد می شوند. استفاده از این روش یعنی انتخاب عوامل بیماریزا برای میزبانهای اختصاصی یکی از روشهای سازگار با برنامه کنترل بیولوژیکی آفات خواهد بود.

جدول زیر نمونه ای از برنامه کنترلی به روش *Autodissemination* آورده شده است.

Autodissemination	Pest	References
Pheromone trap and fungus	Diamondback math	Furlong <i>et.al.</i> , 1995
Attract trap and fungus	Japanese beetle	Klein and lacey,1999
Pheromone trap and baculovirus	Tobacco budworm	Jackson <i>et al.</i> , 1992

۱-۳-۴ mating Disruption (روش اختلال در جفت گیری)

یکی از موفقیت آمیزترین شیوه ها در استفاده از مواد سیمو کمیکال برای کنترل آفات که در چند دهه اخیر مورد استفاده قرار گرفته است رهاسازی مقدار زیادی از فرمونهای سنتزی به منظور جلوگیری یا به تاخیر انداختن جفت گیری می باشد. اولین بار این روش حدود ۳۰ سال قبل جهت کنترل آفت *Trichoptusia ni* (Hubner) مورد استفاده قرار گرفت (Gaston et al., 1967).

این تکنیک با گسترش شرکت های تولیدکننده به عنوان بخشی از برنامه ی کنترلی برای تعدادی از آفات میوه، سبزیجات و آفات جنگلی از راسته پروانه ها پذیرفته شده است.

در این روش فضای قلمرو آفت در حال اشباع فرمونی نگهداشته می شود که نتیجه جبری آن سرگردانی حشرات بالغ و عدم جفت یابی، جفت گیری و تولید مثل خواهد بود.

آنچه در استفاده از این روش قابل توجه می باشد این است که در تراکم های بالای جمعیت آفت در مقایسه با تراکم های پائین کنترل آفت مشکل تر خواهد بود. به عنوان مثال در مورد کرم سیب بیشترین اختلال در جمعیت های پائین موثر بوده است.

به طور کلی الگوهای بیولوژیکی زیر در موفقیت تاکیک اختلال در جفت گیری نقش دارند:

- بیولوژی / اکولوژی گونه های هدف
- میزان حساسیت نرها به فرمون جنسی
- خصوصیات شیمیایی فرمون
- تاثیرات فیزیکی محیط

استفاده از فرمون جنسی حشرات بعنوان وسیله ای برای ایجاد گمراهی جنسی تا کنون دربارۀ تعداد اندکی از گونه‌های آفات گیاهی به مرحله کاربرد جهانی رسیده است که به نام تعدادی از آنها اشاره می‌گردد:

- کرم ساقه خوار برنج..... *Chilo suppressalis*
- کرم سرخ پنبه..... *Pectinophora gossypiella*
- کرم قوزه پنبه..... *Helicoverpa armigera*
- کرم سیب..... *Cydia pomonella*
- کرم آلو..... *Grapholitha funebrana*
- جوانه خوار کاج..... *Rhyacionia buoliana*

برای کنترل کرم سیب در مناطقی که جمعیت آفت از انبوهی پایین برخوردار است تعداد ۵۰۰ نوار پلیمری حاوی ماده موثره فرمون اختلال در جفت گیری را در سطح یک هکتار نصب می‌کنند. استفاده از این روش در ایران سابقه طولانی نداشته و طی سالهای گذشته در مناطق آذربایجان و خراسان در قالب مبارزه تلفیقی و به همراه سایر روشهای کنترل جمعیت آفت نظیر مبارزه بیولوژیک و مبارزات زراعی، مکانیکی و میکروبی و غیره مورد استفاده قرار گرفت. بررسیهای اولیه نشان داده است که استفاده از این روش اثرات کنترلی خوبی در قالب مبارزه تلفیقی با کرم سیب داشته است.

در ایران یکی دیگر از موارد استفاده از روش اختلال در جفت گیری در مورد آفت کرم ساقه خوار برنج بوده که اولین بار در سال ۱۳۷۳ با استفاده از فرمولاسیون جامد آهسته رهش فرمون جنسی کرم ساقه خوار برنج (CS selibate) در سطح ۷ هکتار از شالیزارهای مناطق شمالی اجرا شد. برای کنترل کرم ساقه خوار برنج به شیوه فوق الذکر حدود ۱-۲ هفته پس از نشاء برنج در زمین اصلی تعداد ۱۰۰ عدد فرمون پراکن (Dispenser) با فواصل ۱۰×۱۰ متر از همدیگر حاوی ۰/۴ گرم فرمون جنسی حشره مذکور، به کمک پایه هایی از نی در هر هکتار از مزرعه شالی نصب شد (جمعاً ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار). نتایج به دست آمده نشان داد که این روش کنترل آفت علاوه بر آنکه مستقلاً به عنوان یک روش مهار کرم ساقه خوار برنج قابل توصیه می باشد می تواند زمینه بهره وری بهتر و گسترده تر استفاده از زنبور پارازیتوئید تریکو گراما را هم در مزارع برنج ایجاد نماید.

۴-۱- تعدادی از فرمونهایی که جهت monitoring آفات درختان میوه مورد استفاده قرار می گیرند

نام فارسی	نام علمی آفت (فرمون)
کرم سیب	1- <i>Cydia pomonella</i>
کرم آلو	2- <i>Grapholitha funebrana</i>
مگس گیلان	3- <i>Rhagoletis ceraci</i>
کرم سرشاخه خوار هلو	4- <i>Lobesia botrava</i>
مگس زیتون	5- <i>Bacterocera oleae</i>
سرخرطومی حنایی خرما	6- <i>Rhyncophorus ferugineus</i>
کرم خراط (پروانه فری)	7- <i>Zeuzera pyrina</i>
پروانه جوانه خوار	8- <i>Archips rosanus</i>
مینوز لکه گرد	9- <i>Leucoptera scitella</i>
کرم به	10- <i>Euzophera bigella</i>
پروانه سفید آمریکایی	11- <i>Hyphantria cunea</i>
پروانه زنبورمانند	12- <i>Synanthedon myopaeformis</i>
کرم سرشاخه خوار هلو	13- <i>Anarsia lineatella</i>
کرم چوبخوار هلو	14- <i>Kermania pistaciella</i>
مگس مدیترانه ای	15- <i>Ceratitis capitata</i>

۱-۵- راهنمای کاربرد فرمونهای آفات اشجار جهت ردیابی (monitoring)

چگونگی استفاده: بعد از خارج کردن فرمون از لفافه بلافاصله به صورت عمودی در مرکز تله قرار گیرد و پوشش مربوطه از منطقه مونیتورینگ خارج شود. از تماس بادی خودداری شود.

زمان استفاده: قبل از ظهور اولین نسل آفت با توجه به بیولوژی آفت در هر منطقه

تله مناسب: تله دلتا مناسبترین تله جهت استفاده از فرمون می باشد. (جهت انتخاب تله مناسب به مبحث انتخاب تله مراجعه شود)

موقعیت نصب تله: تله ها باید در سایه انداز درخت و در ارتفاع ۲-۱/۵ متری از سطح زمین نصب شوند و تله ها طوری نصب شوند که شاخ و برگ درخت داخل تله قرار نگیرد. مناسبترین محل برای نصب تله بین تنه و خارجی ترین قسمت شاخ و برگ یک درخت می باشد. تله ها نباید در زیر یا خارج از شاخ و برگ درخت نصب شوند.

تراکم تله: ۱ الی ۲ تله در هر هکتار

چگونگی جمع آوری اطلاعات: اطلاعات باید به طور هفتگی ثبت شوند. در جمعیت های بالا دفعات بیشتری برای ثبت اطلاعات در یک هفته لازم می باشد.

تفسیر اطلاعات: تصمیم گیری در مورد کاربرد حشره کشها نباید صرفاً براساس داده های ثبت شده باشد. به این منظور باید شرایط آب و هوایی و شرایط بیولوژیکی آفت نیز در نظر گرفته شود.

تعویض تله: هر ۴-۶ هفته بر اساس توصیه کارشناسان تعویض باید صورت گیرد.

شرایط نگهداری فرمون: در دمای 20°C - 10°C به مدت ۶ ماه، دمای 10°C - 4°C به مدت ۱۲ ماه، 4°C - 0°C به مدت ۲۴ ماه و در دمای 18°C - بیشتر از ۲۴ ماه قابل نگهداری می باشند.

۱-۶- تعدادی از فرمون‌هایی که جهت monitoring آفات گیاهان زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرند

نام علمی آفت	نام فارسی
1- <i>Heliothis zea</i>	کرم بلال ذرت
2- <i>Heliothis armigera</i>	کرم قوزه پنبه
3- <i>Heliothis Viriplaca</i>	پيله خوار نخود
4- <i>Heliothis obsoleta</i>	کرم قوزه (گوجه فرنگی)
5- <i>Ostrinia nubilalis</i>	کرم ساقه خوار اروپایی ذرت
6- <i>Earia insulana</i>	کرم خاردار پنبه
7- <i>Spodoptera exigua</i>	برگخوار چغندرقتند
8- <i>Chilo suppressalis</i>	کرم ساقه خوار برنج
9- <i>Phthorimea operculella</i>	بید سبب زمینی
10- <i>Agrotis ipsilon</i>	کرم طوقه بر
11- <i>Agrotis segetum</i>	کرم طوقه بر
12- <i>Sesamia cretica</i>	ساقه خوار ذرت
13- <i>Sesamia nanagrioides</i>	ساقه خوار ذرت
14- <i>Miopardalis pardalina</i>	مگس خربزه
15- <i>Epilachna chrysomelina</i>	کفشدوزک خربزه
16- <i>Pectinophora gossypiella</i>	کرم سرخ پنبه
17- <i>Pectinophora malvella</i>	کرم سرخ نانوی پنبه
18- <i>Hylmia cilicrura</i>	مگس لوبیا
19- <i>Dacus ciliatus</i>	مگس جالیز
19- <i>Dacus cucurbitae</i>	مگس خربزه و هندوانه

۱-۷- راهنمای کاربرد فرمونهای آفات زراعی جهت ردیابی monitoring

چگونگی استفاده: بعد از خارج کردن فرمون از لفافه بلافاصله به صورت عمودی در مرکز تله قرار گیرد و پوشش مربوطه از منطقه مونیتورینگ خارج شود. از تماس بادیست خودداری شود.

زمان استفاده: قبل از ظهور و اولین نسل آفت

تله مناسب: تله دلتا مناسبترین تله جهت استفاده از فرمون می باشد. (جهت انتخاب تله مناسب به مبحث انتخاب تله مراجعه شود)

موقعیت نصب تله: تله ها باید نزدیک به بالاترین ارتفاع گیاه (تقریباً در ارتفاع ۱ متری از زمین) با استفاد از یک قیم نصب شوند.

برای بعضی از محصولات لازم است که تله ها چندین بار در طی رشد گیاه بالا کشیده شوند.

تراکم تله: ۱ الی ۲ تله در هر هکتار

چگونگی جمع آوری اطلاعات: اطلاعات باید به طور هفتگی ثبت شوند. در جمعیت های بالا دفعات بیشتری برای ثبت اطلاعات در یک هفته لازم می باشد.

تفسیر اطلاعات: تصمیم گیری در مورد کاربرد حشره کشها نباید صرفاً براساس داده های ثبت شده باشد و به این منظور باید شرایط آب و هوایی و شرایط بیولوژیکی آفت نیز در نظر گرفته شود.

تعویض تله: هر ۴-۶ هفته بر اساس توصیه کارشناسان تعویض باید صورت گیرد.

شرایط نگهداری فرمون: در دمای 10°C - 20°C به مدت ۶ ماه، در دمای 10°C - 4°C به مدت ۱۲ ماه، 4°C - 0°C به مدت ۲۴ ماه و در دمای 18°C - بیشتر از ۲۴ ماه قابل نگهداری می باشد.

فصل دوم

تله ها، کارت ها ، نوار های رنگی
و جلب کننده ها

۲-۱- کاربرد تله های فرمونی در ردیابی آفات

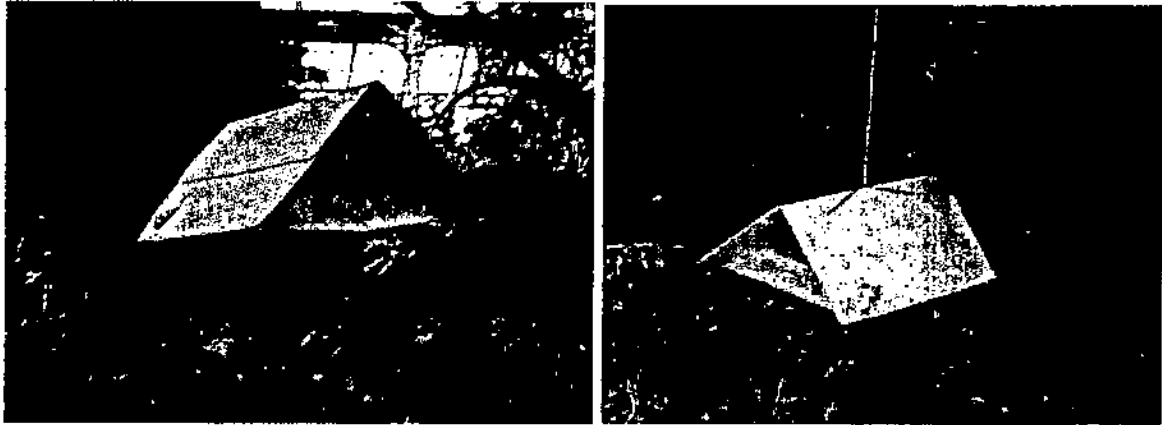
امروزه اطلاعات کامل و درستی از آفات محصولات کشاورزی به دست آمده است. که البته این اطلاعات تابع شرایط محیطی و بیولوژی آفت می باشد. تله های فرمونی در خیلی از موارد از اهمیت قابل ملاحظه ای برخوردار بوده و گاهی به عنوان تنها وسیله مطمئن در جهت تعیین ظهور و تراکم جمعیت آفات قبل از وارد کردن خسارت جدی به شمار می روند.

در طی سالهای اخیر به دلیل روشن شدن اهمیت کاهش مصرف سموم، منجر به افزایش فشار در جهت به حداقل رساندن کاربرد آفت کشها گردیده است. در این راستا یک سیستم هشداردهنده فرمونی می تواند راه حل مناسبی در جهت استفاده حداقل از سموم به شمار آید. اگرچه تله های فرمونی اطلاعات مفیدی در جهت شناخت از چگونگی تراکم جمعیت آفت به ما می دهد ولی تفسیر دقیق اطلاعات به دست آمده از تله های فرمونی احتیاج به متخصصین ذربط دارد. در مواردی که نتوان از اطلاعات به دست آمده استفاده کرد، این مشکل به کمک متخصصین امر و با سابقه که از آفات شناخت و تجربه کافی دارند، می تواند حل شود.

۲-۲- معرفی تعدادی از تله های مورد استفاده در برنامه ردیابی و شکار آفات

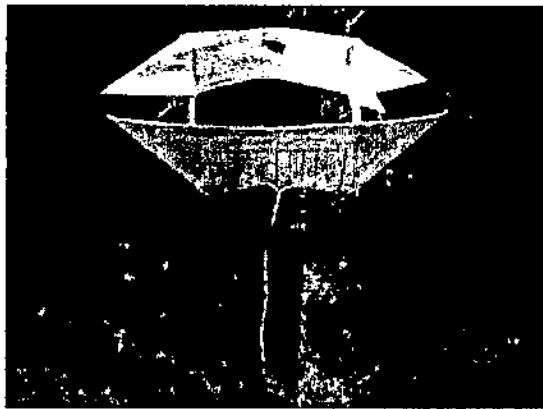
۲-۲-۱- تله دلتا (Delta trap)

این تله به نحوی تا خورده می شود که تله به شکل مثلث در می آید. سپس دو سیم مجزا که در انتهای سیم نگهدارنده وجود دارد در داخل سوراخهای تعبیه شده در قسمت بالائی تله قرار داده می شوند به نحوی که تله توسط سیم نگهدارنده قابل نصب باشد. صفحات چسبناک به طور مجزا در قسمت انتهائی تله قرار داده می شود. بعضی از انواع تله دلتا یک تکه بوده و به منظور بر رفع آلودگی محیطی یا مشکل جدا شدن کپسول، فرمون در داخل تله ترکیب شده و آماده مصرف می باشد.



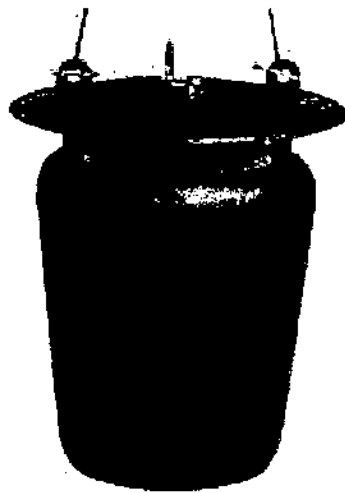
۲-۲-۲- تله بالی (wing trap)

تله بالی wing trap نیز از نظر کاربرد مانند تله دلتا بوده و به عنوان جایگزین تله های دلتا معرفی شده است. این تله از دو صفحه تشکیل شده که صفحه زیرین چسبدار بوده و توسط یک رشته سیم به نحوی در کنار هم قرار می گیرند که تله حالت بالی به خود می گیرد. کپسول فرمون در روی صفحه چسبدار زیرین یا با سیمی در قسمت بالا قرار می گیرد.



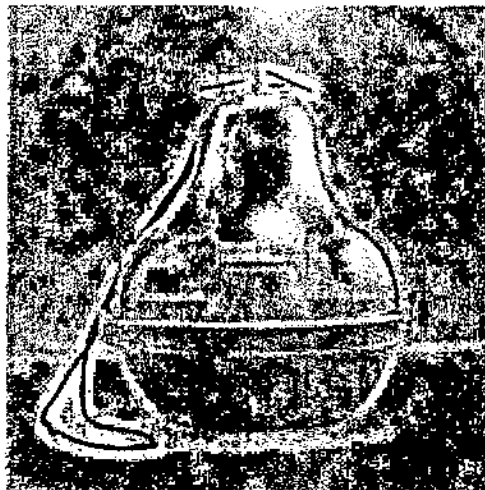
۲-۲-۳- تله قیفی (funnel trap)

تله فونل معمولاً به رنگ سبز بوده که از سه قسمت تشکیل شده و شامل یک بدنه سطل مانند در قسمت پائین و یک قسمت قیف مانند و یک صفحه صاف در قسمت بالای آن می باشد. قسمت قیفی شکل در داخل بدنه سطلی قرار می گیرد و در نهایت صفحه صاف روی پایه های تعبیه شده در قسمت بالا قرار می گیرد. سبد مخصوص قرار گرفتن فرمون در سوراخی که در قسمت بالایی کلاهک تعبیه شده قرار داده می گیرد. برای جمع آوری حشرات از آب یا آب مخلوط با پروپیلن گلیکول یا DDVP در قسمت سطلی شکل استفاده می شود.



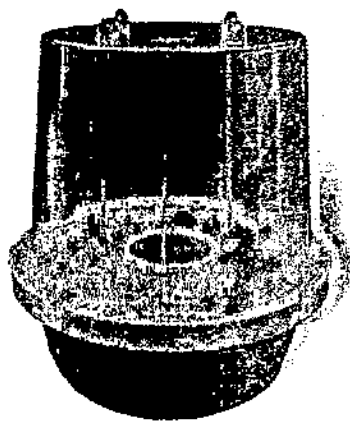
۲-۲-۴- تله دام (Dome trap)

این تله از دو قسمت پلاستیکی درست شده است که پس از روی هم قرار گرفتن تله شکل گنبدی به خود می گیرد. در قسمت بالایی آن محفظه ای جهت قرار دادن سبد مخصوص فرمون تعبیه شده است. کپسول فرمون در فضای خالی سبد قرار داده می شود. برای جمع آوری حشرات از آب یا آب مخلوط با پروپیلن گلیکول یا DDVP استفاده می شود.



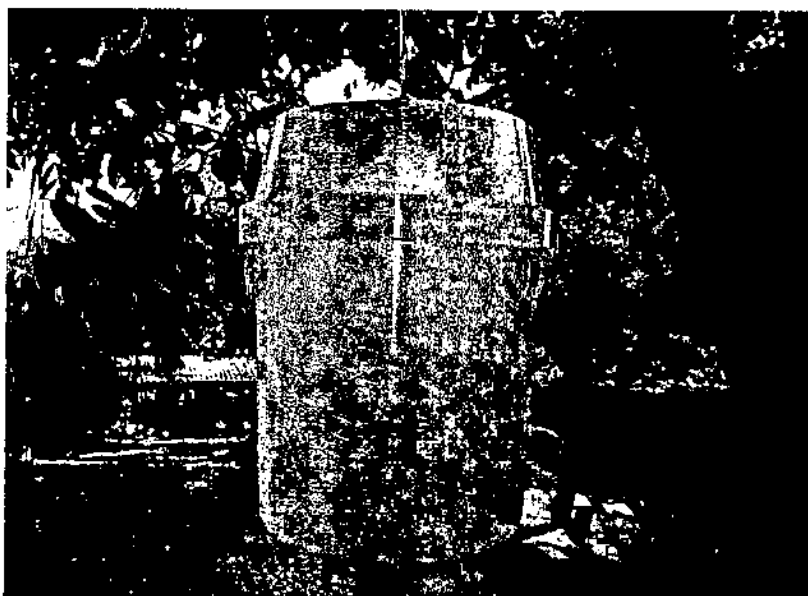
۲-۲-۵- تله مکفیل (Mc phail trap)

این تله از نظر ساختاری مشابه تله دام بوده با این تفاوت که حالت گنبدی ندارد. این تله همراه با پروتئین هیدرولیزات یا نمک های آمونیوم برای رد یابی مگس های زیتون و همراه با متیل اوژنول جهت شکار مگس هلو بسیار کاربرد دارد. شعاع تاثیر تله های مکفیل با پروتئین هیدرولیزات نزدیک به ۲۰ متر است و در فاصله ۴۰ متری این تاثیر کاهش می یابد و این تاثیر با رطوبت نسبی کم و دمای بالا، افزایش می یابد. نسبت جنسی مشاهده شده در تله مکفیل همرا با پروتئین هیدرولیزات معمولا ۱:۱ است.



۲-۲-۶- تله سرا ترپ (cera trap)

این تله مخصوص مایع سراترپ بوده و جهت شکار مگس های مدیترانه به کار برده می شود. این تله از دو قسمت بدنه و درپوش تشکیل شده است که در قسمت بدنه سه سوراخ دایره‌های شکل جهت قرار گرفتن سه تیوب پلاستیکی تعبیه شده است. طراحی تله به گونه ای است که مگس ها به راحتی وارد تله شده و در داخل مایع مخصوص سراترپ می افتند. تراکم تله در هر هکتار از باغات مرکبات جهت شکار انبوه ۷۰-۱۰۰ عدد می باشد. میزان مصرف مایع سراترپ ۲۰۰ سی سی در هر تله می باشد.



۲-۳- انتخاب تله برای شکار پروانه ها

برای شب پره های کوچک نظیر leaf rollers و totrix moth که انبوهی از پروانه های آفات درختان میوه را تشکیل می دهند تله های انتخابی از نوع Delta trap توصیه شده است. شب پره های مذکور به تدریج روی صفحه چسبدار این نوع تله گرفتار شده و به سرعت شمارش می گردند. بعلاوه این تله ها به آسانی قابل سرویس و نگهداری هستند.

تله بالی wing trap نیز از نظر کاربرد مانند تله دلتا بوده و به عنوان جایگزین تله های دلتا معرفی شده و از نظر بعضی از متخصصین ترجیح داده می شود.

در مورد گونه های بزرگتر نظیر *Geometridae* ، *Lymantridae* و *Coccidae* ورق های چسبدار دلتا به سرعت توسط پروانه ها پر شده و یا به وسیله پولک بال حشرات آلوده می گردند. برای این قبیل شب پره ها مخصوصاً وقتی که دارای جمعیت زیادی هستند تله قیفی *funnel trap* توصیه شده است. تله مذکور با داشتن یک سطل بزرگ نگهدارنده می تواند به نحو موثری تعداد زیادی از شب پره ها را جمع آوری نماید. در صورتیکه جمعیت شب پره های بزرگتر پایین باشد، تله های دلتا به دلیل داشتن حساسیت بیشتر ترجیح داده می شوند.

تله هی قیفی در زمانی که منطقه مورد نظارت و مراقبت دارای گرد و خاک باشد، بایستی مورد توجه قرار گیرند، جمع شدن مقدار زیادی گرد و خاک روی ورقه های چسبدار در تله های دلتا می تواند کارایی آنرا کاهش دهد.

۲-۴- انتخاب تله برای شکار مگس های میوه (Tephritidae)

- *Bactrocera olea* مگس زیتون
- *Ceratitidis capitata* مگس میوه مدیترانه ای
- *Rhagoletis ceraci* مگس گیلاس
- *Bactrocera zonata* مگس هلو یا انبه
- *Dacus cucurbitae* مگس جالیز

وقتی فرمون اختصاصی مگس در دسترس باشد، انتخاب تله به تراکم جمعیت آفت مورد نظر و گاهی به مسئله گرد و خاک منطقه بستگی پیدا میکند.

در مناطق خشک که به علت گرد و خاک، چسب تله کم اثر می گردد، استفاده از تله های سطلی توصیه شده است. در مناطق معتدل و عاری از گرد و خاک، جایی که جمعیت آفت زیاد نمی باشد تله دلتا بواسطه داشتن حساسیت بیشتر ترجیح داده می شوند. اگر جمعیت آفت زیاد باشد در این صورت تله های سطلی به واسطه داشتن ظرفیت بیشتر توصیه شده است.

موقع استفاده از فرمون اختصاصی مگس ها باید به خاطر داشت که فقط حشرات نر شکار می شوند. اگر شکار نرها و ماده ها با هم مورد نیاز باشند، تله مکفیل (Mc phail) و یا تله دام (Dome trap) به همراه ماده جلب کننده پروتئین هیدرولیزات توصیه شده است.

مگس زیتون با ترکیبی از تله های چسبدار زرد عمودی Vertical yellow sticky trap به همراه فرمون نظارت و مراقبت می شود. تله فوق به تنهایی نرها و ماده ها را تواما جلب می نماید. (به دلیل خاصیت جلب کنندگی رنگ زرد) ولی وقتی همراه با فرمون باشد افزایش قابل ملاحظه ای در شکار نرها (حدود ۱۰ برابر به وجود می آید. همچنین برای شکار مگس زیتون می توان از تله مکفیل به همراه ماده جلب کننده پروتئین هیدرولیزات و یک حشره کش استفاده نمود.

مگس میوه مدیترانه با استفاده از فرمون اختصاصی و تله دلتا نظارت و ردیابی می شود. جهت شکار انبوه می توان از مایع ceratrap همراه با تله های مخصوص سراترپ استفاده کرد.

تله مگس گیلاس، cherry fruit fly trap تله مخصوصی است که با کاربرد ماده جلب کننده نمک آمونیوم برای شکار مگس گیلاس مورد استفاده قرار می گیرد.

مگس هلو با استفاده از تله Mc phail استاندارد زرد همراه با ماده جلب کننده متیل اوژنول در شکار انبوه مورد استفاده قرار می گیرد.

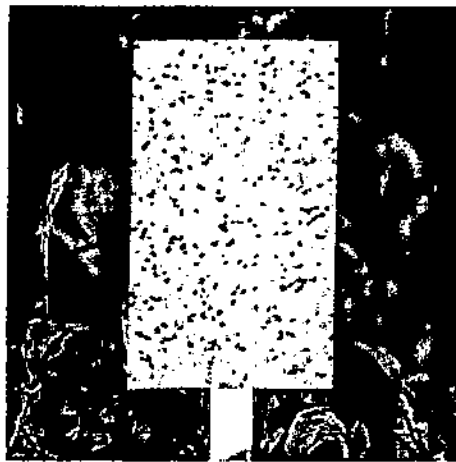
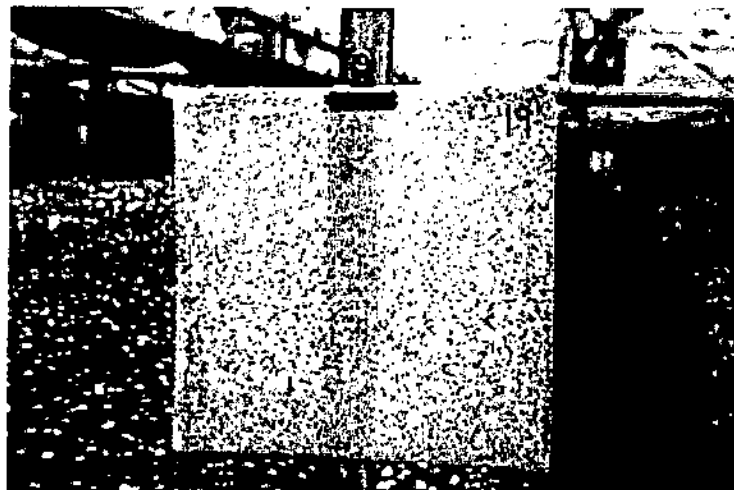
جهت شکار سایر مگس های میوه Tephritidae تله های گنبدی Dome trap و یا تله مکفیل همراه با ماده جلب کننده پروتئین هیدرولیزات توصیه شده است.

۲-۵- کارت ها و نوار های رنگی

یکی از عوامل مکانیکی موثر در کاهش جمعیت آفات در چهار چوب مبارزه تلفیقی، استفاده از تله های رنگی چسبنده می باشد. به طور کلی حشرات به رنگهایی که طول موج آن ها بین ۶۵۰-۳۰۰ نانومتر می باشد عکس العمل نشان می دهند. استفاده از تله های چسبنده یکی از ایمن ترین کم هزینه ترین روشهای مبارزه با آفات می باشد. از کارت ها و نوار های زرد و آبی به تعداد محدود می توان برای رد یابی و به تعداد زیاد تر برای شکار انبوه آفات به خصوص در محیط های بسته مانند گلخانه ها استفاده کرد.

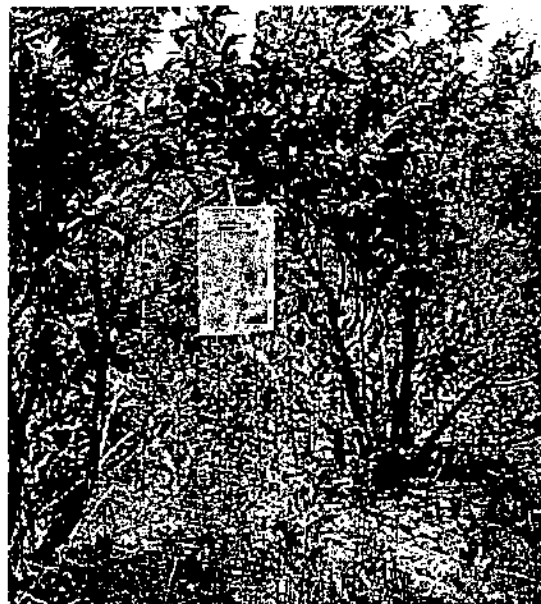
۲-۵-۱- کارت های زرد چسبدار (Yellow sticky traps)

کارت های زرد در ابعاد مختلف وجود دارد و نزدیک به تاج گیاه یا محلی که بیشترین جمعیت فعال آفت حضور دارد نصب و استفاده می شود. از کارت های زرد چسبنده برای کنترل آفاتی نظیر سفید بالک ها، مگس های مینوز، شته های بالدار، مگس قارچ، زنجبرک ها و پسپیل ها استفاده کرد. زمانی که از کارت زرد جهت کنترل مگس های مینوز استفاده می شود بهتر است که به صورت افقی نصب شود. جهت ردیابی تعداد کارت مورد استفاده ۱ عدد در هر ۲۰۰ مترمربع و جهت شکار انبوه آفات تعداد کارت زرد نصب شده ۱ عدد در هر ۱۰ مترمربع تا حداکثر ۱ عدد در هر ۲ مترمربع می باشد. در گلخانه ها همزمان با رشد گیاه کارت ها بالا کشیده می شوند.



۲-۵-۲- کارت های زرد همراه با ماده جلب کننده مخصوص شکار مگس گیلاس (cherry fruit fly trap) این تله در حقیقت کارت های زرد عمودی چسبدار می باشد که با کاربرد نمک آمونیوم به عنوان ماده جلب کننده جهت شکار مگس های گیلاس مورد استفاده قرار می گیرند. زمان نصب تله قبل از ظهور حشرات کامل در طبیعت می باشد که بسته به شرایط منطقه ای و اقلیمی متفاوت بوده و غالباً مقارن ماه های اردیبهشت و خرداد می باشد. تله ها در ارتفاع ۲-۱/۵ متری از سطح باغ درون تاج درخت و به سمت حاشیه ها و با فاصله ۵۰ متر از یکدیگر نصب می شوند. تعداد تله مورد استفاده جهت ردیابی آفت مذکور ۱ تله در هر هکتار و در هر ایستگاه کمتر از ۲ تله نباید باشد.

در صورت استفاده جهت شکار انبوه آفت به ازای هر درخت یک تله توصیه شده است.



۲-۵-۳- کارت های آبی چسبدار (Blue sticky traps)

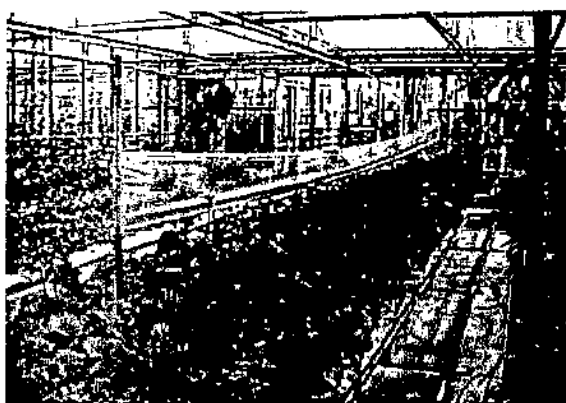
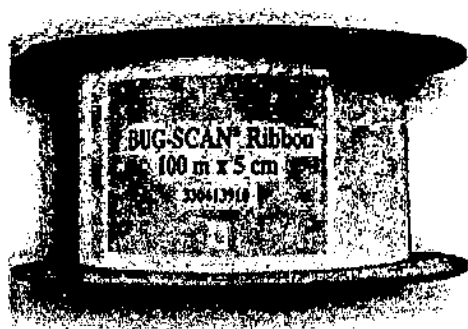
از کارت های آبی جهت کنترل تریپس ها استفاده می شود. محل نصب کارت آبی نزدیک به تاج گیاه می باشد که همراه با رشد گیاه بالا کشیده می شود. جهت رد یابی آفت ۱ عدد کارت در هر ۲۰۰ مترمربع توصیه شده است. جهت شکار انبوه در مناطق آلوده با تراکم پایین جمعیت آفت ۱ عدد کارت در ۲۰ مترمربع و در مناطق خیلی آلوده ۱ عدد کارت در هر ۲ متر مربع توصیه شده است.

در باغات حداقل یک کارت به ازای هر درخت نصب می شود. محل نصب کارت در فاصله بین تنه و سر شاخه ها می باشد.



۲-۵-۴- نوارهای زرد و آبی

کارت های زرد و آبی به صورت رول یا نوار های ۱۰۰متری جهت استفاده راحت تر بین ردیف های کشت به خصوص در گلخانه ها قبل از کشت یا بلافاصله بعد از کشت در بالای ردیف ها و یا دور تنه و شاخه درختان کشیده می شود. از نوار های زرد جهت کنترل زنجره خرما و پسیل پسته و سایر آفات توضیح داده شده در مباحث بالا استفاده می شود.



۲-۶- جلب کننده ها (Lure)

یکی از روش های مورد استفاده در بر نامه ردیابی و شکار انبوه آفات استفاده از مواد جلب کننده می باشد. جلب کننده ها در واقع محرک های غذایی، بینائی و یا جنسی می باشند که گاهی به تنهائی یا در ترکیب با سایر محرک ها و یا سموم در انواع تله ها استفاده می شوند.

۲-۶-۱- پروتئین هیدرولیزات (protein hydrolysate)

پروتئین هیدرولیزات به عنوان یک ماده جلب کننده (محرک غذایی) در به دام اندازی مگس ها به ویژه مگس زیتون مورد استفاده قرار می گیرد. میزان محلول سمی مصرفی در هر تله ۵۰۰ سی سی می باشد (پروتئین هیدرولیزات ۳٪ + مالاتیون ۲ در هزار + آب). تعداد تله های مکفیل مورد استفاده بسته به تراکم جمعیت آفت متفاوت بوده و به شرح زیر می باشد:

- تعداد تله مکفیل در حالت طغیانی ۸۰ تله در هکتار

- در آلودگی متوسط ۳۵ تله در هکتار

- در آلودگی کم ۲۰ تله در هکتار

۲-۶-۲- متیل اوژنول (methyl eugenol)

متیل اوژنول نیز به عنوان یک ماده جلب کننده (محرک جنسی) جهت ردیابی و شکار انبوه مگس های نر هلو یا مگس انبه (*Bactrocera zonata*) همراه با تکنیکال یکی از سموم (مالاتیون تکنیکال) به کار می رود. میزان مصرف متیل اوژنول مسموم ۲ سی سی در هر تله می باشد که در داخل پنبه تزریق می شود و داخل سبد مخصوص تله مکفیل قرار داده می شود. تعداد تله مکفیل مورد استفاده حداقل ۵ تله در هر هکتار می باشد. نحوی تهیه متیل اوژنول مسموم: از سم تکنیکال به میزان ۵٪ به متیل اوژنول اضافه می شود. ۲ سی سی از محلول آماده شده داخل پنبه تزریق شده و داخل تله قرار داده می شود.

فهرست منابع فارسی:

- ۱- اسدی، ی. ۱۳۷۷. روشهای نوین پیش آگاهی درختان میوه. سازمان حفظ نباتات. ۹۳ صفحه
- ۲- بی نام. ۱۳۷۷. چکیده نتایج سومین سال تحقیقات کاربردی فرآورده فرمونی selibate es علیه کرم ساقه خوار برنج. آزمایشگاه تحقیقات بیولوژیک مازندران (آمل). ۲ صفحه
- ۳- خانجانی، م. ۱۳۸۵. آفات سبزی و صیفی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۴۶۸ صفحه
- ۴- خانجانی، م. ۱۳۸۳. آفات گیاهان زراعی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۷۳۱ صفحه

References:

- 1- Anonymous, 2007. Technical Data Sheet. Russell IPM Ltd. www.russellipm.com
- 2- Anonymous, 2006. Traps & Pheromones. Tomagro International B V. available on www.tomagro.nl
- 3- Opende, K., Dhaliwal, G.S., Cuperus, G.W. 2004. Integrated Pest Management, potential, constraints and challenges. CABI, publishing. 73-121.