

## انواع روش‌های مدیریت تلفیقی در کنترل آفات برنج در استان مازندران

سکینه مهدیزاده<sup>۱</sup>، محمد شریف شریف زاده<sup>۲</sup>، غلامحسین عبدالله زاده<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، mahmodisara12@yahoo.com

<sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

<sup>۳</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

### چکیده

مدیریت تلفیقی آفات یک رویکرد متعادل برای مدیریت آفات است که شامل کشت محصولات سالم می‌باشد و هدف، تولید محصولات سالم‌تر به شیوه‌ای سازگارتر با محیط زیست است. با وجود معرفی برخی فنون و ابزارها برای مدیریت تلفیقی آفات هنوز استفاده از آن‌ها توسط کشاورزان در سطح قابل قبولی قرار ندارد. تحقیق حاضر با هدف شناسایی و ترویج انواع روش‌های مدیریت تلفیقی در کنترل آفات برنج در مازندران انجام شد. اجرای روش‌های مدیریت تلفیقی با محدودیت‌های سیاسی اجتماعی، اقتصادی، اطلاعاتی و نهادی متعددی مواجه است. به علاوه این مشکلات ارتباط نزدیکی با عوامل روانی، اجتماعی، فیزیکی و روش‌های آموزشی و ترویجی داشته‌اند. از طرفی پذیرش و بکارگیری یک نوآوری مانند روش مبارزه بیولوژیک وابسته به ویژگی‌های کشاورزان و شرایط مزرعه و ویژگی‌های عملیات مورد نظر به ویژه مزیت نسبی آن نسبت به عملیات موجود و توانایی کشاورزان در آزمون و بهره‌برداری از آن است. به همین علت کشاورزان زمانی چنین نوآوری را می‌پذیرند که ارزیابی دقیقی از مشکلات و موانع کاربرد آن با توجه به شرایط خود داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت تلفیقی، ترویج انواع روش، آفات برنج

## Integrated pest Management Methods for Rice Pests Control in Mazandaran Province

Sakineh Mahdizadeh, Mohammad-Sharif Sharifzadeh<sup>2</sup>, Gholamhossein Abdollahzadeh

<sup>1</sup> Msc Student of Agricultural Extension and Education, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

<sup>2</sup> Associate Professor of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

<sup>3</sup> Assistant professor of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

### Abstract

Integrated pest management is a balanced approach for pest management that involves the cultivation of healthy products, and aims to produce healthier products in a more environmentally-friendly manner. Despite the introduction of some techniques and tools for combining integrated pests management, application with farmers is not at an acceptable level. The purpose of this study was to identify and promote a variety of integrated management methods for control of rice pests in Mazandaran. The implementation of combined management methods with social, economic, informational, and institutional constraints is faced. In addition, these problems have a close relationship with psychological, social, physical and educational and promotional methods. Adoption and implementation of an innovation, such as the method of biological control related to the characteristics of farmers and farm conditions, and the characteristics of the operation, in particular its relative advantage over the operation and the ability of farmers to test and exploit it. As a result, farmers accept such innovation when they have an accurate assessment of the problems and barriers to their application, according to their own circumstances.

Key words: integrated pest management, management methods, rice pests.

## ۱. مقدمه

هر چند کشت برنج، الگوی غالب تولید کشاورزی در منطقه شمال ایران را تشکیل می‌دهد؛ اما هر ساله سهم قابل توجهی از محصول به علت حمله آفات و بیماری‌ها از بین می‌رود (Salami & Khaledi, 2001). این موضوع باعث مصرف گسترده انواع آفت‌کش‌های شیمیایی شده که عوارض مضر برای سلامت انسانی و محیط زیست را در پی داشته‌است (رزاقی و همکاران، ۱۳۹۱). مصرف سموم و کودهای شیمیایی در تولید محصولات کشاورزی گرچه سبب افزایش عملکرد و ارتقاء کمیت محصولات کشاورزی می‌شود ولی به دنبال خود آثار مخربی را به همراه دارد که نمی‌توان آن‌ها را نادیده گرفت (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹).

به تازگی با فشرده شدن کشت و افزایش شیوع آفات و به تبع آن افزایش مصرف آفت‌کش‌ها، ضرورت ایجاد تنوع در روش‌های مبارزه با آفات نیز جدی‌تر شده است. یکی از این روش‌ها، مدیریت تلفیقی آفات بوده است. مدیریت تلفیقی آفات سیستمی از کنترل آفات است که در آن دامنه وسیعی از روش‌های زراعی، بیولوژیکی، شیمیایی و مکانیکی استفاده می‌شود؛ به نحوی که بتوان با کسب حداکثر سود اقتصادی، حداقل آسیب به محیط‌زیست وارد شود. (قصری، ۱۳۸۸).

هدف از ترویج روش‌های مدیریت تلفیقی آفات این است که با شناسایی دشمنان طبیعی هر آفت در منطقه از قدرت و عملکرد آن‌ها برای کنترل آفت مورد نظر استفاده کنند. در واقع هدف از این نوع مبارزه، ریشه‌کن کردن آفاتی است که به گیاهان آسیب وارد می‌کنند نیست بلکه هدف کاهش جمعیت آن‌ها به حدی است که کمترین خسارت را به کشاورز یا محیط زیست وارد کند. در حالیکه بعد از دو دهه تجربه اجرا، چنین برنامه‌هایی هنوز تا استفاده کامل توسط کشاورزان فاصله زیادی دارد. در واقع اجرای روش‌های مدیریت تلفیقی با محدودیت‌های سیاسی، اجتماعی-اقتصادی، اطلاعاتی و نهادی متعددی مواجه است (عبدالله‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). این مشکلات ارتباط نزدیکی با عوامل روانی، اجتماعی، فیزیکی و روش‌های آموزشی و ترویجی داشته‌اند (اتحادی و همکاران، ۱۳۹۰).

اگر چه انقلاب سبز که در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به وقوع پیوست، نقطه عطفی در افزایش میزان تولیدات کشاورزی در اثر مصرف نهاده‌های شیمیایی در کشورهای در حال توسعه بود، اما شواهد علمی حاکی از آن است که این روند پایدار نبوده و ناکامی انسان را در ایجاد تعادل بین نیازهای خود و بهره‌برداری از منابع طبیعی به همراه داشته است (ویسی و همکاران، ۱۳۸۹؛ مهدوی دامغانی و معین‌الدینی، ۱۳۹۰؛ Rebaudo & Dangles, 2013; Yorobe et al., 2011). با این حال، با توجه به افزایش جمعیت و نیاز به تولید غذای بیش‌تر، رشد چشم‌گیری در مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه مشاهده شده است. این مقدار در جهان حدود ۳ میلیارد کیلوگرم تخمین زده شده است که هزینه‌ای معادل با ۴۰ میلیارد دلار در سال در پی داشته است. در ایران نیز استفاده از سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی ۲۵-۱۷ میلیون لیتر تخمین زده شده است که از میزان استاندارد مورد نیاز بالاتر است (Karamidehkordi & Hashemi, 2010).

مصرف بی‌رویه و نامتعادل مواد شیمیایی، کاهش بهره‌وری خاک، آلودگی‌های منابع تولید و در نهایت اثرات منفی بر سلامت انسان‌ها و سایر موجودات در بر داشته است (امیری اردکانی و عمادی، ۱۳۸۱؛ Rasul & Thapa, 2004). وقوع چنین مسائلی، به‌ویژه طی دهه اخیر، چگونگی دستیابی به محصول سالم و غذای ایمن را مطرح ساخته است. در این راستا رهیافت‌ها و برنامه‌هایی جهت مدیریت پایدار آفات در نظر گرفته شده و در حال اجرا است. یکی از این مهم‌ترین این رهیافت‌ها، رهیافت مدیریت تلفیقی آفات است که یک رهیافت پایدار جهت مبارزه با آفات از طریق روش‌های بیولوژیک، زراعی، مکانیکی و شیمیایی است که کمترین خطر را برای حفظ محیط زیست، سلامت انسان و اقتصاد بشر دارد (موسویان و کرمی‌دهکردی، ۱۳۹۴).

اما پذیرش و به‌کارگیری فناوری‌ها و راهکارهای ارائه شده در این رهیافت در کشورهای در حال توسعه با مشکلاتی مواجه است (اتحادی و همکاران، ۱۳۹۰). از این رو، موفقیت این برنامه‌ها بستگی زیادی با برنامه‌های آموزشی-ترویجی ارائه شده به کشاورزان دارد. ولی با وجود تلاش‌های فراوان در این زمینه، هنوز درصد بسیاری از بهره‌برداران از سموم و آفات شیمیایی به صورت گسترده به منظور مقابله با



آفات و بیماری‌ها استفاده می‌کنند. بدیهی است موفقیت برنامه‌های آموزشی-ترویجی در این رویکرد، نیازمند آگاهی از عوامل تاثیرگذار بر تمایل بهره‌برداران در زمینه استفاده از فناوری‌های ارائه شده در رهیافت مدیریت تلفیقی آفات است.

## ۲. انواع روش‌های کنترل آفات

### ۲-۱ مدیریت تلفیقی آفات IPM

مفهوم مدیریت تلفیقی آفات ابتدا در دهه ۱۹۷۰ در کشورهای در حال توسعه در پاسخ به اثرات منفی زیست‌محیطی در ارتباط با استفاده نادرست یا بیش از حد آفت‌کش‌های شیمیایی و نهاده‌های تولیدی و در جستجوی جایگزین‌های مبارزه با آفات و در جهت کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها مطرح شد و گسترش یافت. در مدیریت تلفیقی آفات بر تولید محصول سالم با حداقل آسیب به کشت بوم زراعی و بهره‌گیری از راهکارهای طبیعی مبارزه با آفات تاکید می‌شود. در واقع اهداف مدیریت تلفیقی آفات کاهش استفاده از آفت‌کش‌ها و در عین حال امنیت مواد غذایی، حفاظت از محیط زیست و تضمین سلامت کشاورزان، خانواده‌های شان و مصرف‌کنندگان است (Palis, 2014). در آیین نامه بین‌المللی توزیع و مصرف سموم شیمیایی (۲۰۰۲)، مدیریت تلفیقی آفات چنین تعریف شده است: "مدیریت تلفیقی آفات IPM عبارت است از بررسی تمامی فنون موجود برای مهار آفات و تلفیق اقدامات مناسب به منظور جلوگیری از رشد جمعیت آفات و نگاه داشتن میزان مصرف سموم شیمیایی در حدی که توجیه اقتصادی داشته باشد و خطرات آن بر سلامتی انسان و محیط زیست به کمترین حد برسد و یا کاهش یابد" (کهنسال، ۱۳۸۸).

### ۲-۲ مزایای مدیریت تلفیقی آفات

مدیریت تلفیقی آفات یکی از عناصر و اجزای توسعه کشاورزی پایدار می‌باشد که از رسالت‌های اولیه آن کمک به کشاورزان جهت تولید محصولات مفید و باکیفیت از طریق بکارگیری رویکردهای دقیق اقتصادی و زیست‌محیطی است. در حقیقت می‌توان گفت مدیریت تلفیقی آفات یکی از فن‌آوری‌هایی است که برای کاهش استفاده از آفت‌کش‌هایی که موجب خسارت به محیط‌زیست و به خطر انداختن سلامت انسان می‌شود بکار گرفته شده است تا توسط آن بتوان محصولات را به سمت پایداری بیش‌تر سوق داد (عمادی، ۱۳۸۴). مدیریت تلفیقی آفات فراتر از یک بسته فن‌آوری همانند رهیافتی برای توسعه پایدار کشاورزی عمل می‌کند و رویکردی چند جانبه است. از لحاظ اقتصادی در پی بهبود عملکرد و سود، کاهش هزینه و بهبود مدیریت واحد بهره‌برداری است. از لحاظ اکولوژیکی در پی کاهش مصرف سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی، بهره‌گیری از دشمنان طبیعی آفات جهت حفظ توازن و تنوع گونه‌های زنده است و از لحاظ اجتماعی نیز در پی سازماندهی کشاورزان در گروه‌های همیار، ایجاد شبکه، توسعه مهارت‌های فنی، ارتباطی، ارتقای دانش فن‌آوری کشاورزان با کمک آموزش تجربی و تسهیل‌گری، حفظ بهداشت و سلامت جامعه، تسهیل امنیت و سلامت غذایی و غیره است. با توجه به اینکه کشاورزان علاقمند هستند تا هزینه‌های تولید را کاهش دهند، مدیریت تلفیقی آفات این فرصت را برای کشاورزان فراهم می‌کند تا بتوانند هرچه بهتر در این راستا تولید محصولات را اقتصادی‌تر کنند. مورد دیگری که کشاورزان را به کاهش مصرف سموم شیمیایی وادار می‌کند، محدودیت‌های مربوط به باقیمانده سموم شیمیایی آفت‌کش در محصولات صادراتی است (حیدری، ۱۳۸۵).

### ۲-۳ عملیات مدیریت تلفیقی آفات

روش‌هایی که در مدیریت تلفیقی آفات مورد استفاده قرار می‌گیرد به روش‌های زراعی، فیزیکی، مکانیکی، بیولوژیکی، فرمونی، و روش‌های شیمیایی به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

#### ۲-۳-۱ روش‌های کنترل زراعی

شامل مجموعه‌ای از عملیات زراعی و مدیریت مزرعه است که موجب کاهش خسارت عوامل خسارت‌زا می‌گردد. به عنوان مثال تنظیم تاریخ کاشت با توجه به بیولوژی آفات، کاهش خسارت آن را امکان‌پذیر می‌سازد (جلالی، ۱۳۸۵). چنانچه از الگوی سالانه تحولات آفات اطلاعاتی وجود داشته باشد می‌توان با تنظیم تاریخ کاشت، دوره استقرار گیاه را طوری تنظیم کرد که در آن دوره جمعیت آفات کم باشد. هم‌چنین، با برداشت زودتر و یا با استفاده از ارقام زودرس تا حدی خسارت آفت را کاهش داد و سایر روش‌های کنترل زراعی می‌تواند،

شخم زدن، یخ آب زمستانه، رعایت تناوب زراعی، آبیاری مناسب، کوددهی مناسب و هرس شاخه‌های آلوده را نام برد (کوچکی و خلاقانی، ۱۳۷۷).

### ۲-۲-۳- روش‌های کنترل شیمیایی

در مدیریت تلفیقی آفات استفاده از سموم مجاز به عنوان آخرین راهبرد اجرایی با در نظر گرفتن حداقل اثرات سوء برای محیط زیست و دشمنان طبیعی آفات محسوب شده که در آن سعی می‌شود تا با تلفیق پدیده‌های طبیعی و استفاده از آن‌ها در کشاورزی، از مصرف نهاده های خارجی مانند سموم و کودهای شیمیایی تا حد امکان جلوگیری شود و شرایط مناسب برای سلامت بشر و محیط زیست فراهم گردد (سلیمانی و امیری لاریجانی، ۱۳۸۳). در شرایطی که تراکم جمعیت آفت افزایش می‌یابد و با روش‌های دیگر مبارزه کنترل آن میسر نباشد، استفاده از ترکیبات معدنی و یا ترکیبات آلی مجاز می‌باشد. ذکر این نکته ضروری است که این دسته از سموم بایستی حداقل خطر را برای جانوران، بخصوص پستانداران و حشرات مفید، داشته باشند و کمترین آسیب ممکن را به محیط زیست وارد نماید و سریعاً تجزیه شده و در طبیعت تجمع پیدا نکند (راثی پور، ۱۳۷۷).

### ۲-۳-۳- روش‌های کنترل فیزیکی

مبارزه فیزیکی، عبارت است از استفاده از سرما (نگهداری محصولات تولیدی در سردخانه و انبارهای سرد و نیز یخ آب زمستانه)، گرما (ضد عفونی بذور بعضی از گیاهان برای کنترل عوامل بیماری‌گر، ضد عفونی غده‌ها و پیازها با هوای گرم و خشک)، تشعشع، رطوبت و خشکی (در بسیاری از مواد افزایش رطوبت نسبی موجب کاهش خسارت آفاتی مانند کنه‌های نباتی می‌گردد. از سوی دیگر، کاهش رطوبت نسبی در گلخانه‌ها موجب کاهش مقدار زیادی از بیماری‌های گیاهی می‌گردد) برای کنترل آفات است (زیبایی، ۱۳۸۲).

### ۲-۳-۴- روش‌های کنترل مکانیکی

شامل استفاده از ابزار و ادوات، پلاستیک، توری و غیره برای کنترل عوامل خسارت‌زا می‌باشد. سوزاندن علف‌های هرز و چیدن علف‌های هرز و وجین کردن علف‌های هرز از روش‌های مهم مبارزه مکانیکی است. وجین علف‌های هرز با ریشه کن کردن علف‌های هرز همراه است ولی چیدن علف‌های هرز با حذف بخشی از قسمت هوایی گیاه انجام می‌شود. امروزه وجین علف‌های هرز توسط ماشین‌های کشاورزی مانند کولیتواتورهای ردیفی و کولیتواتورهای دوار در مزرعه صورت می‌گیرد (راثی پور، ۱۳۷۷).

### ۲-۳-۵- روش‌های کنترل بیولوژیک

مبارزه بیولوژیک پدیده‌ای است طبیعی ناشی از کنش متقابل اجزای زنده یک زیست‌بوم در تنظیم جمعیت. با توجه به این مساله کنترل بیولوژیکی همه عوامل مرگ و میر را در بر می‌گیرد که خود شامل رقابت بین گونه‌های همسان یا متفاوت، تاثیر میزبان‌های مدافع یا مقاوم و نتایج مستقیم یا غیرمستقیم حمله موجودات وابسته به سطوح بالاتر غذایی است. کنترل بیولوژیکی کاربردی غالباً مستلزم حفظ منابع طبیعی و تکثیر انواع بخصوص موجودات به منظور تنظیم جمعیت گونه‌های نامطلوب و در نتیجه جلوگیری یا کاهش اثرات منفی آن‌ها است (قهاری، ۱۳۷۹). بطور کلی، کنترل بیولوژیک عبارت از بکارگیری موجودات زنده جهت کاهش جمعیت آفات است. انگل‌ها، پارازیتوئیدها، عوامل بیماری‌زا و شکارگرها از جمله موجوداتی هستند که در این روش مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این روش کنترل از این عوامل مفید که بطور طبیعی در محیط یا بر روی محصول وجود دارند حمایت و حفاظت شده و یا پس از تکثیر و پرورش، بطور مصنوعی در محیط مورد نظر رها سازی می‌شوند تا با شکار، انگلی کردن و یا ایجاد بیماری در آفت، باعث تضعیف یا مرگ آن‌ها شوند (راثی پور، ۱۳۷۷).

### ۲-۳-۵-۱- زنبور تریکوگراما

در سال ۱۸۹۵ اولین بار تفکر پرورش انبوه تریکوگراما برای کنترل آفات پروانه‌ای در نشست حشره شناسی و جامعه تاریخ طبیعی لندن مطرح شد (Knutson, 1998). تحقیقات کاربردی روی زنبور های تریکوگراما در ایران از سال ۱۳۵۳ در موسسه گیاهپزشکی کشور آغاز شد. و کنترل کرم ساقه خوار برنج با زنبور تریکوگراما را در سالهای ۱۳۵۴ تا ۱۳۵۶ در مزارع برنج شمال کشور آغاز کرد (Karami, 2008).

در ایران زنبورهای جنس *Tricogramma* از مرطوب‌ترین تا خشک‌ترین نواحی کشور گزارش شده و در حال حاضر در نواحی مثل خراسان، مرند، مغان و مناطق شمالی و مرکزی کشور، علیه آفات پروانه‌ای مزارع و باغات، رها سازی انبوه انجام می‌گیرد (ابراهیمی، ۱۳۷۸). تخم‌های تریکوگراما بعد از گذاشته شدن به سرعت رشد کرده و پس از ۲۴ ساعت تفریح می‌شوند. سه الی چهار روز بعد از پرازیته کردن تخم آفت، سبب سیاه شدن تخم آفت می‌شوند (Knutson, 1998).

زنبورهای تریکوگراما در محدوده دمایی ۱۰ تا ۳۵ درجه سانتی گراد فعال بوده و عوامل متعددی می‌توانند پارامترهای بیولوژیک زنبورهای تریکوگراما را تحت تاثیر قرار دهند که از مهم‌ترین این عوامل می‌توان به گونه میزبان، سن تخم میزبان و شرایط فیزیکی محیط زندگی (میزان دما و رطوبت اشاره کرد (Cabello & Vargas, 1987)).

براساس تحقیقات انجام شده، رها سازی زنبور تریکوگراما هنگام فعالیت پروانه ساقه خوار در مرحله تخم آفت می‌باشد. با توجه به این که کرم ساقه خوار برنج ۲ تا ۳ نسل در سال دارد اولین رها سازی نسل اول وقتی که ۵۰٪ نمونه برداری‌های انجام شده در مزرعه و در داخل ساقه، سفیره باشد انجام می‌گیرد. رها سازی دوم در همین نسل یک هفته تا ده روز بعد انجام می‌گیرد. اولین رها سازی زنبور در نسل دوم این آفتهمزمان با ظهور شب پره آفت ساقه خوار و دومین رها سازی در این نسل در اوج پرواز شب پره ها صورت می‌گیرد. اولین رها سازی در نسل سوم این آفت، نظر به اینکه تداخل نسل دوم و سوم وجود دارد و نمی‌توان این دو نسل را از یکدیگر تفکیک نمود، کاری بسیار دشوار می‌باشد. در این صورت با توجه به شکار شب پره ساقه‌خوار از طریق تله نوری فرمونی می‌توان تعداد شکار شب پره ها را تعیین نمود. اما رها سازی در این مرحله همزمان با شروع فعالیت آفت (نقطه مینیمم) و تکرار آن به فاصله یک هفته تا ده روز برای سه بار الزامی است. میزان ۱۰۰ عدد تریکوکارت برای یک هکتار کافی است. فاصله هر کارت از یکدیگر باید ۱۰ متر باشد. در صورت آلودگی بیش از حد می‌توان تعداد تریکوکارت در هر هکتار را افزایش داد (سلیمانی و امیری لاریجانی، ۱۳۸۳).

#### ۲-۳-۵- روش‌های فرمونی

فرمون در سال ۱۹۵۹ توسط پیتر مارتین کشف شد. فرمون‌ها پیام‌های شیمیایی درون گونه‌ای را مخابره می‌نمایند و واکنش‌های رفتاری کوتاه مدت را بر می‌انگیزند. در واقع فرمون پیام دهنده‌ای است که اعضای یک گروه خاص از گیاهان یا جانوران را تحریک می‌کند. فرمون‌ها مواد شیمیایی هستند که قادرند گیرندگان پیام را، خارج از بدن تولید کننده پیام تحریک کنند و بر رفتار آن‌ها تاثیر بگذارند. تا به حال ۱۷۰ گونه از پروانه‌ها شناخته شده‌اند که از خود فرمون پخش می‌کنند. امروزه از فرمون‌های مصنوعی تهیه شده، در مبارزه با آفات کشاورزی استفاده می‌شود (White, 2005) غده‌های که در انتهای بدن حشرات ماده وجود دارد به بیرون ترشح می‌شوند و در واقع مواد فریبنده برای حشرات محسوب می‌شوند (Torkamani et al., 2007).

یکی از فناوری‌های ارائه شده در رهیافت مدیریت تلفیقی آفات استفاده از تله‌های فرمونی است که در بسیاری از موارد از اهمیت قابل ملاحظه‌ای 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 می‌روند (حسینی و نیک نامی، ۱۳۸۰).

از فرمون‌ها می‌توان به طرق مختلف و به منظور کاهش مصرف سموم شیمیایی متداول در جهت کنترل آفات محصولات کشاورزی استفاده نمود. از این مواد می‌توان جهت تعیین مقدار تراکم آفات به دام انداختن آفات در تله‌های مخصوص و همچنین گمراه کردن آنان جهت جلوگیری از تولید مثل شان استفاده کرد. آفات می‌توانند خسارت عمده‌ای به محصولات کشاورزی وارد کنند و از آنجایی که جمعیت جهان روز به روز در حال افزایش است و تامین غذا برای این جمعیت در حال افزایش ضروری در نتیجه کنترل اساسی آفات می‌توانند از دو منظر سیاسی و اجتماعی حائز اهمیت باشد. استفاده روز افزون از حشره کش‌ها متداول باعث پیدایش حشرات مقاوم، تغییرات شدید اکولوژیک، نابودی محیط زیست و در نتیجه رکود اقتصادی شده است. تعداد حشرات و آفات که به حشره‌کش‌ها مقاوم می‌گردند روز به روز در حال افزایش است که این امر باعث تشدید فشار به شرکت‌های تولیدکننده مواد دفع آفات جهت ارائه فرمول‌های جدید می‌گردد (Mathieson, 1991).



اولین مرحله در مدیریت تلفیقی آفات پیش آگاهی موثر با استفاده از تله های پیش آگاهی فرمونی است. در این روش با کمک گرفتن از تله های پیش آگاهی آفت تعیین محل می گردد و میزان انتشار آن در باغ یا مزرعه اندازه گیری می شود. در مرحله بعد بهترین سیاست با توجه به اطلاعات بدست آمده توسط تله های فرمونی تعیین می گردند. با کمک تله های پیش آگاهی می توان زمان مناسب رهاسازی زنبورهای تریکوگراما و به کارگیری روش های دیگر بیولوژیک را تعیین نمود (Mathieson, 1991).

پتانسیل عمده و اصلی کاربرد فرمون ها و مخصوصا فرمون های جنسی در یک مجموعه پیشرفته و دوستدار محیط زیست و در یک سیستم مدیریت تلفیقی مبارزه با آفات (IPM) شامل: ۱- نظارت و ردیابی آفت ۲- تله های شکار ۳- جلب و شکار ۴- و اخلاص درجفت گیری می باشد (قصری، ۱۳۸۸).

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 ادر 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 پراکنا فواصل ۱۰\*۱۰ متر از همدیگر حاوی ۰/۴ گرم فرمون جنسی حشره مذکور، به کمک پایه های از نی در هر هکتار از مزرعه شالی نصب شد (جمعا ۴۰ گرم ماده موثره در هکتار). نتایج به دست آمده نشان داد که این روش کنترل آفت علاوه بر آن که مستقلا 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 تریکوگراما را هم در مزارع برنج ایجاد نماید (سبزیان ملایی، ۱۳۹۴).

### ۳. گردآوری اطلاعات

جهت گردآوری اطلاعات، از منابع کتابخانه ای، مقالات، کتاب های مرتبط و نیز از پایگاه های داده الکترونیک استفاده شده است.

### ۴. نتیجه گیری

برنامه های مدیریت تلفیقی آفات برنج یکی از مهم ترین اولویت های متخصصین مرتبط با تولید غذا در کشورهای در حال توسعه است. مشکلات زیادی در اثر کاربرد بی رویه سموم، مانند بیماری های کارگران کشاورزی، باقی مانده سموم در محصولات کشاورزی، مقاومت حشرات به آفت کش ها، طغیان مجدد آفات، مرگ و میر حشرات مفید، اثرات زیانبار بر روی محیط زیست و بویژه آلودگی آب های زیر زمینی باعث شده تا دانشمندان برای رفع این مشکلات تحقیقات زیادی در زمینه بکارگیری مدیریت تلفیقی آفات برنج به عمل آورند. مروجین کشاورزی با آگاهی کامل نسبت به شرایط اجتماعی و اقتصادی کشاورزان و آگاهی از نتایج متخصصین مرکز تحقیقات کشاورزی با برقراری ارتباط صحیح و با انتقال اطلاعات در زمینه اثرات زیانبار سموم و آفت کش ها بر سلامت مواد غذایی و محیط زیست به کشاورزان، قدرت تصمیم گیری آن ها را بالا ببرند و با تغییر در نگرش کشاورزان، زمینه اجرای روش های مدیریت تلفیقی آفات برنج و کاهش مصرف سموم را میان کشاورزان فراهم نمایند. جهت اثرگذاری و ارتقاء توانایی های حرفه ای کشاورزان در مدیریت تلفیقی آفات برنج، افزایش دوره های آموزشی و ترویجی ایجاد بسترهای لازم از طریق استفاده از مشوق های تولید، افزایش بازار هدف محصولات سالم، دسترسی آسان به مواد بیولوژیک، تقویت محتوی آموزش ها و بررسی مسائل و چالش های کشاورزان توصیه می شود.

## منابع

۱. ابراهیمی، ا. ۱۳۷۸. مطالعه مرفولوژیک و آنیماتیک گونه های جنس *WestwoodTrichogramma* در ایران، رساله دکتری تخصصی حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. اتحادی، م.، روستا، ک. و محمد قلی نیا، ج. (۱۳۹۰). بررسی اثر بخشی رهیافت مدرسه در مزرعه کشاورز در گسترش مدیریت تلفیقی آفات از دیدگاه کشاورزان: مورد مطالعه استان سیستان و بلوچستان. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۷(۱): ۲۷-۴.
۳. حسینی، س.م.، و نیک‌نامی، م. (۱۳۸۰). بررسی عامل‌ها مؤثر بر به‌کارگیری زنبور تریکوگراما در کنترل کرم ساقه خوار برنج توسط شالیکاران شهرستان آمل. نشریه علوم کشاورزی، دوره هفتم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۰، صص ۹۵-۱۰۷.
۴. حیدری، ح. (۱۳۸۵). مدرسه در مزرعه: مدیریت تلفیقی آفات در خاور نزدیک. روزنامه سرمایه، شماره ۱۹۰. صص ۴.
۵. رائی پور، ا. (۱۳۷۷). بهداشت گیاهی، حفظ نباتات و آفت کش‌های بیولوژیکی، تهران: نشر آموزش کشاورزی.
۶. رزاقی بورخانی، ف.، رضوانفر، ا.، و شعبانعلی فمی، ح. (۱۳۹۱). بررسی نقش عوامل ترویجی در پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات در میان شالیکاران شهرستان ساری. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۳(۳): ۴۳۵-۴۴۶.
۷. زیبایی، م. (۱۳۸۲). تعیین بازده سرمایه‌گذاری در زمینه نصب سیستم‌های آبیاری تحت فشار در استان فارس. مجموعه مقالات همایش تامین مالی کشاورزی ایران، دوره ۴، شماره ۱، صص ۳۲-۱۵.
۸. سبزیان ملایی، خ.، آجیلی، عبدالعزیم. (۱۳۹۴). تمایل و رفتار کشاورزان نسبت به بکارگیری مدیریت تلفیقی آفات با استفاده از تئوری توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده. فصلنامه علوم کشاورزی ایران، سال سوم، شماره ۱۱، صفحات ۲۱-۴۴.
۹. سلیمانی، ع. و امیری لاریجانی، ب. (۱۳۸۳). اصول به‌زراعی برنج، چاپاول، تهران: آروپج.
۱۰. صالحی، س.، رضایی مقدم، ک. و حیاتی، د. (۱۳۸۹). کاربرد مدل اصلاح شده پذیرش فناوری برای پیش‌بینی تمایلات رفتاری و ایستارهای زیست‌محیطی کارشناسان کشاورزی. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۶(۱): ۲۹-۱۵.
۱۱. عبدالله‌زاده، غ.، شریف‌زاده، م.، احمدی گرجی، ح.، نامجویان شیرازی، ز.، و دهقانپور، م. (۱۳۹۴). موانع کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک در مزارع برنج شهرستان ساری (موردکاوی زنبور تریکوگراما در مبارزه با آفت ساقه‌خوار). علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۱(۱): ۲۲۷-۲۱۱.
۱۲. قصری، ش. (۱۳۸۸). مدیریت تلفیقی آفات درختان سیب. ماهنامه دام و کشت و صنعت، ۱۶: ۵۰-۶۰.
۱۳. قهاری، ح. (۱۳۷۹). معرفی روش‌های کنترل آفات و بیوتکنولوژی، ماهنامه زیتون، شماره ۹، صص ۵۵-۶۱.
۱۴. کهنسال، م. (۱۳۸۸). بررسی عوامل محیطی و غیر محیطی بر پذیرش آبیاری بارانی (مطالعه موردی استان خراسان رضوی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱۷، شماره ۶۵، صص ۹۷-۱۱۲).
۱۵. کوچکی، ع.، و خلغانی، ج. (۱۳۷۷). کشاورزی پایدار در مناطق معتدله، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
۱۶. موسویان، آ.، و کریمی‌دهکردی، ا. (۱۳۹۴). تحلیل کاربرد رهیافت مدارس صحرایی کشاورزان در مدیریت تلفیقی آفات: مطالعه موردی در استان آذربایجان شرقی. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۱۱(۱): ۱۶۳-۱۷۹.
۱۷. ویسی، ه.، محمودی، ح.، شریفی مقدم، م. (۱۳۸۹). تبیین رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲-۴۱، شماره ۴، صفحات ۴۹۰-۴۸۱.

18. Cabello, T. & P. Vargas. (1987). Influence of temperature on the biology of *Trichogramma*.
19. J. Torkamani, Sh. Shajari. (2007). Adoption of Agricultural Technology under Production Risk: A Case Study of Wheat in Fars Province. *JWSS*. 2007; 10 (4): 489-502.
20. Karami. E. (2008). The comparison of stamens elimination method and *Trichogramma* wasp releasing, *Trichogramma embryophagum* Hartig for pomegranate fruit moth control in Saveh region M.Sc. Thesis. Islamic Azad University, Arak branch. 72 pp. [In Persian]



21. Knutson, A. 1998. The Trichogramma manual. Texas Agricultural Extension service [on-line], Available on the [www:entowww.tamu.edu/extension/bulletins/b-6071.htm](http://www.entowww.tamu.edu/extension/bulletins/b-6071.htm).
22. Mathieson, Kieran (1991) Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the Theory of Planned Behavior. *Information Systems Research* 2(3):173-191.  
<http://dx.doi.org/10.1287/isre.2.3.173>
23. Extension service[on-line], Available on the [www.entowww.tamu.edu/extension/bulletins/b-6071.htm](http://www.entowww.tamu.edu/extension/bulletins/b-6071.htm).
24. Pinto Voegele (Hym: Trichogrammatidae). *Graellsia*, 43:169-177.
25. Salami, H. A., and Khaledi, M. (2001). Impact of biological technology of chilosuppressalis control on pesticides use: Case study in Mazandaran Province. *Quarterly Journal of Agricultural Economic Studies*, 9 (1): 247- 270.
26. Palis, F.G. (2006). The role of culture in farmer Learning and technology adoption: A case study of farmer field schools among rice farmers in central Luzon, Philippines, *Agriculture and Human Values*, December 2006, Volume 23, Issue 4, 491-500.

