

موانع کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک در مزارع برنج شهرستان ساری (موردکاوی زنبور تریکوگراما در مبارزه با آفت ساقه‌خوار)

غلامحسین عبدالله‌زاده*، محمد شریف شریف‌زاده، حسین احمدی گرجی، زهرا نامجویان شیرازی و

مجتبی دهقانپور^۱

(دریافت: ۹۳/۵/۴؛ پذیرش: ۹۴/۳/۹)

چکیده

مبارزه بیولوژیک آفات به عنوان یکی از روش‌های کلیدی در مدیریت تلفیقی آفات شناخته شده است. هدف این تحقیق ارزیابی موانع کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک آفات در مزارع برنج است. در این تحقیق، داده‌ها به روش پیمایش و از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد. جمعیت مورد مطالعه شامل ۲۱۰۰ کشاورز برنج‌کار تحت پوشش طرح‌های مبارزه بیولوژیک در ۱۴ روستای شهرستان ساری در سال ۱۳۹۲ بودند. با استفاده از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری خوشه‌ای با انتساب متناسب تعداد ۱۳۸ نفر از کشاورزان به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. روایی صوری پرسشنامه بر اساس نظرات کارشناسان مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان ساری و گروهی از اساتید دانشگاهی تایید شد. پایایی پرسشنامه برای مقیاس اصلی پرسشنامه (موانع استفاده از مبارزه بیولوژیک) با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ۰/۷۹ تأیید شد. نتایج نشان داد کشاورزان بیشتر به مشکلات حمایتی و ترویجی از قبیل «عدم تحویل به موقع زنبور به کشاورزان»، «همانگ نبودن گروه ترویج با بخش حفظ نباتات»، و مشکلات مهارتی «دشواری به دست آوردن پیک پرواز پروانه» اشاره کرده‌اند. نتایج تحلیل عاملی موانع نیز نشان داد که «ضعف خدمات حمایتی-ترویجی»، «ضعف امکانات فنی»، «مشکلات مهارتی» و «ناسازگاری محیطی» مجموعاً ۷۱/۰۴ درصد واریانس مشکلات استفاده از مبارزه بیولوژیک را تبیین می‌کنند. در این زمینه نتایج آزمون‌های مقایسه‌ای نشان داد که جنسیت، سن، سابقه، تحصیلات، اندازه زمین، درآمد کشاورزی، داشتن اشتغال غیر کشاورزی، عضویت در نهادهای روستایی، شرکت در کلاس‌های ترویجی و تداوم روند پذیرش مبارزه بیولوژیک بر ادراک کشاورزان از مشکلات و موانع کاربرد روش‌های مبارزه بیولوژیک تأثیرگذار است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت تلفیقی آفات، مبارزه بیولوژیک، موانع و مشکلات، کشت برنج.

^۱ - به ترتیب استادیار و دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران، کارشناس ارشد ترویج و آموزش کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی استان فارس و دانشجوی دکتری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رامین اهواز

*- مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Abdollahzade1@gmail.com

مقدمه

کشت برنج الگوی غالب تولید کشاورزی منطقه شمال ایران را تشکیل می‌دهد. اما هر ساله سهم قابل توجهی از محصول به علت حمله آفات و بیماری‌ها از جمله کرم ساقه‌خوار برنج از دست می‌رود (Salami & Noorhosseini *et al.*, 2010; Khaledi, 2001). این موضوع باعث مصرف گسترده انواع آفت‌کش‌های شیمیایی شده که عوارض مضر برای سلامت انسانی و محیط زیست در پی داشته است (رزاقی و همکاران، ۱۳۹۱). به علاوه افزایش مصرف سموم کشاورزی هزینه‌های بسیار زیادی از قبیل آلودگی آب، انتقال آن به خاک و دام‌ها، آلودگی مواد غذایی و علوفه دامی و آلودگی هوا را به دنبال داشته است (صالحی و همکاران، ۱۳۸۹). اخیراً 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. بنابراین تأکید فزاینده بر مدیریت تلفیقی آفات، تنها گزینه ملموس جهت کنترل آفات و کاهش مصرف سموم شیمیایی در مزرعه است. به ویژه اینکه، تخمین زده شده که می‌توان بدون کاهش عملکرد محصول یا افزایش محسوس در قیمت آن، مصرف آفت‌کش‌ها را ۳۵ تا ۵۰ درصد کاهش داد (Pimentel, 1991). به این ترتیب در ایران، روند معرفی و ترویج روش‌های مدیریت تلفیقی آفات نظیر استفاده از زنبور تریکوگراما، برای مقابله با آفت ساقه‌خوار برنج از سال‌های دهه ۱۳۷۰ تسریع شد (ویسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Sharifi-Mogadam & Delavari, 2006; ۱۳۸۹). هدف این بود 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 مبارزه بیولوژیک، ریشه کن کردن آفاتی 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 حالی که 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 سیاستی اجتماعی-اقتصادی، اطلاعاتی، نهادی متعددی مواجه است (NRI, 1992). به علاوه این مشکلات ارتباط نزدیکی با عوامل روانی، اجتماعی، فیزیکی و روش‌های آموزشی و ترویجی داشته‌اند (اتحادی و همکاران، ۱۳۹۰).

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 (Pannell *et al.*, 2006; Greiner *et al.*, 2009). 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. بنابراین، موانع و محدودیت‌ها اغلب به عنوان عامل واسطه‌ای در نظر گرفته شده که میزان تمایل و قصد کشاورزان برای پذیرش روش‌های مبارزه بیولوژیک را نشان می‌دهند (Greiner & Gregg, 2011). در حالی که بیشتر ادبیات موجود بر پذیرش روش‌های کشاورزی پایدار و تأثیر عوامل اجتماعی-اقتصادی و جمعیت‌شناختی کشاورزان و ویژگی‌های مزرعه تمرکز کرده‌اند (پزشکی‌راد و همکاران، ۱۳۸۶؛ ویسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ۱۳۸۹؛ دین‌پناه، ۱۳۸۶؛ شریفی و همکاران، ۱۳۸۶)، توجه کمی به محدودیت‌های محیطی، ساختاری و روان‌شناختی که کشاورزان در حین استفاده از فنون کشاورزی پایدار با آن مواجه هستند، شده است (Brodt *et al.*, 2006). با توجه به اینکه شناخت میزان تمایل و قصد کشاورزان برای پذیرش روش‌های مبارزه بیولوژیک وابسته به شناخت میزان درک کشاورزان از مشکلات و موانع استفاده از روش‌های مبارزه بیولوژیک است، بنابراین هدف این مطالعه نیز شناسایی و تحلیل موانع بکارگیری عملیات مبارزه بیولوژیک در بین برنجکاران شهرستان ساری به عنوان یکی از قطب‌های اصلی تولید برنج در کشور است. به علاوه چگونگی اهمیت این موانع در بین گروه‌های مختلف کشاورزان نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد تا

تولید به عنوان یک اعتقاد مشترک در بین کشاورزان می‌تواند مانع پذیرش روش‌های تلفیقی مبارزه با آفات گردد (Braian, 2008). در واقع ادراک کشاورزان از ریسک عملیات IPM نسبت به سایر روش‌های مرسوم مدیریت آفات در پذیرش و استفاده از آن تعیین کننده است (Grieshop *et al.*, 1990; Norris *et al.*, 2003; Peshin, 2005). سطح بالای تغییرات محیطی و نهادی و شرایط بازار به معنای این است که ریسک و عدم حتمیت روش‌های جدید می‌تواند مانع هر گونه تصمیم پذیرش باشد (Greiner *et al.*, 2009; Pannell, 2003). هر چند کشاورزان بسته به شرایط خود در سطوح ریسک‌پذیری متفاوتی قرار دارند اما ادراک از ریسک و عدم قطعیت در زمینه شرایط بازار، قوانین و وضعیت اقلیم کاملاً متغیرهای فردی هستند (Greiner & Gregg, 2011). در ایران نیز یکی از دلایل اصلی کاهش سطح مبارزه بیولوژیک و کاربرد کمتر آن توسط کشاورزان، ریسک درآمدی این فناوری است (اسدپور، ۱۳۹۰). از این رو ریسک کاربرد IPM باید کاهش یابد تا کشاورزان نسبت به تداوم سودآوری اقتصادی آن اطمینان یابند.

همچنین سیاست‌ها و مشوق‌های دولتی نیز می‌تواند سرعت پذیرش و کاربرد را تحت تأثیر قرار دهد. در کشورهای اروپایی علاوه بر سیاست مالیات بر مصرف سموم شیمیایی، مشوق‌هایی نیز برای استفاده از IPM ارائه می‌شود. به همین علت سازمان‌های کشاورزان، سازمان‌های غیردولتی و کنشگران بازار همگی جهت کاهش مصرف سموم و افزایش استفاده از IPM کار می‌کنند (Peshin *et al.*, 2009). در بیشتر کشورهای در حال توسعه رهیافت‌های بالا-پایین اطلاعاتی به عنوان مانعی در نشر فن‌آوری‌های IPM عمل می‌کند (Kenmore *et al.*, 1995). فقدان اطلاعات عملیاتی در مورد جزئیات IPM در سطح مزرعه و همچنین مهارت ناکافی در استفاده از عملیات IPM موانع مهمی هستند که بر تصمیم کشاورزان به استفاده از فن‌آوری تأثیر می‌گذارند (van de Fliert, 1993, Merchant & Teetas, 1994). شبکه وسیع تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان

بتوان با استفاده نتایج آن فرآیند پذیرش و بکارگیری عملیات مدیریت تلفیقی آفات در منطقه را تسریع و بهبود بخشید.

موانع متنوعی بر سر راه کشاورزان برای پذیرش و استفاده از روش‌های کشاورزی پایدار وجود دارد. به طوری که مواردی از قبیل دسترسی محدود به منابع، نرخ پایین بازده سرمایه‌گذاری، ریسک و عدم قطعیت و کمبود مهارت‌های استفاده، بخشی از موانعی هستند که هر گونه رفتار پذیرش را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Pannell *et al.*, 2006; Marra *et al.*, 2003). در زمینه مدیریت تلفیقی آفات نیز وجود محدودیت‌های مختلف پذیرش در قالب نامناسب بودن ملزومات اقتصادی، فنی و نهادی، عدم دسترسی به اطلاعات مناسب، فقدان مهارت کافی کشاورزان و نبود هماهنگی بین کشاورزان و کارشناسان در بیشتر کشورهای در حال توسعه مورد تأکید قرار گرفته است (Peshin *et al.*, 2009). بر خلاف روش‌های کنترل شیمیایی، اجرای عملیات مدیریت تلفیقی با پیچیدگی زیادی همراه است و اغلب کشاورزان در استفاده از چنین روش‌هایی با مشکلات متعددی مواجه هستند که این موضوع تداوم فرآیند پذیرش را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Goodell, 1984; van de Fliert, 1993; Escalada & Heong, 1994; Matteson *et al.*, 1994; Malone *et al.*, 2004; Peshin, 2005). سازگاری روش‌های مدیریت تلفیقی با ساختار، محیط و اقلیم مزرعه نقش مهمی در رفتار پذیرش ایفا می‌کند به طوری که ناسازگار بودن آن می‌تواند سرعت پذیرش و استفاده را با تأخیر مواجه کند (Bentley & Andrews, 1991). از طرفی بازده اقتصادی روش‌های مدیریت تلفیقی آفات (Integrated Pest Management (IPM)) نیز باید بهبود یابد و کشاورزان نیز در این زمینه توجیه شوند. زمانی که کشاورزان نسبت به سودمندی روش‌های IPM در مقایسه با خرید سموم شیمیایی اطمینان یابند، استفاده از عملیات IPM در مزرعه خود را افزایش می‌دهند (Lacewell & Taylor, 1980). بنابراین عدم اطمینان در

روش‌های جایگزین مبارزه با آفات عمل می‌کند. فقدان استفاده از روش‌های مشارکتی نشر نیز از جمله موارد مهم عدم تمایل کشاورزان به IPM است (Peshin *et al.*, 2009). در چین به علت ضعف دانش تخصص کشاورزان در خصوص مبارزه بیولوژیکی، شناسایی گونه‌های مؤثر دشمنان طبیعی آفات برنج، معرفی بیولوژی و تلفیق کنترل بیولوژیکی در مدیریت تلفیقی آفات در اولویت برنامه‌های دولت قرار گرفته است. همچنین عدم کارایی و زمان‌بر بودن روش‌های کنترل بیولوژیکی نیز از عواملی عدم استقبال کشاورزان چینی از این روش‌ها بوده است (Lou *et al.*, 2013). فقدان دانش فنی کافی در مورد چگونگی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیکی نیز به عنوان یکی از عوامل مؤثر در کاهش استفاده از این روش‌های در برخی مناطق آفریقای جنوبی بوده است (van Eeden & Korsten, 2013).

هر چند برای محصولات مختلف بسته به شرایط محیطی منطقه، موانع موجود متفاوت هستند. در زمینه زراعت برنج استان مازندران نیز یکی از دلایلی که شالیکاران اعتقاد دارند، روش مبارزه بیولوژیک کارایی لازم برای از بین بردن کرم ساقه‌خوار برنج را ندارد، عدم رعایت اصول صحیح بکارگیری تریکوکارت در شالیزار است، به این ترتیب که تعداد دفعات رها سازی را رعایت نمی‌کنند و یا در زمان مناسب عملیات مبارزه را انجام نمی‌دهند (اسدپور، ۱۳۹۰). به علاوه ساختار مزرعه از قبیل پراکندگی قطعات و مالکیت سهم‌بری زمین (خالدی، ۱۳۷۸)، عدم رعایت مبارزه بیولوژیک در مزارع همجوار (ویسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ اسدپور، ۱۳۹۰)، مسایل مالی، نداشتن اطلاعات، ابهام و ریسک فن‌آوری و مسایل مدیریتی (ویسی و همکاران، ۱۳۸۸) نیز به عنوان مانع برای استفاده از روش‌های مبارزه بیولوژیک در زراعت برنج موثر بوده است. مطالعه حاضر نیز به ارزیابی موانع استفاده از مبارزه بیولوژیک در استان مازندران با تأکید بر مشکلات کشاورزان در استفاده از زنبور تریکوگراما بر علیه آفت ساقه‌خوار برنج پرداخته است.

سموم شیمیایی نیز به بازگشت تصمیم کشاورزان از روش‌های IPM کمک می‌کند. این گروه همواره با ارائه شواهدی از ناکارآمدی روش‌های مدیریت تلفیقی در کنترل و از بین بردن آفات، تصمیم کشاورزان را با تردید مواجه می‌سازد (Peshin *et al.*, 2009). به شکلی مشابه، بیشتر عرضه‌کنندگان نهاده نیز در پی کسب منافع بیشتر هستند و اغلب فاقد ایده‌های مؤثر در مورد روش‌های IPM هستند. کشاورزانی که آماده پذیرش عملیات IPM نیستند اغلب جذب راه‌حل‌های ساده از قبیل استفاده بیشتر از آفت‌کش‌ها می‌شوند. عدم تعهد کنشگران ترویجی نسبت به روش‌های IPM (van de Fliert, 1993) و همچنین فقدان آموزشگران ماهر برای ارائه خدمات حمایتی نیز به عنوان مانعی مهم در پذیرش و استفاده عمل می‌کند (Matteson *et al.*, 1994; Peshin & Kalra, 2000). در برخی کشورهای در حال توسعه برنامه‌های IPM تبلیغی است و دست‌اندرکاران نه تنها در این زمینه تعهد کافی ندارند بلکه نسبت به موفقیت طرح نیز بی‌تفاوت هستند. ضعف روش‌های اطلاع‌رسانی نیز منجر به از دست رفتن اعتماد کشاورزان به روش‌های IPM می‌شود. روش‌های سنتی اطلاع‌رسانی و نشر فن‌آوری نمی‌تواند حمایت کافی از تصمیم کشاورزان در استفاده از روش‌های IPM فراهم کند (Peshin *et al.*, 2009). بنابراین استفاده از روش‌های مدرن فن‌آوری اطلاعات، موبایل و سیستم پیام کوتاه در ارائه اطلاعات فنی به موقع می‌تواند در تداوم استفاده مؤثر باشد.

باید توجه داشت که محدودیت‌های توسعه و نشر روش‌های IPM در نظام‌های مختلف زراعی متفاوت است. در بیشتر کشورهای آمریکای لاتین خدمات عمومی ترویج وجود ندارد و کشاورزان برای کسب اطلاعات، وابسته به دست‌اندرکاران صنایع تولید نهاده‌های شیمیایی هستند. در آمریکا روش‌های IPM اغلب گران‌تر از استفاده از آفت‌کش‌های مرسوم هستند. در کشورهای در حال توسعه، رهیافت کشاورزی مرسوم که وابسته به مصرف بی‌رویه نهاده‌های بیرون مزرعه برای افزایش تولید است به عنوان مانع اصلی استفاده از

روش پژوهش

در این رابطه: n برابر با تعداد نمونه‌های تحقیق، N برابر تعداد کل جامعه آماری، d سطح اطمینان ۰.۹۵، p نسبت افرادی که از مبارزه بیولوژیک در مرزعه خود استفاده کرده بودند، و q نسبت افرادی که از مبارزه بیولوژیک در مرزعه خود استفاده نکرده بودند، می‌باشد. این نسبت‌ها از طریق پیش‌آزمون پرسشنامه در ناحیه مورد مطالعه تعیین شد. برای جمع‌آوری اطلاعات ابتدا نمونه‌ها به روش انتساب متناسب در بین روستاهای مورد نظر تخصیص یافت. سپس با در نظر گرفتن احتمال ناقص بودن اطلاعات برخی پرسش‌نامه‌ها، ۱۵۰ پرسشنامه به صورت تصادفی توزیع شد، که بعد از پیگیری (سه بار پیگیری) و مراجعه حضوری ۱۴۱ پرسشنامه گردآوری شد و در نهایت با حذف پرسشنامه‌های ناقص، اطلاعات ۱۳۸ پرسشنامه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بنابراین از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای با انتساب متناسب بین روستاها بهره‌گرفته شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه از آمار توصیفی (فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار) توأم با آمار استنباطی استفاده شد. به طوری که تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی (به روش مولفه‌های اصلی و چرخش واریماکس) برای شناسایی مؤلفه‌های زیربنایی تشکیل دهنده موانع استفاده شد. سپس برای ارزیابی میزان اهمیت عامل‌های استخراجی از فرآیند تحلیل عاملی (موانع مختلف) در بین گروه‌های مختلف پاسخگویان از آزمون‌های مقایسه‌ای من‌وایتنی و کروسکال والیس استفاده شد.

یافته‌ها و بحث

ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان

جدول (۱) ویژگی‌های فردی پاسخگویان را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که ۷۶/۴٪ از پاسخگویان مرد و ۲۳/۶٪ زن می‌باشند. میانگین سنی کشاورزان مورد مطالعه ۴۶/۳۹ سال می‌باشد و بیشتر پاسخگویان (۳۹/۲٪) در گروه سنی ۵۱ سال و بیشتر قرار داشتند. میانگین سابقه کار کشاورزی در بین کشاورزان ۲۵/۷۵ سال است. به علاوه ۵۰٪ پاسخگویان

تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی بوده و از نظر جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها، یک تحقیق پیمایشی محسوب می‌شود. برای گردآوری داده‌های میدانی از پرسشنامه‌ای متشکل از دو بخش شامل الف) ویژگی‌های فردی و شغلی کشاورزان و ب) موانع کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک آفات استفاده شد. در این تحقیق استفاده از زنبور تریکوگراما برای مبارزه با آفت کرم ساقه‌خوار برنج به عنوان مبارزه بیولوژیکی تعریف شد و گویه‌های مربوط به موانع استفاده بر اساس این معیار تدوین شدند. جهت تدوین این گویه‌ها ابتدا از طریق مصاحبه با تعدادی از کارشناسان درگیر در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک شهرستان ساری لیست اولیه‌ای از مشکلات کاربرد مشخص شد. سپس این لیست در مصاحبه با تعدادی کشاورز پیشرو در زمینه مبارزه بیولوژیک و از طریق بازخوردهای صورت گرفته ویرایش و اصلاح شد. بنابراین روایی صوری پرسشنامه با نظر کارشناسان و متخصصان مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان ساری، مددکاران ترویجی فعال در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک و تعدادی از کشاورزان پیشرو (پذیرنده و ادامه دهنده روش مبارزه بیولوژیک) مورد تأیید قرار گرفت. ضریب آلفای کرونباخ برای بخش مربوط به موانع در پرسشنامه ۰/۷۹ به دست آمد که بیانگر تأیید پایایی ابزار تحقیق بود. همچنین از مقیاس پنج‌تایی لیکرت (اهمیت خیلی کم تا اهمیت خیلی زیاد) جهت سنجش گویه‌های پرسشنامه بهره‌گرفته شد. جامعه آماری تحقیق شامل ۲۱۰۰ کشاورز برنج‌کار تحت پوشش طرح‌های مبارزه بیولوژیک در ۱۴ روستا (ماچک پشت، ماهفروجک، زرویجان، مشهدی کلا، شیخ کلا، دولت آباد، حاجیکلا، پاشاکلا اربابی، پاشاکلا انتقالی، تلوباغ، رودپشت، سرخ کلا، شهاب لیلیم، سلو کلا) در شهرستان ساری در استان مازندران در سال ۱۳۹۲ بود. به روش فرمول کوکران تعداد نمونه‌ها ۱۳۰ نفر تعیین شد. حجم نمونه به شرح زیر محاسبه گردید:

$$n = \frac{(z = 1.96)^2 (p = 0.9)(q = 0.1)}{(d = 0.05)^2} = 130$$

$$n = \frac{1}{1 + \frac{1}{N = 2100} \left[\frac{(z = 1.96)^2 (p = 0.9)(q = 0.1)}{(d = 0.05)^2} - 1 \right]} = 130$$

دارای سابقه شغلی بین ۲۶ سال و بیشتر بودند. از نظر سطح سواد ۱۶/۴٪ پاسخگویان بیسواد، ۳۵/۵٪ آن‌ها دارای دیپلم و ۱۷/۳٪ نیز دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. متوسط درآمد سالانه از فعالیت‌های کشاورزی نزدیک به ۸/۵ میلیون تومان گزارش شد و ۳۷/۳٪ کشاورزان بیان کردند که درآمد آنها کمتر از ۶ میلیون تومان در سال است در حالی که ۴۵/۵٪ نیز بیان کردند که دارای شغل دومی علاوه بر فعالیت کشاورزی هستند. ۳۲/۷٪ کشاورزان بیان کردند که در هیچ کدام از نهادهای روستایی (تعاونی، شورا، پایگاه بسیج) عضویت ندارند و ۵۰٪ کشاورزان عضو تعاونی روستا بودند.

جدول (۲) ویژگی‌های نظام زراعی را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که میانگین زمین تحت مالکیت در بین کشاورزان نمونه ۱/۸۱ هکتار است و میزان زمین تحت مالکیت در بین ۴۱/۸٪ کشاورزان کمتر از ۱ هکتار است. میانگین سطح زیر کشت برنج ۱/۶۲ هکتار است و ۳۱/۸٪ کشاورزان بیان کردند که بین ۰/۱ تا ۰/۵ هکتار زیر کشت برنج دارند. ۲۱/۸٪ کشاورزان دارای زمین اجاره‌ای با میانگین ۰/۱۶ هکتار بودند. متوسط عملکرد برنج در بین کشاورزان ۳/۱۱ تن در هکتار بود و ۲۲/۷٪ کشاورزان دارای عملکرد بین ۲ تا ۳ و ۳۱٪ نیز دارای عملکرد بین ۳ تا ۴ تن در هکتار بودند. لازم به یادآوری است که بنا به گفته کشاورزان عملکرد تولید برنج در سال نمونه‌گیری (۱۳۹۲) بهترین عملکرد برنج در طی سال‌های اخیر بوده است. ۵۶/۴٪ کشاورزان بذر کم‌محصول را استفاده می‌کردند. لازم به تأکید است که این نوع بذر علیرغم اینکه عملکرد کمتری دارد اما مقاومت بیشتری در برابر آفات دارد. ۷۱/۸٪ کشاورزان بیان کردند که پس از پذیرش اولیه مبارزه بیولوژیک به علت برخی مشکلات نتوانستند کاربرد آن را ادامه دهند. همچنین ۲۰/۹٪ کشاورزان نیز در کلاس‌های آموزشی-ترویجی شرکت کرده بودند.

موانع کاربرد مبارزه بیولوژیک

در جدول ۳ نتایج رتبه‌بندی موانع کاربرد زنبور تریکوگراما برای مبارزه با آفت ساقه‌خوار برنج نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که کشاورزان بیشتر بر محدودیت‌های حمایتی و

ترویجی از قبیل «عدم تحویل به موقع زنبور به کشاورزان»، «هماهنگ نبودن گروه ترویج با بخش حفظ نباتات»، و مشکلات مهارتی مانند «دشواری به دست آوردن پیک پرواز پروانه» اشاره کرده‌اند. همچنین برخی از کشاورزان «تبلیغاتی بودن طرح در مزارع نمونه» را از موانع استفاده از آن در یک محیط واقعی بیان کردند به طوری که به اعتقاد آنها کارشناسان به دنبال موفقیت برنامه‌های مبارزه بیولوژیک نبودند و به همین علت کیفیت خدمات ارائه شده در این زمینه نیز مناسب نیست. علاوه بر این‌ها کشاورزان مشکلات مربوط به مهارت‌های استفاده از قبیل «مشکلات تهیه و تنظیم نی»، «استفاده در زمان (در اوج تابش نور خورشید) و مکان نامناسب (دشت‌ها)» و «دشواری نصب و تنظیم فاصله بین تریکو کارت‌ها در مزرعه» را کم اهمیت ارزیابی کرده‌اند.

در ادامه این قسمت به منظور شناسایی مؤلفه‌های زیربنایی تشکیل‌دهنده "موانع کاربرد مبارزه بیولوژیک" و تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از عواملها از روش تحلیل عاملی استفاده شده است. مقدار شاخص KMO برابر ۰/۸۴۶ و مقدار بارتلت ۱۱۸۸/۰۴ (معنی‌داری سطح ۰/۰۱) به دست آمد که نشان دهنده مناسب بودن کاربرد داده‌ها برای تحلیل عاملی است. در جدول ۴ نتایج تحلیل ماتریس چرخش‌یافته تحلیل عاملی و وضعیت قرارگیری متغیرها (با فرض بارگذاری متغیرهای دارای بار عاملی بزرگتر از ۰/۵ بر روی هر عامل) ارایه شده است. با توجه به جدول مشاهده می‌شود که «ضعف خدمات حمایتی-ترویجی» با درصد واریانس تبیینی ۲۰/۷۵۴ بیشترین سهم را از مجموعه کل موانع استفاده از مبارزه بیولوژیک را به خود اختصاص داده است. پس از آن به ترتیب «ضعف امکانات فنی» (با تبیین ۱۷/۳۱۶٪ واریانس)، «مشکلات مهارتی» آموزشی-ترویجی» (با تبیین ۱۴/۳۶۵٪ واریانس) و «تاسازگاری محیطی» (با تبیین ۱۰/۹۸۷٪ واریانس) قرار دارند. در مجموع این چهار عامل توانسته‌اند ۷۱/۰۴٪ از واریانس کل در بین مجموعه داده‌ها را تبیین نمایند. لازم به یادآوری است که گویه «مشکلات تهیه و تنظیم نی بر روی تریکوکارت» در هیچ کدام از عامل‌ها معنی‌دار نشد.

جدول ۱- ویژگی‌های فردی پاسخگویان

متغیرها	فراوانی	درصد
جنسیت		
مرد	۱۰۵	٪۷۶/۴
زن	۳۳	٪۲۳/۶
سن (میانگین: ۴۶/۳۹ سال)		
۳۵ سال و کمتر	۳۵	٪۲۵/۵
۳۶-۵۰ سال	۳۹	٪۳۵/۵
۵۱-۶۵ سال	۴۲	٪۳۰/۴
۶۶ سال و بیشتر	۱۲	٪۸/۶
سابقه کار کشاورزی (میانگین: ۲۵/۷۵ سال)		
کمتر از ۱۰ سال	۳۵	٪۲۵/۵
۱۱-۲۵ سال	۳۴	٪۲۴/۵
۲۶-۴۰ سال	۵۶	٪۴۰/۶
۴۰ سال و بیشتر	۱۳	٪۹/۴
سطح تحصیلات		
بیسواد	۲۳	٪۱۶/۴
ابتدایی	۱۱	٪۸/۲
راهنمایی	۱۲	٪۸/۷
دبیرستان	۱۹	٪۱۳/۹
دیپلم	۴۹	٪۳۵/۵
دانشگاهی (فوق دیپلم و بالاتر)	۲۴	٪۱۷/۳
درآمد سالانه از شغل کشاورزی (میانگین: ۸۴۵۰۰۰۰ تومان)		
کمتر از ۶ میلیون تومان	۵۲	٪۳۷/۳
بین ۶ تا ۱۲ میلیون تومان	۴۱	٪۳۰
بیشتر از ۱۲ میلیون تومان	۴۵	٪۳۲/۷
داشتن شغل دوم		
بله	۶۱	٪۴۴/۵
خیر	۷۷	٪۵۵/۵
عضویت در نهادهای روستایی		
شرکت تعاونی	۶۹	٪۵۰
شورا	۳	٪۱/۸
پایگاه بسیج	۲۱	٪۱۵/۵
هیچ کدام	۴۵	٪۳۲/۷

جدول ۲- ویژگی‌های نظام زراعی

متغیرها	فراوانی	درصد
میزان زمین تحت مالکیت (میانگین: ۱/۸۱)		
کمتر از ۱ هکتار	۵۸	٪۴۱/۸
بین ۱ تا ۲ هکتار	۴۱	٪۳۰
بین ۲ تا ۳ هکتار	۲۹	٪۲۱
بیشتر از ۳ هکتار	۱۰	٪۷/۱
سطح زیر کشت برنج (میانگین: ۱/۶۲ هکتار)		
کمتر از ۰/۵ هکتار	۴۴	٪۳۱/۸
بین ۰/۵ تا ۱ هکتار	۳۴	٪۲۴/۵
بین ۱ تا ۱/۵ هکتار	۲۴	٪۱۷/۵
بین ۱/۵ تا ۲ هکتار	۲۸	٪۲۰/۴
بیشتر از ۲ هکتار	۸	٪۵/۸
اجاره زمین		
بله	۳۰	٪۲۱/۸
خیر	۱۰۸	٪۷۸/۲
عملکرد (میانگین: ۳/۱۱ تن در هکتار)		
کمتر از ۲	۳۸	٪۲۷/۳
بین ۲ تا ۳	۳۱	٪۲۲/۷
بین ۳ تا ۴	۴۲	٪۳۱
بیشتر از ۴	۲۷	٪۱۹/۱
نوع بذر مصرفی		
پرمحصول	۲۷	٪۱۹/۵
کم محصول	۷۸	٪۵۶/۴
ترکیبی از هر دو	۳۳	٪۲۳/۹
وضعیت مبارزه بیولوژیک		
ادامه روش‌های مبارزه بیولوژیک	۳۹	٪۲۸/۲
عدم ادامه روش‌های مبارزه بیولوژیک	۹۹	٪۷۱/۸
شرکت در کلاس‌های ترویجی		
بله	۲۹	٪۲۰/۹
خیر	۱۰۹	٪۷۹/۱

جدول ۳- موانع کاربرد مبارزه بیولوژیک در مزارع برنج (مقیاس ۵-۱)

رتبه	میانگین انحراف رتبه‌ای معیار	موانع استفاده
۱	۳/۷۰	عدم تحویل به موقع زنبور به کشاورزان
۲	۳/۵۸	هماهنگ نبودن تشکیلات ترویج با بخش حفظ نباتات
۳	۳/۵۳	دشواری به دست آوردن پیک پرواز پروانه
۴	۳/۴۸	تبلیغاتی بودن طرح در مزارع نمونه
۵	۳/۴۱	عدم تحویل به موقع تریکوکارت‌ها به کشاورزان
۶	۳/۳۸	دشواری شناخت زمان آزادسازی زنبور در شالیزار
۷	۳/۰۶	تازه نبودن تخم‌های تریکو گراما
۸	۳/۰۳	عدم اطلاع از بیولوژی و نحوه فعالیت و تخم‌گذاری زنبور روی میزبان
۹	۳/۰۱	پرداخت هزینه بابت خرید زنبور
۱۰	۳/۰۰	نرزایی زنبورهای خارج شده از تریکوکارت‌ها
۱۱	۲/۹۸	نبود مروج و کارشناس آشنا به این موضوع
۱۲	۲/۹۵	وجود زنبورهای بی‌بال
۱۳	۲/۹۱	عدم استفاده کشاورزان همجوار از روش‌های مبارزه بیولوژیک
۱۴	۲/۸۰	وجود وضعیت جوی نامناسب و وزش بادهای شدید
۱۵	۲/۷۷	مشکل لکه پاشی با سم در برخی نقاط آلوده که از عملکرد زنبورها خارج شده است
۱۶	۲/۷۴	رعایت نکردن فاصله مناسب بین تریکوکارت‌ها
۱۷	۲/۷۳	استفاده در زمان (در اوج تابش نور خورشید) و مکان (دشته‌ها) نامناسب
۱۸	۲/۶۹	مشکلات تهیه و تنظیم نی بر روی تریکوکارت

کشاورزانی که مبارزه بیولوژیک را ادامه نداده بودند نیز «ضعف امکانات فنی» و «مشکلات مهارتی» را بیشتر از گروهی که هنوز هم از این روش استفاده می‌کنند، ارزیابی کردند.

جدول (۶) نتایج آزمون کروسکال والیس برای موانع را نشان می‌دهد. با توجه به سابقه، مشاهده می‌شود که کشاورزان با سابقه بیشتر مشکلاتی از «ضعف امکانات فنی» و «مشکلات مهارتی» را بیشتر از کشاورزان کم‌سابقه ارزیابی کرده‌اند (با توجه به اینکه تعداد نمونه در طبقه ۴۰ سال و بیشتر کافی نبود، بنابراین این گروه با طبقه ۲۶ تا ۴۰ سال ادغام شده است). همچنین بین گروه‌های درآمدی نیز در خصوص مشکلات مهارتی تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ وجود دارد و کشاورزان کم‌درآمد «مشکلات مهارتی» بیشتری از کشاورزان پردرآمد داشته‌اند. کشاورزان با تحصیلات مختلف

برای مقایسه نحوه ارزیابی گروه‌های مختلف کشاورزان از موانع چهارگانه استخراج شده از فرآیند تحلیل از آزمون من‌وایتنی (بین گروه‌های دوتایی) و کروسکال والیس (برای گروه‌های چندگانه) استفاده شد. جدول ۵ نتایج آزمون من‌وایتنی برای موانع را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که پاسخگویان مرد «ضعف امکانات فنی» را بیشتر از پاسخگویان زن ارزیابی کرده‌اند. کشاورزانی که دارای اشتغال غیر کشاورزی هستند «ضعف خدمات حمایتی- ترویجی» را بیشتر از کشاورزانی که صرفاً درگیر فعالیت کشاورزی هستند ارزیابی کرده‌اند. دیدگاه کشاورزان عضو و غیر عضو در نهادهای روستایی در خصوص مشکلات تفاوت معنی‌دار ندارد. کشاورزانی که در کلاس‌های ترویج شرکت نکرده بودند «مشکلات مهارتی» بیشتری از کشاورزانی که در کلاس‌های ترویجی شرکت کرده بودند داشتند. در نهایت

اینکه تعداد نمونه در طبقه بیشتر از ۳ هکتار کافی نبود، بنابراین این گروه با طبقه ۲ تا ۳ هکتار ادغام شده است) نیز در خصوص مشکلات کاربرد مبارزه بیولوژیک دیدگاه یکسانی داشته‌اند.

(با توجه به اینکه تعداد نمونه در طبقه ابتدایی و راهنمایی کافی نبود این دو گروه با همدیگر ادغام شدند)، گروه‌های سنی مختلف (با توجه به اینکه تعداد نمونه در طبقه ۶۵ سال و بیشتر کافی نبود، بنابراین این گروه با طبقه ۵۱ تا ۶۵ سال ادغام شده است) و اندازه زمین مختلف (با توجه به

جدول ۴- نتایج تحلیل عاملی موانع کاربرد مبارزه بیولوژیک

موانع استفاده			
ضعف خدمات حمایتی-ترویجی	ضعف امکانات فنی	مشکلات مهارتی	ناسازگاری محیطی
۰/۷۴۷			
۰/۵۵۸			
۰/۷۱۷			
۰/۷۹۲			
۰/۷۵۱			
۱/۶۶۰			
	۰/۷۸۲		
	۰/۸۲۰		
	۰/۸۷۵		
	۰/۷۹۶		
	۰/۷۴۲		
	۰/۸۶۰		
	۰/۸۴۶		
	۰/۷۵۵		
۰/۵۸۰			
۰/۶۵۰			
۰/۶۱۵			
۱/۹۳	۳/۴۹	۳/۹۲	۴/۱۶
۱۰/۱۶	۱۸/۳۸	۲۰/۶۱	۲۱/۸۸
۷۱/۰۴	۶۰/۸۸	۴۲/۵۰	۲۱/۸۸

جدول ۵- نتایج مقایسه موانع کاربرد مبارزه بیولوژیک در بین گروه‌های کشاورزان (آزمون من‌وایتنی)

ناسازگاری محیطی		مشکلات مهارتی		ضعف امکانات فنی		ضعف خدمات حمایتی - ترویجی		جنسیت
مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	
								مرد
	۴۸/۹۱	-۱/۱۹	۵۱/۲۷	-۲/۳۲*	۴۶/۸۱	-۱/۴۳	۵۱/۱۴	زن
	۴۴/۷۹		۴۳/۰۰		۳۱/۸۴		۴۱/۲۶	
								اشتغال غیر کشاورزی
								بله
	۵۰/۵۵	-۰/۶۸	۵۱/۸۴	-۰/۰۶	۴۳/۷۱	-۲/۳۵*	۵۷/۱۵	خیر
	۴۶/۳۷		۴۷/۸۹		۴۳/۳۷		۴۳/۵۲	
								عضویت در نهادهای روستایی
								بله
	۴۶/۳۸	-۰/۸۶	۴۶/۰۳	-۰/۸۴	۴۰/۱۹	-۱/۰۲	۴۴/۹۴	خیر
	۴۸/۸۳		۵۱/۲۶		۴۵/۰۲		۵۱/۰۹	
								شرکت در کلاس‌های ترویجی
								بله
	۴۱/۱۱	-۲/۹۰**	۳۴/۵۲	-۱/۴۴	۳۶/۷۱	-۰/۳۸	۵۰/۹۳	خیر
	۵۰/۰۸		۵۴/۰۹		۴۵/۶۹		۴۸/۴۰	
								ادامه مبارزه بیولوژیک
								خیر
	۵۰/۹۶	-۳/۸۰**	۵۷/۲۴	-۱/۹۶*	۴۷/۲۳	-۰/۲۳	۴۹/۴۶	بله
	۴۲/۱۷		۳۴/۲۶		۳۶/۱۷		۴۸/۱۱	

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، (مقیاس ۱ تا ۵ طیف لیکرت)

جدول ۶- نتایج مقایسه موانع کاربرد مبارزه بیولوژیک در بین گروه‌های کشاورزان (آزمون کروسکال والیس)

مقدار آزمون	ناسازگاری محیطی		مشکلات مهارتی		ضعف امکانات فنی		ضعف خدمات حمایتی- ترویجی		مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای
	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای	مقدار آزمون	میانگین رتبه‌ای		
										سن (سال)
		۴۲/۸۴		۴۰/۵۲		۳۷/۷۳		۵۲/۷۸		۳۵ و کمتر
۱/۳۵		۴۸/۳۰	۴/۶۲	۵۶/۴۷	۱/۸۳	۴۳/۹۵	۰/۹۴	۴۹/۷۶		بین ۳۶ تا ۵۰
		۵۱/۱۴		۴۹/۵۹		۴۶/۹۲		۴۵/۹۴		۵۱ و بیشتر
										سابقه کشاورزی (سال)
		۴۰/۴۶		۳۷/۶۰		۳۵/۵۲		۵۰/۳۵		کمتر از ۱۰
۵/۴۲		۴۲/۷۱	۶/۳۷*	۵۰/۵۰	۶/۹۸*	۳۷/۶۵	۱/۲۱	۴۳/۷۰		بین ۱۱-۲۵
		۵۴/۵۵		۵۵/۱۸		۵۰/۶۹		۵۱/۰۸		بیشتر از ۲۶
										تحصیلات
		۴۸/۳۰		۳۹/۱۷		۴۲/۱۴		۴۶/۸۷		بیسواد
		۵۳/۸۶		۶۳/۸۹		۵۴/۵۴		۵۲/۳۲		ابتدایی و راهنمایی
۱/۶۶		۴۲/۹۴	۷/۱۱	۴۹/۵۹	۷/۱۶	۴۶/۶۰	۳/۱۳	۳۸/۹۱		دیپلستان
		۴۹/۸۰		۵۲/۰۱		۴۴/۴۷		۵۲/۶۲		دیپلم
		۴۴/۲۵		۴۲/۰۸		۳۰/۶۹		۵۱/۰		دانشگاهی
										میزان زمین (هکتار)
		۴۳/۳۱		۴۷/۵۵		۳۹/۵۳		۵۲/۴۹		کمتر از ۱
۲/۱۰		۵۳/۰۲	۱/۹۷	۵۵/۴۷	۱/۳۲	۴۶/۷۰	۱/۰۱	۴۷/۴۸		بین ۱ تا ۲
		۴۸/۹۷		۴۵/۹۵		۴۴/۸۰		۴۶/۰۰		بیشتر از ۲
										درآمد سالانه (تومان)
		۴۳/۸۹		۶۰/۹۷		۴۶/۶۸		۵۶/۰۴		۶ میلیون و کمتر
۳/۲۰		۴۵/۱۹	۷/۹۳*	۴۵/۲۴	۰/۸۲	۴۰/۷۴	۳/۶۲	۴۷/۱۴		بین ۶ تا ۱۲ میلیون
		۵۵/۱۸		۴۲/۷۹		۴۳/۱۹		۴۳/۱۹		بیشتر از ۱۲ میلیون

* معنی‌داری سطح ۰/۰۵، ** معنی‌داری سطح ۰/۰۱ (مقیاس ۱ تا ۵ طیف لیکرت)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این تحقیق با هدف ارزیابی موانع کاربرد زنبور تریکوگراما علیه آفت ساقه‌خوار برنج در بین برنجکاران شهرستان ساری اجرا شد. نتایج نشان داد که کشاورزان بیشتر به مشکلات حمایتی و ترویجی از قبیل «عدم تحویل به موقع زنبور به کشاورزان»، «همهانگ نبودن گروه ترویج با بخش حفظ نباتات»، و مشکلات مهارتی مانند «دشواری به دست آوردن پیک پرواز پروانه» اشاره کرده‌اند. در واقع شناخت آستانه اقتصادی آفت که زمان رهاسازی زنبور تریکوگراما است بسیار مهم است. عدم دسترسی کشاورزان به زنبور در چنین زمانی می‌تواند موفقیت طرح را تحت تأثیر قرار دهد. در تحقیق لو و همکاران (Lou et al., 2013) هم فرآیند زمان‌بر اجرای مبارزه بیولوژیک به عنوان یکی از موانع مهم برای عملیاتی کردن در مزرعه معرفی شده است. عدم هماهنگی زیربخش‌های دست‌اندرکار در برنامه‌های مبارزه بیولوژیک به ویژه گروه ترویج و حفظ نباتات از موارد مهمی بود که باعث دلسردی شدید کشاورزان نسبت به کارشناسان شده است. در واقع بیشتر کشاورزان اعتقاد داشتند که چنین طرحی تبلیغاتی است و توسط کارشناسان و سازمان‌های اجرایی صرفاً موفقیت آن در مزارع نمونه و نمایشی مهم است نه در مزارع واقعی کشاورزان. نتایج تحلیل عاملی نیز نشان داد که «ضعف خدمات حمایتی-ترویجی»، «ضعف امکانات فنی»، «مشکلات مهارتی» و «ناسازگاری محیطی» از مهمترین موانع استفاده از مبارزه بیولوژیک در بین کشاورزان نمونه بودند.

کیفیت ارائه خدمات حمایتی، ترویجی و فنی نقش مهمی در تداوم پذیرش و کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک دارد. با توجه به پیچیدگی روش‌های مبارزه بیولوژیک (به عنوان جایگزین روش‌های کنترل شیمیایی)، اغلب کشاورزان با ارزیابی از کیفیت خدمات حمایتی، فنی و ترویجی در خصوص استفاده از آن تصمیم می‌گیرند. در تحقیق پشین و همکاران (Peshin et al., 2009) نیز بیان شده که در بیشتر کشورها مشوق‌های دولتی که در قالب خدمات فنی و ترویجی ارائه می‌شود نقش مهمی در جایگزینی روش‌های مبارزه بیولوژیک به جای مبارزه شیمیایی

داشته است. چنین پیچیدگی نیازمند دسترسی به آموزشگران ماهر است که توانمندی کشاورزان در این خصوص را افزایش دهند. به ویژه در روش‌های بیولوژیک که نیازمند شناخت بیولوژی زنبور پارازیت و آفت است تا در زمان مناسب تخم‌گذاری زنبور بر میزبان آن را در مزرعه آزاد کرد. علاوه بر این‌ها مهارت‌های دیگر در زمینه کاربرد تریکوکارت‌ها و نصب و تنظیمات آن‌ها نیز به بهبود توانمندی کشاورزان کمک می‌کند. در مطالعات ماتسون و همکاران و پشین و کالرا (Matteson et al., 1994؛ Peshin & Kalra, 2000) بر وجود کارشناسان ماهر جهت تضمین کیفیت خدمات ترویجی تأکید شده است. در تحقیق ون ادین و کورستین (van Eeden & Korsten, 2013) نیز بیان شده که ضعف دانش فنی و تخصصی کشاورزان در خصوص مبارزه بیولوژیک از عواملی بوده که اجرای آن در مزرعه را با مشکل مواجه کرده است. در تحقیقات مشابه انجام شده در ایران توسط اسدپور (۱۳۹۰) نیز بر جنبه‌های فنی و عملی از قبیل عدم رعایت اصول صحیح بکارگیری تریکوکارت در شالیزار، عدم رعایت تعداد دفعات رهاسازی زنبور در زمان مناسب اشاره شده است. هر چند جنبه‌های مالی، ریسک و ابهام در مطالعه ویسی و همکاران (۱۳۸۸) مورد تأکید قرار گرفته است اما در مطالعه حاضر کشاورزان کمتر به چنین جنبه‌هایی اشاره کردند. یکی از موانع مهم دیگر که در تحقیق شناسایی شد «ناسازگاری محیطی» است. در ناحیه مورد مطالعه وزش بادهای شدید عملکرد زنبورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین برخی مزارع در دشت‌ها واقع شده‌اند که بیشتر در معرض باد است. به علاوه پراکندگی مزارع و کوچکی اندازه زمین زمانی که کشاورزان همجوار از روش‌های شیمیایی استفاده کنند برنامه مبارزه بیولوژیک را بی‌اثر می‌سازد. سازگاری روش‌های مدیریت تلفیقی با ساختار، محیط و اقلیم مزرعه در مطالعه بنتلی و اندروز (Bentley & Andrews, 1991) مورد تأکید قرار گرفته است.

نتایج آزمون‌های مقایسه‌ای نشان داد که پاسخگویان مرد «ضعف امکانات فنی» را بیشتر از پاسخگویان زن ارزیابی کرده‌اند. دسترسی به امکانات فنی برای استفاده در مبارزه

طریق تخم‌گذاری روی تخم آفت کرم ساقه‌خوار برنج آن را از بین می‌برد متمرکز بود. بنابراین تعمیم نتایج صرفاً در همین حوزه صورت می‌گیرد و برای تعمیم گسترده‌تر نتایج، تحقیقات بیشتری در مورد سایر روش‌های مبارزه بیولوژیک در سایر محصولات و در مناطق مختلف کشور ضروری است. بنابراین پژوهش‌های دیگر باید متمرکز بر کاربرد سایر روش‌های مبارزه بیولوژیک از قبیل کاربرد زنبور براکون (که از طریق تخم‌گذاری روی بدن آفت از آن تغذیه می‌کند)، شکارچی‌ها مثل کفشدوزک‌ها (که مستقیماً از آفت تغذیه می‌کند)، روش‌های ژنتیکی، فرمون‌ها و میکرو ارگانسیم‌های (ویروس، باکتری، قارچ) آلوده‌کننده عامل خسارت باشد. به علاوه نمونه این تحقیق متمرکز بر یک محصول، یک شهرستان و یک روش مبارزه بیولوژیک بود، بنابراین مشکلات تبیین شده در این تحقیق می‌تواند با استفاده از نمونه‌های بزرگتر نیز ارزیابی شود تا بتوان قابلیت تعمیم بیشتری فراهم کرد.

- گسترش مزارع نمونه و نمایشی در مناطق مختلف و در بین گروه‌های مختلف کشاورزان به کاهش مشکلات مهارتی کشاورزان کمک می‌کند؛

- تقویت و گسترش آموزش‌های فنی و کلاس‌های آموزشی با جزئیات کاربردی (تنظیم نی و فاصله تریکوکارت، شناسایی آستانه اقتصادی و زمان استفاده و چگونگی لکه‌پاشی با سم در نقاط خارج از عملکرد زنبور) و همچنین در خصوص سایر روش‌های مبارزه بیولوژیک در تمام فصول سال و به ویژه در هنگام شیوع آفت ضروری است؛

- کاهش مشکلات پذیرش و ادامه؛ از طریق تشویق به استفاده همه گروه‌های کشاورزان همجوار، ارائه دستورالعمل‌های جزئی برای استفاده و افزایش دسترسی به کارشناسان طرح؛

- مهمترین مشکلات کشاورزان ضعف خدمات حمایتی-ترویجی و ضعف امکانات فنی گزارش شد، بنابراین تقویت برنامه‌های آموزشی-ترویجی، بهبود دسترسی به امکانات فنی و حمایتی نقش موثر در ادامه استفاده از روش‌های مبارزه بیولوژیک دارد.

بیولوژیک نیازمند ارتباطات گسترده با مراکز خدمات ترویجی و مروجان مربوطه است که زنان فاقد چنین ارتباطاتی هستند. کشاورزانی که دارای اشتغال غیر کشاورزی هستند «ضعف خدمات حمایتی-ترویجی» را بیشتر از کشاورزانی که صرفاً درگیر فعالیت کشاورزی هستند ارزیابی کرده‌اند. این گروه از کشاورزان نیز وقت کمتر برای فعالیت‌های کشاورزی صرف می‌کنند و به همین علت ارتباطات کمتری نیز با مروجان و کارشناسان مرکز خدمات دارند. همان طور که انتظار می‌رفت کشاورزانی که در کلاس‌های ترویج شرکت نکرده بودند «مشکلات مهارتی» بیشتری از کشاورزانی که در کلاس‌های ترویجی شرکت کرده بودند داشتند. به علاوه کشاورزانی که مبارزه بیولوژیک را ادامه ندادند نیز «ضعف امکانات فنی» و «مشکلات مهارتی» را بیشتر از گروهی که هنوز هم از این روش استفاده می‌کنند، ارزیابی کردند. این نتایج برای برنامه‌های ترویج مبارزه بیولوژیک جهت شناسایی عدم موفقیت طرح ارزشمند است. تقویت مداوم مهارت کشاورزان و بهبود کمیت و کیفیت خدمات فنی نه تنها در فرآیند پذیرش روش‌های مبارزه بیولوژیک بسیار تأثیر گذار است بلکه تداوم استفاده که اثربخشی برنامه را مشخص می‌کند نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. به علاوه نتایج نشان داد که مشکلات کاربرد مبارزه بیولوژیک در بین گروه‌های پاسخگویان بر حسب تحصیلات، سن و اندازه زمین تفاوت معنی‌دار ندارد اما کشاورزان کم‌درآمد «مشکلات مهارتی» بیشتری از کشاورزان پردرآمد داشته‌اند. افراد جوان علاوه بر سواد و دانش عمومی علاقه بیشتری نیز به روش‌های مدیریت تلفیقی نشان دادند. ضمن اینکه مزارع افراد پردرآمد بیشتر توسط مروجان و کارشناسان بازدید می‌شد و در بیشتر مواقع مزارع نمایشی توسط این گروه از کشاورزان تأمین می‌شد. به علاوه کشاورزان باسابقه «ضعف امکانات فنی» و «مشکلات مهارتی» را بیشتر از کشاورزان کم‌سابقه ارزیابی کرده‌اند.

یافته‌های تحقیق اطلاعات مفیدی در خصوص نوع مشکلات کاربرد مبارزه بیولوژیک و تفاوت آن‌ها در بین گروه‌های مختلف کشاورزان را فراهم می‌کند. به علاوه تحقیق حاضر بر یکی از روش‌های مبارزه بیولوژیک یعنی کاربرد زنبور تریکوگراما که از

نامناسب (اوایل فصل که تعداد تخم‌های میزبان کم است) و در نهایت توزیع متعادل زنبورها در سطح مزرعه می‌تواند اثربخشی روش‌ها را بیشتر کرده و تمایل کشاورزان به ادامه استفاده را بیشتر نماید.

- افزایش اطلاعات فنی کشاورزان در خصوص بیولوژی زندگی آفت و پرازیت علاوه بر تقویت مهارت‌های فنی می‌تواند منجر به افزایش اثربخشی کنترل آفت توسط کشاورزان شود.
- جلوگیری از استفاده در شرایط نامناسب (شرایط دمایی پایین و بارندگی و باد زیاد)، مکان نامناسب (دشت‌ها) و زمان

منابع

- اتحادی، م.، روستا، ک.، و محمد قلی نیا، ج. (۱۳۹۰). بررسی اثربخشی رهیافت مدرسه مزرعه کشاورز در گسترش مدیریت تلفیقی آفات از دیدگاه کشاورزان: مورد مطالعه استان سیستان و بلوچستان. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، جلد ۷، شماره ۱، صص ۲۷-۴۰.
- اسدپور، ح. (۱۳۹۰). بررسی عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر در گسترش فناوری مبارزه بیولوژیک علیه آفت کرم ساقه‌خوار در مزارع برنج استان مازندران. *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، جلد ۱۹، شماره ۷۶، صص ۲۵۲-۲۳۱.
- پزشکی‌راد، غ.، مسایلی، م.، و یعقوبی، ج. (۱۳۸۶). بررسی عوامل اجتماعی مؤثر بر پذیرش مبارزه تلفیقی علیه کرم ساقه‌خوار برنج توسط کشاورزان استان اصفهان. *مجله علوم کشاورزی ایران، ویژه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، جلد ۳۷-۲، شماره ۱، صص ۳۳-۲۷.
- خالدی، م. (۱۳۷۸). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری مبارزه بیولوژیک با کرم ساقه‌خوار برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران.
- دین‌پناه، غ. (۱۳۸۶). طراحی الگوی بهینه رهیافت مدرسه مزرعه کشاورز (FFS) در پذیرش مبارزه بیولوژیک با آفت برنج در شهرستان ساری. رساله دکتری رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- رزاقی بورخانی، ف.، رضوانفر، ا.، و شعبانعلی فمی، ح. (۱۳۹۱). بررسی نقش عوامل ترویجی در پذیرش فن‌آوری‌های مدیریت تلفیقی آفات در میان شالیکاران شهرستان ساری. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، جلد ۴۳-۲، شماره ۳، صص ۴۴۶-۴۳۵.
- شریفی، م.، شریف‌زاده، ا.، محبوبی، م.، ر.، و عبدالله‌زاده، غ. (۱۳۸۶). بررسی مدیریت تلفیقی آفات برنج از سوی کشاورزان در استان فارس. چاپ در دومین کنفرانس ملی کشاورزی بومی ایران، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۲۶-۲۵ مهر، گرگان.
- 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*، جلد ۶، شماره ۱، صص ۲۹-۱۵.
- ویسی، ه.، محمودی، ح.، و شریفی مقدم، م. (۱۳۸۹). تبیین رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، جلد ۴۱-۲، شماره ۴، صص ۴۹۰-۴۸۱.
- ویسی، ه.، مهدوی دامغانی، ع.، لیاقتی، ه.، و صباحی، ح. (۱۳۸۸). تحلیل علل عدم پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات در میان شالیکاران استانهای گیلان و مازندران. *علوم محیطی*، جلد ۷، شماره ۱، صص ۵۶-۴۵.

- Bentley, J.W., and Andrews, K.L. (1991). Pests, peasants and publications: Anthropological and entomological views of an integrated pest management programme for small scale-scale Honduran farmers. *Human Organization*, 50, 113-124.
- Braian, H. H. (2008). Yield response and production risk: an analysis of integrated pest management in cotton. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 19 (2), 313-326.
- Brodth, S., Klonsky, K., and Tourte, L. (2006). Farmer goals and management styles: Implications for advancing biologically based agriculture. *Agricultural Systems*, 89, 90-105.
- Escalada, M.M., and Heong, K.L. (1994). New developments and need for training in IPM. Proceedings of the 16th session of FAO/UNEP Panel of Experts on Integrated Pest Control, 25-29 April, FAO, Rome.
- Goodell, G.E. (1984). Challenges to integrated pest management research and extension in the Third World: Do we really want IPM to work? *Bulletin Entomological Society of America*, 30, 18-26.

- Greiner, R., and Gregg, D. (2011). Farmers' intrinsic motivations, barriers to the adoption of conservation practices and effectiveness of policy instruments: Empirical evidence from northern Australia. *Land Use Policy*, 28, 257-265.
- Greiner, R., Patterson, L., and Miller, O. (2009). Motivations, risk perceptions and adoption of conservation practices by farmers. *Agricultural Systems*, 99, 86-104.
- Grieshop, J.I., MacMullan, E., Brush, S., Pickel, C. and Zalom, F.G. (1990). Extending integrated pest management by public mandate: A case study from California. *Society and Natural Resources*, 3, 33-51.
- Kenmore, P.E., Gallanher, K.D., and Ooi, P.A.C. (1995). Empowering farmers: Experiences with integrated pest management. *Entwicklung and Landlicher Raum* 1/95, 27-28.
- Lacewell, R.D., and Taylor, C.R. (1980). Benefit-cost analysis of Integrated Pest Management programs. Proceedings of Seminar and Workshop. CICP-USAID: 283-302.
- Lou, Y. G., Zhang, G. R., Zhang, Q., Hu, Y. and Zhang, J. (2013). Biological control of rice insect pests in China. *Biological Control*, 67, 8-20.
- Malone, S., Herbert, D.A., Jr., and Pheasant, S. (2004). Determining adoption of integrated pest management practices by grains farmers in Virginia. *Journal of Extension*, 42, 1-7.
- Marra, M., Panell, D., and Ghadim, A. (2003). The economics of risk, uncertainty and learning in the adoption of new agricultural technologies: where are we on the learning curve? *Agricultural Systems* 75: 215-234.
- Matteson, P.C., Gallagher, K.D., and Kenmore, P.E. (1994). Extension of integrated pest management for pant hoppers in Asian irrigated rice: Empowering the user. In: Denno, R.F. and Perfect, T.J. (eds), *Ecology and Management of Plant hoppers*, Chapman and Hall, London.
- Merchant, M.E., and Teetas, G.L. (1994). Perception of Texas farmers and pest management advisors on integrated pest management of sorghum insect pests. *South Western Entomology*, 19, 237-248.
- Noorhosseini Niyaki, S. A., Allahyari, M. S., and Sabouri, M. S. (2010). Factors Influencing the Adoption of Biological Control of Rice stem borer (*Chilo Suppressalis*) in Talesh Region, Iran. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 1(1), 49-58.
- Norris, R.F., Caswell-Chen, E.P., and Kogan, M. (2003). *Concept in integrated pest management*. Prentice-Hall of India Private Ltd, New Delhi.
- NRI (Natural Resources Institute). (1992). *Integrated pest management in developing countries: Experience and prospects*. Natural Resources Institute, Chatham, UK.
- Pannell, D.J. (2003). Uncertainty and adoption of sustainable farming systems. In: Babcock, B.A., Fraser, R.W., Lekakis, J.N. (Eds.), *Risk Management and the Environment: Agriculture in Perspective*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands: 67-81.
- Pannell, D.J., Marshall, G.R., Barr, N., Curtis, A., Vanclay, F., and Wilkinson, R. (2006). Understanding and promoting adoption of conservation technologies by rural landholders. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 46, 1407-1424.
- Peshin, R. (2005). Evaluation of dissemination of insecticide resistance management technology in cotton crop in punjab. Ph.D Dissertation, Punjab Agricultural University, Ludhiana.
- Peshin, R., and Kalra, R. (2000). *Integrated pest management: Adoption and its impact on agriculture*. Classical Publishing Company, New Delhi.
- Peshin, R., Bandral, R. S., Zhang, W., Wilson, L., and Dhawan, A. K. (2009). Integrated pest management: A global overview of history, programs and adoption. In: Peshin, R., Dhawan, A. K (Eds) *Integrated pest management: innovation-development process*, Vol 1. Springer-Verlag, Berling, Germany.
- Pimentel, D. (1991). *CRC Handbook of pest management in agriculture*, 2nd ed., Vol. IIIrd, CRC Press, Boca Raton. FL.
- Salami, H. A., and Khaledi, M. (2001). Impact of biological technology of chilo suppressalis control on pesticides use: Case study in Mazandaran Province. *Quarterly Journal of Agricultural Economic Studies*, 9 (1), 247-270.
- Sharifi-Mogadam, M., and Delavari, L. (2006). Agroecosystem Analyze In Sustainable Agricultural Economic With IPM/FFS. The proceedings of the 2ths national conference of Agro-ecology of Iran- Gorgan. 15-16 Dec.
- van de Fliert E. (1993). *Integrated pest management: farmer field school generate sustainable practices*. Wageningen Agricultural University Papers, 93.3.
- van Eeden, M., Korsten, L. (2013). Factors determining use of biological disease control measures by the avocado industry in South Africa. *Crop Protection*, 51, 7-13.

Barriers to Use of Biological Control in Rice Farms of Sari County (Case of *Trichogramma spp* to Control Stem Borer)

Gh. Abdollahzadeh^{*}, M. Sharif Sharifzadeh, H. Ahmadi Gorji, Z. Namjoyan Shirazi and M. Dehghanpour¹

(Received: Jul, 26. 2014; Accepted: May, 30. 2015)

Abstract

Pest biological control is identified as key strategies for Integrated Pest Management. This study aimed to assess barriers of pest biological control in rice farms. Data were gathered by survey techniques through questionnaire. Subjects for this study were rice growers who used pest biological control programs in 14 villages of Sari County in 2013. Using Cochran formula and cluster random sampling method with optimizes allocation 138 farmers were selected as sample of this research. Face validity of the questionnaire was confirmed by a panel of experts of Agri-Jihad management of Sari County and some faculty members. The reliability of main scale of questionnaire (barriers to use of biological control) verified based on calculated Cronbach's alpha coefficient was 0.79. The results revealed that farmers perceived the supportive and extension problems such “tack of timely delivery of *Trichogramma spp*”, “lack of coordination between extension department and plant protection departments” and lack of skill such “difficulties to obtain of fly peak for butterfly” as the main barriers. The results of factor analysis showed that the “inadequate of supportive and extension services”, “inadequate technical facilities”, “skill problems” and “climate incompatibility” explained 71.04% variance related to barriers to use of biological pest control. The results of comparative tests showed that variables such: gender, age, farming experience, education, land size, farm income, non-farm employment, membership in rural institution, participation in extension program as well as continues trend in adoption of biological control were found to be the major factors affecting the farmers perceived biological pest control barriers.

Keywords: Integrated Pest Management, Biological Control, Barriers and Problems, Rice Cultivation.

¹ - Assistant and Associated Professor, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Ph.D. Candidate, Islamic Azad University, Branch of Tehran Research Sciences, M.Sc. of Agricultural Extension and Education, Organization of Agri-Jihad Fars Province and Ph.D. student, Ahvaz Ramin University of Agricultural Science and Natural Resources , respectively.

^{*}- Corresponding author, email: Abdollahzade1@gmail.com