

تحلیل موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم (مطالعه موردی: زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی)

*روح‌الله رضائی^۱، نفیسه صلاحی مقدم^۲

۱. دانشیار گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشگاه زنجان

۲. دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه زنجان

(دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۱ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۷)

Analyzing Farmers' Barriers in Using Biological Control Methods in Tarom County (Case Study: *Habrobracon Hebetor* to Control Tomato *Heliothis spp.*)

*Rohollah Rezaei¹, Nafiseh Salahimoghadam³

1. Associate Professor, Department of Agricultural Extension, Communication and Rural Development, University of Zanjan

2. Ph.D. Student, Department of Agricultural Extension, Communication and Rural Development, University of Zanjan

(Received: 2019.01.31

Accepted: 2019.05.17)

Abstract:

Regarding the negative effects of overuse of pesticides on human health and the environment, in recent years, sustainable and green methods for pests control especially biological control have been considered by many researchers. However, due to the existence of various barriers, the process of adoption and usage of biological control methods is very slow among farmers. Given the importance of the subject, the main purpose of this study was to analyze farmers' barriers in using *Habrobracon hebetor* to control tomato *Heliothis spp.* in Tarom County. Methodologically, this study was a descriptive-correlational research. The statistical population of the study was 1666 tomato producers in Tarom County in Zanjan Province. Based on the Bartlett et al. (2001) formula, 330 producers were selected by the stratified sampling method for doing the study. A research-made questionnaire was used to collect the data. The validity of the questionnaire was confirmed by a panel of experts and specialists. A pilot study was conducted to establish reliability of the instrument, which the calculated Cronbach alpha's coefficient for the main scale of questionnaire was appropriate (above 0.75). Collected data were analyzed using the SPSS_{Win22} software. The results of a factor analysis revealed that the farmers' barriers in using *Habrobracon hebetor* to control tomato *Heliothis spp.* in Tarom County were categorized into five factors including, financial-economic barriers, psychological-social barriers, cognitive-informational weakness, supportive weakness and technical constraints and these factors, in total, explained 68.73% of variances of the barriers.

Keywords: Sustainable Agriculture, Pests, Green and Sustainable Control, Financial-Economic Barriers.

چکیده:

با توجه به اثرات منفی استفاده بی‌رویه از آفت‌کش‌ها بر سلامت انسان و محیط‌زیست، در سال‌های اخیر شیوه‌های پایدار و سبز برای کنترل آفات به‌ویژه کنترل بیولوژیک موردتوجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. این در حالی است که به دلیل وجود موانع پرشمار، فرایند پذیرش و استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک در بین کشاورزان بسیار کند است. با توجه به اهمیت موضوع، هدف اصلی این تحقیق تحلیل موانع کشاورزان در استفاده از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم بود. به لحاظ روش پژوهش، این تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی-همبستگی محسوب می‌شود. جامعه آماری این تحقیق ۱۶۶۶ نفر از تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم در استان زنجان بودند. بر اساس فرمول بارتلت و همکاران (Bartlett et al., 2001)، ۳۳۰ نفر از تولیدکنندگان با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای برای انجام تحقیق انتخاب شد. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخته استفاده گردید. روایی پرسشنامه با نظر پانلی از کارشناسان و متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. برای تعیین پایایی ابزار تحقیق پیش‌آزمون انجام گرفت که ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده برای مقیاس اصلی پرسشنامه در حد مناسب (بالای ۰/۷۵) بود. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS_{Win22} تجزیه و تحلیل شدند. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که موانع اصلی استفاده کشاورزان از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم در قالب پنج عامل موانع مالی-اقتصادی، موانع روان‌شناختی-اجتماعی، ضعف شناختی-اطلاع‌ی، ضعف حمایتی و محدودیت‌های فنی دسته‌بندی شده و در مجموع در حدود ۶۸/۷۳ درصد از واریانس موانع را تبیین کردند.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی پایدار، آفات، کنترل پایدار و سبز، موانع مالی-اقتصادی.

مقدمه

در جهان امروز، محصولات کشاورزی و حفظ امنیت غذایی به‌عنوان مهم‌ترین سلاح در صحنه رقابت سیاسی به حساب می‌آیند (Saymohammadi et al., 2018). بشر برای جلوگیری از نابودی محصولات کشاورزی خود که با صرف هزینه، زحمت و زمان بسیار به دست می‌آید و همچنین به دلیل رشد جمعیت و محدودیت‌های موجود در تولید محصولات مختلف غذایی از روش‌های مختلفی جهت کنترل و دفع آفات کشاورزی استفاده می‌نماید (Golzardi et al., 2011; Naeimi et al., 2018) که در این بین، یکی از رایج‌ترین روش‌ها استفاده از سموم شیمیایی است (Avalin Charsoqi, 2013). صرف‌نظر از اثرات مثبتی که استفاده از سموم در بخش کشاورزی دارند، مصرف بی‌رویه و نامتعادل از آنها سبب افزایش هزینه‌های تولید از یک‌سو و کاهش بهره‌وری خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و متعاقباً اثرات منفی بر سلامت انسان‌ها و سایر موجودات از سوی دیگر گردیده است (Bhandari et al., 2017; Ahmed, 2012; Lu and Cosca, 2011). گو این‌که استفاده از سموم شیمیایی به‌هیچ‌وجه تضمین‌کننده موفقیت مبارزه با آفات نیست و با کاربرد پیوسته سموم، مقاوم شدن آفات نیز از چالش‌های دیگری است که می‌تواند کاربرد سموم به‌ویژه انواع پرخطر آن را افزایش دهد (Alibeigi et al., 2017). آلودگی محصولات تولیدشده به دلیل وجود باقیمانده سموم شیمیایی (Rodrigues et al., 2017)، احتمال طغیان دوباره آفت هدف و در نهایت عدم توجیه اقتصادی در سم‌پاشی‌های مکرر برای کنترل آفات سبب شده است تا محققان با استفاده از الگوی کنترل طبیعی، روش کنترل بیولوژیک را به‌عنوان یکی از راهکارهای مناسب قابل اجرا در برنامه مدیریت تلفیقی آفات ارائه نمایند (Avalin Charsoqi, 2013); به‌نحوی که امروزه، استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک را می‌توان به‌منزله بهترین راهکار در کاهش مصرف سموم شیمیایی، کشاورزی پایدار و صیانت از محیط‌زیست و پیشگیری از پیدایش گونه‌های آفات و بیماری‌های مقاوم در عرصه کشاورزی در نظر گرفت (Borhani and Golparvar, 2009). کنترل بیولوژیک یکی از واژه کلی است که در آن یک عامل بیولوژیک مانع افزایش تصاعدی تعداد یک موجود زنده و به عبارت دقیق‌تر، کاهش جمعیت یک موجود تا حد تعادل طبیعی یا حتی کمتر از آن می‌شود (Saymohammadi et al., 2018). این شیوه که به‌عنوان نمونه‌ای از فناوری‌های پاک می‌باشد،

برای حفاظت از منابع طبیعی از طریق کاهش کاربرد بیش‌ازحد کودهای شیمیایی و سموم، ابداع و مورداستفاده قرار گرفته است (Messing and Brodeur, 2017; Veisi et al., 2011) و هدف آن صرف کم‌ترین هزینه و زمان با حداقل اثرات منفی بر روی محیط‌زیست و انسان برای کنترل جمعیت آفات و بیماری‌ها به کم‌تر از حد تعادل طبیعی است، به‌نحوی که دیگر آفت محسوب نشوند (Ahmed et al., 2016; Mokhber et al., 2016).

هرچند، در سال‌های اخیر نقش کلیدی فناوری کنترل بیولوژیک در کنترل آفات و کاهش وابستگی مزارع به سموم شیمیایی مورد توجه جدی قرار گرفته است، با این وجود عدم پذیرش این فناوری‌ها توسط کشاورزان به‌عنوان یک بازدارنده در راستای به‌کارگیری فناوری‌های زیستی در بخش کشاورزی همواره مطرح بوده است (Adeli-Sardooei et al., 2015); چراکه کشاورزان به‌کندی کنترل بیولوژیک را به‌عنوان بخشی از برنامه‌های مدیریت آفات خود می‌پذیرند (Frank, 2010). بخش عمده‌ای از دلایل این مسئله وجود موانع و مشکلات پرشماری است که بر سر راه پذیرش و به‌کارگیری عملیات مبارزه بیولوژیک از سوی کشاورزان وجود دارد، به‌طوری‌که مواردی از قبیل 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 درحال توسعه، بخشی از موانعی هستند که هرگونه رفتار پذیرش را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Allahyari et al., 2017; Abdollahzadeh et al., 2015; Parsa et al., 2014; Habibzadeh et al., 2013). برخلاف روش‌های کنترل شیمیایی، اجرای عملیات کنترل بیولوژیک آفات با پیچیدگی زیادی همراه است که این موضوع تداوم فرایند پذیرش را به‌طور قابل‌توجهی تحت‌الشعاع خود قرار می‌دهد (Timprasert et al., 2014; Amirnejad et al., 2013; Habibzadeh Shojaei et al., 2013). سازگاری روش‌های مبارزه بیولوژیک با شرایط مزرعه و منطقه نیز نقش مهمی در رفتار پذیرش ایفا می‌کند و عدم سازگاری می‌تواند سرعت پذیرش را با مشکل مواجه کند (Hasanpor et al., 2016). از طرفی بازده اقتصادی روش‌های مبارزه بیولوژیک آفات نیز باید بهبود یابد و کشاورزان نیز در این زمینه توجیه شوند، چراکه عدم اطمینان در تولید به‌عنوان یک اعتقاد مشترک در بین کشاورزان می‌تواند مانع پذیرش روش‌های

برخی کشورهای در حال توسعه برنامه‌های عملیات مبارزه بیولوژیک تبلیغی بوده و دست‌اندرکاران نه‌تنها در این زمینه تعهد کافی ندارند، بلکه نسبت به موفقیت طرح نیز بی‌تفاوت هستند (Abdollahzadeh et al., 2015).

گوجه‌فرنگی از محصولات مهم کشاورزی در جهان به شمار می‌رود که به دلیل بالا بودن ارزش غذایی و همچنین ارزش اقتصادی آن، در خانواده بادنجانیان از نظر کاشت بعد از سیب‌زمینی مقام دوم را به خود اختصاص داده است (Shahbaz, 2014). بر پایه گزارش سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) در سال ۲۰۱۴، ده کشور برتر تولیدکننده گوجه‌فرنگی به ترتیب چین، هند، ایالات متحده آمریکا، ترکیه، مصر، ایران، ایتالیا، اسپانیا، برزیل و مکزیک بودند (Fathi, 2016). بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۹۶)، سطح زیر کشت این محصول در ایران حدود ۱۴۹۲۳۵ هکتار و میزان تولید آن حدود شش میلیون تن گزارش شده است. در این میان در مقایسه با دیگر استان‌های کشور، استان زنجان از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید محصول گوجه‌فرنگی در رتبه یازدهم قرار گرفته و در خود استان زنجان نیز بیشترین تعداد بهره‌بردار، سطح زیر کشت و میزان تولید به شهرستان طارم اختصاص دارد، به نحوی که بیش از ۹۰ درصد میزان تولید گوجه‌فرنگی در این شهرستان صورت می‌گیرد. محصول گوجه‌فرنگی نیز مشابه سایر محصولات کشاورزی توسط طیف گسترده‌ای از آفات مورد حمله قرار می‌گیرد که باعث کاهش کمی و کیفی محصول و در برخی موارد نابودی آن می‌شوند (Shahbaz, 2014). کرم میوه گوجه‌فرنگی با نام علمی *Heliothis spp.* که از آفات بسیار کلیدی گوجه‌فرنگی است، یکی از خطرناک‌ترین آفات پلی‌فاژ از خانواده Noctuidae بوده (Salehipour et al., 2018) که بسته به شرایط می‌تواند ۵۰ تا ۹۰ درصد محصول را از بین ببرد (Tankhahi, 2015). حشرات کامل تخم‌های خود را روی برگ‌های گوجه‌فرنگی قرار داده و لاروهای سن اول از برگ تغذیه می‌کنند (Salehipour et al., 2018). این در حالی است که لاروهای سنین بالاتر تغذیه از اجزای زایشی گیاه (گل و میوه) را ترجیح داده (Tankhahi, 2015)، به نحوی که میوه‌های کوچک در اثر تغذیه آن‌ها ریزش پیدا می‌کنند و در نتیجه تغذیه از میوه‌های بزرگتر، سوراخ‌هایی در آن‌ها ایجاد می‌کنند که فعالیت میکروارگانیسم‌های ثانویه مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها را تسهیل می‌نماید (Salehipour et al., 2018). به بیان دیگر، لاروهای این آفت در روی گوجه‌فرنگی علاوه بر

مبارزه بیولوژیک با آفات گردد (Abdollahzadeh et al., 2007; Marrone, 2015). در واقع، ادراک و نگرش کشاورزان از ریسک روش‌های مبارزه بیولوژیک آفات نسبت به سموم شیمیایی در پذیرش و استفاده از این روش‌ها تعیین‌کننده است (Timprasert et al., 2014; Parsa et al., 2014; Marrone, 2007). همچنین، عدم شناخت مناسب و نداشتن دانش فنی لازم در زمینه کنترل بیولوژیک توسط کشاورزان از دیگر مسائلی محسوب می‌شوند که ممکن است فرایند به‌کارگیری روش‌های کنترل بیولوژیک را با دشواری مواجه کند (Parsa et al., 2014; Amirnejad et al., 2013; Van Eeden and Korsten, 2013). سیاست‌ها و مشوق‌های دولتی نیز می‌تواند سرعت پذیرش و کاربرد را تحت تأثیر قرار دهند. در کشورهای اروپایی علاوه بر سیاست مالیات بر مصرف سموم شیمیایی، مشوق‌هایی نیز برای استفاده از مبارزه بیولوژیک ارائه می‌شود. به همین دلیل، سازمان‌های کشاورزان، سازمان‌های غیردولتی و کنشگران بازار همگی جهت کاهش مصرف سموم و افزایش استفاده از مبارزه بیولوژیک فعالیت می‌کنند (Allahyari et al., 2017; Abdollahzadeh et al., 2015; Parsa et al., 2014; Habibzadeh Shojaei et al., 2013; Veisi et al., 2011). شبکه وسیع تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان سموم شیمیایی نیز به بازگشت تصمیم کشاورزان از روش‌های مبارزه بیولوژیک کمک می‌کند. این گروه همواره با ارائه شواهدی از ناکارآمدی روش‌های مبارزه بیولوژیک در کنترل و از بین بردن آفات، تصمیم کشاورزان را با تردید مواجه می‌سازد (Hasanpor et al., 2016; Abdollahzadeh et al., 2015). به شکلی مشابه، بیش‌تر عرضه‌کنندگان نهاده نیز در پی کسب منافع بیش‌تر بوده و اغلب فاقد ایده‌های مؤثر در مورد روش‌های کنترل بیولوژیک آفات هستند (Abdollahzadeh et al., 2015; Parsa et al., 2014). هزینه‌های زیاد و عدم اطمینان از بازار فروش محصولات سالم نیز مانعی دیگر بر سر راه پذیرش روش‌های کنترل بیولوژیک آفات می‌باشد (Moradi et al., 2015; Habibzadeh Shojaei et al., 2013). عدم تعهد کنشگران ترویجی نسبت به روش‌های مبارزه بیولوژیک و فقدان آموزشگران ماهر برای ارائه خدمات حمایتی نیز به‌عنوان مانعی مهم در پذیرش و استفاده عمل می‌کنند (Abdollahzadeh et al., 2015; Moradi et al., 2014; Parsa et al., 2015). افزون بر موارد اشاره‌شده، در

تغذیه از میوه و سوراخ کردن آن، باعث رشد قارچ مولد دوده یا فومازین در محل سوراخ تغذیه‌ای شده و این مسئله در نهایت موجب فساد میوه‌ها می‌گردد (Mehdi Nasab et al., 2014). با توجه به اینکه در محصولاتمانند گوجه‌فرنگی که به طور خام و مستقیم به مصرف می‌رسند، مبارزه غیرشیمیایی با آفات در راستای حفاظت از محیط‌زیست و اجتناب از عوارض جانبی مصرف سموم شیمیایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Shabanipour, 2010)، از این‌رو، کنترل بیولوژیک و شناخت نقش دشمنان طبیعی در کاهش جمعیت این آفت بسیار ضروری و یکی از گام‌های اساسی در راستای تولید اکولوژیک گوجه‌فرنگی می‌باشد (Ghorbani et al., 2009). در این زمینه، اگرچه به دلیل اهمیت اقتصادی بالای گوجه‌فرنگی، کنترل شیمیایی این آفت در بیشتر کشورهای جهان از جمله ایران بسیار متداول است، ولی در سال‌های اخیر، به علت بروز مقاومت به حشره‌کش‌ها در مناطق مختلف و به‌منظور کاهش تعداد دفعات سم‌پاشی و اعمال مدیریت تلفیقی به‌ویژه با استفاده از مبارزه بیولوژیک، تلاش‌های زیادی انجام شده است (Shabanipour, 2010). زنبور پارازیتوئید براکون^۱ یکی از مؤثرترین حشرات مفیدی است که به دلیل نرخ تولیدمثل بالا و مدت‌زمان کوتاه تولید نسل و طیف میزبانی وسیع، به‌صورت گسترده در برنامه کنترل بیولوژیک آفات به‌ویژه آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در ایران مورد استفاده قرار گرفته است (Mostaghimi, 2009). در این خصوص، در استان زنجان نیز اقدامات مختلفی برای توسعه استفاده از زنبور براکون در بین تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی به‌ویژه تسهیل دسترسی تولیدکنندگان به زنبور براکون از طریق تکثیر انبوه آن در شهرستان‌های مختلف استان از جمله شهرستان طارم صورت گرفته است. علیرغم تلاش‌ها و فعالیت‌های صورت گرفته، شواهد حاکی از آن است که استفاده از این روش کنترل بیولوژیک در بین تولیدکنندگان به‌طور کامل رواج نیافته و هنوز بسیاری از کشاورزان استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی را به عملیات کنترل بیولوژیک ترجیح می‌دهند. در واقع، تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در پذیرش و استفاده از زنبور براکون به‌عنوان یک شیوه کنترل پاک با تردیدهای فراوانی مواجه بوده و کمتر به استفاده از این روش تمایل نشان می‌دهند. با توجه به مطالب اشاره‌شده و نظر به جایگاه ویژه تولیدات کشاورزی به‌ویژه محصول گوجه‌فرنگی در اقتصاد و اشتغال کشاورزان منطقه

مورد مطالعه و نگرانی در زمینه تولید محصول سالم و تلاش برای کاهش مصرف سموم شیمیایی، درک و شناخت موانع فراروی کشاورزان در استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک بسیار ضروری است تا بتوان برنامه‌ریزی منسجم‌تر و هدفمندتری در راستای توسعه استفاده از این روش‌ها در منطقه داشت. بر این اساس و با در نظر گرفتن این مسئله که تاکنون مطالعه مشخصی در سطح استان در این زمینه انجام نگرفته، این پژوهش به دنبال بررسی موانع تأثیرگذار بر استفاده از زنبور براکون برای مبارزه با آفت کرم هلیوتیس در بین تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم بود. بر اساس هدف اصلی پژوهش و بر مبنای محدوده موضوعی تحقیق، در ادامه به تبیین و مرور نتایج برخی از مطالعات تجربی مرتبط انجام گرفته در داخل و خارج از کشور پرداخته شده است.

عبداله‌زاده و همکاران^۲ (۲۰۱۵) در پژوهشی در خصوص موانع کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک در مزارع برنج شهرستان ساری مطرح نمودند که ضعف خدمات ترویجی، ضعف امکانات فنی، مشکلات مهارتی و ناسازگاری محیطی در مجموع ۷۱/۰۴ درصد از واریانس مشکلات استفاده از مبارزه بیولوژیک را تبیین کردند. عبدالله‌زاده و همکاران^۳ (۲۰۱۸) در بررسی نگرش و قصد استفاده از کنترل بیولوژیک در میان تولیدکنندگان مرکبات در ایران به این نتیجه رسیدند که عدم آگاهی در مورد مضرات استفاده از آفت‌کش‌ها مهم‌ترین عامل در عدم پذیرش کنترل بیولوژیک بود. با توجه به نتایج، هرچند بیشتر کشاورزان نگرش مثبتی نسبت به کاربرد روش‌های کنترل بیولوژیکی داشتند، ولی تعداد کمی از آن‌ها تمایل به استفاده از این فناوری به‌عنوان روشی برای مدیریت آفات در آینده داشتند. گائو و همکاران^۴ (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای به بررسی رفتار پذیرش تکنیک‌های کنترل سبزی در مزارع خانوادگی در چین پرداخته‌اند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده مشخص شد که جنس و تجربه ناموفق قبلی در به‌کارگیری این تکنیک، مهم‌ترین دلایل عدم پذیرش تکنیک‌های کنترل سبزی بودند. در مطالعه دیگری، باقری و همکاران^۴ (۲۰۱۶) به تحلیل پذیرش کنترل بیولوژیک کرم ساقه‌خوار برنج در مناطق شمالی ایران پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که کشاورزان، کنترل بیولوژیک را به‌عنوان روشی مفید و آسان برای استفاده در نظر می‌گیرند، اما آن را یک فناوری مقرون‌به‌صرفه و سودمند نمی‌دانند که این

2. Abdollahzadeh et al.

3. Gao et al.

4. Bagheri et al.

1. Habrobracon Hebetor Say

Abdollahzadeh et al., 2015; Goldberger and Lehrer, 2015; Bagheri et al., 2016; Gao et al., 2017) و نیز مصاحبه حضوری و نیمه ساختارمند با متخصصان و مطلعان کلیدی شناسایی و استخراج شده بودند.

جدول ۱. تعداد کل جامعه و نمونه آماری به تفکیک هر یک از بخش‌ها و دهستان‌های مطالعه شده

Table 1. The total number of the population and statistical sample in terms of each of the studied districts and rural districts

شماره	نام بخش	نام دهستان	تعداد تولیدکنندگان	تعداد نمونه اختصاص یافته
Number	Name of district	Name of rural districts	Number of producers	Number of samples allocated
1		آب بر	349	69
2	مرکزی	درام	207	41
3		گیلوان	762	151
4	چورزق	دستجرده	320	63
5		چورزق	28	6
		کل	16661	330
		Total		

برای اندازه‌گیری بخش دوم، از طیف لیکرت پنج سطحی (از خیلی کم = ۱ تا خیلی زیاد = ۵) استفاده گردید. روایی ظاهری و محتوایی پرسشنامه با نظرسنجی از متخصصان در حوزه موردپژوهش شامل اعضای هیات علمی گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی دانشگاه زنجان و همچنین کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان و پس از انجام اصلاحات ضروری تأیید شد. به منظور بررسی پایایی ابزار تحقیق نیز آزمون مقدماتی در محدوده‌ای خارج از نمونه اصلی انجام و آلفای کرونباخ محاسبه شد که مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای مقیاس میزان اهمیت موانع استفاده از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در حدود ۰/۸۵ بود که بر اساس نظر پدهازور^۲ (۱۹۸۲) ضریب پایایی اشاره شده قابل قبول است. تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS Win22 صورت گرفته و نتایج تحقیق در دو بخش توصیفی (شامل فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (شامل تحلیل عاملی اکتشافی) ارائه گردید.

مسئله یکی از دلایل اصلی عدم پذیرش فناوری کنترل بیولوژیک بود. گلدبرگر و لِر^۱ (۲۰۱۵) در مطالعه خود پذیرش کنترل بیولوژیک در نظام‌های بهره‌برداري باغی در غرب ایالات متحده را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که ۷۶ درصد از تولیدکنندگان محصول گلابی و ۵۴ درصد از تولیدکنندگان محصول گردو از یک یا چند روش کنترل بیولوژیک برای کنترل آفات استفاده می‌کردند. با توجه به یافته‌های تحقیق، مهم‌ترین عوامل در عدم پذیرش روش‌های کنترل بیولوژیک شامل عدم آگاهی، هزینه بالا، تجربه ناموفق قبلی در به‌کارگیری این فناوری و عدم برگزاری برنامه‌های آموزشی بودند.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کمی، از نظر میزان کنترل متغیرها از نوع غیرآزمایشی، از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی و از لحاظ چگونگی جمع‌آوری اطلاعات از نوع توصیفی-همبستگی به شمار می‌آید. جامعه آماری این تحقیق ۱۶۶۶ نفر از تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در سطح شهرستان طارم در استان زنجان بودند که بر اساس فرمول بارلت و همکاران (Bartlett et al., 2001) در حدود ۳۳۰ نفر از آنان برای انجام تحقیق انتخاب شدند. با توجه به توزیع غیریکنواخت (نابرابر) نمونه‌ها در دهستان‌های مورد مطالعه در شهرستان طارم (جدول ۱)، برای دستیابی به نمونه‌ها و تکمیل پرسشنامه‌ها از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با اختصاص متناسب استفاده شد؛ به این ترتیب که در مرحله نخست بر اساس تعداد تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در هر یک از دهستان‌ها (طبقات) به صورت متناسب تعداد نمونه لازم در آنها محاسبه شده (جدول ۱) و در مرحله بعد با مراجعه به چارچوب نمونه‌گیری، پرسشنامه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در بین اعضای نمونه آماری توزیع گردید.

ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق پرسشنامه محقق ساخته بود که از دو بخش مختلف شامل مشخصه‌های فردی-حرفه‌ای پاسخگویان و دیدگاه بهره‌برداران مورد مطالعه در خصوص میزان اهمیت هر یک موانع استفاده از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی (شامل ۲۲ متغیر) تشکیل شده بود که این متغیرها از طریق بررسی و مرور گسترده ادبیات نظری در حیطه مسئله موردپژوهش

یافته‌های تحقیق

نتایج تحقیق نشان داد که میانگین سن پاسخگویان در حدود ۴۸/۴ سال بوده و بیشتر آنان در دامنه سنی بین ۴۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند. با توجه به نتایج کسب‌شده، ۸۴/۱ درصد از پاسخگویان متأهل و تنها ۱۵/۹ درصد از آن را پاسخگویان مجرد تشکیل دادند. میانگین تعداد اعضای خانوار کشاورزان مطالعه شده در حدود ۵/۲ نفر بود. از لحاظ سطح تحصیلات، بیشترین فراوانی مربوط به پاسخگویان بی‌سواد بود که در حدود ۳۳/۲ درصد از کشاورزان را تشکیل دادند. بر اساس نتایج مشخص شد که میانگین سابقه فعالیت کشاورزی و کاشت گوجه‌فرنگی به ترتیب ۲۲/۱ و ۹/۵ سال بود. از نظر نوع بهره‌برداری از زمین، بیشترین فراوانی (۸۷/۶ درصد) مربوط به پاسخگویان با بهره‌برداری ملکی بود. بر اساس نتایج تحقیق، میانگین مساحت کل اراضی کشاورزان مورد مطالعه در حدود ۷/۹ هکتار بود، این در حالی است که میانگین سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی پاسخگویان در حدود ۲/۰۲ هکتار بود. نتایج تحقیق در ارتباط با نوع کاشت محصول گوجه‌فرنگی حاکی از آن بود که ۹۸/۸ درصد از پاسخگویان محصول گوجه‌فرنگی را در مزرعه کشت کرده و تنها ۱/۲ درصد از آنان کشت گلخانه‌ای برای گوجه‌فرنگی داشتند. در نهایت، با توجه به نتایج مشخص شد که بیشتر پاسخگویان (۷۵/۷ درصد) از سیستم آبیاری قطره‌ای برای آبیاری مزارع گوجه‌فرنگی خود استفاده می‌کردند.

جدول ۲. مقدار KMO و سطح معنی‌داری آزمون بارتلت

Table 2. KMO vale and significance level of Bartlett test

مجموعه مورد تحلیل	مقدار KMO	مقدار بارتلت	سطح معنی‌داری
Analysis set	KMO value	Bartlett value	Significance level
موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک	0.802	4421.112	0.000
Farmers' Barriers in Using Biological Control Methods			

در این پژوهش، هدف از کاربرد تحلیل عاملی، دسته‌بندی «موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک (یعنی زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه-

فرنگی)» و تعیین مقدار واریانس تبیین شده توسط هر کدام از متغیرها در قالب عامل‌های دسته‌بندی‌شده بود. به‌منظور تشخیص مناسب بودن داده‌های مربوط به مجموعه متغیرهای مورد تحلیل پیرامون «موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک»، از آزمون بارتلت و شاخص KMO بهره گرفته شد. معنی‌داری آزمون بارتلت در سطح ۰/۰۱ و مقدار مناسب KMO (جدول ۲)، حاکی از همبستگی و مناسب بودن متغیرهای مورد نظر برای انجام تحلیل عاملی بود.

جدول ۳. عوامل استخراج‌شده همراه با مقادیر ویژه و درصد

واریانس تبیین شده توسط هر یک از آنها

Table 3. Extracted factors with eigen values and percent variance explained by each of them

شماره	عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس تبیین شده
Number	Factor	Eigen value	Explained percent variance
1	First	3.929	18.741
2	Second	3.041	14.477
3	Third	2.837	13.509
4	Fourth	2.461	11.735
5	Fifth	2.149	10.268

عامل‌های استخراج شده مجموعه متغیرهای مورد تحلیل، همراه با مقدار ویژه درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی پس از چرخش عامل‌ها به روش واریانس در جدول (۳) آورده شده است. شایان ذکر است که در این تحقیق برای تعیین تعداد عامل‌ها از معیار مقدار ویژه استفاده شده و منظور استخراج عواملی است که مقدار ویژه آنها از یک بزرگتر باشد. با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول عامل نخست از بین پنج عامل استخراجی تحت عنوان «موانع مالی-اقتصادی» با مقدار ویژه ۳/۹۲۹ تبیین‌کننده ۱۸/۷۴۱ درصد از واریانس کل مجموعه مورد تحلیل بود. پس از آن عامل دوم با نام «روان‌شناختی-اجتماعی» با مقدار ویژه ۳/۰۴۱ توانسته است ۱۴/۴۷۷ درصد از واریانس مجموعه را تبیین نماید. عامل‌های سوم (شناختی-اطلاعاتی)، چهارم (ضعف حمایتی) و پنجم (محدودیت‌های فنی) با مقادیر ویژه به ترتیب ۲/۸۳۷، ۲/۴۶۱ و ۲/۱۴۹ به ترتیب در حدود ۱۱/۷۳۵، ۱۰/۲۶۸ و ۱۰/۲۶۸ درصد واریانس کل را تبیین نموده‌اند. در مجموع، پنج عامل استخراج‌شده توانسته‌اند در حدود ۶۸/۷۳ درصد از واریانس کل را تبیین نمایند که حاکی از میزان واریانس مناسب تبیین شده توسط

که پس از چرخش واریماکس، دو متغیر شامل متغیرهای «کیفیت پایین زنبورهای توزیع شده در بین کشاورزان» و «عدم آشنایی کافی مروجان و کارشناسان با شیوه‌های کنترل بیولوژیکی مانند استفاده از زنبور براکون»، به دلیل پایین بودن بار عاملی (کمتر از ۰/۵) و در نتیجه معنی‌دار نبودن همبستگی آن‌ها با دیگر متغیرها، از تحلیل حذف گردید.

جدول ۴. متغیرهای مربوط به هر یک از عوامل و میزان بارهای عاملی به دست آمده از ماتریس چرخش یافته

Table 4. Variables related to each factor and the amount of factor loading obtained from rotated matrix

بار عاملی Factor loadings	متغیرها Variables	عامل‌ها Factors
0.841	بالا بودن هزینه تهیه نهاده‌های بیولوژیک از جمله زنبور براکون High cost of biological inputs such as Habrobracon hebetor	
0.812	توانایی مالی پایین و کمبود نقدینگی کشاورزان برای تهیه نهاده‌های بیولوژیک Farmers' low financial ability and lack of liquidity to provide biological inputs	
0.794	افزایش هزینه‌های تولید به شیوه کنترل بیولوژیک به دلیل نیاز به نیروی کار، امکانات و تجهیزات بیشتر Increasing production costs by biological control because of the need for labor, more facilities and equipment	موانع مالی - اقتصادی financial-economic barriers
0.763	قیمت مساوی محصولات ارگانیک با دیگر محصولات به دلیل عدم برچسب‌زنی بر روی این محصولات Equal price of organic products to other products due to the lack of labeling on these products	
0.727	بالا بودن ریسک درآمدی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون در مقایسه با روش‌های کنترل شیمیایی High income risk of using biological control methods such as Habrobracon hebetor in comparison with chemical control methods	
0.824	تجربه و رضایت بیشتر کشاورزان از روش‌های کنترل شیمیایی برای کنترل آفت More farmers' experience and satisfaction with chemical control methods for pest control	
0.792	فراگیر نبودن و عدم استفاده سایر کشاورزان از روش‌های کنترل بیولوژیکی مانند زنبور براکون Lack of use by other farmers of biological control methods such as Habrobracon hebetor	موانع روان‌شناختی - اجتماعی psychological-social barriers
0.724	دشواری بودن تغییر عادت به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک به جای سموم Difficulty of changing the habit of using biological control methods instead of toxins	
0.701	عدم اعتقاد و اطمینان کشاورزان به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون Lack of belief and confidence of farmers in the use of biological control methods such as Habrobracon hebetor	
0.762	عدم آشنایی کافی کشاورزان با مزایا و سودمندی استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت در مقایسه با سموم Lack of adequate knowledge of farmers about the benefits using Habrobracon hebetor to control pests in comparison with toxins	ضعف شناختی - اطلاعاتی cognitive-informational weakness
0.748	عدم برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با زنبور براکون و دیگر روش‌های کنترل بیولوژیکی Lack of training courses related to Habrobracon hebetor and other biological control methods	
0.684	ضعف آگاهی‌رسانی و نبود منابع اطلاعاتی ضروری در زمینه نحوه استفاده و نگهداری از زنبور Lack of awareness and necessary information resources on using and keeping bees	
0.643	پیچیدگی فنی استفاده از زنبور برای کنترل آفت در مقایسه با سموم Complexity of using bees for pest control compared to pesticides	

عامل‌های استخراج شده دارد.

وضعیت قرارگیری مجموعه متغیرهای مرتبط با اقدامات ایمنی کشاورزان در کار با آفت‌کش‌ها، با توجه به عوامل استخراج شده با فرض واقع شدن متغیرهای دارای بار عاملی بزرگتر از ۰/۵ پس از چرخش عامل‌ها و نام‌گذاری عامل‌ها، در جدول (۴) آورده شده است. البته باید به این نکته اشاره نمود

Technical complexity of using bees to control pests in comparison with toxins		
0.802	عدم حمایت کافی سازمان جهاد کشاورزی برای تسهیل دسترسی به‌موقع کشاورزان به زنبور Lack of adequate support from the Agricultural Jihad Organization to facilitate farmers' access to bee on time	
0.789	ضعف خدمات ترویجی برای حمایت مشاوره‌ای در استفاده از زنبور براکون Weakness of extension services to consulting support for the use of Habrobracon hebetor	ضعف حمایتی
0.759	نبود سیاست‌ها و مشوق‌های دولتی مناسب برای حمایت از توسعه استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک از جمله زنبور براکون Lack of appropriate policies and incentives to support the development of the use of biological control methods such as Habrobracon hebetor	supportive weakness
0.603	تدریجی و کند بودن اثر زنبور در کنترل آفت Being gradual and slow of the effects of bees on pest control	
0.538	توانایی محدود زنبور در کنترل یک آفت (هدف) و عدم اثرگذاری آن بر روی دیگر آفات Limited ability of bees to control a pest (target) and not to affect other pests	محدودیت‌های فنی
0.514	دشواری نگهداری از زنبور Difficulty of keeping bees	technical constraints
0.502	کوتاه بودن طول عمر انباری زنبورها Short life span of bees	

عامل موانع روان‌شناختی- اجتماعی، «عدم برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با زنبور براکون و دیگر روش‌های کنترل بیولوژیک» در عامل ضعف شناختی- اطلاعاتی، «ضعف خدمات ترویجی برای حمایت مشاوره‌ای در استفاده از زنبور براکون» در عامل ضعف حمایتی و «توانایی محدود زنبور در کنترل یک آفت (هدف) و عدم اثرگذاری آن بر روی دیگر آفات» در عامل محدودیت‌های فنی، از نظر پاسخگویان مورد- نظر بالاترین رتبه‌ها را کسب کرده بودند.

پس از انجام تحلیل عاملی و دسته‌بندی موانع کشاورزان در استفاده از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی، در این بخش به منظور تبیین و بررسی دقیق‌تر این موانع به رتبه‌بندی آنها به تفکیک هر یک از عامل‌های به‌دست‌آمده از تحلیل عاملی پرداخته شد (جدول ۵). همان‌طور که از نتایج مشخص است، گویه‌های «توانایی مالی پایین و کمبود نقدینگی کشاورزان برای تهیه نهاده‌های بیولوژیک» در عامل موانع مالی- اقتصادی، «تجربه و رضایت بیشتر کشاورزان از روش‌های کنترل شیمیایی برای کنترل آفت» در

جدول ۵. رتبه‌بندی موانع کشاورزان در استفاده از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی به تفکیک هر یک از عامل‌ها

Table 5. Ranking farmers' barriers in using Habrobracon hebetor to control tomato Heliopsis spp. divided by each of the factors

رتبه Rank	انحراف معیار Standard deviation	میانگین* Mean*	متغیرها Variables	عامل‌ها Factors
1	0.555	4.87	توانایی مالی پایین و کمبود نقدینگی کشاورزان برای تهیه نهاده‌های بیولوژیک Farmers' low financial ability and lack of liquidity to provide biological inputs	
2	0.601	4.59	افزایش هزینه‌های تولید به شیوه کنترل بیولوژیک به دلیل نیاز به نیروی کار، امکانات و تجهیزات بیشتر Increasing production costs by biological control because of the need for labor, more facilities and equipment	موانع مالی- اقتصادی
3	0.705	3.96	بالا بودن هزینه تهیه نهاده‌های بیولوژیک از جمله زنبور براکون High cost of biological inputs such as Habrobracon hebetor	financial-economic barriers
4	0.777	3.75	قیمت مساوی محصولات ارگانیک با دیگر محصولات به دلیل عدم برچسب‌زنی بر روی این محصولات Equal price of organic products to other products due to the lack of labeling on these products	

			بالا بودن ریسک درآمدی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون در مقایسه با روش‌های کنترل شیمیایی	
5	0.985	3.25	High income risk of using biological control methods such as Habrobracon hebetor in comparison with chemical control methods	
1	0.578	4.81	تجربه و رضایت بیشتر کشاورزان از روش‌های کنترل شیمیایی برای کنترل آفت More farmers' experience and satisfaction with chemical control methods for pest control	
2	0.621	4.13	فراگیر نبودن و عدم استفاده سایر کشاورزان از روش‌های کنترل بیولوژیکی مانند زنبور براکون Lack of use by other farmers of biological control methods such as Habrobracon hebetor	موانع روان‌شناختی-اجتماعی
3	0.910	3.38	عدم اعتقاد و اطمینان کشاورزان به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون Lack of belief and confidence of farmers in the use of biological control methods such as Habrobracon hebetor	psychological-social barriers
4	0.995	3.03	دشواری بودن تغییر عادت به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک به جای سموم Difficulty of changing the habit of using biological control methods instead of toxins	
1	0.571	4.67	عدم برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با زنبور براکون و دیگر روش‌های کنترل بیولوژیکی Lack of training courses related to Habrobracon hebetor and other biological control methods	
2	0.725	3.87	ضعف آگاهی‌رسانی و نبود منابع اطلاعاتی ضروری در زمینه نحوه استفاده و نگهداری از زنبور Lack of awareness and necessary information resources on using and keeping bees	ضعف شناختی-اطلاعاتی
3	1.012	2.99	پیچیدگی فنی استفاده از زنبور برای کنترل آفت در مقایسه با سموم Technical complexity of using bees to control pests in comparison with toxins	cognitive-informational weakness
4	1.358	2.13	عدم آشنایی کافی کشاورزان با مزایا و سودمندی استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت در مقایسه با سموم Lack of adequate knowledge of farmers about the benefits using Habrobracon hebetor to control pests in comparison with toxins	
1	0.678	4.01	ضعف خدمات ترویجی برای حمایت مشاوره‌ای در استفاده از زنبور براکون Weakness of extension services to consulting support for the use of Habrobracon hebetor	
2	0.813	3.74	عدم حمایت کافی سازمان جهاد کشاورزی برای تسهیل دسترسی به‌موقع کشاورزان به زنبور Lack of adequate support from the Agricultural Jihad Organization to facilitate farmers' access to bee on time	ضعف حمایتی
3	0.856	3.57	نبود سیاست‌ها و مشوق‌های دولتی مناسب برای حمایت از توسعه استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک از جمله زنبور براکون Lack of appropriate policies and incentives to support the development of the use of biological control methods such as Habrobracon hebetor	supportive weakness
1	0.801	3.62	توانایی محدود زنبور در کنترل یک آفت (هدف) و عدم اثرگذاری آن بر روی دیگر آفات Limited ability of bees to control a pest (target) and not to affect other pests	
2	0.914	3.44	تدریجی و کند بودن اثر زنبور در کنترل آفت Being gradual and slow of the effects of bees on pest control	محدودیت‌های فنی
3	0.991	2.81	کوتاه بودن طول عمر انباری زنبورها Short life span of bees	technical constraints
4	1.202	2.67	دشواری بودن نگهداری از زنبور Difficulty of keeping bees	

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم انجام گرفت. نتایج پژوهش حاکی از آن بود که پنج عامل موانع مالی-اقتصادی، موانع روان‌شناختی-اجتماعی، ضعف شناختی-اطلاعاتی، ضعف حمایتی و محدودیت‌های فنی، مهم‌ترین موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم بودند که در حدود ۶۸/۷۳ درصد از واریانس این موانع را تبیین کردند. همان‌طور که از نتایج پیداست، یکی از مهم‌ترین موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم که بر اساس نتایج تحلیل عاملی به‌عنوان عامل نخست وارد تحلیل گردیده، موانع مالی-اقتصادی بودند. اهمیت این عامل در مطالعات پرشماری همچون حسن‌پور و همکاران (۲۰۱۶)، عادل‌ساردوئی و همکاران (۲۰۱۵)، پارسا و همکاران (۲۰۱۴)، امیرنژاد و همکاران (۲۰۱۳)، حبیب‌زاده شجاعی و همکاران (۲۰۱۳)، ویسی و همکاران (۲۰۱۱) و مارون (۲۰۰۷) مورد تأکید واقع شده است. از میان عوامل مختلف که در ارتباط مستقیم با شرایط مالی و اقتصادی کشاورزان قرار می‌گیرند، بالا بودن هزینه تهیه نهاده‌های بیولوژیک و در نهایت افزایش هزینه‌های تولید به شیوه کنترل بیولوژیک، توانایی مالی پایین و کمبود نقدینگی کشاورزان و بالا بودن ریسک درآمدی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک رابطه معنی‌داری با بکارگیری عملیات مبارزه بیولوژیک دارند؛ به طوری که افراد با سطح درآمد بالاتر، انگیزه بیشتری برای حفظ منابع و پتانسیل زمین و بهبود کیفیت آن داشته و از توانایی بیشتری برای مقابله با خطرات اجتماعی و عبور از شرایط کاهش کوتاه‌مدت درآمد خود برخوردارند (Veisi et al., 2011). به بیان دیگر، کشاورزان با سرمایه مالی بیشتر برای سرمایه‌گذاری و انجام فعالیت‌هایی با عدم اطمینان در شناسایی عملیات کشاورزی پایدار ظرفیت مالی قوی‌تری دارند (Razaghi et al., 2013). از این‌رو، برای توسعه موفقیت‌آمیز عملیات مبارزه بیولوژیک ارائه حمایت‌های لازم به‌ویژه حمایت مالی از کشاورزان ضروری به نظر می‌رسد (Moradi et al., 2015). در این راستا تسهیلات ارزان قیمت و بلندمدت و پوشش بیمه‌ای مناسب با نرخ بهره پائین به بهره‌برداران جهت کاهش نگرانی و تشویق آن‌ها در اجرای فنون کنترل بیولوژیک و ایجاد بازارهای مناسب برای حمایت از توزیع و مصرف محصولات سالم پیشنهاد می‌شود (Moradi et al., 2015; Habibzadeh

.Shojaei et al., 2013)

بر اساس نتایج تحقیق، یکی دیگر از موانعی که استفاده کشاورزان از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم را به طور شایان توجهی تحت تأثیر قرار داده، موانع روان-شناختی-اجتماعی بودند. نتایج این بخش از تحقیق با یافته‌های پژوهش‌های پرشماری همچون عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۵)، عادل‌ساردوئی و همکاران (۲۰۱۵)، مرادی و همکاران (۲۰۱۵)، پارسا و همکاران (۲۰۱۴)، حبیب‌زاده شجاعی و همکاران (۲۰۱۳)، ویسی و همکاران (۲۰۱۱) و مارون (۲۰۰۷) مطابقت داشت. آنچه مسلم است به هر اندازه کشاورزان از نگرش و ذهنیت بهتری نسبت به استفاده از عملیات مبارزه بیولوژیک برخوردار باشند، به همان اندازه ممکن است که در عمل نیز کشاورزان استفاده از این روش‌ها را به عنوان ارزش تلقی کرده و انگیزه و تمایل قوی‌تری برای استفاده از آن‌ها داشته باشند (Alibeigi et al., 2017). این در حالی است که به دلیل استفاده مداوم و سنتی کشاورزان از آفت‌کش‌های شیمیایی، از یک سو آنان از مهارت و تجربه بالایی در این خصوص برخوردار بوده و از سوی دیگر، از عملکرد و اثربخشی سموم برای کنترل آفات رضایت دارند؛ در چنین شرایطی، تولیدکنندگان تمایلی برای استفاده از روش‌های جایگزین همچون مبارزه بیولوژیک از خود نشان نمی‌دهند، به‌ویژه آنکه نهاده‌های مرتبط نیز به راحتی در دسترس نیستند. در واقع، همان‌طور که نتایج این تحقیق نیز نشان داد، تغییر عادت به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک به جای سموم در بین تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در منطقه دشوار بوده و آنان به لحاظ ذهنی و روان‌شناختی اعتقاد و اطمینان کمی به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون دارند. به هر حال بدون تردید ایجاد نگرش مثبت نسبت به عملیات مبارزه بیولوژیک و بر طرف کردن موانع ذهنی کشاورزان یکی از پیش‌شرط‌های اصلی برای توسعه استفاده از مبارزه بیولوژیک به شمار می‌رود که بایستی به طور جدی از سوی نهادهای ذی-ربط مورد توجه قرار گیرد. در این خصوص، برگزاری دوره‌های آموزشی ترویجی می‌تواند نقش بسیار مهمی در بهبود نگرش و ذهنیت گوجه‌فرنگی‌کاران نسبت به روش‌ها کنترل بیولوژیک داشته باشد. همچنین، وضع مالیات‌های بیشتر بر سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی می‌تواند در کاهش جذابیت استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی مؤثر باشد (Moradi et al., 2015).

بر اساس نتایج تحقیق، یکی دیگر از موانع مهم در استفاده

کشاورزان از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم، ضعف شناختی - اطلاعاتی بود که به‌طور مستقیم دلالت بر نقش دانش و اطلاعات به‌عنوان پیش‌زمینه تغییرناپذیر فرایند پذیرش دارد. اهمیت عامل ضعف شناختی - اطلاعاتی نیز در مطالعات پرشماری همچون اللهیاری و همکاران (۲۰۱۷)، حسن‌پور و همکاران (۲۰۱۶)، عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۵)، عادل‌ساردوئی و همکاران (۲۰۱۵)، مرادی و همکاران (۲۰۱۵)، پارسا و همکاران (۲۰۱۴)، حبیب‌زاده شجاعی و همکاران (۲۰۱۳) و ویسی و همکاران (۲۰۱۱)، مورد تأکید قرار گرفته است. از آنجایی‌که روش‌های کنترل بیولوژیک از جمله استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه-فرنگی سابقه زیادی در بین کشاورزان در شهرستان طارم نداشته و به عبارتی، جزو فناوری‌های جدید محسوب می‌شوند، از این‌رو، همانطور که نتایج این تحقیق نشان می‌دهد، بسیاری از تولیدکنندگان آشنایی کافی با مزایا و سودمندی استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت در مقایسه با سموم شیمیایی ندارند. این در حالی است که افزایش سطح دانش و آگاهی کشاورزان می‌تواند علاوه بر ایجاد تصویر واقعی‌تر و بهتر نسبت به کنترل بیولوژیک و کمک به رفع موانع ذهنی افراد، موجب بروز احساس نیاز در آنان به استفاده از این روش‌ها گردد. به‌رغم اهمیت موضوع، بررسی‌ها در منطقه مطالعه شده حاکی از آن است که برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با زنبور براکون و دیگر روش‌های کنترل بیولوژیک چندان موردتوجه قرار نگرفته و درواقع، شکاف جدی در حوزه آگاهی‌رسانی وجود دارد، به‌نحوی‌که منابع اطلاعاتی ضروری در زمینه نحوه استفاده و نگهداری از زنبور براکون به‌اندازه کافی در اختیار کشاورزان قرار ندارد. اهمیت این مسئله با در نظر گرفتن پیچیدگی فنی استفاده از زنبور برای کنترل آفت در مقایسه با سموم، دوچندان است. با توجه به مطالب اشاره‌شده، ضروری است که به‌صورت هدفمند اطلاعات مناسب با سهولت در اختیار تولیدکنندگان قرار داده‌شده و از طریق برنامه‌های آموزشی و آگاه‌سازی اجتماعی در مقیاس بزرگ به‌ویژه با کمک رسانه‌های انبوهی مانند رادیو و تلویزیون، اهمیت و لزوم استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک در بین کشاورزان برجسته‌سازی شده و آنان را نسبت به این موضوع حساس کرد (Parsa et al., 2014; Van Eeden and Korsten, 2013).

افزون بر سه عامل اشاره‌شده، عامل بعدی که بخشی از واریانس موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه

بیولوژیک را به خود اختصاص داده بود، موانع مرتبط با ضعف حمایتی بودند. این یافته با نتایج پژوهش‌های اللهیاری و همکاران (۲۰۱۷)، عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۵)، مرادی و همکاران (۲۰۱۵)، پارسا و همکاران (۲۰۱۴)، حبیب‌زاده شجاعی و همکاران (۲۰۱۳) و ویسی و همکاران (۲۰۱۱)، همخوانی داشت. به نظر می‌رسد که با توجه به جدید بودن فناوری‌های مرتبط با کنترل بیولوژیک، کشاورزان به‌ویژه کشاورزان خرده‌پا نیاز به حمایت بیشتری برای استفاده از این فناوری‌ها از سوی سازمان‌های ذی‌ربط از جمله جهاد کشاورزی دارند. بخشی از حمایت‌ها همان‌طور که بر اساس عامل نخست مورد تأکید قرار گرفت، حمایت‌های مالی و اعتباری است، هرچند، این حمایت‌ها شرط کافی نبوده و ضروری است پشتیبانی‌های دیگری نیز صورت پذیرد. در این باره، تسهیل دسترسی به موقع کشاورزان به زنبور و تقویت خدمات ترویجی برای حمایت مشاوره‌ای در استفاده از زنبور براکون، از جمله مواردی هستند که می‌توانند به‌طور قابل‌توجهی در تسهیل استفاده تولیدکنندگان گوجه-فرنگی از زنبور براکون اثرگذار باشند. در این خصوص، عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) بر این باورند که با توجه به پیچیدگی روش‌های مبارزه، اغلب کشاورزان با ارزیابی از کیفیت خدمات حمایتی، فنی و ترویجی در خصوص استفاده از آن‌ها تصمیم می‌گیرند. هرچند، صرف‌نظر از ارائه این حمایت‌ها که بیشتر تمرکز بر مرحله تولید محصول دارند، تدوین سیاست‌های و ارائه مشوق‌های دولتی مناسب به‌ویژه بیمه و خرید تضمینی محصولات ارگانیک، می‌تواند انگیزه بیشتری به تولیدکنندگان در راستای توسعه استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک از جمله زنبور براکون دهد. به‌عبارت‌دیگر، از آنجاکه منافع حاصل از اجرای برنامه‌های مبارزه بیولوژیک (کاهش مصرف سموم) شامل حال کل جامعه می‌شود، لذا منطقی است به‌منظور تشویق و ایجاد انگیزه در کشاورزان برای تولید محصولات با مصرف کمتر سموم از ابزارهای حمایتی مانند بیمه و خرید تضمینی محصولات ارگانیک استفاده کرد و قسمتی از هزینه‌های اجرا و توسعه این برنامه‌ها از محل بودجه عمومی اختصاص یابد (Hoseinzad et al., 2011). در نهایت، عامل پنجم از موانع کشاورزان در استفاده از شیوه‌های مبارزه بیولوژیک در شهرستان طارم، محدودیت‌های فنی بود. هرچند، همان‌طور که از نتایج مشخص است، این موانع به‌عنوان عامل آخر وارد تحلیل شده و کمترین میزان واریانس را به خود اختصاص داده است. به‌بیان‌دیگر، این موانع از اهمیت کمتری در مقایسه با سایر موانع مطالعه شده برخوردار بودند. در

موانع مختلفی در ابعاد گوناگون مواجه است که سبب شده تا کشاورزان به میزان بسیار کمی از این شیوه برای مبارزه با آفات استفاده کرده و همچنان بر مصرف بی‌رویه سموم شیمیایی پافشاری نمایند. با توجه به نتایج این پژوهش مشخص شد که اصلی‌ترین این موانع به ترتیب اولویت موانع مالی-اقتصادی و روان‌شناختی-اجتماعی بودند که ضروری است از سوی سازمان‌های ذی‌ربط به‌ویژه جهاد کشاورزی به‌طور جدی موردتوجه قرار گیرند تا زمینه لازم برای ترغیب کشاورزان به‌سوی استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک آفات فراهم شود.

سیاسگزاری

اعتبار این طرح از طرف معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه زنجان تأمین گردیده است که بدین‌وسیله از مساعدت و همکاری آن معاونت محترم تشکر و قدردانی می‌نماید.

تحقیقات مشابه انجام‌شده از جمله اللهیاری و همکاران (۲۰۱۷)، عبدالله‌زاده و همکاران (۲۰۱۵) و مرادی و همکاران (۲۰۱۵) نیز بر محدودیت‌های فنی و عملی کنترل بیولوژیک از قبیل تدریجی و کند بودن اثر زنبور در کنترل آفت، دشوار بودن نگهداری از زنبور و کوتاه بودن طول عمر انباری زنبورها اشاره شده است. به‌هرحال، از آنجایی که با توجه به مشخصه‌های روش‌های کنترل بیولوژیک برخی از این محدودیت‌ها اجتناب‌ناپذیر می‌باشند، از این‌رو، بسیاری از محققان و صاحب‌نظران بر استفاده هم‌زمان این روش‌ها با دیگر شیوه‌های کنترل آفات اعم از روش‌های مکانیکی، زراعی و غیره تأکید داشته و اثربخشی هر یک از این روش‌ها را در کاربرد تلفیقی آنها در قالب مدیریت یکپارچه آفات می‌دانند.

به‌طور کلی، با توجه به مطالب اشاره‌شده در بخش‌های پیشین می‌توان نتیجه گرفت که فرایند پذیرش و استفاده از زنبور براکون به‌عنوان یک شیوه سبز کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در میان تولیدکنندگان شهرستان طارم با مسائل و

References

- Abdollahzadeh, G. H., Damalas, C. A., Sharifzadeh, M. S. and Ahmadi Gorgi, H. (2018). "Attitude towards and intention to use biological control among citrus farmers in Iran". *Journal of Crop Protection*. 108, 95-101.
- Abdollahzadeh, G. H., Sharifzadeh, M. S., Ahmadi Gorji, H., Namjoyan Shirazi, Z. and Dehghanpour, M. (2015). "Barriers to Use of Biological Control in Rice Farms of Sari County (Case of *Trichogramma* spp to Control Stem Borer)". *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*. 11 (1), 211-227. [In Persian]
- Adeli Sardooei, M., Hayati, B. and Sharifi, H. (2015). "Analysis of Adoption of Biological Control practices in Tomato Farms of Jiroft County Using Duration Analysis". *Journal of Rural Development Strategies*. 2 (3), 351-364. [In Persian]
- Ahmadi, K., Gholizadeh, H., Ebadzadeh, H. R., Hosseinpour, R., Abdshah, H., Kazemian, A. and Rafiei, M. (2017). Statistical Letter of Agriculture in 2015-2016. Tehran: Ministry of Agriculture Jihad. [In Persian]
- Ahmed, K. S., Majeed, M. Z., Haidary, A. A. and Haider, N. (2016). "Integrated pest management tactics and predatory coccinellids: A review". *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4 (1), 591-600.
- Ahmed, N. (2012). Pesticide use in periurban areas: Farmers' and Neighbours' Perceptions and Attitudes, and Agricultural Field Influences on Pests in Nearby Garden Plants. Ph.D. Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Alibeigi, A. H., Heidari, N. and Kheirollahi, M. (2017). "The Impact of Socio-Psychological Variables Influencing Adoption of Chickpea Pod Borer Biological control in Kermanshah". *Agricultural Education Administration Research*. 9 (41), 28- 40. [In Persian]
- Allahyari, M. S., Damalas, C. A. and Ebadattalab, M. (2017). "Farmers' Technical Knowledge about Integrated Pest Management (IPM) in Olive Production". *Journal of Agriculture*. 7 (12), 1-9.
- Amirnejad, H., Taheri, P. and Darzitabar, T.

- (2013). Assessment of the tendency to Rice farmers to use biologic methas of pest control (case study; Babol, Sari and Ghaemshahr counties). 15th National Rice Conference. 19 and 20 March 2013. Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. [In Persian]
- Avalin Charsoqi, K. (2013). Comparison between the two conventional methods of *Habrobracon hebetor* Say. (Hym.: Braconidae) production. M.Sc. Thesis. College of Agriculture and Natural Resources University of Tehran. [In Persian]
- Bagheri, A., Allahyari, M. S. and Ashouri, D. (2016). "Interpretation on Biological Control Adoption of the Rice Stem Borer, *Chilo suppressalis* (Walker) in North Part of Iran: Application for Technology Acceptance Model (TAM)". *Journal of Biological Pest Control*. 26 (1), 27-33.
- Bartlett, J., Kotrlik, J., Higgins, C. (2001). "Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research, information technology". *Learning, and Performance Journal*, 19 (1), 43- 50.
- Bhandari, G., Atreya, K., Yang, X., Fane, L. and Geissena, V. (2017). "Factors affecting pesticide safety behaviour: The perceptions of Nepalese farmers and retailers". *Journal of Science of the Total Environment*. 631-632, 1560-1571.
- Borhani, P. and Golparvar, P. (2009). Integrated management of pests and diseases in farms. Jihad-e- Agriculture Organization of the East Azerbaijan Province. [In Persian]
- Fathi, A. A. (2016). "Effect of different cultivars of tomato on species diversity and efficacy of natural enemies of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) under field condition in Ardabil province, Iran". *Iranian Journal of Plant Protection Science*. 47 (1), 31-42. (In Persian).
- Frank, S. D. (2010). "Biological control of arthropod pests using banker plant systems: Past progress and future directions". *Journal of Biological Control*. 52, 8-16.
- Gao, Y., Zhang, X., Lu, J., Wu, L. and Yin, S. (2017). "Adoption behavior of green control techniques by family farms in China: Evidence from 676 family farms in Huang-huai-hai Plain". *Journal of Crop Protection*. 99, 76-84.
- Ghorbani, R., Kochaki, A. R., Karimpour, H., Mohammad Abadi, A. A. and Hasanjanpoor, J. (2009). Use of Plant Extracts and Alternative Materials for Tomato Pest Management in Ecological Production Systems. The First National Congress on Tomato Production and Processing Technology. 11 and 12 February 2009. University of Mashhad. [In Persian]
- Goldberger, J. R. and Lehrer, N. (2015). "Biological control adoption in western U.S. orchard systems: Results from grower surveys". *Journal of Biological Control*. 102, 101-111.
- Golzardi, F., Sarvaramini, S., Vazan, S. and Sarvaramini, M. (2011). "Investigating the Attitudes and the Behaviors on Chemical Herbicides Use among Farmers in Markazi District of Karaj". *Journal of Weed Ecology*. 2 (1), 71-83. [In Persian]
- Habibzadeh Shojaei, S., Hosseini, J., Mirdamadi, M. and Zamanizadeh, H. R. (2013). "Investigating Barriers to Adoption of Integrated pest management Technologies in Iran". *Annals of Biological Research*. 4 (1), 39-42.
- Hasanimoghaddam, M., Asadpoor, H. and Samandarof, E. (2012). "Investigating challenges and bottlenecks of biological control development in rice stem borer management from socio-economic point of view". *Journal of Entomology and Phytopathology*. 80 (1), 69-80. [In Persian]
- Hasanpor, S., Agahi, H. and Rostami, F. (2016). "Exploring the Challenges of Implementing Integrated Pest Management (IPM) Technologies among Gardeners of Farmers Field School (FFS) Approach (Case Study: Paveh Township)". *Journal of Agricultural Extension and Education*

- Research*. 8 (3), 45-58.
- Hoseinzad, J., Shorafa, S. and Dashti, G. (2011). "Economic Analysis of Environmental Benefits of Integrated Pest Management (Case Study, Khuzestan Province Farms)". *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*. 2 (3), 267-274. [In Persian]
- Lu, J. L. and Cosca, K. (2011). "Pesticide application and health hazards: implications for farmers and the environment". *International Journal of Environmental Studies*. 68 (2), 197-208.
- Marrone, P. G. (2007). "Barriers to adoption of biological control agents and biological pesticides". *Journal of Veterinary Science Nutrition and Natural Resources*. 2, 1-12.
- Mehdi Nasab, Z., Shishehbor, P. and Faal-MohamadAli. H. (2014). "Effect of different diet regimes of Mediterranean flour moth *Ephestia kuehniella* (Zeller) on biological characteristics and life table parameters of *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) under laboratory conditions". *Journal of Plant Protection*. 37 (3), 81-96. [In Persian]
- Messing, R. and Brodeur, J. (2017). "Current challenges to the implementation of classical biological control". *Journal of Bio Control*. 63 (1), 1-9.
- Mokhber, A., Amouei, A. M., Chaharkameh, N. and taghikhani, N. (2016). *Entrepreneurial Package Producing Biological Factors: (Construction of Bracon hebetor breeding Laboratory)*. Tehran: Publishing of asrar danesh. [In Persian]
- Moradi, P., Omid, M. and Lashgarara, F. (2015). "The Challenges in Application of Integrated Pest Management (IPM) by Gardeners in Karaj County". *Journal of Agricultural Extension and Education Research*. 7 (4), 1-14. [In Persian]
- Mostaghimi, N. (2009). The parasitism efficiency of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae) at different larvae densities at two host species. M.Sc. Thesis. University of Mohaghegh Ardabili. [In Persian]
- Naeimi, A., Rezaei, R., Mousapour, S. (2018). "Agricultural Heritage: A Strategy for Achieving Environmental Sustainability in Rural Tourism Areas (Case Study: Central Rural Areas of Baghmalek and Izeh, Khuzestan Province)". *Environmental Education and Sustainable Development*, 6(3), 9-22. [In Persian]
- Parsa, S., Morse, S., Bonifacio, A., Chancellor, T., Condori, B., Crespo-Pérez, V., Hobbs, S. L. A., Kroschel, J., Ba. M. N., Rebaudo, F., Sherwood, S. G., Vanek, S. J., Faye, E., Herrera, M. A. and Dangles, O. (2014). "Obstacles to integrated pest management adoption in developing countries". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 111 (10), 3889-3894.
- Pedhazur, E. (1982). *Multiple Regressions in Behavioral Research: Explanation and Predication*. New York: Reinhart & Winston.
- Razaghi, F., Rezvanfar, A., Shabanali Fami, H. and Hoeinpoor, A. (2013). "Comparable application cultural, biological and chemical control of pests, diseases and weeds in rice". *Biological Control of Pests and Plant Diseases*. 2 (2), 81-95. [In Persian]
- Rodrigues, A. A. Z., De Oliveira, M. E., De Oliveira, A. F., Neves, A. A., Heleno, F. F., Zambolim, L., Freitas, J. F. and Morais, E. H. C. (2017). "Pesticide residue removal in classic domestic processing of tomato and its effects on product quality". *Journal of Environmental Science and Health*. 52 (12), 850-857.
- Salehipour, H., Vahedi, H. A., MoeiniNaghadeh, N. and Zamani, A. A. (2018). Population Density and Parasitism Evaluation of *Helicoverpa armigera*(Hubner) and *Spodoptera exigua* (Hubner) on Twelve Varieties of Tomato in the Field. *Journal of plant protection*. 31 (3), 527-539. [In Persian]
- Saymohammadi, S., Alibeigi, A. H. and Ghorbani Piralidehi, F. (2018).

- “Investigating of Factor Affecting the Gardeners Inclination of Dalahu County toward Biological control”. *Journal of Space Economy and Rural Development*. 7 (1), 57-74. [In Persian]
- Shabanipour, M. (2010). The density and spatial distribution pattern of immature stages of the tomato fruit-worm *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lep., Noctuidae) and its relation to parasitoid wasps in gorgan district. M.Sc. Thesis. Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. [In Persian]
- Shahbaz, M. (2014). Comparison of relative resistance of some tomato cultivars to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) and the activity of some digestive enzymes of the insect feeding on these cultivars. M.Sc. Thesis. University of Mohaghegh Ardabili. [In Persian]
- Tankhahi, M., Iranipour, S., Alizadeh, A., Jamshidi, M. and Vaez, N. (2015). “Tolerance and antibiosis of four tomato varieties to fruit worm *Helicoverpa armigera* in greenhouse”. *Iranian Journal of Plant Protection Science*. 45 (2), 279-288. [In Persian]
- Timprasert, S., Datta, A. and Ranamukhaarachchi, S. L. (2014). “Factors determining adoption of integrated pest management by vegetable growers in Nakhon Ratchasima Province, Thailand”. *Journal of Crop Protection*. 62, 32-39.
- Van Eeden, M. and Korsten, L. (2013). “Factors determining use of biological disease control measures by the avocado industry in South Africa”. *Journal of Crop Protection*. 51, 7-13.
- Veisi, H., Mahmoodi, H. and Sharifi moghadam, M. (2011). “A Determination of the Farmers' Behavior in Adoption Related to the Technologies of Integrated Pest Management”. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*. 2 (4), 481-490. [In Persian]