

عوامل تأثیرگذار بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس (*Heliothis spp.*) گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم

لیلا صفا^{۱*}، روح‌اله رضائی^۲، نفیسه صلاحی مقدم^۳ و مصطفی کرباسیون^۴

(دریافت: ۹۸/۰۱/۱۷؛ پذیرش: ۹۸/۰۸/۱۸)

چکیده

هدف اصلی این تحقیق توصیفی-همبستگی توسعه یک الگوی تفویضی برای بررسی عوامل تأثیرگذار بر استفاده کشاورزان از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی بر مبنای نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده بود. جامعه آماری این تحقیق ۱۶۶۶ نفر از تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم در استان زنجان بودند که ۳۳۰ نفر از آنان با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای برای انجام تحقیق انتخاب شد. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه استاندارد استفاده گردید. روایی صوری پرسشنامه با نظر پانلی از متخصصان مورد تأیید قرار گرفت. روایی سازه (دامنه مقادیر بارهای عاملی از ۰/۵۸ تا ۰/۹۴ و میانگین واریانس استخراج شده از ۰/۵۲۴ الی ۰/۶۷۷) و پایایی ترکیبی (دامنه مقادیر از ۰/۷۶۶ تا ۰/۸۵۷) ابزار تحقیق نیز از طریق برآورد مدل اندازه‌گیری و پس از انجام اصلاحات لازم به دست آمد. داده‌های گردآوری شده با استفاده از تکنیک چند متغیره مدل‌سازی معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج تجربی تحقیق نشان داد که مؤلفه‌های اصلی مدل پایه نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده شامل نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده و خودکارآمدی اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده از زنبور براکون داشتند و حدود ۵۱ درصد از واریانس آن را تبیین کردند. افزون بر این، پس از وارد کردن متغیر هنجارهای اخلاقی به‌عنوان متغیر اضافی پیش‌بینی کننده قصد در مدل توسعه یافته نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، قدرت تبیینی-پیش‌بین‌کنندگی مدل در حدود هفت درصد افزایش یافت. نتایج این مطالعه نه‌تنها شواهد تجربی بیشتری را برای پردازش شناختی قصد استفاده کشاورزان از روش‌های کنترل بیولوژیک ارائه می‌دهد، بلکه اطلاعات مفیدی را برای تدوین مداخلات مرتبط برای ترویج استفاده از شیوه‌های پاک/سبز برای کنترل آفات فراهم می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی پایدار، کنترل پاک و سبز، نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، هنجارهای اخلاقی، خودکارآمدی.

^۱ استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

^۲ دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

^۳ دانشجوی دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

^۴ استادیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: safa@znu.ac.ir

مقدمه

به دلیل افزایش رو به فزاینده جمعیت و در نتیجه تقاضای جامعه جهانی به مواد غذایی، آفت‌کش‌ها، کودها و سموم شیمیایی به رفع مشکلات بشر در این زمینه کمک قابل توجهی نموده‌اند که این امر ناشی از کاهش خسارت آفات و همچنین افزایش بهره‌وری می‌باشد (عادلی ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۶)؛ اما متأسفانه با وجودی که آفت‌کش‌ها به‌منظور کاهش آفات و ایجاد کمترین خطر برای سلامت انسان و محیط‌زیست توسعه داده شده‌اند، نتایج منتشر شده همیشه با این واقعیت منطبق نبوده است (Damalas & Eleftherohorinos, 2011)، به طوری که صرف‌نظر از اثرات مثبتی که آفت‌کش‌ها در بخش کشاورزی دارند، استفاده از آن‌ها همواره با خطرات زیادی برای سلامت انسان، موجودات غیر هدف، هوا، آب و محیط‌زیست همراه بوده است (Bhandari et al., 2017; Ahmed, 2012; Lu & Cosca, 2011).

بر اساس شواهد ارائه شده توسط آژانس حفاظت از محیط‌زیست آمریکا، سالانه حدود پنج میلیارد پوند سموم دفع آفات در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند و تنها حدود یک درصد از آن‌ها به آفات هدف می‌رسند و این امر نشان می‌دهد که احتمال افزایش آلودگی محیط‌زیست از طریق آفت‌کش‌ها وجود دارد (Baharuddin et al., 2014; Ye, 2015). همچنین، سروکار داشتن با آفت‌کش‌ها که اساساً مواد سمی به شمار می‌روند، خطرات زیادی برای کشاورزان و مزرعه‌داران و نگه‌دارندگان سموم به همراه دارد (قاسمی و کرمی، ۱۳۸۸). اهمیت این مسأله با در نظر گرفتن استفاده بیش از اندازه آفت‌کش‌ها در کشورهای در حال توسعه مانند ایران دوچندان است؛ شواهد حاکی از آن است که مصرف متوسط سالیانه آفت‌کش‌ها در کشور حدود ۲۷۰۰۰ تن و با احتساب کل اراضی مزروعی ۱۸/۵ میلیون هکتار، سرانه مصرف آفت‌کش‌ها به ازای هر کیلومتر مربع برابر با ۱۴۶ کیلوگرم می‌باشد که در مقایسه با سرانه اروپا (۷۰ کیلوگرم) و آمریکا (۸۰ کیلوگرم) رقم قابل توجهی است (عادلی ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۴). به هر حال از آنجایی که عملکرد آفت‌کش‌ها در کنترل آفات به‌سرعت قابل مشاهده بوده و علاوه بر هزینه نسبتاً پایین، دسترسی به آن‌ها نیز به سهولت امکان‌پذیر است، چشم‌اندازی برای کاهش مصرف آن‌ها وجود ندارد. به عبارت دیگر، در بیشتر نظام‌های تولید کشاورزی در ایران، سموم شیمیایی هنوز ابزار اصلی برای کنترل آفات هستند (عبداله‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). این در حالی است که با توجه به پیامدهای منفی آفت‌کش‌ها از یک‌سو و روند رو به رشد جمعیت و محدودیت منابع در بخش کشاورزی و نیازی که به افزایش تولید محصولات کشاورزی وجود دارد، از سوی دیگر، در سال‌های اخیر ضرورت کنترل و مقابله اصولی با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز با تأکید بر رعایت مسائل زیست‌محیطی و حفظ سلامت و بهداشت افراد جامعه بیش از پیش احساس می‌شود (عزیزی، ۱۳۹۳). در این زمینه، کنترل بیولوژیک آفات پاسخی است طبیعی که کنترل پایدار را به ارمغان آورده و برای محیط‌زیست نیز ناآلاینده محسوب می‌گردد (خشاوه، ۱۳۸۷). این شیوه که به‌عنوان نمونه‌ای از فناوری‌های پاک می‌باشد، برای حفاظت از منابع طبیعی از طریق کاهش کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی و سموم، ابداع و مورد استفاده قرار گرفته است (ویسی و همکاران، ۱۳۸۹; Messing & Brodeur, 2017).

به‌طور ساده، کنترل بیولوژیک به‌عنوان استفاده از پارازیتوئیدها، پراداتورها، پاتوژن‌ها، آنتاگونیست‌ها و یا میکروارگانیسم‌های رقیب برای کاهش جمعیت یک آفت تعریف می‌شود، به طوری که آن آفت فراوانی کمتری پیدا کرده و خساراتی کمتر از حد ممکن وارد سازد (خشاوه، ۱۳۸۷; Ommani, 2011). در واقع، کنترل بیولوژیک به معنی کاهش جمعیت آفات به‌وسیله دشمنان طبیعی آن‌ها است و مشخصاً در برگیرنده نقش فعال انسان در تقویت و تکمیل آن از طریق آزاد ساختن دشمنان طبیعی است. هدف اصلی کنترل بیولوژیک این است که کشاورزان دشمنان طبیعی هر آفت را شناسایی کرده و از قدرت و عملکرد آن‌ها برای کنترل آفت استفاده نمایند (عبداله‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). کنترل بیولوژیک به دلایل پرشماری در دهه‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته (Frank, 2010; Gangadhar et al., 2012) که برخی از مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از ارزش بیشتر قائل شدن برای حفاظت از محیط‌زیست در میان تولیدکنندگان و عموم مردم که باعث ترویج بیشتر فعالیت‌های زراعی پایدار می‌گردد (بزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۴)؛ پیروی از سیاست‌ها و محدودیت‌های اعمال شده از طرف دولت‌ها در زمینه استفاده از آفت‌کش‌ها (عادلی ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۴)؛ مقاوم شدن تعدادی از آفات به یک یا چند آفت‌کش که تولیدکنندگان را وادار می‌سازد به دنبال راهبردهای مدیریتی جایگزین باشند (Frank, 2010; Abdollahzadeh et al., 2016)؛ کاهش خطرات ناشی از قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی برای تولیدکنندگان، کارگران و عوامل اجرایی (عادلی ساردوئی و

همکاران، ۱۳۹۴؛ Marsh & Gallardo, 2009)؛ و این که مصرف‌کنندگان بیشتر خواستار محصولات می‌باشند که عاری از باقیمانده‌های سموم باشند (Frank, 2010). با این حال و علی‌رغم تلاش‌ها و فعالیت‌های صورت گرفته، شواهد حاکی از آن است که در عمل مسائل زیادی بر سر راه استفاده کشاورزان از شیوه‌های کنترل بیولوژیک به‌عنوان یک راهبرد اصلی در مبارزه با آفات در ایران وجود دارد (عبداله‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴؛ Hashemi et al., 2014) و هنوز بسیاری از کشاورزان استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی را به عملیات کنترل بیولوژیک ترجیح می‌دهند (عادلی ساردوئی و همکاران، ۱۳۹۴). به‌طور مسلم، از آنجایی که پذیرش فناوری از سوی کشاورزان به منزله‌ی یک فرایند پویای تصمیم‌گیری به شمار می‌رود (Feola & Binder, 2010a)، موفقیت هرگونه مداخله‌ای در حوزه فعالیت‌ها و برنامه‌های مرتبط با کشاورزی پایدار (همچون استفاده از کنترل بیولوژیک) به درک و شناخت عمیق و دقیق رفتار کشاورزان به‌ویژه با استفاده از الگوها و مدل‌های اجتماعی- روان‌شناختی بستگی دارد (Feola & Binder, 2010b).

مدل رفتار برنامه‌ریزی شده آجزن (Ajzen, 1991) که توسعه‌یافته مدل عمل منطقی فیش‌بین و آجزن (Fishbein & Ajzen, 1988) است، در واقع، یک مدل اجتماعی- شناختی به شمار می‌رود که رفتار ارادی افراد را توضیح می‌دهد (Bamberg, 2013; Deng et al., 2016). این مدل بر این فرضیه استوار است، زمانی که افراد انجام رفتاری را مثبت ارزیابی کرده و اعتقاد داشته باشند که افراد صاحب نفوذ و مهم، انجام آن رفتار را تأیید می‌کنند و همچنین تصور کنند که انجام رفتار تحت کنترل و اراده آن‌ها است، قصد انجام آن رفتار را خواهند داشت (فخری و همکاران، ۱۳۹۶). بر اساس این مدل، رفتار عامل مرکزی است که توسط قصد افراد تعیین می‌شود. البته، خود قصد نیز تحت تأثیر سه متغیر اصلی نگرش، هنجار اجتماعی و کنترل رفتاری درک شده قرار دارد (Yazdanpanah et al., 2014; Blok et al., 2015). در این خصوص، نگرش نسبت به رفتار به میزان مطلوبیت آن رفتار از نظر یک فرد اشاره دارد که این موضوع به‌نوبه‌ی خود به قضاوت فرد در مورد اثرات و پیامدهای رفتار بستگی دارد (Alzahrani et al., 2017). در واقع، نگرش نوعی حالت آمادگی ذهنی و روانی است که بر اساس تجربه سازماندهی شده و تأثیر پویا و جهت‌دار بر واکنش فرد در مقابل اشیاء و موقعیت‌هایی که با آن روبه‌رو می‌شود، دارد (گل زردی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Sutherland, 2011). به همین منوال، هنجار اجتماعی به‌عنوان میزان فشار اجتماعی درک شده از سوی یک فرد برای انجام یک رفتار خاص تعریف شده و به عبارتی بازتاب نفوذ اجتماعی بر فرد است (Deng et al., 2016). در نهایت، کنترل رفتاری درک شده به درجه‌ای از احساس فرد در مورد توانایی خود در انجام یا عدم انجام یک رفتار مشخص مربوط می‌شود (Blok et al., 2015). کنترل رفتار درک شده دارای دو جزء می‌باشد: جزء اول نشان‌دهنده در دسترس بودن منابع مورد نیاز (مثل پول، زمان و دیگر منابع) برای انجام رفتار است یا این که فرد چقدر بر رفتارش کنترل دارد (قابلیت کنترل) و جزء دوم نشان‌دهنده خودکارآمدی و به عبارت دیگر، اعتماد به نفس شخص به توانایی خود در انجام یک رفتار خاص است (Mahon et al., 2006).

با توجه به جامعیت مدل رفتار برنامه‌ریزی شده، این مدل در سال‌های اخیر همواره از سوی محققان برای بررسی رفتارهای مختلفی از جمله رفتار استفاده از آفت‌کش‌ها و رفتار پذیرش اقدامات بیولوژیک برای کنترل آفات (البته به شکل بسیار محدود) استفاده شده که در ادامه به‌طور خلاصه به مرور نتایج آن‌ها پرداخته شده است. یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی عوامل مؤثر بر قصد پذیرش فناوری‌های پاک در تعاونی گلخانه‌داران به این نتیجه رسیدند که نگرش، کنترل رفتاری درک شده و هنجارهای ذهنی در مجموع ۴۹ درصد از تغییرات متغیر قصد را تبیین کردند. همچنین، هنجارهای ذهنی گلخانه‌داران، پیش‌بینی کننده اصلی قصد آنان در به‌کارگیری روش‌های کنترل بیولوژیک بود. در پژوهش دیگری، عبداله‌زاده و همکاران (Abdollahzadeh et al., 2018) در بررسی نگرش و قصد استفاده از کنترل بیولوژیک در میان تولیدکنندگان مرکبات در ایران به این نتیجه رسیدند، هرچند بیشتر کشاورزان از نگرش مثبتی نسبت به کاربرد روش‌های کنترل بیولوژیک برخوردار بودند، ولی تعداد کمی از آن‌ها تمایل به استفاده از این فناوری به‌عنوان روشی برای مدیریت آفات در آینده داشتند. شریف‌زاده و همکاران (Sharifzadeh et al., 2017) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل تأثیرگذار بر پذیرش کنترل بیولوژیک در میان شالیکاران شمال ایران پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که خودکارآمدی، شرایط تسهیل‌کننده و سازگاری، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک داشتند. به همین منوال، گائو و همکاران (Gao et al.,

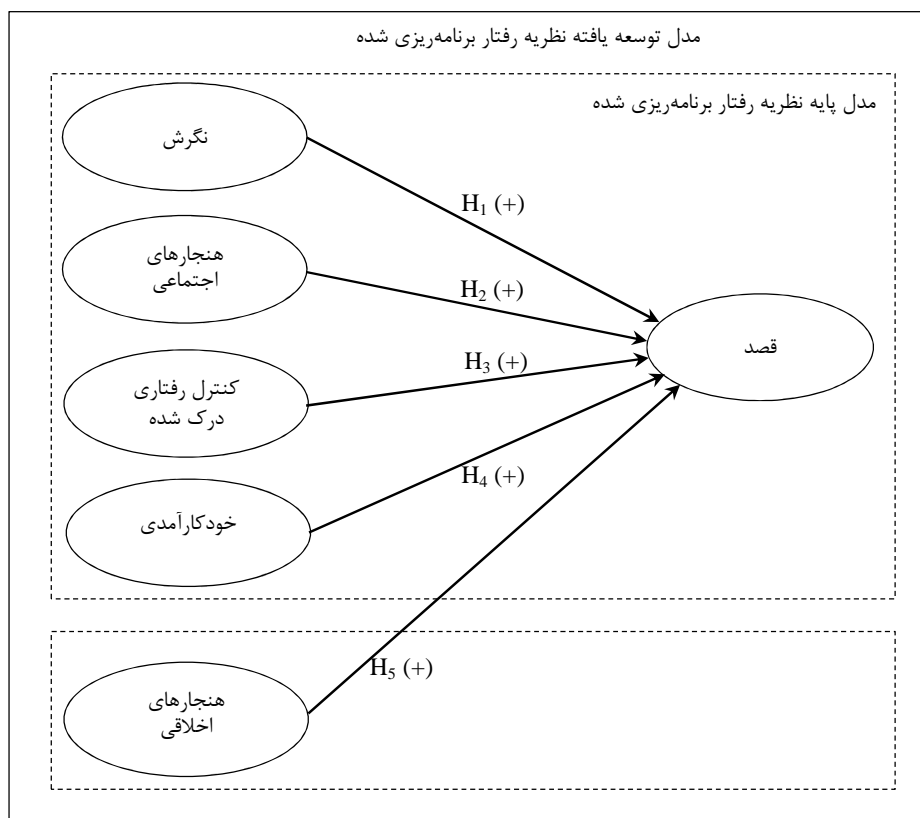
2017) در پژوهش خود پیرامون بررسی رفتار پذیرش تکنیک‌های کنترل سبز در مزارع خانوادگی در چین نشان دادند، نگرش و ادراک نسبت به مفید بودن تکنیک، تعداد کارگران، شرکت در دوره‌های آموزشی و میزان ریسک‌پذیری کشاورزان رابطه مثبت و معنی‌داری با تمایل کشاورزان به پذیرش این فنون داشتند. به‌طور مشابه، هو و همکاران (Hou et al., 2016) در بررسی آگاهی و شناخت کشاورزان گندم‌کار در خصوص استفاده از آفت‌کش‌ها و باقیمانده سموم در محصول به این نتیجه رسیدند که عوامل فردی، کنترل رفتاری درک شده، نگرش و هنجار ذهنی، تأثیر معنی‌داری بر روی ادراک کشاورزان گندم‌کار نسبت به استفاده از آفت‌کش‌ها داشتند. در نهایت، منفرد و همکاران (Monfared et al., 2015) در مطالعه‌ای به بررسی دلایل استفاده از آفت‌کش‌ها توسط پرورش‌دهندگان گوجه‌فرنگی در استان بوشهر بر اساس مؤلفه‌های نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که نگرش، هنجار ذهنی، کنترل رفتاری درک شده و هویت فردی در حدود ۶۳ درصد از واریانس قصد کشاورزان برای استفاده از آفت‌کش‌ها را تبیین کردند.

از زمانی که مدل رفتار برنامه‌ریزی شده از تکامل مدل عمل منطقی نشأت گرفت، همواره به‌عنوان یک مدل موفق مطرح بوده و همان‌طور که مرور مبانی تجربی نشان داد، در پژوهش‌های مختلفی تأثیر مؤلفه‌های نگرش، هنجار اجتماعی و کنترل رفتاری درک شده بر قصد رفتاری و رفتار واقعی افراد نشان داده شده است. علی‌رغم کاربرد گسترده و کارایی مدل رفتار برنامه‌ریزی شده برای پیش‌بینی رفتارهای مختلف، تکامل و توسعه این مدل متوقف نشده و محققان در تحقیقات مختلف به این نتیجه رسیده‌اند که افزودن برخی متغیرها به مدل می‌تواند قدرت پیش‌بینی آن را افزایش دهد (Nigbur et al., 2010; Whitmarsh & Oneill, 2010; Yazdanpanah & Forouzani, 2015; Arvola, 2008; Pelling & White, 2009; Yazdanpanah et al., 2014). وضعیت اجتماعی و اقتصادی (Xiao et al., 2011)، جهت‌گیری مذهبی (Mujahid Ghouri et al., 2016)، آگاهی (Omondi et al., 2010) و سایر موارد، قدرت اکتشافی مدل بهبود یابد. در این زمینه، یکی از متغیرهای اصلی که توانسته است به‌عنوان یک پیش‌بینی کننده جدید، کارایی مدل رفتار برنامه‌ریزی شده را در تبیین و پیش‌بینی رفتار بهبود دهد، متغیر هنجارهای اخلاقی است. بر اساس نتایج پژوهش‌های مختلف، هنجار اخلاقی اثر مستقلاً از نگرش و هنجار ذهنی بر قصد و رفتار داشته و به‌طور قابل توجهی باعث درک بهتر از قصد رفتاری افراد می‌شود (Arvola et al., 2008; Yazdanpanah & Forouzani, 2015). هنجار اخلاقی تداعی کننده احساسات مثبت و منفی انجام یک رفتار برای فرد است. در واقع، نادیده گرفتن هنجار اخلاقی از سوی افراد، احساسات منفی مانند احساس گناه را در آن‌ها تداعی می‌نماید؛ اما در مقابل، پیروی از هنجارهای اخلاقی، احساسات مثبت مانند رضایت از خود را به دنبال دارد (Bamberg & Moser, 2007; Arvola et al., 2008; Yazdanpanah et al., 2014). تأثیر هنجار اخلاقی بر قصد/ رفتار بر اساس شواهد تجربی نیز مورد تأیید قرار گرفته است (Bagheri et al., 2019; Arvola et al., 2008; Yazdanpanah et al., 2014; Bagheri et al., 2019). در مدل‌یابی قصد کشاورزان در استفاده از آفت‌کش‌ها بر اساس مدل توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده نشان دادند، هر یک از متغیرهای نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده، دانش و هنجارهای اخلاقی دارای اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده از آفت‌کش‌ها بودند. همچنین، نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که وارد کردن دو متغیر هنجارهای اخلاقی و دانش توانسته است پیش‌بینی مدل را به‌طور معنی‌داری افزایش دهد.

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 (شهباز، ۱۳۹۳). بر پایه گزارش سازمان خواربار و کشاورزی (Food and Agriculture Organization) در سال ۲۰۱۴، ده کشور برتر تولیدکننده گوجه‌فرنگی به ترتیب چین، هند، ایالات متحده آمریکا، ترکیه، مصر، ایران، ایتالیا، اسپانیا، برزیل و مکزیک بودند (فتحی، ۱۳۹۵). 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 (شهباز، ۱۳۹۳). کرم میوه گوجه‌فرنگی با نام علمی *Heliothis spp.* که از آفات بسیار کلیدی گوجه‌فرنگی است، یکی از خطرناک‌ترین آفات پلی‌فاژ از خانواده Noctuidae بوده (صالحی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶) که بسته به شرایط می‌تواند ۵۰ تا ۹۰ درصد محصول را از بین ببرد (تنخواهی و همکاران، ۱۳۹۳). حشرات کامل، تخم‌های خود را روی برگ‌های گوجه‌فرنگی قرار داده و لاروهای سن اول از برگ تغذیه می‌کنند (صالحی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶). این در حالی است که لاروهای سنین بالاتر تغذیه از اجزای زایشی گیاه (گل و میوه) را ترجیح داده (تنخواهی و همکاران، ۱۳۹۳)، به‌نحوی 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 (صالحی‌پور و همکاران، ۱۳۹۶). به بیان دیگر، لاروهای این آفت بر روی گوجه‌فرنگی علاوه بر تغذیه از میوه و سوراخ کردن آن، باعث رشد قارچ مولد دوده یا فوماژین در محل سوراخ تغذیه‌ای شده و این مسأله در نهایت موجب فساد میوه‌ها می‌گردد (مهدی‌نسب و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به اینکه در محصولاتی مانند گوجه‌فرنگی که به‌طور خام و مستقیم به مصرف می‌رسند، مبارزه غیر شیمیایی با آفات در راستای حفاظت از محیط‌زیست و اجتناب از عوارض جانبی مصرف سموم شیمیایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (شعبانی‌پور، ۱۳۸۹)، 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 (قربانی و همکاران، ۱۳۸۷). 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 (شعبانی‌پور، ۱۳۸۹). در این خصوص، زنبور پارازیتوئید براکون (*Habrobracon hebetor* Say) یکی از مؤثرترین حشرات مفیدی است که به دلیل نرخ تولیدمثل بالا و مدت زمان 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 (مستقیمی، ۱۳۸۸). در این خصوص، در استان زنجان نیز اقدامات نسبتاً زیادی برای توسعه استفاده از زنبور براکون در بین تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی از جمله برگزاری دوره‌های آموزشی-ترویجی، تسهیل دسترسی تولیدکنندگان به زنبور براکون از طریق تکثیر انبوه آن و سایر موارد در شهرستان‌های مختلف استان به‌ویژه 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 کشاورزان در سطح بسیار پایینی آن را به کار می‌گیرند، به نحوی که بررسی‌ها در این زمینه نشان می‌دهد، کمتر از ده درصد از تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در سطح استان زنجان و شهرستان طارم از زنبور براکون برای کنترل آفات در مزرعه خود استفاده می‌کنند. در واقع، تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی در پذیرش زنبور براکون به‌عنوان یک شیوه کنترل پاک با تردیدهای فراوانی مواجه بوده و کمتر به استفاده از این روش تمایل نشان می‌دهند (گنج‌خانلو، ۱۳۹۸). با توجه به مطالب اشاره شده و نظر به جایگاه ویژه تولیدات کشاورزی به‌ویژه محصول گوجه‌فرنگی در اقتصاد و اشتغال کشاورزان منطقه مورد مطالعه و نگرانی در زمینه‌ی تولید محصول سالم و تلاش برای کاهش مصرف سموم شیمیایی، شناخت و درک عوامل تأثیرگذار بر رفتار کشاورزان در استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک از اهمیت بسزایی برخوردار است. بر این اساس و با در نظر گرفتن این مسأله که تاکنون مطالعه مشخصی در سطح استان در زمینه‌ی پذیرش شیوه‌های کنترل بیولوژیک انجام نگرفته، هدف اصلی این پژوهش بررسی عوامل تأثیرگذار بر قصد 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 مطالب اشاره شده در بخش‌های پیشین، چارچوب تئوریک این پژوهش در نگاره ۱ بر مبنای مدل رفتار برنامه‌ریزی شده ترسیم شده است. به‌طور مشخص، با در نظر گرفتن جامعیت مدل و سادگی در سنجش متغیرها از یک سو و با توجه به تأیید قدرت مدل رفتار برنامه‌ریزی شده در پیش‌بینی و تبیین موفقیت‌آمیز رفتارهای مختلف از جمله رفتارهای مرتبط با پذیرش اقدامات کنترل بیولوژیک از سوی دیگر، این مدل به‌عنوان چارچوب تئوریک این پژوهش استفاده شد. افزون بر این، از آنجایی که انجام اقدامات کنترل بیولوژیک برای کنترل آفات، زیرمجموعه رفتارهای حفاظت زیست‌محیطی به شمار می‌آید، مدل رفتار برنامه‌ریزی شده به منزله‌ی یک مدل انتخاب منطقی (Rational choice model) از ارتباط و تناسب خوبی برای پیش‌بینی این رفتارها

برخوردار است (Rezaei et al., 2019)، چرا که انجام رفتارهای حفاظت زیست محیطی را می توان به مثابه نتیجه تحلیل های هزینه-فایده فردی در نظر گرفت (Abrahamse et al., 2009). همچنین، همان طور که اشاره شد، مدل رفتار برنامه ریزی شده امکان تلفیق متغیرهای مختلف به مدل به ویژه هنجار اخلاقی را فراهم می نماید که با توجه به داشتن ماهیت ارزشی و نوع دوستانه بودن انجام اقدامات کنترل بیولوژیک، این متغیر از اهمیت بسزایی در پذیرش این اقدامات برخوردار است (Bagheri et al., 2019). بر این اساس، همان گونه که از نگاره ۱ پیداست، بر اساس مدل پایه نظریه رفتار برنامه ریزی شده فرضیه های ۱ تا ۴ پژوهش در خصوص تأثیر مؤلفه های نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده (قابلیت کنترل) و خودکارآمدی بر قصد استفاده از زنبور براکون شکل گرفتند. سپس، با وارد کردن متغیر هنجارهای اخلاقی در مدل و در قالب مدل توسعه یافته نظریه رفتار برنامه ریزی شده، فرضیه ۵ پژوهش در خصوص تأثیر متغیر هنجارهای اخلاقی بر قصد استفاده از زنبور براکون توسعه داده شد.



نگاره ۱- چارچوب تئوریک پژوهش: عوامل تأثیر گذار بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون

روش پژوهش

این تحقیق از نظر هدف، کاربردی و به لحاظ نحوه گردآوری اطلاعات، توصیفی و از نوع علی- معلولی و به طور مشخص مبتنی بر مدل معادلات ساختاری است. جامعه آماری این تحقیق ۱۶۶۶ نفر از تولیدکنندگان گوجه فرنگی در سطح شهرستان طارم در استان زنجان بودند که بر اساس فرمول بارتلت و همکاران (Bartlett et al., 2001) در حدود ۳۳۰ نفر از آنان برای انجام تحقیق انتخاب شدند. با توجه به توزیع غیریکنواخت (نابرابر) نمونه ها در دهستان های مورد مطالعه در شهرستان طارم (جدول ۱)، برای دستیابی به نمونه ها و تکمیل پرسشنامه ها از روش نمونه گیری طبقه ای با اختصاص متناسب استفاده شد؛ به این ترتیب که در مرحله نخست بر اساس تعداد تولیدکنندگان گوجه فرنگی در هر یک از دهستان ها (طبقات) به صورت متناسب تعداد نمونه لازم در آن ها محاسبه شده (جدول ۱) و در مرحله بعد با مراجعه به چارچوب نمونه گیری، پرسشنامه ها با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده در بین اعضای نمونه آماری توزیع گردید.

جدول ۱- تعداد کل جامعه و نمونه آماری بر حسب هر یک از بخش‌ها و دهستان‌های مطالعه شده

شماره	نام بخش	نام دهستان	تعداد تولیدکنندگان	تعداد نمونه اختصاص یافته
۱		آب بر	۳۴۹	۶۹
۲	مرکزی	درام	۲۰۷	۴۱
۳		گیلوان	۷۶۲	۱۵۱
۴		دستجرده	۳۲۰	۶۳
۵	چورزق	چورزق	۲۸	۶
	کل		۱۶۶۶	۳۳۰

ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق پرسشنامه بود که از هفت بخش مشخصه‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان و پرسش‌های مرتبط با سنجش مؤلفه‌های مورد مطالعه در مدل تئوریک پژوهش شامل قصد استفاده از زنبور براکون (Ajzen, 2002; Abdollahzadeh et al., 2018; Sharifzadeh et al., 2017)، نگرش نسبت به استفاده از زنبور براکون (Ajzen, 2002; Abdollahzadeh et al., 2018)؛ هنجار اجتماعی در استفاده از زنبور براکون و کنترل رفتاری درک شده در استفاده از زنبور براکون (Ajzen, 2002; Francis et al., 2004)، خودکارآمدی (Ajzen, 2002; Sharifzadeh et al., 2017; Abdollahzadeh et al., 1991)؛ و هنجار اخلاقی در استفاده از زنبور براکون (Park & Ha, 2014; Liu et al., 2017)؛ تشکیل شده بود. در جدول ۲ به تمامی این مؤلفه‌ها به همراه گویه‌های استفاده شده جهت سنجش هر یک از آن‌ها اشاره شده است. برای تعیین روایی ابزار تحقیق از روایی محتوایی و روایی سازه (شامل روایی همگرا و تشخیصی) استفاده شد. در ارتباط با روایی محتوایی پرسشنامه اولیه در اختیار پنج نفر از اعضای هیأت علمی گروه‌های ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی و گیاه‌پزشکی دانشگاه زنجان و چهار نفر از کارشناسان ترویج کشاورزی و حفظ نباتات در سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان قرار گرفته و از نظر معیارهای مختلف اعم از دقیق و مرتبط بودن پرسش‌ها و قرار گرفتن آن‌ها در جای مناسب خود، استفاده از واژه‌های مناسب برای پرسش‌ها و واضح بودن معانی آن‌ها، مناسب بودن مقیاس سنجش پرسش‌ها، عدم ایجاد حساسیت در پاسخگویان، ساده بودن پرسش‌های طرح شده و امکان پاسخگویی آسان به آن‌ها، کافی بودن کمیت و کیفیت پرسش‌ها و اندازه‌گیری جامع جنبه‌های اصلی مفاهیم مورد مطالعه، بررسی شده و بر اساس نظرات آن‌ها مورد ویرایش قرار گرفت. همان‌طور که از جدول ۲ مشخص است، برای بررسی روایی سازه (روایی همگرا و روایی تشخیصی)، پایایی ترکیبی و برازش مدل‌های تحقیق، دو مدل اندازه‌گیری پایه و توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده با استفاده از تحلیل عاملی مرتبه اول برآورد شد. بر اساس نتایج کسب شده، تمامی متغیرهای آشکار در هر دو مدل بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ داشتند. علاوه بر این، مقادیر محاسبه شده برای دو شاخص میانگین واریانس استخراج شده (Average Variance Extracted: AVE) و پایایی ترکیبی (Composite Reliability: CR) برای تمامی متغیرهای پنهان در دو مدل مطالعه شده به ترتیب بزرگ‌تر از ۰/۵ و ۰/۷ بودند (جدول ۲). بنابراین، روایی همگرا و پایایی ترکیبی هر دو مدل قابل قبول بودند (Hair et al., 2010). همچنین، نتایج نشان داد که مقادیر دو شاخص میانگین مجذور واریانس مشترک (Average Shared Squared Variance: ASV) و حداکثر مجذور واریانس مشترک (Maximum Shared Squared Variance: MSV) از مقادیر میانگین واریانس استخراج شده تمامی متغیرهای پنهان بزرگ‌تر بودند (جدول ۲) که این یافته دلالت بر مناسب بودن روایی تشخیصی ابزار تحقیق دارد (پهلوان‌شریف و مهدویان، ۱۳۹۴؛ صفا و همکاران، ۱۳۹۶). به همین منوال، همان‌طور که از نتایج در جدول ۲ پیداست، مقادیر به دست آمده برای تمامی شاخص‌های برازش در هر دو مدل اندازه‌گیری پایه و توسعه‌یافته در سطح مطلوبی بوده و روابط منطقی بین متغیرهای مورد بررسی برقرار بود (رضائی و همکاران، ۱۳۹۶؛ Hair et al., 2010). در نهایت، داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS^{win22} و AMOS²⁰ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. البته، گفتنی است که به‌منظور درک عوامل تأثیرگذار بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون در مبارزه با کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی و آزمون فرضیه‌های تحقیق در قالب مدل تئوریک پژوهش، به ترتیب دو مدل ساختاری شامل مدل پایه و مدل توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده برآورد شد.

جدول ۲- خلاصه نتایج در مورد روایی و پایایی ابزار تحقیق و برازش مدل‌های اندازه‌گیری به همراه متغیرهای تحقیق

مؤلفه	گویه	مدل پایه بار شاخص‌های اعتبار و روایی	مدل توسعه یافته بار شاخص‌های اعتبار و روایی
قصد	من قصد دارم که از زنبور براکون برای کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در مزرعه خود استفاده کنم.	۰/۹۰	۰/۹۱
	من برای استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در مزرعه خود تلاش خواهم کرد.	۰/۶۲	۰/۶۲
	من به‌طور جدی در حال برنامه‌ریزی برای استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در مزرعه خود می‌باشم.	۰/۸۵	۰/۸۵
نگرش	من قویاً استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی را به دیگران کشاورزان توصیه خواهم کرد.	۰/۶۵	۰/۶۵
	به نظر من استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی خوب و سودمند است.	۰/۸۱	۰/۸۰
	من استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی را عاقلانه می‌دانم.	۰/۷۲	۰/۷۲
هنجار اجتماعی	من استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی لذت‌بخش است.	۰/۶۴	۰/۶۴
	بیشتر افرادی که برای من مهم هستند (شامل اعضای خانواده، دوستان، آشنایان و غیره)، فکر می‌کنند که من باید برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی از زنبور براکون استفاده کنم.	۰/۵۸	۰/۵۸
	اگر من برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی از زنبور براکون استفاده کنم، افرادی که نظر آن‌ها برای من مهم است، من را تأیید می‌کنند.	۰/۹۴	۰/۹۴
کنترل رفتاری درک شده	من احساس می‌کنم از سوی دوستان و سایر کشاورزان برای استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی تحت فشار هستم.	۰/۶۷	۰/۶۷
	کشاورزانی که من به آن‌ها بیشترین احترام را می‌گذارم، برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی از روش‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون استفاده می‌کنند.	۰/۸۸	۰/۸۸
	من احساس می‌کنم که تصمیم به استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی در کنترل و اختیار من قرار دارد.	۰/۸۲	۰/۸۲
خودکارآمدی	من منابع (به‌ویژه پول)، زمان و فرصت کافی برای استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی را دارم.	۰/۸۳	۰/۸۳
	برای من استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی در مزرعه خودم آسان است.	۰/۸۰	۰/۸۰
	من به دانش، مهارت‌ها و توانایی‌ام در استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی در مزرعه خود اطمینان دارم.	۰/۷۵	۰/۷۵
هنجار اخلاقی	من می‌توانم مشاوره فنی برای استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت هلیوتیس گوجه‌فرنگی به سایر کشاورزان ارائه دهم.	۰/۶۲	۰/۶۳
	من از نظر اخلاقی برای استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون برای کنترل آفات احساس تعهد می‌کنم.	-	۰/۵۹
	اگر من از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون برای کنترل آفات استفاده نکنم، احساس گناه خواهم کرد.	-	۰/۸۴
	استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مانند زنبور براکون برای کنترل آفات جزو باورها، ارزش‌ها و اصول اخلاقی من به شمار می‌رود.	-	۰/۹۱

شاخص‌های برازش مدل پایه اندازه‌گیری: $\chi^2/df=2/827$, $IFI=0/915$, $JFI=0/82$, $RMR=0/914$, $CFI=0/887$, $GFI=0/83$, $RAMSEA=0/076$

شاخص‌های برازش مدل توسعه یافته اندازه‌گیری: $\chi^2/df=2/509$, $IFI=0/915$, $JFI=0/73$, $RMR=0/913$, $CFI=0/877$, $GFI=0/76$, $RAMSEA=0/054$

یافته‌ها و بحث

مشخصه‌های فردی - حرفه‌ای پاسخگویان

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. 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.

مدل ساختاری

در این بخش، به منظور درک عوامل تأثیرگذار بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون در مبارزه با کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی و آزمون فرضیه‌های تحقیق در قالب مدل تئوریک پژوهش، به ترتیب دو مدل ساختاری شامل مدل پایه و مدل توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده برآورد شد.

الف- مدل ساختاری پایه رفتار برنامه‌ریزی شده

نتایج به دست آمده از مدل ساختاری پایه رفتار برنامه‌ریزی شده نشان داد که تمامی مقادیر شاخص‌های برازش محاسبه شده در محدوده قابل قبول قرار داشتند (جدول ۳). این امر بیانگر آن است که مدل تئوریک تدوین شده (مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی شده) از طریق داده‌های میدانی حمایت شده و به عبارت دیگر، مدل با واقعیت انطباق داشت. افزون بر این، میزان واریانس تبیین شده در این مدل در حدود ۵۱ درصد بود که این موضوع نشان می‌دهد که ۵۱ درصد از تغییرات قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون توسط چهار مؤلفه اصلی مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی شده شامل نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده و خودکارآمدی تبیین می‌شود (جدول ۳). در خصوص مسیرهای ساختاری در مدل، نتایج حاکی از آن بود که چهار مؤلفه اشاره شده دارای اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده کشاورزان بودند. بر این اساس، فرضیه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ پژوهش در مدل ساختاری پایه رفتار برنامه‌ریزی شده مورد تأیید قرار گرفتند (جدول ۳).

ب- مدل ساختاری توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده

در ارتباط با مدل ساختاری توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده، نتایج نشان داد که مشابه مدل ساختاری پایه، برازش مدل در سطح قابل قبولی قرار داشت (جدول ۳). با در نظر گرفتن مقدار واریانس تبیین شده در مدل توسعه یافته، مشخص شد که در حدود ۵۸ درصد از واریانس قصد استفاده کشاورزان توسط پنج متغیر نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده، خودکارآمدی و هنجارهای اخلاقی تبیین می‌شود. در این زمینه، مقایسه قدرت اکتشافی مدل توسعه یافته با مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی شده با استفاده از آزمون تفاوت مربع کای نشان داد که با وارد شدن مؤلفه هنجارهای اخلاقی، قدرت اکتشافی مدل توسعه یافته به‌طور معنی‌داری بهبود یافته است ($\chi^2 = 77/946$; $df = 43$; $P < 0/01$). همچنین، نتایج در این بخش حاکی از آن بود که هر پنج فرضیه تحقیق در مدل ساختاری توسعه یافته تأیید شده و هر یک از مؤلفه‌های مطالعه شده در این مدل شامل نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده، خودکارآمدی و هنجارهای اخلاقی دارای اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون بودند (جدول ۳).

همان‌طور که از نتایج تحقیق پیداست، فرضیه ۱ تحقیق در هر دو مدل پایه و توسعه یافته نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده مورد تأیید قرار گرفته و نگرش دارای اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده کشاورزی از زنبور براکون بود. این یافته با نتایج مطالعات یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۴)، باقری و همکاران (Bagheri et al., 2019)، عبداله‌زاده و همکاران (Abdollahzadeh et

al., 2018)، گائو و همکاران (Gao et al., 2017) و منفرد و همکاران (Monfared et al., 2015) همخوانی داشت. در تفسیر این یافته می‌توان گفت، از آنجایی که نگرش، انعکاس دهنده قضاوت ذهنی (مثبت یا منفی) افراد در خصوص یک رفتار خاص است، به هر اندازه، یک فرد استفاده از زنبور براکون را مثبت و خوب ارزیابی نماید، به همان اندازه ممکن است که قصد قوی تری برای استفاده از زنبور براکون برای کنترل آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی داشته باشد.

جدول ۳- خلاصه نتایج به دست آمده از برآورد مدل‌های ساختاری (بر مبنای ضرایب مسیر استاندارد شده)

مسیر فرضیه‌ای		مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی شده		مدل توسعه یافته رفتار برنامه‌ریزی شده	
ضریب رگرسیونی	مقدار t	نتیجه	ضریب رگرسیونی	مقدار t	نتیجه
نگرش ← قصد (H ₁)	۰/۳۳	تأیید فرضیه	۰/۳۴	۳/۵۴۱**	تأیید فرضیه
هنجارهای اجتماعی ← قصد (H ₂)	۰/۳۷	تأیید فرضیه	۰/۳۱	۳/۲۳۹**	تأیید فرضیه
کنترل رفتاری درک شده ← قصد (H ₃)	۰/۴۶	تأیید فرضیه	۰/۴۸	۵/۹۰۱**	تأیید فرضیه
خودکارآمدی ← قصد (H ₄)	۰/۵۱	تأیید فرضیه	۰/۵۳	۶/۳۲۵**	تأیید فرضیه
هنجارهای اخلاقی ← قصد (H ₅)	-	-	۰/۱۷	۲/۰۹۲*	تأیید فرضیه
وارپانس تبیین شده (R ²)		۰/۵۱	۰/۵۸		

- شاخص‌های برازش مدل ساختاری پایه: $\chi^2/df=2/1828$, $JFI=0/915$, $RMR=0/082$, $CFI=0/914$, $GFI=0/887$, $RAMSEA=0/083$

- شاخص‌های برازش مدل ساختاری توسعه یافته: $\chi^2/df=2/509$, $JFI=0/915$, $RMR=0/073$, $CFI=0/913$, $GFI=0/877$, $RAMSEA=0/076$

** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱ و * معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۴) نیز با تأیید این یافته، تأکید دارند، کشاورزانی که نگرش مساعدی نسبت به روش‌های کنترل بیولوژیک دارند و استفاده از این روش‌ها را عاقلانه، سودمند و با ارزش می‌دانند، تمایل بیشتری به کاربرد روش‌های کنترل بیولوژیک در مزرعه خود دارند. در این زمینه، نواح و فروتن‌کیا (۱۳۹۰) بحث می‌کنند، نگرش ارتباط قوی با قصد افراد در انجام رفتارهای زیست‌محیطی (از جمله استفاده از عملیات کنترل بیولوژیک) دارد، به طوری که اگر نگرش به اندازه کافی قوی باشد و در وجدان و ذهن افراد، جایگزین یا به اصطلاح کاملاً درونی شده باشد، در نهایت بر روی قصد انجام رفتارهای زیست‌محیطی مؤثر خواهد بود. به‌طور مشابه، ادی و چنگ (Eddie & Cheng, 2016) تصریح می‌کنند، افراد با نگرش مثبت، آمادگی ذهنی بهتری برای انجام یک رفتار خاص داشته و در واقع، نگرش مثبت نسبت به اقدامات زیست‌محیطی یک عامل مؤثر برای افزایش تمایل افراد نسبت به انجام پروژه‌های زیست‌محیطی است. افزون بر اثر مثبت و معنی‌دار نگرش بر قصد (فرضیه ۱ تحقیق)، نتایج تحقیق حاکی از آن بود که فرضیه ۲ پژوهش نیز در هر دو مدل پایه و توسعه یافته تأیید شده و متغیر هنجارهای اجتماعی اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون داشت. این یافته با نتایج پژوهش‌های یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۴)، باقری و همکاران (Bagheri et al., 2019)، هو و همکاران (Hou et al., 2016) و منفرد و همکاران (Monfared et al., 2015) مطابقت داشت. در این خصوص، گو و همکاران (Goh et al., 2017) استدلال می‌کنند، زمانی که افراد احساس نمایند که این انتظار از سوی دوستان و افراد نزدیک و به‌طور عام اجتماع وجود دارد که در راستای انجام یک رفتار مشخص اقدام کنند، به‌طور ناخودآگاه به سمت انجام آن رفتار تمایل پیدا می‌کنند. به‌طور مشابه، کریمی و همکاران (۱۳۹۰) نیز تأکید دارند که کشاورزان تلاش می‌کنند به گونه‌ای رفتار نمایند که چندان متفاوت به نظر نرسند و به عبارتی، هم‌رنگ اجتماع باشند. به‌طور مشابه، سوکا (Zsoka, 2008) در پژوهش خود نشان داد، بروز رفتارهای مطلوب در مدیریت منابع زیست‌محیطی بیش از هر چیز متأثر از نظرات گروه‌های مرجع از دید افراد می‌باشد و افرادی که به میزان بیشتری رفتارهای زیست‌محیطی را انجام داده‌اند، بر این باور بودند که فشارهای اجتماعی قوی‌تری از سوی نزدیکان برای انجام این رفتارها دریافت کرده و تشویق و ترغیب بیشتری متوجه آنان بوده است. بر این اساس، کشاورزانی که تصور می‌کنند، اعضای خانواده، هم‌تایان و دوستانشان روش‌های کنترل بیولوژیک را ارزشمند تلقی کرده و کاربرد آن را تأیید می‌کنند، برای استفاده از این روش‌ها انگیزه قوی‌تری داشته و با احتمال بیشتری آن‌ها را به کار می‌برند. به عبارت دیگر،

کشاورزانی که از نزدیک شاهد بکارگیری روش‌های کنترل بیولوژیک در مزارع دوستان و آشنایان خود بوده و یا عقیده دارند که اگر دوستان و نزدیکان آن‌ها از روش بیولوژیک استفاده کنند، آنان نیز چنین روش‌هایی را به کار خواهند گرفت و پس از بکارگیری روش‌های کنترل بیولوژیک توسط آنان، با تأیید دیگران مواجه خواهد شد، تمایل بیشتری به استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک خواهند داشت (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۴).

بر اساس نتایج پژوهش، فرضیه ۳ و ۴ تحقیق نیز تأیید شده و دو مؤلفه کنترل رفتاری درک شده (قابلیت کنترل) و خودکارآمدی در مدل‌های پایه و توسعه یافته دارای اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده از زنبور براکون بودند. نتایج پژوهش‌های مختلف اعم از یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۴)، باقری و همکاران (Bagheri et al., 2019)، هو و همکاران (Hou et al., 2016)، (Monfared et al., 2015) و عبدالرشید و محمد (Abdul Rashid & Mohammad, 2012)، حاکی از آن است، افراد زمانی برای انجام یک رفتار خاص برانگیخته می‌شوند و حتی در برخورد با چالش‌ها، آن را انجام می‌دهند که احساس کنند بر انجام آن رفتار کنترل دارند. بدیهی است که بخشی از این کنترل می‌تواند درونی بوده و مرتبط با دانش، مهارت و توانایی افراد برای انجام آن رفتار خاص باشد (خودکارآمدی) و بخشی دیگر می‌تواند حالت بیرونی داشته و مربوط به فراهم بودن زمان، فرصت، منابع مالی و غیره برای انجام رفتار باشد (قابلیت کنترل). با توجه به اینکه استفاده از زنبور براکون برای مقابله با کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی نیازمند برخی تجهیزات و نهاده‌های اولیه است که حتی می‌تواند باعث افزایش هزینه‌های تولید در مزرعه شود، بنابراین، ضروری است که حمایت‌های لازم از سوی سازمان جهاد کشاورزی برای بهبود دسترسی کشاورزان به نهاده‌های بیولوژیک صورت پذیرد تا کشاورزان انگیزه بالاتری به سوی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک داشته باشند. از سوی دیگر، از آنجایی که رفتار افراد به شدت تحت تأثیر اعتماد به نفس آن‌ها برای انجام آن رفتار قرار دارد، از این رو، اگر کشاورزان احساس کنند که دانش، مهارت و اطلاعات ضروری برای به کارگیری عملیات کنترل بیولوژیک را دارند، به میزان بیشتری اقدام به انجام آن رفتار می‌کنند. برای نمونه، نتایج تحقیق یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۹۴) نشان می‌دهد، زمانی که کشاورزان به توانایی کنترل رفتار خود در زمینه‌ی استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک اعتماد داشته و استفاده از این روش‌ها را امکان‌پذیر و به صرفه‌تر از به کارگیری سموم شیمیایی بدانند و همچنین، معتقد باشند پذیرش و استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک به خواست و اراده آنان بستگی دارد، در نتیجه، تمایل قوی‌تری به استفاده از این روش‌ها خواهند داشت. اهمیت این موضوع با در نظر گرفتن پیچیدگی فنی و جدید بودن فناوری کنترل بیولوژیک در بین کشاورزان مورد مطالعه دوچندان است. در نهایت، با توجه به نتایج تحقیق مشخص شد که متغیر هنجارهای اخلاقی اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون داشت (تأیید فرضیه ۵). این یافته با نتایج مطالعات باقری و همکاران (Bagheri et al., 2019)، یزدان‌پناه و همکاران (Yazdanpanah et al., 2014) و آرولا و همکاران (Arvola et al., 2008) همخوانی داشت. بر خلاف هنجارهای اجتماعی که بر محیط بیرونی و فشار ذهنی درک شده از سوی جامعه تمرکز دارند، هنجارهای اخلاقی انعکاس‌دهنده ارزش‌ها و اصول درونی و تعهدات اخلاقی برای انجام/عدم انجام یک رفتار خاص می‌باشند؛ به‌ویژه زمانی که یک رفتار فرد محور نبوده و انجام آن دارای پیامدهای منفی/مثبت برای افراد جامعه است، هنجارهای اخلاقی پتانسیل قوی‌تری برای تحت‌الشعاع قرار دادن انگیزه و تمایل افراد برای انجام آن رفتار را دارند. این موضوع در خصوص استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک قابل تعمیم است، چرا که استفاده از این روش‌ها می‌تواند منجر به کاهش استفاده از سموم شیمیایی و در نتیجه کاهش اثرات منفی آن بر سلامت انسان و محیط‌زیست شود (گنج‌خانلو، ۱۳۹۸). در واقع، با توجه به اینکه استفاده از زنبور براکون به‌عنوان یک راهبرد کنترل پاک و سبز با ارزش‌ها و تعهدات درونی کشاورزان مطابقت دارد، حرکت به سوی استفاده از آن می‌تواند یک رضایت درونی و احساس غرور و شخصیت‌والا در درون فرد را فراهم کند که این امر به‌نوبه‌ی خود بر قصد استفاده از زنبور براکون تأثیرگذار خواهد بود (صندوقی و راحلی، ۱۳۹۵؛ Bamberg & Moser, 2007).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه تلاش گردید تا بر اساس یک مدل اجتماعی- روان‌شناختی قوی و تثبیت شده یعنی نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده یک چارچوب مناسب برای درک و شناخت قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون تدوین و پیشنهاد شود. به‌طور کلی، نتایج این تحقیق به‌طور کامل تأثیر مؤلفه‌های اصلی نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده شامل نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل

رفتاری درک شده و خودکارآمدی را در تعیین قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون تأیید کرد که این موضوع نشان‌دهنده قابلیت کاربرد نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده در زمینه‌ی روش‌های کنترل بیولوژیک است؛ به‌ویژه آنکه با توجه به مناسب بودن مقادیر شاخص‌های مختلف برازش مشخص شد که مدل تئوریک‌ی تدوین شده با واقعیت انطباق داشته و از طریق داده‌های میدانی گردآوری شده مورد حمایت قرار گرفت. در بین چهار مؤلفه اصلی اشاره شده در قالب مدل پایه نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، مؤلفه خودکارآمدی دارای اثر قوی‌تری در مقایسه با دیگر مؤلفه‌ها بود که این موضوع بر اهمیت ارائه دانش و اطلاعات ضروری و بهبود سطح مهارت کشاورزان در استفاده از زنبور براکون تأکید دارد. افزون بر این، از دیدگاه تئوریک‌ی در این مطالعه تلاش شد تا از طریق توسعه مدل پایه نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده شواهد تجربی بیشتری برای پردازش شناختی قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون ارائه شود که این موضوع می‌تواند در پر کردن شکاف تحقیقاتی موجود در این زمینه سهیم بوده و ضمن کمک به پیکره تحقیقاتی کنونی در حوزه مطالعات نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده، با فراهم کردن بینشی جدید، توضیح مستدلی را برای شکاف رفتار - قصد در استفاده کشاورزان از زنبور براکون فراهم نماید. در این زمینه، نتایج تحقیق نشان داد که وارد کردن هنجارهای اخلاقی به‌عنوان یک متغیر جدید در مدل رفتار برنامه‌ریزی شده توانست به‌طور معنی‌داری قدرت اکتشافی این مدل را در زمینه‌ی پیش‌بینی قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون افزایش دهد، به نحوی که تفاوت قدرت اکتشافی بین مدل پایه نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده ($R^2=51\%$) و مدل توسعه یافته نظریه رفتار برنامه‌ریزی شده ($R^2=58\%$) در حدود هفت درصد بود. در نهایت، از آنجایی که تعداد مطالعات اندکی در زمینه‌ی بررسی شیوه‌های کنترل بیولوژیک با استفاده از مدل‌های اجتماعی- روان‌شناختی در کشور انجام گرفته، از این رو، نتایج این مطالعه می‌تواند از یک سو به تقویت ادبیات موجود در این زمینه کمک نماید و از سوی دیگر، اطلاعات مفید و راهکارهای کاربردی مرتبطی را در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران ذی‌ربط در راستای توسعه استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک قرار دهد.

در مجموع، با در نظر گرفتن یافته‌های اصلی کسب شده از پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- با توجه به اثر مثبت و معنی‌دار نگرش بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون، پیشنهاد می‌گردد از طریق سازوکارهایی همچون برگزاری دوره‌های آموزشی ترویجی، تهیه نشریه و بروشورهای ترویجی، پوستر و دیگر مواد چاپی، تهیه و پخش برنامه‌های رادیویی و تلویزیونی و غیره زمینه لازم برای ایجاد نگرش مثبت در کشاورزان نسبت به استفاده از زنبور براکون فراهم شود. از سوی دیگر، ایجاد نگرش منفی نسبت به استفاده از سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی از طریق معرفی و شناساندن خطرات استفاده از آن‌ها برای انسان و محیط‌زیست نیز می‌تواند در تشویق کشاورزان به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک مؤثر باشد. در این زمینه، حتی می‌توان با وضع مالیات‌های بیشتر بر سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی، جذابیت استفاده از روش‌های کنترل شیمیایی برای کشاورزان را تا حدود زیادی کاهش داد.

- همان‌طور که نتایج تحقیق نشان داد، متغیر هنجارهای اجتماعی اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد استفاده از زنبور براکون داشت، بر این اساس، به نظر می‌رسد که گروه‌های مرجع و بانفوذ می‌توانند به‌عنوان نخستین گروه هدف برای توسعه و ترویج استفاده از زنبور براکون باشند تا از طریق آنان بتوان دیگر کشاورزان را نیز در راستای استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک تشویق و ترغیب کرد.

- با توجه به نتایج این تحقیق مبنی بر اثر مثبت و معنی‌دار مؤلفه کنترل رفتاری درک شده (قابلیت کنترل)، یکی از الزامات اصلی برای بهبود قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون، حمایت از کشاورزان به‌ویژه تسهیل دسترسی آنان به تجهیزات و نهاده‌های بیولوژیک است که در این زمینه، سازمان جهاد کشاورزی به همراه دیگر کنشگران از جمله کلینیک‌های گیاه‌پزشکی و فروشنده‌گان نهاده‌ها می‌توانند نقش اصلی را ایفا کنند. به همین منوال، فراهم کردن تسهیلات کم‌بهره و بلندمدت و پوشش بیمه‌ای مناسب برای تولید محصولات سالم و خرید تضمینی این محصولات، از دیگر حمایت‌هایی هستند که می‌توانند زمینه لازم برای تشویق بهره‌برداران جهت استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک از جمله زنبور براکون را هموار کنند.

- با توجه به اینکه هنجارهای اخلاقی نقش تعیین‌کننده‌ای در قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون داشتند، بنابراین، پیشنهاد می‌شود از طریق اجرای برنامه‌های فرهنگی و مذهبی مرتبط با موضوع، انگیزه و تعهدات اخلاقی کشاورزان را نسبت به استفاده از زنبور براکون افزایش دهند. به بیان دیگر، توصیه می‌شود از طریق اجرای برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌سازی

اجتماعی در مقیاس بزرگ به‌ویژه با کمک رسانه‌های انبوهی مانند رادیو و تلویزیون، خطرات و پیامدهای مخرب مصرف بیش از حد سموم شیمیایی بر روی سلامت مصرف‌کنندگان و جامعه و محیط‌زیست را برای کشاورزان برجسته کرده و از این طریق موجب برانگیختن احساس و قضاوت درونی آنان و در نهایت، تشویق کشاورزان به استفاده از شیوه‌های کنترل بیولوژیک (از جمله زنبور براکون) شد.

سپاسگزاری

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.

منابع

- پهلوان شریف، س. و مهدویان، و. (۱۳۹۴). مدل‌سازی معادلات ساختاری با AMOS. تهران: انتشارات پیشه.
- تنخواهی، م.، ایرانی‌پور، ش.، علیزاده، ا.، جمشیدی، م.، و واعظ، ن. (۱۳۹۳). تحمل و آنتی‌بیوز چهار رقم گوجه‌فرنگی به لاروهای کرم میوه گوجه‌فرنگی *Helicoverpa armigera* در شرایط گلخانه‌ای. فصلنامه گیاهپزشکی/ایران، دوره ۴۵، شماره ۲، صص ۲۷۹-۲۸۸.
- خشاوه، ع. (۱۳۸۷). قارچ‌ها و کنترل بیولوژیک آفات. فصلنامه کشاورزی نوین، شماره ۱۸۹، صص ۱۴-۱.
- رضائی، ر.، منگلی، ن.، و صفا، ل. (۱۳۹۶). اثر میانجی بازاریابی کارآفرینانه در رابطه بین گرایش کارآفرینانه و عملکرد کسب و کارهای گلخانه‌ای در شهرستان جیرفت. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی، دوره ۱۳، شماره ۱، صص ۲۱۰-۱۹۵.
- شعبانی‌پور، م. (۱۳۸۹). تراکم و پراکنش فضایی جمعیت مراحل نارس کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی و نحوه ارتباط آن با زنبورهای پارازیتوئید در منطقه گرگان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده تولیدات گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- شهباز، م. (۱۳۹۳). مقایسه مقاومت نسبی تعدادی از ارقام گوجه‌فرنگی به شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی، *Tuta absoluta* (Lep:Gelechiidae) و فعالیت برخی آنزیم‌های گوارشی حشره در واکنش به تغذیه از این ارقام. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.
- صالحی‌پور، ه.، واحدی، ح. ع.، معینی‌نقده، ن.، و زمانی، ع. (۱۳۹۶). ارزیابی تراکم جمعیت و پارازیتسم، *Helicoverpa armigera* (Hubner) و *Spodoptera exigua* (Hubner) روی دوازده رقم گوجه‌فرنگی در شرایط مزرعه. فصلنامه حفاظت گیاهان، دوره ۳۱، شماره ۳، صص ۵۳۹-۵۲۷.
- صفا، ل.، صلاحی‌مقدم، ن.، و گنج‌خانلو، م. (۱۳۹۶). مدلی‌یابی رفتار حفاظت زیست‌محیطی روستاییان بر مبنای تئوری ارزش-عقیده-هنجار (مورد مطالعه: شهرستان خدابنده). مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی، دوره ۱۳، شماره ۲، صص ۱۰۸-۹۱.
- صندوقی، ع.، و راحلی، ح. (۱۳۹۵). توسعه مدل رفتار برنامه‌ریزی شده برای تبیین قصد تولید محصولات ارگانیک بین گلخانه‌داران خیار شهرستان اصفهان با متغیر هنجار اخلاقی. فصلنامه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۷، شماره ۴، صص ۹۷۴-۹۶۱.
- عادلی ساردوئی، م.، حیاتی، ب. و شریفی، ح. (۱۳۹۴). تحلیل پذیرش کنترل بیولوژیک در مزارع گوجه‌فرنگی شهرستان جیرفت با استفاده از تحلیل بقا. فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، دوره ۲، شماره ۳، صص ۳۶۴-۳۵۱.
- عادلی ساردوئی، م.، خداوردیزاده، م.، و حیاتی، ب. (۱۳۹۶). کاربرد مدل لاجیت رتبه‌ای در تعیین عوامل مؤثر بر پذیرش عملیات مدیریت تلفیقی آفات در بین گلخانه‌داران شهرستان جیرفت. فصلنامه علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، دوره ۸، شماره ۳، صص ۱۰۷-۱۱۸.

- عبدالهزاده، غ.، شریفزاده، ا.، و احمدی گرجی، ح. (۱۳۹۱). سازه‌های تعیین کننده پذیرش مبارزه بیولوژیک علیه آفت کرم ساقه‌خوار در بین برنجکاران شهرستان ساری. مجموعه مقالات پانزدهمین همایش ملی برنج کشور، ساری، ۱-۲. اسفند، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، صص ۷-۱.
- عبدالهزاده، غ.، شریفزاده، م.، احمدی گرجی، ح.، نامجویان شیرازی، ز.، و دهقانپور، م. (۱۳۹۴). موانع کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک در مزارع برنج شهرستان ساری (موردکاوی زنبور تریکوگراما در مبارزه با آفت ساقه‌خوار). *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، دوره ۱۱، شماره ۱، صص ۲۲۷-۲۱۱.
- عزیزی، ج. (۱۳۹۳). تحلیل آمیخته بازار روستایی برای عامل کنترل بیولوژیک آفت ساقه‌خوار برنج در شهرستان فومن. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد روستا*، دوره ۱، شماره ۱، صص ۳۰-۱۷.
- فتحی، ع. ا. (۱۳۹۵). تأثیر رقم‌های مختلف گوجه‌فرنگی بر تنوع گونه‌ای و فعالیت دشمنان طبیعی *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) در شرایط مزرعه‌ای استان اردبیل، ایران. *فصلنامه دانش گیاهپزشکی ایران*، دوره ۴۷، شماره ۲۱ صص ۴۲-۳۱.
- فخری، ا.، مرشدی، ه.، و محمدی زیدی، ع. (۱۳۹۶). تأثیر مداخله آموزشی مبتنی بر تئوری رفتار برنامه‌ریزی شده بر استفاده از وسایل حفاظت شنوایی. *فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی کردستان*، دوره ۲۲، شماره ۲، صص ۹۵-۸۰.
- قاسمی، ص.، و کرمی، ع. (۱۳۸۸). نگرش‌ها و رفتارهای گلخانه‌داران استان فارس نسبت به کاربرد سموم شیمیایی در گلخانه‌ها. *فصلنامه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، دوره ۲۳، شماره ۱، صص ۴۰-۲۸.
- قربانی، ر.، کوچکی، ع.، کریم‌پور، ح.، محمدآبادی، ع. ا.، و حسن‌جانپور، ج. (۱۳۸۷). بهره‌گیری از عصاره‌های گیاهی و مواد جایگزین برای مدیریت آفات گوجه‌فرنگی در نظام‌های تولید اکولوژیک. مجموعه مقالات اولین کنگره ملی فناوری تولید و فراوری گوجه‌فرنگی، مشهد، ۲۳-۲۴ بهمن، دانشگاه مشهد، صص ۸-۱.
- کریمی، ا.، صدیقی، ح.، و بابایی، ع. (۱۳۹۰). بررسی موانع پیش‌برد کشاورزی ارگانیک از دیدگاه کارشناسان کشاورزی. *فصلنامه اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲، شماره ۲، صص ۲۴۲-۲۳۱.
- گل‌زردی، ف.، سروامینی، ش.، وزان، س.، و سروامینی، م. (۱۳۹۰). بررسی نگرش و رفتار کشاورزان بخش مرکزی کرج نسبت به کاربرد علف‌کش‌های شیمیایی. *فصلنامه بوم‌شناختی علف‌های هرز*، دوره ۲، شماره ۱، صص ۸۳-۷۱.
- گنج‌خانلو، م. م. (۱۳۹۸). مدل‌یابی رفتار استفاده کشاورزان از روش‌های مدیریت تلفیقی آفت مینوز گوجه‌فرنگی در استان زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان.
- مستقیمی، ن. (۱۳۸۸). کارایی پارازیت‌سم تراکم‌های مختلف زنبور *Habrobracon hebetor* Say در تراکم‌های مختلف لاروهای دو گونه میزبان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی.
- مهدی‌نسب، ز.، شیشه‌بر، پ.، و فعال محمدعلی، ه. (۱۳۹۳). تأثیر رژیم‌های غذایی مختلف بیدارد *Ephestia kuehniella* Zeller بر خصوصیات زیستی و پارامترهای جدول زندگی زنبور پارازیتوئید *Habrobracon hebetor* Say در شرایط آزمایشگاهی. *فصلنامه گیاهپزشکی*، دوره ۳۷، شماره ۲، صص ۹۶-۸۱.
- نواح، ع. ر.، و فروتن‌کیا، ش. (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین کنش عقلانی و رفتارهای زیست‌محیطی (مورد مطالعه: جامعه شهری اندیمشک). *فصلنامه محیط‌زیست*، شماره ۵۱، صص ۷۸-۶۹.
- ویسی، ه.، محمودی، ح.، و شریفی‌مقدم، م. (۱۳۸۹). تبیین رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات. *فصلنامه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲، شماره ۴، صص ۴۹۰-۴۸۱.
- یزدان‌پناه، م.، زبیدی، ط.، محمدی، ف.، و یعقوبی، ج. (۱۳۹۴). عوامل مؤثر بر نیت پذیرش فناوری‌های پاک در تعاونی گلخانه‌داران بندرعباس. *فصلنامه تعاون و کشاورزی*، دوره ۴، شماره ۱۶، صص ۲۰-۱.

Abdollahzadeh, G.H., Damalas, C. A., and Sharifzadeh, M. S. (2017). Understanding adoption, non-adoption, and discontinuance of biological control in rice fields of northern Iran. *Crop Protection*, 93, 60-68.

- Abdollahzadeh, G.H., Damalas, C. A., Sharifzadeh, M. S., and Ahmadi Gorgi, H. (2016). Selecting strategies for rice stem borer management using the Analytic Hierarchy Process (AHP). *Crop Protection*, 84, 27-36.
- 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. *Crop Protection*, 108, 95-101.
- Abdul Rashid, N., and Mohammad, N. (2012). A discussion of underlying theories explaining the spillover of environmentally friendly behavior phenomenon. *Procardia-Social and Behavioral Sciences*, 50, 1061-1072.
- Abrahamse, W., Steg, L., Gifford, R., and Vlek, C. (2009). Factors influencing car use for commuting and the intention to reduce it: A question of self-interest or morality? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12, 317-324.
- 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. Dissertation. Swedish University of Agricultural Sciences.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Performance*, 50 (2), 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32, 665-683.
- Alzahrani, A.L., Mahmud, I., Ramayah, T., Alfarraj, O., and Alalwan, N. (2017). Extending the theory of planned behavior (TPB) to explain online game playing among Malaysian undergraduate students. *Journal of Telematics and Informatics*, 34(4), 239- 251.
- Arvola, A., Vassallo, M., Dean, M., Lampila, P., Saba, A., Lähteenmäki, L., and Shepherd, R. (2008). Predicting intentions to purchase organic food: The role of affective and moral attitudes in the Theory of Planned Behaviour. *Journal of Appetite*, 50(2), 443-454.
- Bagheri, A., Bondori, A., Allahyari, M. S., and Damalas, C. A. (2019). Modeling farmers' intention to use pesticides: An expanded version of the theory of planned behavior. *Journal of Environmental Management*, 248, 109291-109299.
- Baharuddin, M. R. B., Sahid, I., Noor, M. A., Sulaiman, N., and Othman, F. (2014). Pesticide risk assessment: A study on inhalation and dermal exposure to 2, 4-D and paraquat among Malaysian paddy farmers. *Journal of Environmental Science and Health*, 46(7), 600-607.
- Bamberg, S. (2013). Changing environmentally harmful behaviors: A stage model of self-regulated behavioral change. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 151-159.
- Bamberg, S., and Moser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psychosocial determinants of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14-25.
- Bartlett, J., Kotrlik, J., and Higgins, C. (2001). Organizational research: Determining appropriation sample size in 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.
- Blok, V., Wesselink, R., Studynka, O., and Kemp, R. (2015). Encouraging sustainability in the workplace: A survey on the pro-environmental behavior of university employees. *Journal of Cleaner Production*, 106, 55- 67.
- Damalas, C. A., and Eleftherohorinos, I. J. (2011). Pesticide exposure, safety issues, and risk assessment indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(5), 1402-1419.
- Deng, J., Sun, P., Zhao, F., Han, X., Yang, G., and Feng, Y. (2016). Analysis of the ecological conservation behavior of farmers in payment for ecosystem service programs in eco-environmentally fragile areas using social psychology models. *Science of the Total Environment*, 550, 382-390.
- Eddie, W., and Cheng, P. (2016). Intentions to form project partnering in Hong Kong: Application of the theory of planned behavior. *Journal of Construction Engineering and Management*, 12(142), 1-8.
- Feola, G., and Binder, C.R. (2010a). Towards an improved understanding of farmers' behavior: The integrative agent-centered (IAC) framework. *Ecological Economics*, 69(12), 2323-2333.
- Feola, G., and Binder, C. R. (2010b). Identifying and investigating pesticide application types to promote a more sustainable pesticide use. The case of smallholders in Boyacá, Colombia. *Crop Protection*, 29, 612-622.
- Francis, J., Eccles, M. P., Johnston, M., Walker, A. E., Grimshaw, J. M., Foy, R., Kaner, E. F. S., Smith, L., and Bonetti, D. (2004). *Constructing questionnaires based on the theory of planned behaviour: A manual for health services researchers*. Newcastle upon Tyne, UK: Centre for Health Services Research, University of Newcastle upon Tyne.

- 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.
- Gangadhar, B., Kumaresan, P., Somaprakash, D. S., and Qadri, S. M. H. (2012). Adoption of biocontrol methods for the control of mealy bug and uzifly in sericulture. *Journal of Biopesticides*, 5, 199-201.
- 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.
- Goh, E., Ritchie, B., and Wang, J. (2017). Non-compliance in national parks: An extension of the theory of planned behavior model with pro-environmental values. *Tourism Management*, 59, 123- 127.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. UK: Pearson Education Ltd, Harlow, Essex.
- Hou, B., Wang, Z., and Ying, R. (2016). Pesticide residues and wheat farmer's cognition: A China scenario. *Journal of Agricultural Research*, 5(1), 51-63.
- Liu, Y., Sheng, H., Mundorf, N., Redding, C., and Ye, Y. (2017). Integrating norm activation model and theory of planned behavior to understand sustainable transport behavior: Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, 1593-1608.
- 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.
- Mahon, D., Cowan, C., and McCarthy, M. (2006). The role of attitudes, subjective norm, perceived control and habit in the consumption of ready meals and takeaways in Great Britain. *Journal of Food Quality and Preference*, 17(6), 474-481.
- Marsh, T. L., and Gallardo, K. (2009). Adopting biological control for ornamental crops in greenhouses. *Nutrition and Natural Resources*, 4(22), 1-9.
- Messing, R., and Brodeur, J. (2017). Current challenges to the implementation of classical biological control. *Journal of BioControl*, 63(1), 1-9.
- Monfared, N., Yazdanpanah, M., and Tavakoli, K. (2015). Why do they continue to use pesticides? The case of tomato growers in Boushehr Province in Southern Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17(3), 577-588.
- Mujahid Ghouri, A., Khan, N., and Abdul Kareem, O. B. (2016). Improving employees behavior through extension in theory of planned behavior: A theoretical perspective for SMEs. *International Journal of Business and Management*, 11(11), 196-213.
- Nigbur, D., Lyons, E., and Uzzell, D. (2010). Attitudes, norms, identity and environmental behaviour: Using an expanded theory of planned behavior to predict participation in a kerbside recycling programme. *British Journal of Social Psychology*, 49(2), 259-284.
- Ommani, A. R. (2011). The perception of corn farmers about biological control of *Caradrina* by Braconid in Dezful Township, Khuzestan Province, Iran. *African Journal of Biotechnology*, 10(42), 8345-8350.
- Omondi, D. O., Walingo, M. K. Mbagaya, G. M., and Othuon, L. O. A. (2010). Advancing the theory of planned behavior within dietary and physical domains among type 2 diabetics: A mixed methods approach. *International Journal of Psychological and Behavioral Sciences*, 4(7), 1599-1606.
- Park, J., and Ha, S. (2014). Understanding consumer recycling behavior: Combining the theory of planned behavior and the norm activation model. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 42, 278-291.
- Pelling, E. L., and White, K. M. (2009). The theory of planned behavior applied to young people's use of social networking web sites. *Journal of CyberPsychology and Behavior*, 12(6), 755-759.
- Rezaei, R., Safa, L., Damalas, C. A., and Ganjkanloo, M. M. (2019). Drivers of farmers' intention to use integrated pest management: Integrating theory of planned behavior and norm activation model. *Journal of Environmental Management*, 236, 328-339.
- Sharifzadeh, M. S., Damalas, C. A., Abdollahzadeh, G. H., and Ahmadi-Gorgi, H. (2017). Predicting adoption of biological control among Iranian rice farmers: An application of the extended technology acceptance model (TAM2). *Crop Protection*, 96, 88-96.
- Sutherland, L. A. (2011). Effectively organic: Environmental gains on conventional farms through the market? *Journal of Land Use Policy*, 28(4), 815-824.
- Whitmarsh, L., and Oneill, S. (2010). Green identity, green living? The role of pro-environmental self-identity in determining consistency across diverse pro-environmental behaviours. *Journal of Environmental Psychology*, 30(3), 305-314.
- Xiao, J. J., Tang, C., Serido, J., and Shim, S. (2011). Antecedents and consequences of risky credit behavior among college students: Application and extension of the theory of planned behavior. *Journal of Public Policy and Marketing*, 30(2), 239-245.
- Yazdanpanah, M., and Forouzani, M. (2015). Application of the theory of planned behaviour to predict Iranian students' intention to purchase organic food. *Journal of Cleaner Production*, 107, 342-352.

- Yazdanpanah, M., Hayati, D., Hochrainer-Stigler, S., and Zamani, G. H. (2014). Understanding farmers' intention and behavior regarding water conservation in the Middle-East and North Africa: A case study in Iran. *Journal of Environmental Management*, 135, 63-72.
- Ye, M. (2015). Effect of Pesticides on Lung Function in the Canadian General Population. Ph.D. Dissertation. Department of Public Health Sciences University of Alberta.
- Zsoka, A. (2008). Consistency and awareness gaps in the environmental behaviour of Hungarian companies. *Journal of Cleaner Production*, 16(3), 322-329.

Article Type: Research Article

Factors Affecting Farmers' Intention to Use *Habrobracon hebetor* to Control Tomato Budworm (*Heliothis spp.*) in Tarom County

L. Safa^{1*}, R. Rezaei², N. Salahi Moghadam³ and M. Karbasioun⁴

(Received: Apr 06, 2019; Accepted: Nov 09, 2019)

Abstract

The main purpose of this descriptive-correlative research was to develop a theoretical model for the investigation of factors affecting farmers' intention to use *Habrobracon hebetor* to control tomato *Heliothis spp.* based on Theory of Planned Behaviour (TPB). The statistical population of the study was 1666 tomato producers in Tarom County in Zanjan Province among which 330 producers were selected by stratified sampling method. The standard questionnaire was used to collect the data. The content validity of the questionnaire was confirmed by a panel of experts. The construct validity (value range of factor loadings was from 0.58 to 0.94 and Average Variance Extracted was from 0.524 to 0.677) and the composite reliability (values range from 0.766 to 0.857) of the research instrument were tested by estimating the measurement model and they were modified after making necessary corrections. The data were analyzed using Structural Equation Modeling (SEM) multivariate technique. The empirical results of the study revealed that the main components of the original TPB model including attitude, social norms, perceived behavioral control and self-efficacy had statistically significant positive effects on the variable intention to use *Habrobracon hebetor* and explained about 51% of its variances. Furthermore, after inclusion of the variable moral norms as the additional predictor of intention in the extended TPB model, the predictive power of the model was found to increase up to 7%. The findings not only provide more empirical evidences in the cognitive processing of intention to use biological control methods, but also provide useful information for the extension of the use of green/clean methods for pests control.

Keywords: Sustainable Agriculture, Green/Clean Control, Theory of Planned Behavior, Moral Norms, Self-efficacy.

¹ Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Zanjan., Zanjan, Iran.

² Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

³ Ph.D. Student, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

⁴ Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Shahrekord. Shahrekord, Iran.

* Corresponding Author, Email: safa@znu.ac.ir