

بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش استفاده از کنترل بیولوژیکی توسط باغداران مرکبات علیه آفت مگس مدیترانه‌ای در شهرستان ساری

اسد شاهانی

عضو هیات علمی گروه کشاورزی، دانشگاه جامع علمی- کاربردی، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش استفاده از کنترل بیولوژیکی توسط باغداران مرکبات علیه آفت مگس مدیترانه‌ای است. این پژوهش از نوع تحقیقات پیمایشی است که برای گردآوری اطلاعات از پرسشنامه‌ای محقق ساخته بر اساس مدل پذیرش فناوری دیویس (۱۹۸۹) و مروری بر پیشینه نگاشته‌ها استفاده شد. جامعه آماری این تحقیق را کلیه باغداران مرکبات شهرستان ساری تشکیل دادند که تعداد کل آنان ۳۰۶۱۴ نفر بود و تعداد ۲۲۰ نفر با استفاده از فرمول کوکران و با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب به عنوان نمونه انتخاب شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS²³ و Amos²⁴ و به روش الگوسازی معادلات ساختاری انجام شده است. یافته‌های تحقیق نشان‌دهنده آن است که، عوامل بیرونی تأثیر مثبت و معناداری بر «سودمندی ادراک شده کاربرد کنترل بیولوژیک» داشتند. همچنین نتایج تحقیق نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار «سودمندی ادراک شده» و «سهولت استفاده کاربرد کنترل بیولوژیک» بر «نگرش نسبت به استفاده»، «سهولت استفاده» بر «سودمندی ادراک شده کاربرد کنترل بیولوژیک»، «نگرش» و «سودمندی ادراک شده» بر «تصمیم به استفاده» و «تصمیم به استفاده» بر «استفاده از کنترل بیولوژیکی» بود.

کلمات کلیدی: کنترل بیولوژیکی - مدل پذیرش فناوری - آفت مگس مدیترانه - مرکبات

مقدمه

امروزه، جمعیت جهان رو به افزایش است و تأمین غذا از اهمیت بالایی برخوردار است (Baker *et al.*, 2020). از این رو کشاورزی، رکن مهمی در تولیدات جهانی مواد غذایی و منبع اصلی درآمد در بسیاری از کشورهای کم درآمد و متوسط درآمد (LMICs) محسوب می‌شود (Diemer *et al.*, 2020؛ Boserup, 2017). اما هر ساله، سهم قابل توجهی از محصولات کشاورزی، به علت حمله آفات و بیماری‌ها از دست می‌روند (Noorhosseini *et al.*, 2010). این موضوع باعث مصرف گسترده انواع آفت‌کش‌های شیمیایی شده که عوارض زیان‌آوری در پی داشته است (رزاقی و همکاران، ۱۳۹۱).

کاربرد گسترده و استفاده کنترل نشده از آفت‌کش‌ها می‌تواند باعث آلودگی آب و خاک شود و در نتیجه ممکن است تأثیرات منفی هم بر حیات وحش و هم بر سلامت انسان داشته باشد (Sharifzadeh *et al.*, 2017). همچنین هزینه استفاده از سموم دفع آفات، به ویژه در مواقع افزایش قیمت و حذف یارانه‌های دولتی، یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های کشاورزان در کلیه مراحل کشت محصولات است (Abdollahzadeh *et al.*, 2015). در نتیجه، علاقه زیادی به کشاورزی سالم و اکولوژیکی به وجود آمده است که ضمن محافظت از محیط زیست برای نسل‌های آینده، تولید غذای سالم را افزایش می‌دهد (Baker *et al.*, 2020).

در دهه‌های اخیر، فناوری‌های نوین در زمینه کشاورزی، مورد توجه ویژه واقع شده‌اند. پذیرش چنین فناوری‌هایی، فرصتی را برای کشاورزان در راستای افزایش محصولات و همچنین بهبود وضعیت معیشتی و امنیت غذایی فراهم می‌کند. اما متأسفانه، در بخش کشاورزی، به ندرت اتفاق می‌افتد که همه کشاورزان تمایل به اتخاذ یا پذیرش فن‌آوری‌های جدید داشته باشند، چرا که بازدارنده‌های پذیرش توسط عوامل محیطی، سازمانی و اجتماعی - اقتصادی گوناگون تحمیل می‌شوند (Mariano *et al.*, 2012). آمارهای جهانی نشان می‌دهد سالانه ۵۰ درصد محصولات تولیدی به خصوص در کشورهای در حال توسعه، توسط آفات از بین می‌روند؛ در این خصوص Karamidehkordi & Hashemi (2010) معتقدند که آفات علاوه بر خسارت مستقیم و مصرف گیاه، به عنوان ناقلین بیماری‌های ویروسی و

عفونت‌های میکروبی نیز عمل می‌کنند (موسویان و کرمی دهکردی، ۱۳۹۴؛ به نقل از Karamidehkordi & Hashemi, 2010).

در میان آفات، مگس میوه مدیترانه‌ای^۲ از جمله خطرناک‌ترین آفات درختان میوه در دنیا است که در بسیاری از کشورها از جمله ایران شیوع دارد. این آفت چند سالی است که به باغ‌های مرکبات استان مازندران به ویژه شهرستان ساری خسارت جدی وارد می‌کند. شهرستان ساری، سطح زیر کشت انواع مرکبات عمدتاً نارنگی و پرتغال را در بر دارد. بر اساس طرح آمارگیری از باغ‌داری‌های کشور (۱۳۹۶)، در استان مازندران، تعداد کل بهره برداران مرکبات ۲۱۹۴۵۲ نفر و کل میزان تولیدات آن، ۱۳۹۳۱۵۶ تن بود. همچنین در شهرستان ساری، تعداد بهره‌برداران مرکبات ۳۰۶۱۴ نفر، میزان تولیدات ۲۷۲۰۴۷ تن و سطح زیر کشت آن ۱۲۸۲۸ هکتار بود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶). امروزه، برای به حداقل رساندن خسارات ناشی از فعالیت آفات و کاهش اثرات زیانبار آنان بر سلامت انسان و محیط زیست، رویکردهای انعطاف‌پذیرتر و پایدارتری مورد نیاز است (Baker *et al.*, 2020). چرا که؛ اثرات نامطلوب آفت‌کش‌ها و ناکارآمدی آن‌ها باعث می‌شود که کشاورزان به روش‌های جایگزین برای حفاظت از محصولاتشان توجه کنند (Brodeur *et al.*, 2018). در این راستا، گام نخست، اتخاذ شیوه‌های زیستی و فرهنگی، کاهش مصرف سموم و استفاده از حشره‌کش‌های کم خطر و در نهایت یک رویکرد سیستمی مبتنی بر اصول اکولوژیک است (Lamine, 2011). نظر به اینکه؛ کنترل بیولوژیک، توانایی و انگیزه کشاورزان را برای کنترل انواع مختلف آفات تقویت می‌کند (Sharifzadeh, 2017)، به عنوان اولویت اصلی برای متخصصان کشاورزی پایدار در نظر گرفته شده است (Baker *et al.*, 2020). به طوری که، استراتژی‌های کنترل بیولوژیک به مدت بیش از یک قرن در محیط‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گرفته است. در واقع، کنترل بیولوژیک به عنوان یک گزینه دوستانه و سازگار با محیط‌زیست برای مدیریت آفت شناخته شده است (Kaufman *et al.*, 2020) و این پتانسیل را دارد که ابزاری مؤثر در کنترل آفات گیاهی باشد (Louis *et al.*, 2020). مطابق گزارش سالانه سازمان جهاد کشاورزی مازندران (۱۳۹۷)، استفاده از کنترل بیولوژیک توسط کشاورزان و تولیدکنندگان

² Ceratitis capitata

¹ Low- and middle-income countries

هستند که بلافاصله پس از به کارگیری، اثر آن را روی جمعیت آفت ببینند، یعنی ریسک پذیری در بخش کشاورزی و باغداری، خیلی پایین است. همچنین با اندکی بی توجهی به زمان مبارزه با آفات می تواند راندمان محصول را به شدت کاهش دهد و این به دلیل اقتصاد ضعیف کشاورزان و باغداران غیرقابل پذیرش است. در این راستا، تحقیق حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش استفاده از روش بیولوژیکی توسط باغداران مگس مدیترانه ای در شهرستان ساری انجام شده است. در راستای حصول به این هدف، اهداف اختصاصی زیر تدوین شده اند:

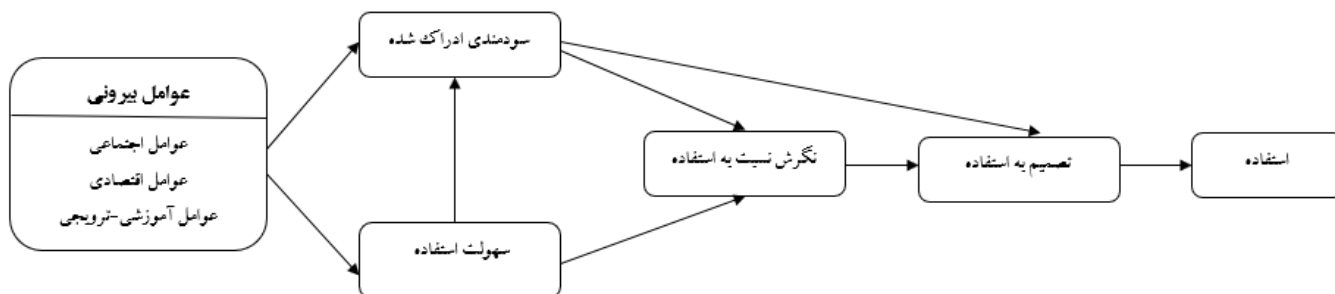
- بررسی تأثیر عوامل بیرونی بر سودمندی ادراک شده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای
- بررسی تأثیر عوامل بیرونی بر سهولت استفاده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای

چارچوب نظری تحقیق

در این مطالعه، محقق بر آنست که؛ عوامل پذیرش کنترل بیولوژیکی جهت مقابله با آفت مگس مدیترانه را با مدل پذیرش نوآوری دیویس (۱۹۸۹)، بررسی نماید. مدل پذیرش فناوری، معروف به TAM، که در سال ۱۹۸۶ توسط دیویس معرفی شد، یکی از مدل هایی است که به طور گسترده و وسیع برای تشریح عوامل اثرگذار بر پذیرش سیستم های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات و ارتباطات توسط کاربران و مشتریان مورد استفاده قرار گرفته است (Kim et al., 2010).

میوه در این منطقه بسیار کم است. همچنین تحقیقات کافی در زمینه کنترل بیولوژیک در ایران انجام نشده است (رجیبیان و همکاران، ۱۳۹۱). می توان دریافت، عدم توسعه پرورش عوامل کنترل بیولوژیک، به دلیل عدم سرمایه گذاری در زیرساخت های لازم است، چراکه توان علمی موجود در کشور می تواند با فراهم شدن امکانات لازم، عوامل کنترل بیولوژیک بومی را تولید انبوه نماید. در واقع این روش کنترلی در کشورمان کمتر توسعه یافته است، در حالی که موفقیت این روش بیشتر در شرایط کنترل شده همانند شرایط گلخانه است که کشت های گلخانه ای نیز در سال های اخیر با اقبال عمومی روبرو شده است. همچنین یکی از دلایل عدم استقبال باغداران از کنترل بیولوژیک این است که تاثیر کنترل بیولوژیک در کاهش جمعیت آفات و بیماری ها تدریجی است، در صورتی که باغداران خواستار روشی سریع الاثر - بررسی تأثیر سهولت استفاده بر سودمندی ادراک شده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای

- بررسی تأثیر سودمندی ادراک شده بر تصمیم به استفاده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای
- بررسی تأثیر سودمندی ادراک شده بر نگرش نسبت به استفاده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای
- بررسی تأثیر سهولت استفاده بر نگرش نسبت به استفاده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای
- بررسی تأثیر نگرش نسبت به استفاده بر تصمیم به استفاده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس مدیترانه ای
- بررسی تأثیر تصمیم به استفاده بر استفاده کنترل بیولوژیکی علیه آفت مگس



شکل ۱: چارچوب مفهومی تحقیق

منبع: (یافته های تحقیق)

قضاوت سودمندی ادراک شده عمدتاً به سهولت استفاده وابسته است، هرچه یک کشاورز سهولت استفاده از روش‌های بیولوژیکی را درک کند، سودمندی بیشتری در استفاده از این فناوری کسب می‌کند (Rezaei et al., 2020). در مطالعاتی، رابطه علی بین سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده مورد تایید قرار گرفته است (Lee et al., 2014؛ Wallace & Sheetz, 2014؛ Muk & Chung, 2015؛ Cox, 2013؛ Park & Pobil, 2013). به طور مثال، Lee et al. (2014) در تحقیقی دریافتند، هر دو عامل سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده، پیش‌بینی کننده نگرش نسبت به استفاده هستند. علاوه بر این، سودمندی ادراک شده دارای قدرت پیش‌بینی بیشتری نسبت به سهولت استفاده از قصد رفتاری برای استفاده است. نتایج به دست آمده از پژوهش Cox (2013) نشان داد هر دو عامل سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده بر تصمیم به استفاده تأثیر داشته است و موجب پذیرش فناوری می‌شوند. همین‌طور بر اساس نتایج Park & Pobil (2013)، سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده، عوامل مؤثر بر نگرش نسبت به استفاده از فناوری هستند.

نگرش، به عنوان یک احساس مثبت و یا منفی در مورد عملکرد رفتار تعریف می‌شود (Fishbein and Ajzen, 1975). مدل پذیرش فناوری (TAM)، نگرش را به عنوان واسطه در مدل در نظر می‌گیرد (Rezaei et al., 2020)، از سویی، سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده، عوامل تعیین کننده نگرش هستند (Verma et al., 2018؛ Ducey and Coovert, 2016). بر این اساس، در مورد فناوری استفاده از کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه، اگر کشاورزی معتقد باشد که استفاده از کنترل بیولوژیکی به لحاظ فنی آسان است و استفاده از این فناوری علیه مگس مدیترانه مفید است، کشاورز نگرش مطلوبی نسبت به فناوری کنترل بیولوژیکی خواهد داشت. همچنین تا زمانی که کشاورزان استفاده از کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه را سودمند بدانند، نگرش مثبتی نسبت به اتخاذ چنین سیستم‌هایی خواهند داشت (Alalwan et al., 2018). مطالعات مختلف نشان داده است که نگرش به عنوان اساسی‌ترین پیش‌بینی کننده اهداف یا رفتارهای افراد است (Hussein, 2017؛ Rezaei & Ebrahimi Sarcheshmeh et al., 2018؛ Verma et al., 2018؛ Verma & Sinha, 2018؛ Ghofranfarid, 2018). برای مثال، Rezaei & Ghofranfarid (2018) در تحقیق

اساس مدل پذیرش فناوری را دو تصور یا عقیده خاص، یعنی سودمندی ادراک شده^۱ و سهولت استفاده تشکیل می‌دهد (Kim et al., 2010). مدل پذیرش نوآوری بر این فرض است که باور فرد از مفید بودن و سهولت استفاده^۲، همیشه اولین تعیین کننده در پذیرش فناوری می‌باشد (Ayesha et al., 2020). چنانچه در شکل (۱) مشاهده می‌شود عوامل بیرونی می‌تواند بر روی برداشت‌های افراد از سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده تأثیر بگذارند. این عوامل می‌تواند شامل هر نوع عاملی نظیر ویژگی‌های اجتماعی، ویژگی‌های اقتصادی و ویژگی‌های آموزشی- ترویجی باشند. در این تحقیق از طریق پرسشنامه محقق ساخته اندازه‌گیری شدند که مجموعه سؤالات آن در جدول (۱) آمده است. در مطالعاتی، رابطه علی بین عوامل بیرونی و سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده مورد تایید قرار گرفته است (Lou et al., 2013؛ Abdollahzadeh et al., 2015 و Eeden & Korsten, 2013؛ قربانی پیر علی‌دهی و همکاران، ۱۳۹۲). برای مثال، قربانی پیر علی‌دهی و همکاران (۱۳۹۲) بر این باور بودند که؛ بین عوامل بیرونی با درک مفید بودن و بین ویژگی‌های نوآوری با درک آسانی کاربرد رابطه معکوسی وجود داشت. در حالی بین سایر عوامل رابطه مثبت و معناداری مشاهده شد.

به طور خاص، TAM نشان می‌دهد که نگرش فرد نسبت به یک فناوری و نهایتاً تصمیم به استفاده از این فناوری، تحت تأثیر اعتقادات فرد نسبت به سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده از آن فناوری است (Ducey & Coovert, 2016). سودمندی ادراک شده به "درجه‌ای که فرد معتقد است استفاده از یک سیستم خاص، عملکرد شغلی او را بهبود می‌بخشد" اشاره دارد (Davis et al., 1989)، در حالی که؛ سهولت استفاده، به "درجه-ای که یک فرد باور دارد استفاده از فناوری می‌تواند راحت و آسان باشد" اطلاق می‌گردد (Tobbin, 2012). همچنین اشاره به احتمال ذهنی شکل گرفته در فرد نسبت به آسانی استفاده از فناوری دارد (صافی سیس و همکاران، ۱۳۹۹). Davis (۱۹۹۳)، نشان داد که سهولت استفاده به طور مستقیم بر سودمندی ادراک شده تأثیر می‌گذارد، در حالی که سودمندی ادراک شده تأثیری بر سهولت استفاده ندارد. بنابراین، از آنجا که شکل‌گیری

¹ Perceived Usefulness

² Perceived Ease of Use

مدل می‌کوشد از طریق متغیرهای اصلی خود یعنی سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده و نگرش که مهم‌ترین عوامل تعیین کننده تمایل رفتاری باغ‌داران در کاربرد کنترل بیولوژیکی علیه آفات مگس مدیترانه هستند، ابزاری ارزشمند برای پیش-بینی تمایل کاربری کنترل بیولوژیکی به دست دهد

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نظر رویکرد کلی، کمی و توصیفی بوده و از منظر جمع‌آوری اطلاعات پیمایشی است. جامعه آماری این تحقیق، شامل کلیه باغ‌داران مرکبات شهرستان ساری است که تعداد کل آنان ۳۰۶۱۴ نفر می‌باشد. به منظور محاسبه حجم نمونه، با استفاده از فرمول کوکران، تعداد ۲۲۰ نفر به عنوان نمونه و با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب انتخاب شدند. به منظور جمع‌آوری داده‌ها، با توجه به اینکه پرسشنامه استاندارد شده‌ای وجود نداشت، پرسشنامه‌ای محقق ساخته تدوین شد. با توجه به مدل پذیرش فناوری دیویس (۱۹۸۹) و مروری که بر پیشینه نگاشته‌ها صورت گرفت، با در نظر گرفتن چارچوب مفهومی تحقیق، پرسشنامه‌ای شامل ۷ بخش اصلی در قالب طیف ۵ امتیازی لیکرت (۱=خیلی کم، ۲=کم، ۳=متوسط، ۴=زیاد و ۵=خیلی زیاد) و یک بخش بررسی ویژگی‌های فردی طراحی شد. بخش‌های اصلی پرسشنامه شامل بررسی عوامل اجتماعی (۶ سؤال)، عوامل اقتصادی (۵ سؤال)، عوامل آموزشی-ترویجی (۵ سؤال)، درک مفید بودن (۵ سؤال)، سهولت استفاده ادراکی (۴ سؤال)، نگرش نسبت به استفاده (۴ سؤال) و تصمیم به استفاده (۴ سؤال) می‌باشد. جهت تعیین روایی پرسشنامه چندین نسخه از آن، در اختیار گروهی از متخصصان اعضای هیات علمی رشته‌های ترویج کشاورزی و توسعه روستایی و تعدادی از کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی شهر ساری، قرار گرفت. به منظور بررسی پایایی پرسشنامه نیز آزمون مقدماتی به عمل آمد و ۳۰ پرسشنامه به باغ‌دارانی که از کنترل بیولوژیک علیه آفت مگس مدیترانه‌ای استفاده می‌کردند، داده شد. به منظور سنجش پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده گردید. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، ضریب آلفای کرونباخ تمامی متغیرها در بازه ۰/۹۴ - ۰/۸۱ به دست آمد که نشان از پایایی مناسب ابزار تحقیق بود. پس از تایید پرسشنامه، داده‌های تحقیق با تکمیل پرسشنامه‌ها جمع‌آوری و کدگذاری شد و بعد

به این نتیجه رسیدند که، متغیر نگرش، رابطه تصمیم به استفاده را با سه متغیر آگاهی نسبی، مزیت نسبی و هنجارهای اخلاقی میانجی‌گری می‌کند. همینطور دریافتند که پس از گنجاندن متغیر نگرش، به عنوان متغیر میانجی در مدل، قدرت پیش‌بینی مدل ۱۹٪ افزایش یافت. در برزیل، (Püschel *et al.*, 2010) از یک رابطه قابل توجه بین سهولت ادراک شده و نگرش کاربران نسبت به استفاده از فناوری نوین پشتیبانی کردند. همچنین Arpaci (2016) تأثیر سهولت ادراک شده را بر نگرش نسبت به استفاده مطرح کردند. بنابراین هر چه کشاورزان، فناوری کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه را به عنوان یک فناوری سودمند در نظر گیرند، احتمال استفاده از آن، بیشتر می‌گردد.

تصمیم به استفاده از کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه، که خود تابعی از نگرش نسبت به استفاده از آن و برداشت ذهنی باغ‌داران از مفید بودن فناوری است، در شکل‌گیری رفتار نهایی استفاده از فناوری تأثیر مهمی دارد. تصمیم به استفاده از بیولوژیک را می‌توان پیش درآمد و عامل مؤثر بر استفاده از فناوری تلقی کرد. تحقیقات نشان می‌دهد که متغیر تصمیم به استفاده از فناوری بر استفاده از فناوری اثر معنی‌داری دارد (سلیمانی و زرافشانی، ۱۳۹۰؛ اسکندری و همکاران، ۱۳۹۳؛ Park & Pobil, 2013. Johnson *et al.*, 2014). به طور مثال، سلیمانی و زرافشانی (۱۳۹۰) معتقدند که تصمیم به استفاده، بیشترین تأثیر را به صورت مستقیم بر استفاده از فناوری داشته است. در این تحقیق تمامی مؤلفه‌های مدل، از طریق پرسشنامه محقق ساخته اندازه‌گیری شد که با مجموعه سؤالات ذکر شده در جدول (۱) اندازه‌گیری شدند.

از دلایل انتخاب موضوع درک ضروریاتی است که موجب پذیرش کنترل بیولوژیک در میان باغ‌داران می‌شود و می‌تواند بینشی را در تصمیم‌گیری‌های مؤثر در راستای بهبود پذیرش و استفاده از این فناوری فراهم نماید. همچنین علی‌رغم حجم زیاد پژوهش-های صورت گرفته با استفاده از الگوی پذیرش فناوری در سایر حوزه‌های علمی، تاکنون اجرای مدل TAM در پذیرش کنترل بیولوژیک توسط باغ‌داران شهرستان ساری علیه مگس مدیترانه-ای مورد بررسی قرار نگرفته است. با توجه به مقرون به صرفه بودن و تناسب مطلوب، مدل TAM به عنوان مدل مناسبی برای سنجش پذیرش استفاده از کنترل بیولوژیکی توسط باغ‌داران علیه آفت مگس مدیترانه‌ای در شهرستان ساری می‌باشد. این

اقتصادی و میزان تماس با مراکز خدمات ترویجی در ویژگی‌های آموزشی- ترویجی در اولویت اول قرار دارند و به ترتیب عوامل دیگر در اولویت‌های بعدی طبق جدول (۱) هستند. همچنین جدول (۱) عوامل مربوط به سودمندی ادراک شده، سهولت استفاده ادراکی، نگرش نسبت به استفاده، تصمیم به استفاده و استفاده از روش بیولوژیک علیه مگس مدیترانه‌ای را نشان می‌دهد. به منظور بررسی و سنجش مدل پژوهش، از روش مدل-ساز مسیری ساختاری و نرم‌افزار AMOS استفاده شد. مدل-یابی معادله ساختاری یک تکنیک تحلیل چند متغیری بسیار کلی و نیرومند از خانواده رگرسیون چند متغیری است که به پژوهشگر امکان می‌دهد مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به گونه همزمان مورد آزمون قرار دهد. شکل (۲)، مدل معادلات ساختاری (راه‌حل‌های استاندارد شده) مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و بررسی ارتباط میان عوامل و تعیین سهم هر یک از آنان از مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شده است. لازم به ذکر است، برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزارهای AMOS²⁴ و SPSS²³ استفاده شد. علاوه بر آمار توصیفی برای تعیین اعتبار سازه‌ای و برازش مدل از روش تحلیل عاملی تاییدی و مدل معادلات ساختاری نیز بهره گرفته شد.

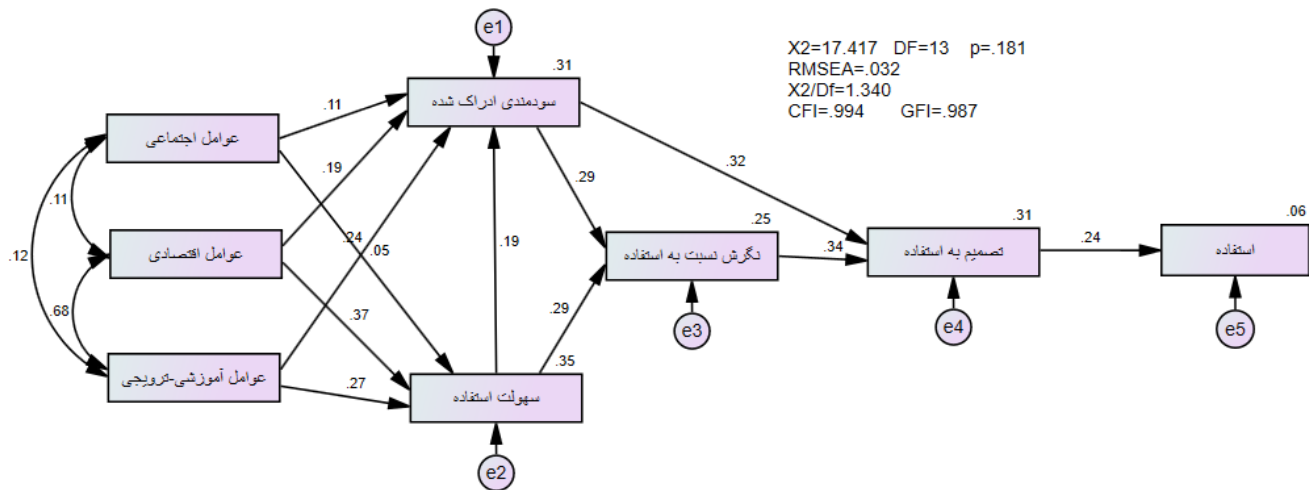
یافته‌ها

نتایج تحقیق نشان داد که میانگین سنی باغداران ۵۲ سال بود. اکثر باغداران (۸۹/۹ درصد) مرد بودند. سطح تحصیلات بیشتر باغداران (۵۵/۷٪) زیر دیپلم بود. میانگین سابقه باغداری ۱۹ سال بود. میزان متوسط اراضی باغ‌های مرکبات باغداران، ۱/۲ هکتار بود که این باغ‌ها به طور متوسط ۸/۸ تن تولید داشتند. نتایج حاصل از یافته‌های تحقیق نشان داد که عضویت در تشکل‌های روستایی در ویژگی‌های اجتماعی، میزان وام و تسهیلات بانکی دریافت شده توسط باغداران در ویژگی‌های

جدول ۱. توصیف متغیرهای تحقیق

ابعاد	سؤالات	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
ویژگی‌های اجتماعی	رضایت از عضویت در تشکل‌های روستایی	۴/۴۵	۰/۶۹	۰/۱۵۵
	میزان مشارکت در تشکل‌های روستایی	۴/۱۸	۰/۷۸	۰/۱۸۶
ویژگی‌های اقتصادی	استفاده از کانال‌های ارتباطی	۴/۰۸	۰/۸۵	۰/۲۰۸
	وجود انگیزه در کشاورزان جهت استفاده مشارکت کشاورزان در فعالیت‌های مربوط به استفاده از کنترل بیولوژیک	۳/۶۴	۰/۸۳	۰/۲۲۸
ویژگی‌های اقتصادی	اطلاع رسانی در خصوص اهمیت کنترل بیولوژیک در سلامت غذایی	۳/۷۱	۰/۹۶	۰/۲۵۸
	میزان وام و تسهیلات بانکی دریافت شده توسط باغداران	۳/۷۴	۰/۹۹	۰/۲۶۴
ویژگی‌های اقتصادی	میزان برخورداری از سیستم‌های اعتباری کوچک جهت ارائه تسهیلات به باغداران	۴/۲۲	۰/۸۳	۰/۱۹۶
	میزان امکانات و تسهیلات بانکی ارائه شده به باغداران	۳/۹۵	۰/۷۸	۰/۱۹۷
ویژگی‌های اقتصادی	میزان منابع مالی تأمین شده باغداران از سوی سرمایه‌گذاران، بانک و ... جهت کنترل بیولوژیک	۳/۹۸	۰/۸۳	۰/۲۰۸
	میزان توانایی مدیریت اثربخش ریسک مالی و تولید	۳/۵۷	۱	۰/۲۸۰
ویژگی‌های آموزشی- ترویجی	میزان تماس با مراکز خدمات ترویجی	۳/۵۰	۱/۰۷	۰/۳۰۵
	شرکت در دوره‌های آموزشی- ترویجی	۴	۰/۸۴	۰/۲۱۰
ویژگی‌های آموزشی- ترویجی	کسب اطلاعات نوآوری از طریق مروجان کشاورزی	۳/۸۰	۰/۸۴	۰/۲۲۱
	ارتباط با مراکز تحقیقاتی و آموزشی در زمینه کنترل مگس مدیترانه‌ای	۳/۹۶	۰/۹۰	۰/۲۲۷۲
سودمندی ادراک شده	شرکت در دوره‌های آموزشی در زمینه کنترل بیولوژیک مگس مدیترانه‌ای	۳/۸۷	۰/۸۸	۰/۲۲۷۳
	افزایش درآمد باغداران در اثر به‌کارگیری کنترل بیولوژیک	۳/۹۰	۱/۰۱	۰/۲۵۸
سودمندی ادراک شده	کاهش هزینه‌های تولید محصول در اثر به‌کارگیری کنترل بیولوژیک	۳/۹۳	۰/۶۵	۰/۱۶۵
	کاهش خسارت ناشی از مگس مدیترانه در اثر به‌کارگیری کنترل بیولوژیک	۴/۰۷	۰/۷۱	۰/۱۷۴
سودمندی ادراک شده	کاهش خسارت ناشی از مگس مدیترانه در اثر به‌کارگیری کنترل بیولوژیک	۴/۰۶	۰/۷۴	۰/۱۸۳
	مفید بودن کنترل بیولوژیک برای کنترل مگس مدیترانه	۴/۰۸	۰/۷۹	۰/۱۹۳

ابعاد	سؤالات	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
	افزایش محصول در اثر به کارگیری کنترل بیولوژیک	۳/۷۴	۰/۹۸	۰/۲۶۲
سهولت استفاده ادراکی	آسانی تشخیص زمان برای کنترل بیولوژیک	۳/۹۶	۰/۸۰	۰/۲۰۲۰
	آسانی تعیین زمان و شرایط مناسب برای کنترل بیولوژیک	۳/۹۵	۰/۸۰	۰/۲۰۲۵
نگرش نسبت به استفاده	داشتن مهارت در استفاده از کنترل بیولوژیک	۳/۹۱	۰/۸۵	۰/۲۱۷
	آسانی استفاده از کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه	۳/۸۵	۰/۸۷	۰/۲۲۵
تصمیم به استفاده	خوشایند بودن استفاده از فناوری کنترل بیولوژیک	۴/۰۹	۰/۶۶	۰/۱۶۱
	دوست داشتنی بودن استفاده از فناوری کنترل بیولوژیک	۳/۹۰	۰/۶۵	۰/۱۶۶
برنامه ریزی جهت مبارزه با مگس مدیترانه‌ای از طریق روش کنترل بیولوژیک	سودمندی استفاده از فناوری کنترل بیولوژیک	۳/۸۴	۰/۶۵	۰/۱۶۹
	عقلانه بودن استفاده از فناوری کنترل بیولوژیک	۳/۴۷	۰/۸۶	۰/۲۴۷
تصمیم به استفاده	برنامه ریزی جهت مبارزه با مگس مدیترانه‌ای از طریق روش کنترل بیولوژیک	۴/۴۴	۰/۵۸	۰/۱۳۰
	استفاده بیشتر از کنترل بیولوژیک در صورت دسترسی بهتر و راحت تر به آن	۴/۲۷	۰/۶۱	۰/۱۴۲
اشتیاق به استفاده از روش کنترل بیولوژیک	ترغیب دیگران به استفاده از کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه	۴/۱۹	۰/۶۳	۰/۱۵۰
	تصمیم مجدانه جهت به کارگیری کنترل بیولوژیک برای مبارزه با مگس مدیترانه‌ای	۳/۹۰	۰/۸۶	۰/۲۲۰
استفاده	اشتیاق به استفاده از روش کنترل بیولوژیک	۴/۳۹	۰/۷۳	۰/۱۶۶
	پیشنهاد استفاده از روش کنترل بیولوژیک به دیگر باغداران	۴/۱۱	۰/۶۹	۰/۱۶۷
	استفاده از روش کنترل بیولوژیک جهت مبارزه با مگس مدیترانه‌ای	۴/۰۳	۱/۰۷	۰/۲۶۵



شکل ۲: الگوی معادلات ساختاری پژوهش در حالت تخمین ضرایب استاندارد
 منبع: (یافته‌های حاصل از تحقیق)

تقریبی (RMSEA) ۰/۰۳۲، شاخص نیکویی برازش (GFI) ۰/۹۸۷ و شاخص نرم شده برازندگی (NFI) ۰/۹۷۶ می‌باشد که با توجه به شاخص‌های بالا می‌توان نتیجه گرفت که الگوی پیشنهادی از نیکویی برازش قابل قبولی برخوردار می‌باشد.

معیارهای برازش یکی از مهم‌ترین مراحل تحلیل معادلات ساختاری است. این معیارها برای پاسخ بدین پرسش است که آیا مدل بازنمایی شده داده‌ها، مدل مفهومی پژوهش را تأیید می‌کند یا خیر. در ادامه جدول (۲) شاخص‌های برازش مدل را نشان می‌دهد. همانگونه که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، مجذور کای (X2)، ۱/۳۴۰، جذر میانگین مجذورات خطای

جدول ۲: شاخص‌های برازندگی مدل نهایی پژوهش

RMSEA	IFI	CFI	NFI	AGFI	GFI	$\frac{X^2}{df}$	DF	X ²	شاخص
۰/۰۳۲	۰/۹۹۴	۰/۹۹۴	۰/۹۷۶	۰/۹۶۳	۰/۹۸۷	۱/۳۴۰	۱۳	۱۷/۴۱۷	مدل نهایی
<۰/۰۸	>۰/۹۰	>۰/۹۰	>۰/۹۰	>۰/۹۰	>۰/۹۰	<۳	-	-	برازش قابل قبول

شده ($\beta = ۰/۲۱۸$ و $p < ۰/۰۵$) و سهولت استفاده کاربرد کنترل بیولوژیک ($\beta = ۰/۲۳۴$ و $p < ۰/۰۵$) دارد.

سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده کاربرد کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه با نگرش نسبت به استفاده رابطه-ای مثبت دارند ($\beta = ۰/۳۰۹$ و $p < ۰/۰۵$) و ($\beta = ۰/۳۱۵$ و $p < ۰/۰۵$). همچنین سهولت استفاده تأثیر مثبتی بر سودمندی ادراک شده کاربرد کنترل بیولوژیک دارد ($\beta = ۰/۱۹۳$ و $p < ۰/۰۵$).

برآورد ضرایب رگرسیونی استاندارد شده مسیرها در جدول ۳، آورده شده است. همان گونه که نشان داده شده است بیشترین تأثیر مربوط به اثر عوامل اقتصادی با مقدار ۰/۳۳۱ بر سهولت استفاده کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه بود. همچنین تأثیر سودمندی ادراک شده بر نگرش نسبت به تأثیر استفاده و نگرش نسبت به استفاده بر تصمیم به استفاده کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه با مقدار ۰/۳۰۹ در رتبه بعدی قرار دارد. از بین دو متغیر سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده، میزان تأثیر سهولت استفاده با مقدار $\beta = ۰/۳۱۵$ بیشتر از سودمندی ادراک شده با نگرش بود.

بر اساس نتایج به دست آمده، عوامل اجتماعی تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده کاربرد کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه دارد ($\beta = ۰/۱۰۲$ و $p < ۰/۰۵$) در حالی که عوامل اجتماعی بر سهولت استفاده کاربرد کنترل بیولوژیک تأثیری نداشت ($\beta = ۰/۰۴۴$ و $p > ۰/۰۵$). عوامل اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده ($\beta = ۰/۱۷۷$ و $p < ۰/۰۵$) و سهولت استفاده ($\beta = ۰/۳۳۱$ و $p < ۰/۰۵$) دارد. همچنین عوامل آموزشی- ترویجی تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک نگرش با $\beta = ۰/۳۰۹$ و سودمندی ادراک شده با $\beta = ۰/۳۰۶$ رابطه‌ی مستقیم با تصمیم به استفاده کنترل بیولوژیکی دارند. تصمیم به استفاده رابطه‌ی مثبتی با استفاده از کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه دارد ($\beta = ۰/۲۴۵$ و $p < ۰/۰۵$). در مجموع عوامل اجتماعی، اقتصادی و آموزشی-ترویجی به عنوان متغیرهای بیرونی، روی سودمندی ادراک شده تأثیر مثبت و معناداری داشتند، همچنین عوامل اقتصادی و آموزشی-ترویجی روی سهولت استفاده کاربرد کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه تأثیر مثبت و معناداری داشتند. همه این متغیرها روی نگرش، تصمیم به استفاده و به دنبال آن در استفاده از فناوری کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه اثرگذار خواهند بود.

جدول ۳: نتایج فرضیه‌های پژوهش به ترتیب اولویت

رد یا پذیرش فرضیه	اثرات مستقیم (ضرایب استاندارد)				فرضیات
	سطح معنی داری ^۴	نسبت بحرانی ^۳	انحراف استاندارد ^۲	تخمین استاندارد ^۱	
پذیرش فرضیه	***	۶/۰۳۷	۰/۰۵۵	۰/۳۳۱	عوامل اقتصادی <--- سهولت استفاده
پذیرش فرضیه	***	۵/۴۸۱	۰/۰۵۸	۰/۳۱۵	سهولت استفاده <--- نگرش نسبت به استفاده
پذیرش فرضیه	***	۶/۳۰۹	۰/۰۴۶	۰/۳۰۹	نگرش نسبت به استفاده <--- تصمیم به استفاده
پذیرش فرضیه	***	۵/۴۹۲	۰/۰۵۶	۰/۳۰۹	سودمندی ادراک شده <--- نگرش نسبت به استفاده
پذیرش فرضیه	***	۶/۳۰۹	۰/۰۴۹	۰/۳۰۶	سودمندی ادراک شده <--- تصمیم به استفاده
پذیرش فرضیه	***	۴/۵۰۸	۰/۰۵۴	۰/۲۴۵	تصمیم به استفاده <--- استفاده

¹ Estimate

² Standard Error (S.E)

³ Critical Ratio (CR)

⁴ P-Value

عوامل آموزشی-ترویجی <--- سهولت استفاده	۰/۲۳۴	۰/۰۵۴	۴/۳۳۶	***	پذیرش فرضیه
عوامل آموزشی-ترویجی <--- سودمندی ادراک شده	۰/۲۱۸	۰/۰۵۸	۳/۷۳۲	***	پذیرش فرضیه
سهولت استفاده <--- سودمندی ادراک شده	۰/۱۹۳	۰/۰۵۸	۳/۳۰۹	***	پذیرش فرضیه
عوامل اقتصادی <--- سودمندی ادراک شده	۰/۱۷۷	۰/۰۶۱	۲/۹۱۳	۰/۰۰۴	پذیرش فرضیه
عوامل اجتماعی <--- سودمندی ادراک شده	۰/۱۰۲	۰/۰۴۳	۲/۳۷۸	۰/۰۱۷	پذیرش فرضیه
عوامل اجتماعی <--- سهولت استفاده	۰/۰۴۴	۰/۰۴۱	۱/۰۶۸	۰/۲۸۶	رد فرضیه

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به معیارهای پیشنهاد شده در جدول (۱) و نتایج حاصله از این تحقیق، می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای به کار رفته در پژوهش، مدل مناسبی برای بررسی الگوی پذیرش کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای بر اساس مدل پذیرش فناوری دیویس در بین باغداران مرکبات شهرستان ساری بوده است. همانطور که در جدول (۲) نشان داده شده است، همه شاخص‌های برازش مدل ساختاری، از مقدار قابل قبول تعیین شده، بیشتر است. شکل (۳) ضرایب مسیر استاندارد شده را که بیانگر معنی‌داری فرضیه‌های مدل نظری است، نشان می‌دهد. همچنین مشاهده می‌شود که بیشتر فرضیه‌ها قویاً حمایت می‌شوند به استثنای فرضیه‌ی مربوط به تأثیر عوامل اجتماعی بر سهولت استفاده، که نتایج این تحقیق نمی‌تواند آن را حمایت کند.

همان‌طور که نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد بین عوامل اجتماعی با درک مفید بودن به‌کارگیری کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. این بدان معناست که، عضویت در تشکل‌های روستایی، میزان مشارکت در تشکل‌های روستایی، استفاده از کانال‌های ارتباطی، وجود انگیزه در کشاورزان جهت استفاده، مشارکت کشاورزان در فعالیت‌های مربوط به استفاده از کنترل بیولوژیک و اطلاع‌رسانی در خصوص اهمیت کنترل بیولوژیک در سلامت غذایی موجب افزایش بهره‌وری، کنترل بهتر باغ‌ها و کمک به انجام وظایف و فعالیت‌های باغی (درک مفید بودن کاربرد فناوری) شده است. بنابراین می‌توان دریافت عوامل اجتماعی نظیر عضویت باغداران در تشکل‌های روستایی، عاملی مهم در ایجاد دانش، تجربه و اعتماد به نفس باغداران نسبت به فناوری است و انگیزه باغداران را جهت استفاده افزایش می‌دهد. همچنین از نظر باغداران، استفاده از کانال‌های ارتباطی و اطلاع‌رسانی در خصوص اهمیت کنترل بیولوژیک، نقش مثبت و مهمی در درک

مفید بودن آنان از کنترل بیولوژیکی داشته است و این عوامل توانسته‌اند دانش و آگاهی باغداران را ارتقاء بخشند. اما بین عوامل اجتماعی با درک آسانی به‌کارگیری کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای رابطه معکوسی وجود دارد. در تفسیر این نتیجه می‌توان گفت، هرچند عوامل اجتماعی بر درک مفید بودن به‌کارگیری کنترل بیولوژیکی تأثیر معناداری دارد، اما نتوانسته است سهولت استفاده از فناوری را برای باغداران فراهم نماید. شاید کانال‌های ارتباطی به خوبی درباره چگونگی استفاده از کنترل بیولوژیکی، اطلاعات کافی را در اختیار باغداران قرار نداده است و اطلاع‌رسانی کافی در این زمینه انجام نشده است. از سویی دیگر، حمایت‌های مختلف از جمله دسترسی به تله زرد چسبنده و تله مکفیل برای باغداران نیز با درک آسانی استفاده از کنترل بیولوژیکی صورت نگرفته و یا به شکل ضعیف و کم رنگی انجام شده است، زیرا عدم تأثیرگذاری عوامل اجتماعی بر سهولت استفاده این مسئله را نشان می‌دهد. در نتیجه حمایت‌های سازمانی همچون پشتیبانی‌های مالی می‌تواند فناوری کنترل بیولوژیکی را برای باغداران مفیدتر نشان دهد و توجه باغداران را به انجام آن جلب نماید. نتیجه حاصله با یافته‌های Eeden & Korsten (2013) مطابقت دارد.

نتایج تحقیق نشان داد که متغیر عوامل اقتصادی اثر مثبت و معناداری با سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده داشت. مقرون به صرفه بودن و سودآوری بالای کنترل بیولوژیک، کاهش هزینه‌های کارگری و افزایش تولید محصولات کشاورزی از جمله عواملی هستند که تأثیر معنی‌داری بر سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای داشتند. این یافته می‌تواند نشانگر این موضوع باشد که باغداران هنگام سرمایه‌گذاری بر استفاده از کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای، به دنبال افزایش سود و هدایت سرمایه‌گذاری به سمت سوددهی بیشتر از طریق به‌کارگیری کنترل بیولوژیکی هستند در نتیجه آسانی استفاده و درک مفید بودن استفاده از

بودن یک فناوری پی ببرند، در بکارگیری آن نیز با آسانی کاربرد فناوری آشنا شده و آن را درک می‌کنند و نگرش آنان نسبت به فناوری مثبت‌تر خواهد شد. می‌توان دریافت هرچه برداشت شکل گرفته در ذهن باغداران مرکبات در شهرستان ساری از آسانی استفاده از کنترل بیولوژیکی بیشتر باشد، نگرش آنها نسبت به استفاده از این روش مثبت‌تر است. با توجه به ظهور و رشد سریع فن‌آوری‌ها و ورود آنها به عرصه کشاورزی و همچنین تأثیر برداشت ذهنی باغداران نسبت به آسانی استفاده از کنترل بیولوژیکی بر نگرش آنان به استفاده از آن، باید همواره برای باغداران، آموزش‌هایی در زمینه بازآموزی و عرضه فناوری‌های نوین با تأکید بر بخش عملی برگزار نمود و آنها را در مورد اهمیت فواید استفاده از فن‌آوری توجیه کرد. همچنین در تفسیر یافته تأثیر متغیر برداشت ذهنی باغداران از مفید بودن بکارگیری کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای بر متغیر نگرش آنان نسبت به استفاده از کنترل بیولوژیکی، می‌توان چنین استنباط کرد که باغداران مرکبات، به کارگیری کنترل بیولوژیکی را مفید تصور می‌کنند و نگرش مثبتی نسبت به آن دارند. نتیجه حاصله با یافته‌های (Hussein 2017)؛ Ebrahimi Sarcheshmeh *et al.*, (2018)؛ Verma & Sinha؛ Rezaei & Ghofranfarid (2018) و (2018)؛ Verma *et al.*, (2018) همسو می‌باشد.

همچنین نتایج تحقیق نشان داد که سودمندی ادراک شده، تعیین کننده قوی تصمیم به استفاده بوده است، به عبارتی دیگر، برداشت ذهنی باغداران مرکبات از مفید بودن کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای بر تصمیم آنها برای استفاده از کنترل بیولوژیکی اثر معنی‌داری داشت، زیرا مروجان و کارشناسان بخش کشاورزی، باغداران را توصیه به استفاده از کنترل بیولوژیکی نموده‌اند، همچنین مروجان، آگاهی باغداران را در خصوص استفاده از کنترل بیولوژیکی، در راستای افزایش راندمان تولید و درآمد ارتقاء داده‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هرچه برداشت شکل گرفته در ذهن باغداران از مفید بودن کنترل بیولوژیکی بیشتر باشد، آنها در تصمیم خود در استفاده از این فناوری مصمم‌تر هستند. نتیجه حاصله با یافته‌های (Rezaei & Ebrahimi Sarcheshmeh *et al.*, (2018) و (2018)؛ Ghofranfarid مطابقت دارد.

همچنین، نگرش باغداران نسبت به استفاده از کنترل بیولوژیکی بر تصمیم آنها برای استفاده از این فناوری در باغ‌های مرکبات اثر معناداری داشت. نتیجه حاصله با یافته‌های (Hussein 2017)؛

کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای را به خوبی دریافته‌اند. این یافته با نتایج حاصل از تحقیق اعظمی و همکاران (۱۳۹۱)، قلی‌خانی فراهانی و همکاران (۱۳۹۲) و (2014)؛ Namara *et al.* همسو می‌باشد.

در تحقیقات پیشین عبدالله زاده و همکاران (۱۳۹۴) و شریفی و همکاران (۱۳۸۶) بر تأثیر عوامل آموزشی بر سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده تأکید شده است. این یافته نشان می‌دهد که عوامل آموزشی نظیر حمایت‌های آموزشی و برنامه‌های ترویجی تأثیر معنی‌داری بر سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده باغداران از کنترل بیولوژیک دارند. به عبارتی هرگونه برنامه آموزشی، ارائه خدمات تکمیلی و دسترسی به کارشناسان خبره و آگاه که شرایط استفاده از روش‌های جدید را فراهم می‌نمایند، پذیرش و به کارگیری فن‌آوری را تسریع می‌کند. بدیهی است که برگزاری کلاس‌های آموزشی-ترویجی که علاوه بر آشنایی باغداران با روش‌های مبارزه بیولوژیک، مهارت‌های استفاده از آنها را نیز پوشش می‌دهد و سایر حمایت‌های فنی مرتبط را فراهم می‌کند، شرایط مناسبی برای درک مفید بودن و درک آسانی استفاده از روش‌های مبارزه بیولوژیک را ایجاد می‌نماید. به عبارت دیگر، عوامل آموزشی، ابزار مهمی در موفقیت استفاده از مبارزه بیولوژیک است.

نتایج تحقیق نشان داد که متغیر برداشت ذهنی باغداران مرکبات از آسانی استفاده از کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای اثر معنی‌داری با سودمندی ادراک شده داشت. می‌توان دریافت، باغداران مرکبات، به خوبی با آفت مگس مدیترانه‌ای آشنا هستند و در خصوص مبارزه با این آفات تجربه کافی کسب نموده‌اند و استفاده بیولوژیکی را در مبارزه با آفات باغ‌های خود، مفید می‌دانند. بنابراین باغداران تصمیم به استفاده از آن را دارند و آن را در اولویت باغداری خود قرار می‌دهند. تأثیر متغیرهای سهولت استفاده و سودمندی ادراک شده در مطالعات پیشین مربوط به پذیرش فن‌آوری در تحقیقات Lee *et al.*, (2014)؛ Wallace & Sheetz (2014)؛ Muk & Chung؛ (2015)؛ Cox (2013)؛ Park & Pobil (2013)؛ Hernandez & Martin, (2008) و Terzis *et al.*, (2011) نشان داده شده است.

نتایج پژوهش حاکی از آن است که بین درک مفید بودن و آسانی کاربرد کنترل بیولوژیکی علیه مگس مدیترانه‌ای با نگرش باغداران نسبت به استفاده از کنترل بیولوژیکی، رابطه‌ی مثبت و معناداری وجود دارد. بدیهی است زمانی که باغداران به مفید

محدودیت‌های اقتصادی پیش‌رو نظیر ضعف مالی و مخاطره‌پذیری اندک اکثر باغ‌داران و بازده پایین سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی نسبت به سایر بخش‌ها، لازم است اعتبارات کافی از طرف بخش دولتی جهت کنترل بیولوژیک آفت مذکور تامین شود و نیز جهت تقویت توان اقتصادی باغ‌داران، پیشنهاد می‌شود، دولت سیاست‌های حمایت مالی از باغ‌داران را در قالب پرداخت یارانه به نهاده‌های مورد نیاز، اعطای وام کم بهره با سرعت و سهولت بالا توأم با افزایش مدت بازپرداخت و نیز پوشش بیمه‌ای مناسب اتخاذ نماید و برای باغ‌دارانی که از این شیوه کنترل بهره می‌گیرند، تسهیلات ویژه ارائه نماید.

- با توجه به یافته‌های پژوهش، نگرش به استفاده و درک سودمندی استفاده، تأثیرگذار بر تصمیم به استفاده از کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه‌ای می‌باشد، بنابراین اجرای برنامه‌های آموزشی کوتاه مدت برای بهره‌برداران و نیز آرایه مشاوره فنی به آنان موجبات تصمیم به پذیرش را فراهم خواهد کرد. در این راستا، آموزش باغ‌داران باید با شرایط اجتماعی و فرهنگی ایشان متناسب بوده تا سهولت استفاده از این روش افزایش یابد. همچنین، توجه کردن به مسائل به ظاهر ساده مانند ساده‌سازی مطالب آموزشی در خصوص به‌کارگیری روش بیولوژیک، می‌تواند سهولت درک شده را افزایش دهد.

- تهیه فیلم‌های آموزشی و انتشار آن در سطح رسانه‌های انبوهی و نیز تهیه و توزیع نشریه‌ها و مطالب ترویجی در سطوح محلی جهت اطلاع‌رسانی کافی از مزایای این روش و ترغیب باغ‌داران به استفاده و بهبود نگرش آنها موثر خواهد بود.

- کارشناسان و مروجان کشاورزی باید در برنامه‌های آموزشی مزیت‌های گوناگون روش کنترل بیولوژیک نسبت به دیگر روش‌های مبارزه با آفت را شرح و بسط دهند، تا بتوانند باغ‌داران را به سوی استفاده از آن تشویق نمایند.

- افزایش سرکشی یا افزایش تعداد عوامل ترویج در منطقه به منظور دسترسی باغ‌داران به آنان و دریافت مشاوره و دستورالعمل‌ها با شرح جزئیات کار برای استفاده و کاربرست روش کنترل بیولوژیک علیه آفت مذکور موثر است.

- با ارائه نتایج ملموس کاربرد کنترل بیولوژیک با روش‌های مختلف آموزشی نظیر باغات نمونه و پایلوت می‌توان در راستای افزایش تمایل باغ‌داران به استفاده از کنترل بیولوژیک گام برداشت.

Rezaei & Ebrahimi Sarcheshmeh *et al.*, 2018; Verma *et al.*; Verma & Sinha (2018); Ghofranfarid (2018) (2018)، مطابقت داشت. به طور کلی، نگرش باغ‌داران بر رفتار آنان در قبال پدیده‌های مختلف مؤثر است. این امر به بروز رفتارهای مختلف در باغ‌داران منجر می‌شود و نتایج متفاوتی را رقم می‌زند. در این میان، اصل نسبتاً ساده و پایدار این است که هرچه میزان دریافت منفعت از استفاده کنترل بیولوژیک افزایش یابد، به دلیل ایجاد نگرش مثبت به آن روش مبارزه، تمایل مصرف‌کننده به استفاده از آن بیشتر خواهد شد. این امر منفعت و در نتیجه رضایت بیشتری را برای باغ‌داران و وفاداری آنان را به آن محصول به دنبال دارد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که هر چه نگرش باغ‌داران جامعه پژوهش نسبت به استفاده از کنترل بیولوژیک مثبت‌تر باشد، آنها در تصمیم‌شان برای استفاده از این فناوری مصمم‌تر خواهند بود. در نتیجه، مروجان کشاورزی باید در حفظ و تقویت وضعیت موجود تلاش نمایند. تصمیم باغ‌داران مرکبات برای استفاده از کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه‌ای، بر استفاده آنها از این فناوری اثر مثبت و معناداری داشت. بنابراین می‌توان دریافت که هرچه تصمیم به استفاده باغ‌داران جامعه پژوهش از کنترل بیولوژیک بیشتر باشد، استفاده آنها از این فناوری در امر باغ‌داری بیشتر خواهد بود. نتایج این یافته با تحقیقات سلیمانی و زرافشانی (۱۳۹۰)، اسکندری و همکاران (۱۳۹۳)؛ Park و Johnson *et al.*, (2014) و Pobil & (2013) همسو می‌باشد. در توضیح بیشتر این یافته می‌توان چنین استدلال نمود که در برنامه‌های آموزشی و ترویجی، مروجان و کارشناسان کشاورزی به متغیرهای مؤثر بر تصمیم به استفاده و در نهایت استفاده واقعی باغ‌داران از کنترل بیولوژیک علیه مگس مدیترانه‌ای تا حدودی توجه کرده‌اند. البته نباید سایر عوامل مؤثر بر استفاده باغ‌داران از کنترل بیولوژیک را نیز نادیده گرفت تا رفتار استفاده واقعی به صورت پیوسته تداوم یابد.

پیشنهادها

بر اساس نتایج به دست آمده از پژوهش به ویژه برآورد ضرایب رگرسیونی استاندارد شده مسیرها، موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

- با توجه به اهمیت تولید محصول سالم و ارگانیک برای جامعه و به‌کارگیری روش‌های مبارزه سازگار با طبیعت و البته

منابع و مآخذ

۱. اسکندری، م.، خراسانی، ا.، و یمنی، م. (۱۳۹۳). بررسی نقش تجربه رایانه‌ای بر پذیرش فناوری بر اساس مدل پذیرش فناوری TAM. پژوهش در نظام‌های آموزشی، دوره ۸، شماره ۲۴، صفحات ۱۷۶-۱۴۹.
۲. اعظمی، ا.، زرافشانی، ک.، دهقانی‌سانیچ، ح.، و گرجی، ع. (۱۳۹۰). واکاوی نیازهای آموزشی بهره‌برداران سیستم‌های آبیاری تحت فشار در استان کرمانشاه (مطالعه موردی شهرستان سنقر). نشریه آب و خاک، جلد ۲۵، شماره ۵، صفحات ۱۱۲۷-۱۱۱۹.
۳. رجبیان، م.، شایان‌مهر، م.، و محمدی‌شریف، م. (۱۳۹۱). مطالعه و بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های مگس مدیترانه‌ای (*Ceratitis capitata*) در استان مازندران با استفاده از نشانگر میتوکندریایی DNA (ND4). سومین همایش ملی بیوتکنولوژی کشاورزی ایران (گیاهی، دامی و صنعتی).
۴. رزاقی بورخانی، ف.، رضوانفر، ا.، و شعبانعلی فمی، ح. (۱۳۹۱). بررسی نقش عوامل ترویجی در پذیرش فناوری‌های مدیریت تلفیقی آفات در میان شالیکاران شهرستان ساری. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، جلد ۲-۴۳، شماره ۳، صفحات ۴۴۶-۴۳۵.
۵. سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران (۱۳۹۷). مبارزه با آفات. قابل دسترسی در: <http://jkmaz.ir/>
۶. سلیمانی، ع.، و زرافشانی، ک. (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری اطلاعات توسط هنرآموزان هنرستان‌های کشاورزی استان کرمانشاه با استفاده از مدل پذیرش فناوری. فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، دوره ۲۶، شماره ۴، صفحات ۹۰۲-۸۸۵.
۷. شریفی، م.، شریف‌زاده، ا.، محبوبی، م.، و عبدالله‌زاده، غ. (۱۳۸۶). بررسی مدیریت تلفیقی آفات برنج از سوی کشاورزان در استان فارس. دومین همایش ملی کشاورزی بوم‌شناختی ایران، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان.
۸. صافی‌سیس، ی.، جودی‌دمیرچی، م.، و ملکی، م. (۱۳۹۹). تحلیل عوامل مؤثر بر نیت رفتاری فناوری محصولات ارگانیک از دیدگاه کارشناسان کشاورزی استان آذربایجان شرقی. مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، سال سیزدهم، شماره ۱، پیاپی ۴۹، صفحات ۱۴-۱.
۹. عبدالله‌زاده، غ.، شریف‌زاده، م.ش.، و احمدی‌گرجی، ح. (۱۳۹۴). عوامل مؤثر بر کاربرد عملیات مبارزه بیولوژیک آفات توسط کشاورزان در مزارع برنج شهرستان ساری. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۲، شماره ۴، صفحات ۶۸۸-۶۵۵.
۱۰. قربانی‌پیرعلیدهی، ف.، علی‌بیگی، ا. ح.، و صی محمدی، س. (۱۳۹۲). بررسی مدل پذیرش فناوری IPM در بین باغداران شهرستان دالاهو. مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، سال ششم، شماره ۴، صفحات ۱۲۲-۱۰۷.
۱۱. قلی‌خانی‌فراهانی، ن.، حسینی، س. م.، و امیدونجف-آبادی، م. (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر در پذیرش نوآوری‌های مربوط به سیستم‌های آبیاری پیشرفته توسط کشاورزان شهرستان کرج. مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، جلد ۲، شماره ۲، صفحات ۴۸-۳۷.
۱۲. موسویان، آ.، و کرمی‌دهکردی، ا. (۱۳۹۴). تحلیل کاربرد رهیافت مدارس صحرائی کشاورزان (FFS) در مدیریت تلفیقی آفات: مطالعه موردی در استان آذربایجان شرقی. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، جلد ۱۱، صفحات ۱۷۹-۱۶۳.
۱۳. مرکز آمار ایران (۱۳۹۶). نتایج طرح آمارگیری از باغداری‌های کشور ۱۳۹۶. سازمان برنامه و بودجه کشور.
14. Abdollahzadeh, G., Sharifzadeh, & M.S., Damalas, C.A. (2015). Perceptions of the beneficial and harmful effects of pesticides among Iranian rice farmers influence the adoption of biological control. *Crop Protection*, 75: 124-131.
15. Ayesha Kamal, S., Shafiq, M., & Kakria, P. (2020). Investigating acceptance of telemedicine services through an extended technology acceptance model (TAM). *Technology in Society*, 60: 101212.
16. Alalwan, A. A., Baabdullah, A. M., Rana, N. P., Tamilmani, K., & Dwivedi, Y. K. (2018). Examining Adoption of Mobile Internet in Saudi Arabia: Extending TAM with Perceived Enjoyment, Innovativeness and Trust. *Technology in Society*, 55: 100-110.
17. Arpaci, I. (2016). Understanding and predicting students' intention to use mobile cloud storage services. *Computers in Human Behavior*, 58: 150-157.
18. Baker, B. P., Green, T. A., & Loker, A. J. (2020). Biological control and integrated pest management in organic and conventional systems. *Biological Control*, 140: 104095.

- motivation factors to purchase in the online shopping. *Computers in Human Behavior*, 26 (5): 1208–1222.
33. Karamidehkordi, E., & Hashemi, A. (2010). Farmers' knowledge of integrated pest management: A case study in the zanzan province in Iran. *Paper presented at the Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food (ISDA)*, June 2010, Montpellier, France.
34. Kaufman, L. V., Yalamar, J., & Wright, M. G. (2020). Classical biological control of the erythrina gall wasp, *Quadrastichus erythrinae*, in Hawaii: Conserving an endangered habitat. *Biological Control*, 142: 104161.
35. Lou, Y. G., Zhang, G. R., Zhang, Q., Hu, Y. & Zhang, J. (2013). Biological control of rice insect pests in China. *Biological Control*, 67: 8–20.
36. Louis, E. S., Stastny, M., & Sargent, R. D. (2020). The impacts of biological control on the performance of *Lythrum salicaria* 20 years post-release. *Biological Control*, 140: 104123.
37. Lamine, C. (2011). Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. *Journal of Rural Studies*, 27(2): 209–219.
38. Lee, Y. H., Hsiao, C., & Purnomo, S. H. (2014). An empirical examination of individual and system characteristics on enhancing e-learning acceptance. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30: 561-579.
39. Mariano, M. J., Villano, R. & Fleming, E. (2012). Factors influencing farmers' adoption of modern rice technologies and good management practices in the Philippines. *Agricultural Systems*, 110: 41-53.
40. Muk, A., & Chung, C. (2015). Applying the technology acceptance model in a two-country study of SMS advertising. *Journal of Business Research*, 68: 1-6.
41. Namara, R. E., Hope, L., Sarpong, E. O., Fraiture, C. D., & Owusu, D. (2014). Adoption patterns and constraints pertaining to small-scale waterlifting technologies in Ghana. *Agricultural Water Management*, 131: 194- 203.
42. Noorhosseini Niyaki, S. A., Allahyari, M. S., & Sabouri, M. S. (2010). Factors Influencing the Adoption of Biological Control of Rice stem borer (*Chilo Suppressalis*) in Talesh Region, Iran. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 1(1): 49-58.
43. Park E., & Pobil, A. P. (2013). Technology acceptance model for the use of tablet pcs. *wireless personal communications: An International Journal*, 73(4):1561-1572.
44. Püschel, J., Mazzon, J. A., & Hernandez, J. M. C. (2010). Mobile banking: proposition of an integrated adoption intention framework. *International Journal of bank marketing*, 28(5): 389.
45. Rezaei, R., & Ghofranfarid, M. (2018). Rural households' renewable energy usage intention in Iran: 19. Brodeur, J., Abram, P. K., Heimpel, G. E., & Messing, R. H. (2018). Trends in biological control: public interest, international networking and research direction. *Biocontrol*, 63(1), 11–26.
20. Boserup, E. (2017). *The Conditions of Agricultural Growth: the Economics of Agrarian Change. under Population Pressure*, George Allen & Unwin Ltd, London.
21. Cox, D. (2013). Factors influencing adoption of information technology infrastructure library: Utilizing the technology acceptance model (tam) [Thesis]. Minnesota: Capella University.
22. Diemer, N., Staudacher, P., Atuhaire, A., Fuhriemann, S., & Inauen, J. (2020). Smallholder farmers' information behavior differs for organic versus conventional pest management strategies: A qualitative study in Uganda. *Journal of Cleaner Production*, 257: 120465.
23. Ducey, A. J., & Coovert, M. D. (2016). Predicting tablet computer use: An extended technology acceptance model for physicians. *Health Policy and Technology*, 5: 268-284.
24. Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: System characteristics, user perceptions and behavioural impacts. *International Journal Man-Machine Studies*, 38: 475-487.
25. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P.R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35: 982-1003.
26. Ebrahimi Sarcheshmeh, E., Bijani, M., & Sadighi, H. (2018). Adoption behavior towards the use of nuclear technology in agriculture: A causal analysis. *Technology in Society*, 54: 175-182.
27. Eeden, M. V., & Korsten, L. (2013). Factors determining use of biological disease control measures by the avocado industry in South Africa. *Crop Protection*, 51: 7-13.
28. Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley, Reading, MA.
29. Hernandez, B., & Martin, J. J. M. J. (2008). Extending the technology acceptance model to include the IT decision-maker: A study of business management software. *Technovation*, 28: 112-121.
30. Hussein, Z. (2017). Leading to intention: The role of attitude in relation to technology acceptance model in e-learning. *Procedia Computer Science*, 105: 159-164.
31. Johnson, M. P., Zheng, K., & Padman, R. (2014). Modeling the longitudinality of user acceptance of technology with an evidence-adaptive clinical decision support system. *Decision Support Systems*, 57: 444-453.
32. Kim, J. U., Kim, W. J., & Park, S. C. (2010). Consumer perceptions on web advertisements and

49. Tobbin, P. (2012). Towards a model of adoption in mobile banking by the unbanked: a qualitative study. *info*, 14(5), 74 - 88.
50. Verma, P., & Sinha, N. (2018). Integrating perceived economic wellbeing to technology acceptance model: The case of mobile based agricultural extension service. *Technological Forecasting and Social Change*, 126: 207-216.
51. Verma, S., Bhattacharyya, S. S., & Kumar, S. (2018). An extension of the technology acceptance model in the big data analytics system implementation environment. *Information Processing & Management*, 54(5): 791-806.
52. Wallace, L. G., & Sheetz, S. D., (2014). The adoption of software measures: A technology acceptance model (TAM) perspective. *Information & Management*, 51(2): 249-259.
- Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *Renewable Energy*, 122: 382-391.
46. Rezaei, R., Safa, L. & Ganjkanloo, M. M. (2020). Understanding farmers' ecological conservation behavior regarding the use of integrated pest management- an application of the technology acceptance model. *Global Ecology and Conservation*, 22: e00941.
47. Sharifzadeh, M. S., Damalas, A. C., Abdollahzadeh, G., & 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.
48. Terzis, V., & Economides, A. A. (2011). The acceptance and use of computer based assessment. *Computers & Education*, 56(4): 1032-1044.