



Utilizing integrated pest management in tomato farms: testing the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

Bahereh Gonabadi¹, Gholamhossein Abdollahzadeh^{2✉}, Mohammad Reza Mahboobi³, Mohammad Sharif Sharifzadeh⁴

1. Department of Agricultural Extension and Education, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, E-mail: baherehgonabadi@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Agricultural Extension and Education, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, E-mail: Abdollahzade1@gmail.com
3. Department of Agricultural Extension and Education, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, E-mail: mahboobi47@gmail.com
4. Department of Agricultural Extension and Education, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran, E-mail: Sharifsharifzadeh@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Despite the importance of pesticides in enhancing agricultural crop yields, these chemical inputs are one of the primary sources of environmental pollution, which negatively impact the health of living organisms. Adoption of integrated pest management methods (IPM) is one of the most important strategies to reduce the consumption of chemical pesticides in the farm field. Therefore, this study aimed to investigate, the use of IPM methods in tomato fields by testing the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). The target population was 990 tomato farmers in Golestan province and a sample of 280 farmers was selected from 6 counties and 29 villages. The results showed that the most important methods of IPM to reduce <i>Heliothis</i> spp. damage in tomato fields are feeding the plant with calcium fertilizers, collecting and eliminating contaminated parts of the crop, using resistant cultivars and releasing natural enemies of pests such as <i>Bracon</i> and <i>Trichogramma</i> . The results of the compare mean test showed that farmers with traditional cultivation use the IPM methods more than farmers with mechanized cultivation. Also, farmers without a second crop have used more IPM methods compared to the group with multiple crops per years. Finally, farmers with integrated lands compare to farmers with fragmented land have used more IMP methods. The results of linear regression showed that the variables of effort expectancy (negative impact), social influence, performance expectancy and facilitation conditions have a greater role in predicting the dependent variable of the use of IPM methods, respectively. To enhance IPM adoption by farmers, future extension interventions should incorporate the constructs of this theory into their programs.
Article history: Received: 5 November 2024 Received in revised form: 3 December 2024 Accepted: 29 December 2024 Published online: Winter 2024	
Keywords: <i>Pest management, pest control, behavior theory, Heliothis spp, Golestan province.</i>	

Cite this article: Gonabadi, B., Abdollahzadeh, Gh. H., Mahboobi, M. R. & Sharifzadeh, M. Sh. (2024). Utilizing integrated pest management in tomato farms: testing the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 55-2 (4), 756-771. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2025.384830.669328>



© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2025.384830.669328>

Extended Abstract

Introduction and Objectives

Integrated pest management (IPM) is often promoted as a viable alternative to over-reliance on chemical pesticides. Integrated pest management uses a combination of biological, agronomic, physical and chemical methods to reduce the pest population. Pest management through an integrated pest management approach should be done by creating a suitable combination of control measures that are cost-effective and safe for both the farmer and the consumer and at the same time ecologically sustainable. It is necessary to investigate and identify the causes that influence farmers' decision to accept integrated pest management methods. Due to the fact that in products such as tomatoes that are consumed raw and directly, non-chemical pest control is of particular importance in order to protect the environment and avoid the side effects of using chemical pesticides. Therefore, production with less consumption of pesticides in this type of products is more necessary. Despite the fact that chemical control of pests is still more common in tomato cultivation, but in recent years,

due to the occurrence of resistance to insecticides in different regions and in order to reduce the number of spraying times and apply integrated management, especially with Many efforts have been made to use biological control. In this regard, many measures have been taken in Golestan province (including educational-extension courses, and helping to obtain parasitizing agents) to promote the integrated management of pests in tomato fields, but the adoption process has not progressed as expected. Is. Therefore, there is a need to know the factors influencing the acceptance of these methods among farmers using different behavioral models. This study aimed to investigate, the use of IPM methods in tomato fields by testing the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT).

Methods

Materials and Methods: The survey research method was used. The target population includes all 990 of tomato farmers in Golestan province. The samples were selected by random sampling method from 6 counties and 29 villages, and the information was collected through 280 questionnaires. The validity of the questionnaire was evaluated and confirmed based on the opinion of experts and its reliability was calculated by Cronbach's alpha.

Results

The results showed that the most important methods of IPM to reduce *Heliothis* spp. damage in tomato fields are feeding the plant with calcium fertilizers, collecting and eliminating contaminated parts of the crop, using resistant cultivars, releasing natural enemies of pests such as *Bracon* and *Trichogramma*, regulate the use of pesticides simultaneously with the outbreak of the pest and widespread spraying. The results of the compare mean test showed that farmers with traditional cultivation use the IPM methods more than farmers with mechanized cultivation. Also, farmers without a second crop have used more IPM methods compared to the group with multiple crops per years. Finnaly, farmers with integrated lands compare to farmers with fragmented land have used more IMP methods. The results of linear regression showed that the variables of effort expectancy (negative impact), social influence, performance expectancy and facilitation conditions have a greater role in predicting the dependent variable of the use of IPM methods, respectively.

Discussion

The positive effect of UTAUT constructs indicates its capability and validity for application in the development of pro-environmental technologies in the agricultural sector. Therefore, future extension interventions need to consider the constructs of this theory, such as performance expectancy, effort expectancy, social influence, and facilitation conditions, in order to increase the application of IPM methods by farmers. Especially the facilitating conditions, which are the provision of technical and promotional services and timely delivery of parasitizing agents during pest outbreaks, should be taken into consideration in planning of developping IPM. In this regard, it is very important to facilitate access to educational and technical instructions for all kinds of integrated combat methods in bollworm pest control. It is necessary to hold specialized programs and workshops to teach how to use IPM tactics in pest control process throughout the cropping season, and most importantly, farmers should be encouraged to participate in these classes. This matter is of double importance because the experts of agricultural jihad and educational and extension classes were among the most important sources of information used by farmers in this regard. Considering the negative effect of the effort expectation structure, it is necessary to improve the technical and operational knowledge of farmers in the application of IPM methods in these classes, workshops and courses. In particular, it is very important to know the time of pest outbreak and the start of the fight plan, and to determine the weather conditions and the time to release natural enemies.



کاربرد روش‌های مدیریت تلفیقی آفات در مزارع گوجه‌فرنگی: آزمون نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری

باهره گنابادی^۱ | غلامحسین عبدالله‌زاده^۲ | محمدرضا محبوبی^۳ | محمدشریف شریف‌زاده^۴

- ۱، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، رایانامه: baherehgonabadi@gmail.com
- ۲، نویسنده مسئول، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، رایانامه: Abdollahzade1@gmail.com
- ۳، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، رایانامه: mahboobi47@gmail.com
- ۴، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده مدیریت کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران، رایانامه: Sharifsharifzadeh@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۹ تاریخ انتشار: زمستان ۱۴۰۳ کلیدواژه‌ها: مدیریت آفات، کنترل آفات، نظریه رفتار، آفت کرم غوزه، استان گلستان.	علی‌رغم اهمیت آفت‌کش‌ها در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی، این نهادهای شیمیایی یکی از منابع اصلی آلودگی محیط زیست هستند که بر سلامت موجودات زنده، تأثیرات منفی به جا می‌گذارند. پذیرش روشهای مدیریت تلفیقی آفات از مهمترین راهبردها برای کاهش مصرف آفت‌کشهای شیمیایی در مزرعه است. هدف این مطالعه بررسی کاربرد روشهای مدیریت تلفیقی آفات در مزارع گوجه‌فرنگی با آزمون نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری است. جامعه هدف کشاورزان تولیدکننده گوجه‌فرنگی در استان گلستان به تعداد ۹۹۰ نفر بود و ۲۸۰ نفر به عنوان نمونه از ۶ شهرستان و ۲۹ روستا انتخاب شدند. نتایج نشان داد که مهم‌ترین روشهای مدیریت تلفیقی آفات برای کاهش خسارت آفت کرم غوزه در مزارع گوجه‌فرنگی عبارت است از تغذیه کودی گیاه با کودهای حاوی کلسیم، جمع‌آوری و از بین بردن بخشهای آلوده محصول، استفاده از ارقام مقاوم و آزادسازی دشمنان طبیعی آفت مانند زنبور براکون و تریکوگراما. نتایج آزمون مقایسه میانگین نشان داد که کشاورزان دارای کشت سنتی در مقایسه با کشاورزان دارای کشت مکانیزه، بیشتر از روشهای مدیریت تلفیقی استفاده میکنند. همچنین، کشاورزان فاقد کشت دوم در مقایسه با گروهی که دارای کشت چندگانه هستند بیشتر از روش‌های مدیریت تلفیقی استفاده کرده‌اند. در نهایت، کشاورزان دارای اراضی یکپارچه در مقایسه با کشاورزان دارای اراضی پراکنده بیشتر از روشهای مدیریت تلفیقی استفاده کرده‌اند. نتایج رگرسیون خطی نشان داد که متغیرهای انتظار تلاش (تأثیر منفی)، تأثیرات جامعه، انتظار عملکرد و شرایط تسهیل‌کننده به ترتیب نقش بیشتری در پیشگویی متغیر وابسته میزان استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی دارند. مداخله‌گرهای ترویجی در آینده لازم است که سازهایی این نظریه را در برنامه‌های خود لحاظ کنند تا پذیرش روشهای مدیریت تلفیقی توسط کشاورزان بیشتر شود.

استناد: گنابادی، باهره؛ عبدالله‌زاده، غلامحسین؛ محبوبی، محمدرضا و شریف‌زاده، محمد شریف (۱۴۰۳). کاربرد روش‌های مدیریت تلفیقی آفات در مزارع گوجه‌فرنگی: آزمون نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۵۵-۲، (۴)، ۷۸۶-۷۷۱. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2025.384830.669328>



© نویسندگان.

DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2025.384830.669328>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

تولید سالم و پایدار محصولات کشاورزی تحت تأثیر چگونگی مدیریت آفات و اجتناب از کاربرد گسترده آفت‌کش‌های شیمیایی است، این در حالی است که در بیشتر مناطق جهان، اولین راه کنترل خسارات آفت، مبارزه شیمیایی است و به همین علت هم سمپاشی مزارع، به مراتب بیش از سایر روش‌های مبارزه با آفات، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Damalas, 2009). علی‌رغم اهمیت آفت‌کش‌ها در حفاظت محصولات و گیاهان از حمله آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، این نهاده‌های شیمیایی، یکی از منابع مهم آلودگی محیط زیست هستند که بر سلامتی موجودات زنده از جمله انسان‌ها تأثیر منفی می‌گذارند (Abdollahzadeh et al., 2015; Ibitayo, 2006). ضرورت کنترل مؤثر آفات جهت حفظ کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی از یک طرف و حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست مزرعه از سوی دیگر باعث تکوین شیوه‌های جامع و نوینی جهت کنترل آفات شده‌است که موسوم به مدیریت تلفیقی آفات^۱ یا کنترل تلفیقی (IPM) هستند. مدیریت تلفیقی آفات، یک رویکرد مدیریتی برای کنترل طبیعی جمعیت آفات را تشویق می‌کند (Peshin et al., 2009) که تأثیر منفی بر سلامت انسان و محیط زیست ندارد (Hokkanen, 2015). این رویکرد شامل افزایش جمعیت دشمنان طبیعی آفت، کاشت محصولات مقاوم در برابر آفت، کاربرد روش‌های زراعی، مبارزه فیزیکی با آفات و حداقل استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی است. پذیرش روش‌های مدیریت تلفیقی آفات باعث افزایش بهره‌وری در تولید محصول، کاهش کاربرد آفت‌کش و در نهایت کاهش هزینه می‌شود (Rahman and Norton, 2018). با این حال، نرخ پذیرش و کاربرد مدیریت تلفیقی آفات در ایران اغلب اندک گزارش شده است (Abdollahzadeh et al., 2017). در حالی که برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات بدون پذیرش گسترده توسط همه کشاورزان به تأثیرات مورد انتظار خود دست پیدا نمی‌کند. مطالعات متعددی در ایران و جهان عوامل تعیین‌کننده پذیرش روش‌های مبارزه بیولوژیک یا مبارزه تلفیقی با آفات را بررسی کرده‌اند و نتایج مختلفی را آشکار کرده‌اند.

Norhosseini-Niaki & Baigan (2010) نتیجه گرفتند که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه پذیرنده و نپذیرنده کنترل بیولوژیک کرم ساقه‌خوار برنج در ساری بر حسب متغیرهای میزان تحصیلات، میزان مشارکت در فعالیتهای آموزشی-ترویجی، تعداد دام و نیروی کار مزرعه وجود دارد. (2011) Veisi et al. بیان کردند که متغیرهای دانش، نگرش، افق برنامه‌ریزی، دسترسی به نهاده‌ها، عضویت در گروه‌های محلی و کیفیت خاک بر رفتار پذیرش اثر مثبت داشته و مالکیت زمین اثر منفی بر رفتار پذیرش دارد. (2011) Faiz Arbabi et al. متغیرهای سطح زیر کشت و عوامل آموزشی ترویجی مانند شرکت در کلاس، تماس با مروج که باعث بهبود مهارت می‌شود را در رفتار به کارگیری مدیریت تلفیقی آفات تأثیرگذار می‌دانند. نتایج مطالعه (2011) Amirnejad et al. نشان داد عواملی نظیر شرکت در کلاس‌های آموزشی، مصرف سموم، درآمد، قطعات زمین، سطح زیرکشت، نوع رقم برنج، تجربه شالیکاری و سطح سواد تأثیر معنی‌داری بر میزان تمایل شالیکاران به کاربرد روش‌های کنترل بیولوژیک آفات داشته‌اند. نتایج مطالعه (2016) Abdollahzadeh et al. نشان داد متغیرهای سازگاری، درک مفید بودن و درک سهولت استفاده، تأثیر مستقیم معنی‌داری بر قصد استفاده عملیات مبارزه بیولوژیک آفات دارند. Sai (2018) Mohammadi et al. به این نتیجه رسیدند که نگرش، استفاده از نیروی کار خانوادگی، دسترسی به منابع اطلاعاتی، درآمد، دانش، ریسک‌پذیری و تحصیلات در مجموع ۹۶/۴ درصد از تمایل باغداران نسبت به کنترل بیولوژیک را پیش‌بینی می‌کنند. طبق نتایج تحقیق (2017) Abdollahzadeh et al.، سازگاری فناوری (یعنی سازگاری با ارزش‌های موجود، تجارب گذشته و نیازهای کشاورزان)، ادراک از خودکارآمدی، شرایط تسهیل‌کننده (یعنی حمایت‌های فنی)، سودمندی درک شده و ادراک از سهولت استفاده از فناوری از عوامل مهم پذیرش روش‌های مبارزه بیولوژیک آفات بود. نتایج تحقیق Sharifzadeh et al. (2017) نشان داد که متغیرهای خودکارآمدی، شرایط تسهیل‌کننده، سازگاری و سودمندی درک شده بر قصد پذیرش مبارزه بیولوژیک علیه آفت ساقه‌خوار برنج در استان مازندران تأثیرگذار هستند. نتایج تحقیق (2019) Safa et al. نشان داد

که نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک شده و خودکارآمدی اثر مثبت و معنی داری بر قصد استفاده از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه فرنگی دارند.

نتایج مطالعه‌ای در نیجریه آشکار کرد که وضعیت تاهل، اندازه خانوار، مشارکت اعضای خانوار در کار مزرعه مؤثر بر پذیرش مدیریت تلفیقی آفات هستند (Egho, 2008). مطالعه ۲۲۰ کشاورز سبزی کار در استان ناخون راجاسیما تایلند نشان داد که هزینه کمتر مدیریت آفات، دانش بهتر در مورد مدیریت تلفیقی آفات پس از آموزش و در دسترس بودن خدمات ترویجی بر پذیرش عمل مدیریت تلفیقی آفات توسط کشاورزان تأثیرگذار است (Timprasert et al., 2014).

نتایج مطالعه‌ای در سریلانکا نشان داد که دانش کشاورزان در مورد مدیریت تلفیقی آفات تأثیر مثبت و درآمد حاصل از کشت سبزیجات بر سطح پذیرش تأثیر منفی دارند (Jayasooriya and Aheeyar, 2016). نتایج مطالعه‌ای در صربستان نشان داد که نگرش‌ها، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری ادراک شده، همراه با اندازه مزرعه بر رفتار پذیرش مدیریت تلفیقی آفات تأثیرگذار است (Despotović et al., 2019).

همچنین برخی مطالعات اشاره کرده‌اند که سطح آموزش و مشارکت در برنامه‌های آموزشی به طور قابل توجهی احتمال پذیرش شیوه های IPM را افزایش می‌دهد (Shrestha et al., 2024; Panda & Sharma, 2023). همچنین افزایش درآمد به طور مثبت بر پذیرش تأثیر می‌گذارد، در حالی که مالکیت امن زمین، دسترسی به منابع لازم برای اجرای IPM را تسهیل می‌کند (Sekabira et al., 2022). برخی مطالعات بر نقش دانش و آگاهی از مدیریت آفات تأکید کرده‌اند و بیان کرده‌اند که کشاورزانی که دانش بیشتری در مورد مدیریت آفات دارند، تمایل بیشتری به پذیرش فناوری‌های IPM دارند (Sun et al., 2022). نکته مهم دیگر در خصوص پذیرش IPM تفاوت اولویت‌ها برای منابع اطلاعاتی است. کشاورزان اغلب به رسانه‌های سنتی متکی هستند، در حالی که کشاورزان پیشرو رسانه‌های اجتماعی را ترجیح می‌دهند، که نشان‌دهنده نیاز به راهبردهای ارتباطی مناسب است (Creissen & Meador, 2024). پشتیبانی نهادی که اغلب در قالب خدمات فنی و ترویجی نمود می‌یابد عامل کلیدی دیگری است که باید مورد توجه قرار گیرد. در واقع، خدمات ترویجی مؤثری که اطلاعات و پشتیبانی را ارائه می‌کنند برای ارتقای پذیرش IPM حیاتی هستند (Sekabira et al., 2022). این مورد زمانی که متصل به گروه‌ها و سازمان‌های کشاورزان شود اثربخشی بیشتری دارد. زیرا، سرمایه اجتماعی از طریق سازمان‌های کشاورز می‌تواند انتشار شیوه‌های IPM را افزایش دهد (Sekabira et al., 2022).

بررسی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که مطالعات محدودی به حقیقت این موضوع پرداخته‌اند که روش‌های مدیریت تلفیقی آفات به‌عنوان مجموعه‌ای از اقدامات باید در نظر گرفته شوند. همچنین، این تحقیقات تأثیر عوامل فردی، محیطی و فناوری را تنها در قالب نظریه‌های پذیرش مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق، نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری (UTAUT) (Venkatesh et al., 2003) برای تبیین عوامل مؤثر بر قصد و رفتار استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی آفات مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مزیت نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری این است که اساساً براساس نظریه‌هایی ایجاد شده که برای محیط‌های داوطلبانه مناسب هستند (مانند مدل پذیرش فن‌آوری) که کاربران می‌توانند در مورد استفاده یا عدم استفاده از فن‌آوری تصمیم بگیرند (Keong et al., 2012). در ترویج روش‌های مدیریت تلفیقی آفات نیز داوطلبانه بودن رفتار مورد تأکید است و اجباری از طرف سازمان جهاد کشاورزی برای پذیرش و استفاده از این روش‌ها وجود ندارد. نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری یکی از جدیدترین مدل‌های پذیرش و کاربرد فن‌آوری عمومی شناخته شده است و به طور فزاینده‌ای توسط پژوهشگران در موضوعات مختلف مورد قرار گرفته است. این نظریه ابتدا توسط Venkatesh et al., 2003 با اصلاح مدل پذیرش فن‌آوری (TAM) با هدف دستیابی به یک دیدگاه واحد یکپارچه در تحلیل پیش‌بینی‌کننده‌های

رفتار پذیرش فن‌آوری ارائه شد. نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری در برگیرنده چهار اصل اثرگذار در گرایش و استفاده از فناوری است:

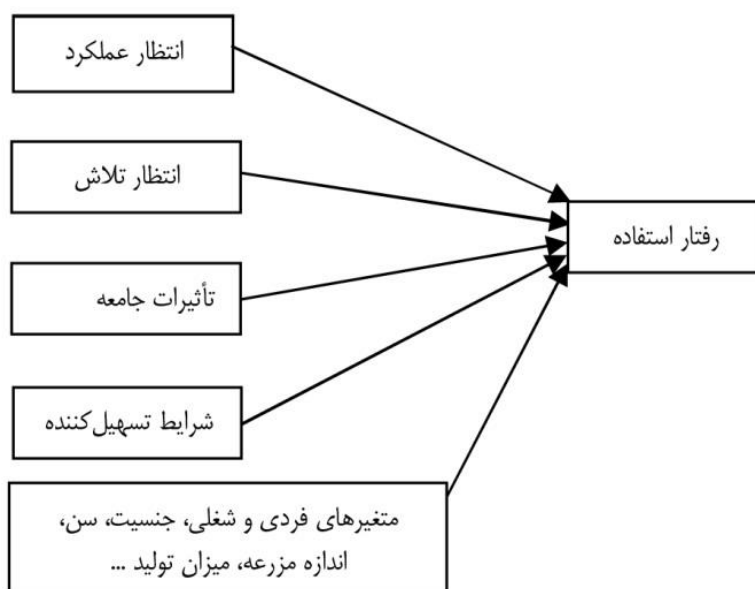
انتظار عملکرد: سطحی است که فرد معتقد است استفاده از یک سیستم به او کمک خواهد کرد در عملکرد شغلی خود منفعتی به دست آورد (در این تحقیق انتظار عملکرد اشاره دارد به افزایش عملکردی که در اثر اجرای روش‌های مدیریت تلفیقی حاصل خواهد شد)؛

انتظار تلاش: سطح آسانی چگونگی استفاده از سیستم است (انتظار تلاش بیانگر میزان دانش و مهارتی است که لازم است یک کشاورز برای اجرای روش‌های مدیریت تلفیقی داشته باشد)؛

تأثیر اجتماعی: سطحی است که یک فرد ادراک می‌کند که دیگران معتقدند او باید از سیستم استفاده کند (تأثیرات جامعه بیانگر میزان تأثیر خانواده، مروجان و سایر افراد مهم بر تصمیم کشاورز است)؛ و

شرایط تسهیلگر: سطحی است که فرد معتقد است زیرساخت‌های فنی و سازمانی لازم برای کمک به استفاده از فناوری میسر است (شرایط تسهیل‌کننده اشاره به امکانات و خدماتی است که توسط سازمان جهاد کشاورزی برای تسهیل در فرآیند پذیرش فراهم می‌شود).

با این توضیحات هدف اصلی این تحقیق، بررسی تأثیر سازه‌های حاصل از نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن‌آوری همراه با متغیرهای فردی و شغلی بر استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی آفات در مزارع گوجه‌فرنگی استان گلستان است.



شکل ۱. چارچوب مفهومی تحقیق

روش تحقیق

تحقیق حاضر از لحاظ هدف از نوع کاربردی و از لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها از نوع میدانی است. در این پژوهش از پرسشنامه جهت سنجش سازه‌ها و متغیرها استفاده شده که دارای چندین بخش بود. این بخش‌ها شامل: ویژگی‌های فردی کشاورزان، ویژگی‌های مزرعه و متغیرهای تولیدی، وضعیت مبارزه تلفیقی، وضعیت آموزش و ترویج روش‌های مدیریت تلفیقی، و در نهایت سؤالاتی برای سنجش چهار سازه نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری بود. روایی سؤالاتی مورد استفاده برای سنجش سازه‌ها از سوی اساتید راهنما و مشاور و سه نفر از کارشناسان جهاد کشاورزی استان گلستان (بخش حفظ نباتات)،

بررسی و با انجام اصلاحاتی مورد تأیید قرار گرفت. پایایی نیز با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای چهار سازه اصلی بین مقدار ۰/۷۳ تا ۰/۸۳ تأیید شد. جامعه آماری تحقیق شامل ۹۹۰ کشاورز تولیدکننده گوجه‌فرنگی در استان گلستان در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۳۹۸ است. با استفاده از جدول کرجسی و مورگان تعداد نمونه ۲۶۵ نفر تعیین شد و با توزیع تعداد بیشتری پرسشنامه تعداد ۲۸۰ پرسشنامه تکمیل شد. برای نمونه‌گیری ابتدا لیست کشاورزان تهیه شد، نمونه‌ها به صورت تصادفی از این لیست به تفکیک ۶ شهرستان و ۲۹ روستا انتخاب شدند. بنابراین، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای برای انتخاب شهرستان و روستاهایی که دارای سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی هستند استفاده شد و کشاورزان طبق لیست به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده درون سکونتگاه‌ها انتخاب و پرسشنامه‌ها بین نمونه‌ها توزیع شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات گردآوری شده در دو بخش آمار توصیفی شامل: میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد فراوانی، و آمار استنباطی شامل: آزمون t برای نمونه‌های مستقل، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (F)، ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون خطی چندگانه انجام شد. در این تحقیق دو گروه متغیرهای مستقل و وابسته مورد استفاده قرار گرفت. متغیر وابسته رفتار استفاده از مدیریت تلفیقی آفات است که از طریق میزان استفاده از ۱۰ مورد اقدامات مدیریت تلفیقی آفات سنجش شد (جدول ۱). متغیرهای مستقل هم شامل چهار سازه نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری (که در شکل ۱ نشان داده شده است) به همراه متغیرهای فردی (سن، تحصیلات، سابقه کار کشاورزی، درآمد کشاورزی، تعداد اعضای خانواده و اعضای خانوار شاغل در کشاورزی) و مدیریتی مزرعه (کل زمین تحت مالکیت، سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی، میزان تولید گوجه‌فرنگی و میزان فروش گوجه‌فرنگی) بود. همچنین در این پژوهش جهت طبقه‌بندی رفتار، با استفاده از رابطه زیر، نمره ترکیبی آن به مقداری بین صفر و یک تبدیل شد و این مقدار با فاصله طبقاتی ۰/۳۳ به گروه‌های مساوی سه‌گانه تقسیم شد (Kalantari, 2021).

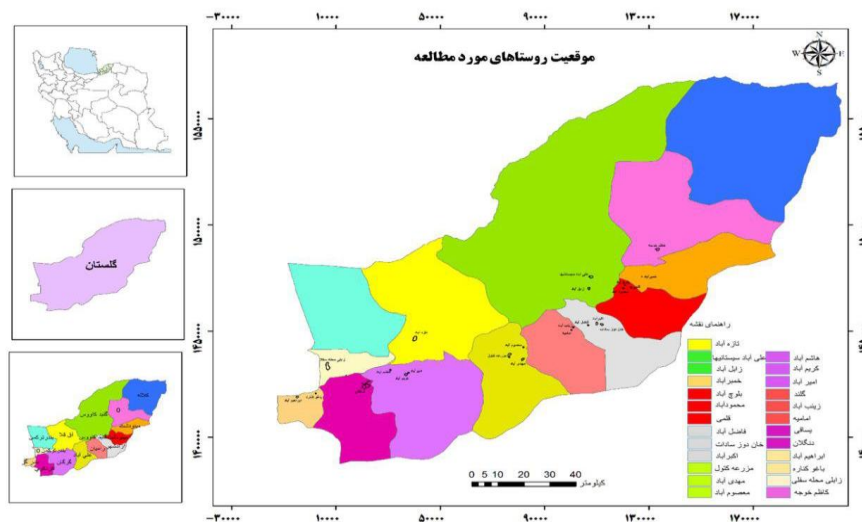
$$\text{مقدار حداقل } X_i - \text{مقدار واقعی } X_i = \text{شاخص نهایی}$$

$$\text{مقدار حداقل } X_i - \text{مقدار حداکثر } X_i$$

تحلیل داده‌ها با کمک نرم‌افزارهای آماری SPSS₂₆ و Excel انجام شد.

معرفی منطقه مورد مطالعه

استان گلستان در قسمت شمال شرقی کشور واقع شده است. مساحت استان ۲۲۰۲۲ کیلومتر مربع است و حدود ۱/۳۳ درصد از کل مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. وسعت اراضی قابل کشت استان معادل ۸۵۰ هزار هکتار است و وسعت اراضی زراعی، معادل ۷۱۰ هزار هکتار (۲۵۰ هزار هکتار آبی و ۴۶۰ هزار هکتار دیم) است. متوسط بارندگی استان ۴۵۴ میلی متر (تقریباً ۲ برابر متوسط بارندگی کشور) با متوسط تبخیر ۱۶۰۰ میلی متر است.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

استان گلستان با مزیت‌های نسبی در زمینه کشاورزی و به خاطر ظرفیت‌ها و قابلیت‌های بسیار زیاد، نقش اساسی را در توسعه کشاورزی و امنیت غذایی کشور به عهده دارد و علیرغم محدودیت منابع آب توانسته است برخی رتبه‌ها را در تولید محصولات کشاورزی به شرح ذیل کسب نماید: سویا رتبه اول، خاویار رتبه اول، گندم رتبه سوم، پنبه رتبه سوم، کلزا رتبه سوم، برنج رتبه چهارم، زیتون رتبه پنجم، ماهی گرمابی رتبه چهارم^۱. بنا بر اطلاعات آمارنامه کشاورزی سال ۱۴۰۰-۱۴۰۱ کل سطح زیر کشت گوجه فرنگی در استان گلستان ۵۸۰۰ هکتار است که ۲۳۲۰۰۰ تن محصول با عملکرد تقریبی ۴۰ تن در هکتار تولید کرده است.

یافته‌ها

ویژگی‌های پاسخگویان

نتایج نشان داد که بیشتر پاسخگویان مرد (۲۶۶ نفر معادل ۹۵ درصد)، میان سال (میانگین سنی ۴۹/۶۶ سال)، کم‌سواد (۱۴/۳ بی‌سواد، ۱۵ درصد ابتدایی، ۲۲/۱ درصد راهنمایی) و دارای شغل اصلی کشاورزی (۶۵ درصد) بودند. زمین زیر کشت گوجه‌فرنگی از ۰/۵ تا ۸۰ هکتار (میانگین ۱/۲۹ هکتار) متغیر بود و متوسط تولید ۳۷/۰۶ تن و فروش ۷۰/۷۹ میلیون تومان سالانه بود. از طرفی به طور متوسط درآمد فعالیت‌های کشاورزی معادل ۱۳۲/۹۴ میلیون تومان سالانه بود که بخش اعظم آن از تولید گوجه‌فرنگی بود.

بیشتر کشاورزان از آفت کش لاروین (تیودیکارب) (۶۶/۳ درصد) و آوانت (ایندوکساکارب) (۳۳/۶ درصد) برای مبارزه با آفت غوزه در گوجه‌فرنگی استفاده می‌کردند. علاوه بر اراضی شخصی (۷۷/۵ درصد)، اجاره‌کاری (۱۶/۱ درصد) و نصفه‌کاری نیز در کشت گوجه‌فرنگی رواج زیادی داشت. کشت و کار ۸۹/۳ درصد به صورت سنتی و ۱۰/۷ درصد به صورت مکانیزه بود و ۳۱/۱ درصد دارای اراضی یکجا و متمرکز و ۶۷/۶ درصد هم دارای اراضی پراکنده و قطعه قطعه بودند. ۶۷/۵ درصد از پاسخگویان بیان کردند در کلاس‌های آموزشی و ترویجی مرتبط با مدیریت آفات مشارکت نداشته‌اند. همچنین ۱۰/۷ درصد بیان کردند که آشنایی کمی با روش‌های مبارزه تلفیقی دارند، در حالی که ۵۹/۳ درصد آشنایی متوسط و ۳۰ درصد آشنایی زیادی با روش‌های مبارزه تلفیقی داشتند. در نهایت ۶۶/۸ درصد دارای بیمه و ۳۲/۲ درصد فاقد بیمه محصولات کشاورزی بودند.

روش‌های مدیریت تلفیقی آفات

برای کاهش خسارت آفت کرم غوزه در گوجه‌فرنگی ترکیبی از روش‌های مختلف به صورت توام، توسط کشاورزان استفاده شده است. این روش‌ها در جدول (۱) ارائه شده است. بر اساس این جدول ۴۹/۶ درصد بیان کردند که «شخم عمیق پس از برداشت محصول» استفاده نمی‌کنند همچنین ۵۴/۶ درصد ۱۹/۳ درصد نیز بیان کردند که از «تله‌های فرمون جنسی و تله‌های کارت زرد» استفاده نمی‌کنند. «تغذیه کودی گیاه با کودهای حاوی کلسیم» توسط ۳۶/۴ درصد کشاورزان به میزان خیلی زیاد استفاده می‌شد. روش «جمع‌آوری و از بین بردن بخش‌های آلوده محصول» نیز توسط ۳۷/۹ درصد کشاورزان به میزان خیلی زیاد استفاده می‌شد. روش «استفاده از ارقام مقاوم» توسط ۶۸/۶ درصد کشاورزان به میزان متوسطی استفاده می‌شد. دو روش «آزادسازی دشمنان طبیعی آفت مانند زنبور براکون و تریکوگراما» در بین کشاورزان بیشتر رایج بود به طوری که ۳۸/۶ و ۳۸/۹ درصد این دو روش را به میزان زیادی استفاده می‌کردند. علاوه بر اینها، دو روش «تنظیم مصرف سموم همزمان با طغیان آفت و سم‌پاشی گسترده» هم توسط ۴۷/۹ و ۴۵/۷ درصد کشاورزان به میزان خیلی زیاد استفاده می‌شد. با توجه به ردیف انتهای جدول که وضعیت کلی رفتار پذیرش را نشان می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که بیشتر کشاورزان در سطح متوسطی (۶۴/۵۴ درصد) از پذیرش روش‌های مدیریت تلفیقی قرار دارند.

جدول ۱. روش‌های مدیریت تلفیقی آفات که توسط کشاورزان استفاده شده است

عدم استفاده		خیلی کم		کم		متوسط		زیاد		خیلی زیاد	
میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
روش‌های مبارزه با آفت کرم غوزه											
روش‌های زراعی											
۱۳۹	۴۹/۶	۷۳	۲۶/۱	۳۹	۱۳/۹	۲۰	۷/۱	۵	۱/۸	۴	۱/۴
–	–	–	–	۲۹	۱۰/۴	۱۹۲	۶۸/۶	۴۵	۱۶/۱	۱۴	۵
۱	۰/۴	۱	۰/۴	۳	۱/۱	۵۹	۲۱/۱	۱۱۴	۴۰/۷	۱۰۲	۳۶/۴
مبارزه مکانیکی											
–	–	۳	۱/۱	۱۸	۶/۴	۶۵	۲۳/۲	۸۷	۳۱/۱	۱۰۶	۳۷/۹
مبارزه بیولوژیک											
۱	۰/۴	۳	۱/۱	۱۰	۳/۶	۷۹	۲۸/۲	۱۰۸	۳۸/۶	۷۹	۲۸/۲
۱	۰/۴	۲	۰/۷	۱۰	۳/۶	۸۰	۲۸/۶	۱۰۹	۳۸/۹	۷۸	۲۷/۹
۱۲۷	۵۴/۶	۹۷	۳۴/۶	۳۶	۱۲/۹	۱۸	۶/۴	۲	۰/۷	–	–
۵۴	۱۹/۳	۳۹	۱۳/۹	۸۵	۳۰/۴	۹۶	۳۴/۳	۵	۱/۸	۱	۰/۴
مبارزه شیمیایی											
–	–	–	–	–	–	۱۱	۳/۹	۱۳۵	۴۸/۲	۱۳۴	۴۷/۹
–	–	–	–	۴	۱/۴	۲۰	۷/۱	۱۲۸	۴۵/۷	۱۲۸	۴۵/۷
سطوح رفتار پذیرش		طبقات		درصد		درصد					
کم		۰/۰–۰/۳۳		۸۳		۲۹/۶۴					
متوسط		۰/۳۴–۰/۶۶		۱۵۳		۶۴/۵۴					
زیاد		۰/۶۷–۱/۰		۴۴		۱۵/۷۱					

توصیف سازه‌های نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری

جدول (۲) آمار توصیفی گویه‌های مورد استفاده برای سنجش سازه‌های مختلف نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در سازه انتظار عملکرد دو گویه «مبارزه تلفیقی آفات می‌تواند منجر به جلوگیری از طغیان آفت کرم غوزه شود» و «به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی در مزرعه گوجه‌فرنگی باعث افزایش درآمد مزرعه می‌شود»، بیشترین امتیاز را دارا هستند. در سازه انتظار تلاش دو گویه «شناخت زمان طغیان آفت کرم غوزه در مزرعه به راحتی امکان‌پذیر است» و «به طور کلی به کار گرفتن انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه برای من آسان است» بیشترین امتیاز را دارا هستند.

در سازه تأثیر اجتماعی دو گویه «کارشناسان ترویج منطقه من را ترغیب به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌کنند» و «اعضای خانواده من را تشویق به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌کنند» بیشترین امتیاز را دارا هستند. در سازه شرایط تسهیل‌کننده دو گویه «کارشناسان فنی و ترویجی برای راهنمایی در به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه در دسترس است» و «استفاده از انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه با محیط و اقلیم این منطقه سازگار است» بیشترین امتیاز را دارا هستند.

آزمون‌های مقایسه‌ای

برای مقایسه نمره میزان پذیرش روش‌های مبارزه تلفیقی در بین گروه‌های مختلف پاسخگویان، ابتدا میانگین ردیفی (ترکیب خطی غیروزن‌دار) هر کدام از ده روش مبارزه تلفیقی محاسبه شد. سپس از طریق آزمون t برای نمونه‌های مستقل (بین گروه‌های دوتایی) و آزمون F یا تحلیل واریانس یک طرفه (برای گروه‌های چندگانه) وضعیت پذیرش در بین گروه‌های مختلف مقایسه شد.

جدول ۲. آمار توصیفی گویه‌های سنجش سازه‌های نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	انواع سازه‌ها
گویه‌های انتظار عملکرد				
۱	۰/۱۲۴	۰/۵۶	۴/۴۹	مبارزه تلفیقی آفات می‌تواند منجر به جلوگیری از طغیان آفت کرم غوزه شود.
۲	۰/۱۸۷	۰/۸۰	۴/۲۸	به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی در مزرعه گوجه فرنگی باعث افزایش درآمد مزرعه می‌شود.
۳	۰/۲۱۳	۰/۸۹	۴/۱۹	مبارزه تلفیقی آفات می‌تواند آفت کرم غوزه را از بین ببرد.
۴	۰/۲۳۵	۰/۹۶	۴/۱۰	به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی در مزرعه گوجه فرنگی باعث کاهش هزینه‌های تولید می‌شود.
۵	۰/۲۶۵	۱/۰۳	۴/۰۲	به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی در مزرعه گوجه فرنگی باعث افزایش عملکرد محصول می‌شود.
۶	۰/۴۵۰	۱/۲۰	۲/۶۷	محصول تولیدی از مبارزه تلفیقی بازارپسندی بیشتری دارد.
۷	۰/۴۶۵	۱/۱۰	۲/۳۷	کاربرد سموم شیمیایی در مبارزه با آفت کرم غوزه مضر است.
گویه‌های انتظار تلاش				
۱	۰/۱۷۹	۰/۷۵	۴/۱۵	شناخت زمان طغیان آفت کرم غوزه در مزرعه به راحتی امکان‌پذیر است.
۲	۰/۱۸۹	۰/۷۸	۴/۱۶	من به توانایی خود جهت استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی علیه آفت کرم غوزه اطمینان دارم.
۳	۰/۱۹۴	۰/۸۱	۴/۱۷	به طور کلی به کار گرفتن انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه برای من آسان است.
۴	۰/۲۰۸	۰/۸۱	۳/۹۱	تعیین زمان و شرایط هوایی مناسب برای شروع روش‌های مبارزه تلفیقی آسان است.
۵	۰/۲۹۳	۰/۹۹	۳/۳۴	من بدون کمک دیگران، مهارت، تجربه و تخصص مورد نیاز برای استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی علیه آفت کرم غوزه را دارم.
۶	۰/۳۰۸	۰/۹۸	۳/۲۱	من توانایی ارائه مشاوره فنی به دیگران در زمینه استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی علیه آفت کرم غوزه را دارم.
گویه‌های تأثیر اجتماعی				
۱	۰/۱۵۲	۰/۶۳	۴/۱۲	کارشناسان ترویج منطقه من را ترغیب به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌کنند.
۲	۰/۱۸۶	۰/۶۸	۳/۶۸	اعضای خانواده من را تشویق به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌کنند.
۳	۰/۱۹۵	۰/۷۳	۳/۷۱	کشاورزان روستا من را تشویق به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌کنند.
۴	۰/۳۲۵	۰/۹۹	۳/۰۷	مشتریان گوجه فرنگی، من را ترغیب به استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی می‌کنند.
گویه‌های شرایط تسهیل‌کننده				
۱	۰/۱۴۲	۰/۶۰	۴/۲۶	کارشناسان فنی و ترویجی برای راهنمایی در به کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه در دسترس است.
۲	۰/۱۹۳	۰/۷۶	۳/۹۵	استفاده از انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه با محیط و اقلیم این منطقه سازگار است.
۳	۰/۲۱۰	۰/۸۳	۳/۹۷	دستورالعمل‌های آموزشی و فنی برای انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه در دسترس است.
۴	۰/۲۳۶	۰/۸۷	۳/۷۲	برنامه‌ها و کارگاه‌های تخصصی برای آموزش نحوه به کارگیری مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه در دسترس است.
۵	۰/۳۷۵	۱/۲۳	۳/۲۸	استفاده از انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه با وضعیت مالی و اقتصادی اکثریت کشاورزان سازگار است.
۶	۰/۴۱۸	۱/۳۱	۳/۱۳	زمان طغیان آفت، دسترسی به موقع به زنبورهای شکارگر به سرعت امکان‌پذیر است.
۷	۰/۴۱۷	۱/۲۳	۲/۹۵	استفاده همزمان از سموم شیمیایی و روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه با همدیگر سازگار هستند.

آزمون t

جدول (۳) نتایج آزمون t را نشان می‌دهد. مشاهده شد که سطح پذیرش و استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی بین پاسخگویان مرد و زن، پاسخگویان با شغل اصلی کشاورزی و غیرکشاورزی، شرکت یا عدم شرکت در کلاس‌های ترویجی، داشتن یا نداشتن بیمه محصول، نوع زراع آیش و تناوب با سایر محصولات و در نهایت شناخت یا عدم شناخت دشمنان طبیعی آفات تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. در واقع متغیرهای جنیست، شغل اصلی، شرکت در کلاس‌های ترویجی، داشتن بیمه محصول، نوع زراعت و شناخت دشمنان طبیعی آفات بر رفتار پذیرش تأثیر نداشته‌اند. از طرفی سه متغیر نحوه کشت و کار، داشتن کشت تابستانه و نحوه پراکنش اراضی بر پذیرش و استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی تأثیرگذار هستند. با توجه به مقدار میانگین مشاهده می‌شود که کشاورزانی که دارای کشت سنتی هستند در مقایسه با کشاورزان دارای کشت مکانیزه بیشتر از روش‌های روش‌های مدیریت تلفیقی استفاده کرده‌اند. همچنین، کشاورزان فاقد کشت تابستان در مقایسه با گروهی که دارای کشت تابستانه هستند بیشتر از روش‌های مدیریت تلفیقی استفاده کرده‌اند. نتایج مقایسه بر حسب میزان پراکنش اراضی نشان

داد که کشاورزان دارای اراضی متمرکز و یکپارچه در مقایسه با کشاورزان دارای اراضی پراکنده و قطعه قطعه بیشتر از روش‌های مدیریت تلفیقی استفاده کرده‌اند.

جدول ۳. مقایسه رفتار پذیرش مبارزه تلفیقی در بین گروه‌های پاسخگویان (آزمون t مستقل)

معنی داری	مقدار t	میانگین	گروه‌های پاسخگویان
۰/۵۹۵	۰/۵۳۲	۳/۵۵	مرد
		۳/۴۹	زن
۰/۶۳۵	۰/۴۷۵	۳/۵۳	کشاورزی
		۳/۳۳	غیرکشاورزی
*۰/۰۳۴	۲/۱۳	۳/۵۶	سنتی
		۳/۱۸	مکانیزه
۰/۸۴۹	-۰/۱۹۱	۳/۵۴	خیر
		۳/۵۶	بله
*۰/۰۳۸	-۲/۰۹	۳/۵۲	بله
		۳/۶۷	خیر
**۰/۰۰۶	۲/۷۵	۳/۶۶	متمرکز و یکجا
		۳/۵۱	قطعه قطعه و پراکنده
۰/۳۳۷	۰/۹۶۱	۳/۵۹	بله
		۳/۵۳	خیر
۰/۶۲۶	۰/۴۸۸	۳/۵۸	با آیش
		۳/۵۴	تناوب با سایر محصولات
۰/۲۷۸	-۱/۰۹	۳/۴۹	خیر
		۳/۵۷	بله

فرض برابری واریانس برای کلیه مقایسه‌ها پذیرفته شد.

آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (F)

جدول (۴) نتایج آزمون F را نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که سطح پذیرش و استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی برحسب ارزیابی کشاورزان سطح آلودگی مزارع به آفت کرم غوزه و همچنین میزان آشنایی با روش‌های مبارزه تلفیقی تفاوت معنی داری وجود دارد. در واقع کشاورزانی که سطح آلودگی مزرعه خود به آفت کرم غوزه را زیاد ارزیابی کردند در مقایسه با کسانی که سطح آلودگی کمتر یا متوسطی گزارش کردند، سطح پذیرش و استفاده بیشتری از روش‌های مبارزه تلفیقی داشتند. همچنین کشاورزانی که سطح آشنایی بالاتری با روش‌های مبارزه تلفیقی داشتند در مقایسه با کسانی که سطح آشنایی کم و متوسطی داشتند، میزان پذیرش و استفاده بالاتری داشتند.

جدول ۴. مقایسه رفتار پذیرش مبارزه تلفیقی در بین پاسخگویان (آزمون F)

معنی داری	مقدار F	میانگین	گروه‌های پاسخگویان
سطح آلودگی مزارع به آفت کرم غوزه			
		۳/۳۶	کم
**۰/۰۰۶	۵/۲۵	۳/۵۵	متوسط
		۳/۶۵	زیاد
نتیجه آزمون توکی			
متوسط و زیاد < کم			
آشنایی با روش‌های مبارزه تلفیقی			
		۳/۴۲	کم
**۰/۰۰۰	۱۲/۶۴	۳/۴۸	متوسط
		۳/۷۴	زیاد
نتیجه آزمون توکی			
زیاد < کم و متوسط			

* معنی داری سطح ۰/۰۵، ** معنی داری سطح ۰/۰۱

تحلیل همبستگی

در این قسمت به منظور بررسی رابطه متغیر میزان پذیرش و استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی، با متغیرهای مستقل فردی و شغلی از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که نتایج آن در جدول (۵) مشاهده می‌شود. نتایج جدول زیر بیانگر این است که دو متغیر تعداد اعضای خانواده و اعضای خانوار شاغل در کشاورزی رابطه منفی معنی‌داری با پذیرش و استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی داشتند. سایر متغیرهای بررسی شده با متغیر وابسته رابطه معنی‌داری نداشتند.

جدول ۵. نتایج ضریب همبستگی رفتار پذیرش با سایر متغیرها

متغیرهای مستقل	مقدار آزمون	Sig
سن	-۰/۰۶۹	۰/۳۴۷
تحصیلات	-۰/۰۰۳	۰/۹۶۲
سابقه کار کشاورزی	-۰/۰۰۸	۰/۹۰۰
درآمد کشاورزی	۰/۰۶۸	۰/۲۶۱
تعداد اعضای خانواده	-۰/۱۶۲	**۰/۰۰۷
اعضای خانوار شاغل در کشاورزی	-۰/۱۵۷	**۰/۰۰۹
کل زمین تحت مالکیت	-۰/۰۳۰	۰/۶۱۴
سطح زیر کشت گوجه فرنگی	۰/۰۸۰	۰/۱۸۲
میزان تولید گوجه فرنگی	۰/۰۹۳	۰/۱۲۱
میزان فروش گوجه فرنگی	۰/۱۱۰	۰/۰۶۶

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

عوامل موثر بر میزان استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی با آفت کرم غوزه

برای بررسی رابطه متغیر وابسته یعنی میزان استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی آفت کرم غوزه گوجه فرنگی با متغیرهای مستقل یعنی چهار سازه استخراج شده از نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری شامل انتظار عملکرد، انتظار تلاش، تأثیرات جامعه و شرایط تسهیل-کننده از تحلیل همبستگی (جدول ۶) و رگرسیون (جدول ۷) استفاده شد. با توجه به جدول (۶) مشاهده می‌شود که بین سه متغیر انتظار عملکرد، تأثیرات جامعه و شرایط تسهیل‌کننده و رفتار پذیرش رابطه مستقیم و معنی‌دار وجود دارد. همچنین، متغیر انتظار تلاش که اشاره به دانش و مهارت‌های مورد نیاز برای کاربرد مدیریت تلفیقی دارد، نیز همبستگی منفی معنی‌دار با رفتار پذیرش دارد. بنابراین، برای شناخت میزان تأثیر هر کدام از این متغیرها از تحلیل رگرسیون استفاده شد.

جدول ۶. رابطه همبستگی بین میزان استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی و سازه‌های نظریه رفتاری

رفتار پذیرش	انتظار عملکرد	انتظار تلاش	تأثیرات جامعه	شرایط تسهیل‌کننده
رفتار پذیرش	۰/۴۸۴**	-۰/۵۰۳**	۰/۵۰۱**	۰/۳۷۳**
انتظار عملکرد	۱	-۰/۳۲۵**	۰/۵۱۵**	۰/۳۴۸**
انتظار تلاش		۱	۰/۳۴۳**	-۰/۲۸۱**
تأثیرات جامعه			۱	۰/۴۳۳**
شرایط تسهیل‌کننده				۱

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

با توجه به جدول (۷) مشاهده می‌شود که مقدار ضریب تعیین برابر با ۰/۴۲۵ می‌باشد که نشان می‌دهد ۴۲/۵ درصد تغییرات میزان استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی توسط این چهار متغیر مستقل تبیین می‌شود. با توجه به مقدار $F(۵۰/۷۲)$ و سطح

معنی داری آن، معنی دار بودن رگرسیون و رابطه خطی بین متغیرها در سطح ۹۹ درصد اطمینان تأیید گردید. با توجه به ستون B و سطح معنی داری در جدول (۷)، مشاهده می شود که سه متغیر انتظار عملکرد، تأثیرات جامعه و شرایط تسهیل کننده تأثیر مثبت و معنی داری بر میزان استفاده از روش های مبارزه تلفیقی در بین کشاورزان گوجه کار دارند. همچنین متغیر انتظار تلاش نیز تأثیر منفی معنی دار بر میزان استفاده از روش های مبارزه تلفیقی در بین کشاورزان گوجه کار دارد. از مقادیر بتا در جدول می توان برای بیان اهمیت و نقش متغیرهای مستقل در پیشگویی متغیر وابسته استفاده کرد و در مورد اهمیت نسبی متغیرها قضاوت کرد. بزرگ بودن مقدار بتا نشان دهنده اهمیت نسبی و نقش آن در پیشگویی متغیر وابسته می باشد. بنابراین می توان قضاوت کرد که متغیرهای انتظار تلاش، تأثیرات جامعه، انتظار عملکرد و شرایط تسهیل کننده به ترتیب نقش بیشتری در پیشگویی متغیر وابسته میزان استفاده از روش های مبارزه تلفیقی دارند.

مقدار آماره دوربین واتسون نیز ۱/۷۱۵ محاسبه شد که نشان می دهد بین خطاهای مدل همبستگی وجود ندارد. با توجه به دو ستون VIF و Tolerance هم می توان به این نتیجه رسید که میزان همخطی بین متغیرهای مستقل قابل توجه نیست.

جدول ۷. تحلیل رگرسیونی عوامل موثر بر میزان استفاده از روش های مبارزه تلفیقی

متغیرها	B	خطای معیار	مقدار β	مقدار t	معنی داری	VIF	Tolerance
مقدار ثابت	۲/۸۱۸	۰/۱۹۷	-	۱۴/۳۹۰	**۰/۰۰۰	-	-
انتظار عملکرد	۰/۱۳۹	۰/۰۳۴	۰/۲۲۵	۴/۱۰۱	**۰/۰۰۰	۰/۶۹۶	۱/۴۳۷
انتظار تلاش	-۰/۱۵۶	۰/۰۲۴	-۰/۳۲۲	-۶/۴۵۳	**۰/۰۰۰	۰/۸۳۸	۱/۱۹۴
تأثیرات جامعه	۰/۱۴۷	۰/۰۳۷	۰/۲۳۰	۴/۰۲۲	**۰/۰۰۰	۰/۶۴۳	۱/۵۵۶
شرایط تسهیل کننده	۰/۰۷۲	۰/۰۳۶	۰/۱۰۳	۱/۹۹۲	*۰/۰۴۷	۰/۷۷۸	۱/۲۸۶
خلاصه مدل: $F = ۵۰/۷۲$ ، $Sig = ۰/۰۰۰$ ، $R = ۰/۶۵۲$ ، $R^2 = ۰/۴۲۵$ ، $D.W = ۱/۷۱۵$							

*معنی داری در سطح ۰/۰۵ و **معنی داری در سطح ۰/۰۱

نتیجه گیری

این تحقیق با هدف ارزیابی رفتار کشاورزان در کاربرد روش های مبارزه تلفیقی برای مبارزه با آفت کرم غوزه در گوجه فرنگی در استان گلستان انجام شد.

نتایج آزمون مقایسه میانگین نشان داد که سه متغیر نحوه کشت و کار، داشتن کشت تابستانه و نحوه پراکنش اراضی بر پذیرش و استفاده از روش های مدیریت تلفیقی تأثیرگذار بودند. کشاورزانی که دارای کشت سنتی هستند، در مقایسه با کشاورزان دارای کشت مکانیزه بیشتر از روش های روش های مدیریت تلفیقی استفاده کرده اند. احتمالاً به این علت که در کشت سنتی نیروی کاری بیشتری استفاده می شود و استفاده از برخی روش ها مانند حذف فیزیکی قسمت های آسیب دیده و همچنین ردیابی و نظارت آفات آسان تر صورت می گیرد.

همچنین کشاورزان فاقد کشت تابستانه در مقایسه با گروهی که دارای کشت تابستانه هستند، بیشتر از روش های مدیریت تلفیقی استفاده کرده اند. شاید به این علت باشد که استراحت زمین در تابستان امکان گسترش آفات را کاهش می دهد و در زمان هایی که زمین استراحت می کند، امکان نظارت، ردیابی و آفات بیشتر فراهم است.

نتایج مقایسه بر حسب میزان پراکنش اراضی نشان داد که کشاورزان دارای اراضی متمرکز و یکپارچه در مقایسه با کشاورزان دارای اراضی پراکنده و قطعه قطعه بیشتر از روش های مدیریت تلفیقی استفاده کرده اند. این هم به این علت است که در اراضی یکپارچه مدیریت و کنترل بهتری بر کل مجموعه سطح زیرکشت امکان پذیر است و مدیریت تلفیقی نیز در اراضی پراکنده و جدا از هم به سختی امکان پذیر می شود. به ویژه این که کاربرد روش های مدیریت تلفیقی فرآیندی زمان بر و پر زحمت و نیاز بیشتری به نیروی کار و صرف زمان دارد (Peshin, 2005) که در اراضی قطعه قطعه این زحمت و تلاش بیشتر هم می شود.

تأثیر کاهش تعداد قطعات زراعی تحت مالکیت بر پذیرش پذیرش کنترل بیولوژیکی کرم ساقه‌خوار برنج در شمال ایران در مطالعات پیشین (Amirnejad et al., 2011; Norhosseini-Niaki & Baigan, 2010) هم اشاره شده است.

همچنین کشاورزانی که سطح آلودگی مزرعه خود به آفت کرم غوزه را زیاد ارزیابی کردند در مقایسه با کسانی که سطح آلودگی کمتر یا متوسطی گزارش کردند، سطح پذیرش و استفاده بیشتری از روش‌های مبارزه تلفیقی داشتند. در واقع این نتیجه استنباط کشاورزان از سطح آلودگی قبل از شروع استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی بوده است که نتیجه آن مانند کاربرد آفت‌کش‌ها سریع و آنی نیست. از طرفی به این علت که کشاورزان نسبت به اثربخشی آفت‌کش‌های در دسترس در کنترل خسارت آفات ناامید شده و با ارزیابی میزان بالای آلودگی به روش‌های جایگزین از جمله روش‌های مدیریت تلفیقی تمایل بیشتری پیدا می‌کنند. در نهایت، کشاورزانی که سطح آشنایی بالاتری با روش‌های مبارزه تلفیقی داشتند در مقایسه با کسانی که سطح آشنایی کم و متوسطی داشتند، میزان پذیرش و استفاده بالاتری داشتند. این نتیجه، اهمیت ارتقاء دانش کشاورزان در خصوص روش‌های مبارزه تلفیقی را نشان می‌دهد. این موضوع قابل انتظار است که با افزایش دانش تمایل به استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی افزایش یابد و در بیشتر تحقیقات پیشین هم اشاره شده است (Jayasooriya & Aheeyar, 2016; Faiz Arbabi et al., 2011; Veisi et al., 2011). همچنین، در این تحقیق وجود نیروی کار خانوادگی تأثیر منفی بر میزان استفاده از روش‌های مدیریت تلفیقی داشت که بر خلاف نتایج تحقیقی دیگر (Sai Mohammadi et al., 2018) که تأثیر مثبت آن را بر تمایل روستاییان باغدار شهرستان دلاهو نسبت به استفاده از روش‌های کنترل بیولوژیک ذکر کردند، بود. در تحقیقی دیگر در نیجریه هم، تأثیر مثبت اندازه خانوار بر پذیرش مدیریت یکپارچه آفات مورد تأیید قرار گرفت (Egho, 2008). شاید به این علت که کاربرد روش‌های مدیریت تلفیقی نیازمند، صرف زمان و تخصص‌هایی است که اغلب نیروی کار خانوادگی فاقد آن است و به همین علت تمایل کمتری به استفاده از آن دارد.

نتایج رگرسیون خطی نشان داد که متغیرهای انتظار تلاش (تأثیر منفی)، تأثیرات جامعه، انتظار عملکرد و شرایط تسهیل‌کننده به ترتیب نقش بیشتری در پیشگویی متغیر وابسته میزان استفاده از روش‌های مبارزه تلفیقی دارند.

تأثیر منفی پیچیدگی که اشاره به دانش، مهارت عملی و درک مطلب دارد (معادل سازه انتظار تلاش در این تحقیق) در فرآیند پذیرش روش‌های مدیریت تلفیقی دارد، در مطالعات مختلف مورد تأکید قرار گرفته است (Peshin & Kalra, 1998; Peshin, 2005). تأثیر مثبت مزیت نسبی (معادل سازه انتظار عملکرد در این تحقیق) که به کاهش مصرف و هزینه آفت‌کش‌های شیمیایی، بازدهی بالاتر و باثبات‌تر اشاره دارد، بر پذیرش روش‌های مدیریت تلفیقی در تحقیقات پیشین اشاره شده است (Peshin, 2005; Elsey & Sirichoti, 2001). در تحقیق Sharifzadeh et al. (2017) بر تأثیر مثبت ادراک از سودمندی در پذیرش اشاره شده که معادل سازه انتظار عملکرد در این تحقیق است. تأثیر مثبت شرایط تسهیل‌کننده بر فرآیند پذیرش در مطالعات مختلفی مورد تأکید قرار گرفته است (Sharifzadeh et al., 2017; Abdollahzadeh et al., 2017; Abdollahzadeh et al., 2015). در این تحقیقات شرایط تسهیل‌کننده اشاره به خدمات فنی و ترویجی از قبیل تحویل به موقع زنبورهای پارازیت‌کننده، و ارائه به موقع آموزش‌های فنی و ترویجی اشاره دارد که در این تحقیق به میزان زیادی مورد تأکید کشاورزان قرار گرفت. تأثیر مثبت هنجارهای اجتماعی بر پذیرش روش‌های مدیریت تلفیقی که معادل سازه تأثیر اجتماعی در این تحقیق است، در تحقیقات پیشین اشاره شده است (Despotović et al., 2019; Safa et al., 2019).

با توجه به نتایج لازم است مواردی که در این تحقیق تأثیر مثبتی داشتند بیشتر مورد تأکید قرار گیرند. به ویژه شرایط تسهیل‌کننده که فراهم کردن خدمات فنی و ترویجی و تحویل به موقع زنبورهای پارازیت‌کننده در موقع طغیان آفت است باید در برنامه‌ریزی توسعه مدیریت تلفیقی آفات مورد توجه قرار گیرد. در این راستا تسهیل دسترسی به دستورالعمل‌های آموزشی و فنی برای انواع روش‌های مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه اهمیت زیادی دارد.

لازم است برنامه‌ها و کارگاه‌های تخصصی برای آموزش نحوه به کارگیری مبارزه تلفیقی در کنترل آفت کرم غوزه در تمام طول فصل زراعی برگزار شود و از همه مهمتر کشاورزان ترغیب به شرکت در این کلاس‌ها شوند. این موضوع اهمیت مضاعف دارد زیرا کارشناسان جهاد کشاورزی و کلاس‌های آموزشی و ترویجی از مهم‌ترین منابع اطلاعاتی مورد استفاده کشاورزان در این راستا بودند. با توجه به تأثیر منفی سازه انتظار تلاش، ضرورت دارد که در این کلاس‌ها، کارگاه‌ها و دوره‌ها دانش فنی و عملیاتی کشاورزان در به کارگیری روش‌های مدیریت تلفیقی ارتقاء یابد. به ویژه آموزش در زمینه شناخت زمان طغیان آفت و شروع برنامه مبارزه و تعیین شرایط آب و هوایی و زمان آزادسازی دشمنان طبیعی اهمیت زیادی دارد.

تأثیر مثبت سازه‌های نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری بیانگر قابلیت و اعتبار آن برای کاربرد در توسعه فناوری‌های دوستدار محیط‌زیست در بخش کشاورزی است، بنابراین مداخله‌گری‌های ترویجی در آینده لازم است که سازه‌های این نظریه مانند انتظار عملکرد، انتظار تلاش، تأثیر اجتماعی و شرایط تسهیل‌کننده را در نظر بگیرند. از آنجا که موفقیت روش‌های مدیریت تلفیقی در گروه استفاده یکپارچه کشاورزان همجوار از این روش‌ها است، لازم است هنگام ترویج این روش‌ها، این موضوع مورد توجه قرار گیرد و کلیه کشاورزان یک منطقه به عنوان هدف برنامه‌های ترویجی لحاظ شوند. به نظر می‌رسد طراحی یک سامانه ملی یا منطقه‌ای برای عرضه محصولات ارگانیک یا سالم می‌تواند انگیزه کشاورزان را برای تولید چنین محصولاتی افزایش دهد. در این سامانه می‌توان امتیاز یا رتبه خاصی را برای کشاورزانی که از آفتکش‌ها و کود شیمیایی کمتری استفاده می‌کنند، در نظر گرفت. به گونه‌ای که این رتبه در دریافت میزان نهاده‌ها یا تسهیلات بانکی یا بیمه محصولات و غیره تأثیر مثبت داشته باشد. حمایت از قیمت بیشتر و یا متفاوت محصولات سالم یا ارگانیک نیز می‌تواند مشوق خوبی برای ترویج مصرف کمتر آفت‌کش‌ها و کود شیمیایی باشد.

REFERENCES

- 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.
- Abdollahzadeh, G., Sharifzadeh, M. S., Ahmadi-Gorji, H. (2016). Factor affecting usage of pest biological control practices by farmers in rice farm of Sari County. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 46(4), 655-668.
- Abdollahzadeh, G., Sharifzadeh, M.S., Damalas, C.A. (2017). Understanding adoption, non-adoption, and discontinuance of biological control in rice fields of northern Iran. *Crop Protection*, 93: 60-68.
- Amirnejad, H., Taheri, P. S., Darzitabar, T. (2011). Investigating the willingness of rice farmers to use biological pest control methods (case study of Babol, Sari and Qaimshahr Counties). *Proceedings of the 15th National Rice Conference of the country*. Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, March 1-2.
- Creissen, H. E., & Meador, E. (2024). IPM messaging: who, what, how?—Insights from a survey of farmers and agronomists in Scotland. *Journal of Integrated Pest Management*, 15(1), 37-44.
- Damalas, C.A. (2009). Understanding benefits and risks of pesticide use. *Scientific Research and Essay*, 4(10): 945-949.
- Despotović, J., Rodić, V., & Caracciolo, F. (2019). Factors affecting farmers' adoption of integrated pest management in Serbia: An application of the theory of planned behavior. *Journal of Cleaner Production*, 228: 1196-1205.
- Egho, A. U. (2008). Integrated Pest Management (IPM) adoption among farmers in central agro-ecological zone of Delta State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 3(12): 852-856.
- Elsey, B., & Sirichoti, K. (2001). The adoption of integrated pest management (IPM) by tropical fruit growers in Thailand as an example of change management theory and practice. *Integrated Pest Management Reviews*, 6(1): 1-14.
- Faiz Arbabi, S., Mirdamadi, S. M., Omid Najafabadi, M. (2011). Investigating effective promotional and educational factors in the use of integrated crop management by farmers in Karaj. *Extension*

- and Education Researches, 5(1), 1-14.
- Hokkanen, H. M. (2015). Integrated pest management at the crossroads: science, politics, or business (as usual)?. *Arthropod-Plant Interactions*, 9(6): 543-545.
- Ibitayo, O.O. (2006). Egyptian farmers' attitudes and behaviors regarding agricultural pesticides: implications for pesticide risk communication. *Risk Analysis*, 26(4): 989-995.
- Jayasooriya, H. J. C., & Aheeyar, M. M. (2016). Adoption and factors affecting on adoption of integrated pest management among vegetable farmers in Sri Lanka. *Procedia food science*, 6: 208-212.
- Kalantari, K. (2021). *Quantitative Models in Planning (Regional, Urban and Rural)*. Sixth Edition, Farhang Saba Publications. Tehran. 376 pages.
- Keong, M. L., Ramayah, T., Kurnia, S., & Chiun, L. M. (2012). Explaining intention to use an enterprise resource planning (ERP) system: an extension of the UTAUT model. *Business Strategy Series*, 13(4): 172-180.
- Norhosseini-Niaki, S.A., Baigan, Z. (2010). Adoption of biological control of rice stem borer in Dawalesh area, 5th National Conference of New Ideas in Agriculture, Islamic Azad University, Khorasgan branch (Isfahan).
- Panda, S., & Sharma, A. (2023). Analyzing the Factors Influencing the Adoption of Integrated Pest Management (IPM) Technology in Cotton in Rajasthan. *Indian Journal of Agricultural Research*, 1(6), 1-12.
- Peshin, R. and Kalra, R. (2000). *Integrated Pest Management: Adoption and its Impact on Agriculture*. Classical Publishing Company, New Delhi.
- Peshin, R., Vasanthakumar, J., & Kalra, R. (2009). Diffusion of innovation theory and integrated pest management. In *Integrated pest management: Dissemination and impact* (pp. 1-29). Springer, Dordrecht.
- Rahman, M. S., Norton, G. W., & Rashid, M. H. A. (2018). Economic impacts of integrated pest management on vegetables production in Bangladesh. *Crop Protection*, 113: 6-14.
- Safa, L., Rezaei, R., Salahi Moghadam, N., & Karbasioun, M. (2019). Factors Affecting Farmers' Intention to Use *Habrobracon Hebetor* to Control Tomato Budworm (*Heliothis* spp.) in Tarom County. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, 15(2), 205-222.
- Sai Mohammadi, S., Ali Beigi, A.M., Ghorbani Pir Alidehi, F. (2018). Measuring the factors affecting the willingness of gardeners in Dalaho county to biological control. *Quarterly Journal of Space Economy and Rural Development*, 7(23), 57-74.
- Sekabira, H., Tapa-Yotto, G. T., Djouaka, R., Clottey, V., Gaitu, C., Tamò, M., ... & Ddungu, S. P. (2022). Determinants for deployment of climate-smart integrated pest management practices: A meta-analysis approach. *Agriculture*, 12(7), 1052.
- Shrestha, S., Amgain, L. P., Pandey, P., Bhandari, T., & Khatiwada, S. (2024). Adoption status of integrated pest management (IPM) practices among vegetable growers of Lamjung district of Nepal. *Heliyon*, 10(18).
- Sun, X., Lyu, J., & Ge, C. (2022). Knowledge and farmers' adoption of green production technologies: an empirical study on IPM adoption intention in major Indica-Rice-Producing areas in the Anhui province of China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14292.
- Timprasert, S., Datta, A., & Ranamukhaarachchi, S. L. (2014). Factors determining adoption of integrated pest management by vegetable growers in Nakhon Ratchasima Province, Thailand. *Crop protection*, 62: 32-39.
- Veisi, H., Mahmoodi, H., & Sharifi moghaddam, M. (2011). A Determination of the Farmers' Behavior in Adoption Related to the Technologies of Integrated Pest Management. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 41-2(4), 481-490.
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3): 425-478.