



Research Paper

Analysis of Wheat Farmers' Use of Conservation Agriculture Measures in the Central District of Zanjan County Using Protection Motivation Theory

Mehdi Nabilo^a, Leila Safa^{a*}

^aDepartment of Agricultural Extension, Communication and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

ARTICLE INFO

Keywords:

Conservation agriculture technology
Pro-environmental behavior
Protection motivation theory
Psychological factors

ABSTRACT

Despite the recognized importance of conservation agriculture (CA) and its necessity for farmers, empirical evidence shows that its acceptance and adoption in developing countries is progressing at a slow pace. Farmers, particularly small-scale farmers, still harbor significant doubts about adopting and utilizing CA practices. Given this critical issue, this study aimed to analyze wheat farmers' use of CA measures through the lens of the Protection Motivation Theory (PMT). The statistical population consisted of all wheat farmers in the central district of Zanjan County (N = 2520), with a sample of 380 individuals selected through multi-stage cluster sampling. Data collection was conducted using a questionnaire, with the main sections assessed using a five-point Likert scale. A panel of experts confirmed the content validity of the questionnaire. Additionally, a pilot study involving 30 questionnaires administered outside the main sample was carried out to assess the reliability of the questionnaire. Cronbach's alpha values for the main scales of the questionnaire ranged from 0.808 to 0.901, indicating strong internal consistency. Furthermore, construct validity and composite reliability (ranging from 0.839 to 0.933) were confirmed through measurement model estimation and subsequent adjustments. The results revealed that most of the surveyed wheat farmers implemented CA practices at a relatively weak level. Structural equation modeling (using AMOS20 software) showed that four components of the PMT—perceived severity, response efficacy, response costs, and self-efficacy—significantly influenced the adoption of CA measures. However, there was no significant relationship between perceived susceptibility and the dependent variable. Overall, the study's findings affirmed the validity and utility of the PMT in explaining and predicting wheat farmers' behaviors regarding the adoption of CA practices.

*Corresponding author: Associate Professor, Department of Agricultural Extension, Communication and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

E-mail address: safa@znu.ac.ir

<https://doi.org/10.22034/iaeej.2025.457804.1801>

Received: 11 June 2024; Received in revised form: 12 July 2024; Accepted: 13 August 2024

Available online: 27 February 2025

1. Introduction

Conservation agriculture (CA) is widely regarded as a crucial strategy for sustainable farming, helping to reduce natural resource degradation, increase productivity, and lower production costs. However, the adoption and expansion of CA technologies in many developing countries, including Iran, encounter considerable challenges. Small-scale farmers, in particular, are often hesitant to adopt CA due to limited awareness of its benefits, high initial implementation costs, and the persistence of traditional farming practices. These barriers have slowed the adoption process, posing risks to agricultural productivity amid environmental and economic threats. Since the acceptance of new agricultural technologies is influenced by individual, social, and economic factors, understanding the motivations and obstacles to adopting CA can provide valuable insights for policymakers and planners in developing more effective strategies to encourage its use. In this context, the Protection Motivation Theory (PMT) offers a robust theoretical framework for exploring the cognitive and psychological factors that drive the adoption of protective behaviors. According to PMT, individuals make decisions based on their perception of the threat's severity, the effectiveness of preventive actions, the costs involved, and their perceived self-efficacy. This study aims to analyze wheat farmers' use of CA measures through the lens of the PMT framework.

2. Methodology

This study follows an applied purpose and employs a descriptive-correlational data collection method based on structural equation modeling, categorized as a field study using a questionnaire. The statistical population consisted of all wheat farmers in the rural areas of the central district of Zanjan County, Zanjan Province (N = 2520), from which 380 individuals were selected using a multi-stage cluster sampling method. The research instrument was a researcher-designed questionnaire consisting of three main sections: demographic and professional characteristics of the respondents, items measuring the components of Protection Motivation Theory (PMT), and questions assessing the extent of conservation agriculture (CA) implementation among the farmers. The main sections of the questionnaire were evaluated using a five-point Likert scale. Content validity was confirmed by a panel of experts, and a pilot study (30 questionnaires administered outside the main sample) was conducted to assess the instrument's reliability. Cronbach's alpha for the main scales ranged from 0.808 to 0.901, indicating satisfactory internal consistency. Additionally, construct validity and composite reliability (ranging from 0.839 to 0.933) were determined through the estimation of the measurement model and necessary modifications. Data analysis was performed using SPSSWin22 and AMOS20 software, providing statistical insights into the relationships between PMT components and the adoption of CA measures among wheat farmers.

3. Results

The results indicated that the level of conservation agriculture (CA) adoption among wheat farmers was relatively low. Specifically, 12.3% of farmers had weak adoption levels, 52.1% had relatively weak adoption, 34.4% had relatively good adoption, and only 1.2% demonstrated a high level of adoption. Structural equation modeling results revealed that perceived severity ($\beta = 0.231$, $p < 0.001$), response efficacy ($\beta = 0.340$, $p < 0.05$), response costs ($\beta = -0.465$, $p < 0.001$), and self-efficacy ($\beta = 0.278$, $p < 0.001$) significantly influenced the adoption of CA measures. However, perceived susceptibility did not show a significant effect on farmers' behavior ($p > 0.05$).

4. Discussion

The findings highlight that perceived severity plays a crucial role in the adoption of conservation agriculture (CA), meaning that farmers who recognize the negative consequences of conventional farming are more inclined to implement CA practices. Moreover, response efficacy positively impacts CA adoption; farmers who believe that CA improves productivity, reduces costs, and preserves natural resources are more likely to adopt this technology. Conversely, response costs were identified as a major barrier to adoption. High costs associated with purchasing necessary equipment, the complexity of implementing new methods, and insufficient financial support from the government emerged as key challenges. This underscores the need for policymakers and agricultural extension services to reduce initial costs, provide financial incentives, and offer educational support. Another notable finding was the non-significant effect of perceived susceptibility on CA adoption. This contrasts with some previous studies suggesting that individuals adopt protective behaviors when they feel highly vulnerable to risks. A possible explanation is that farmers have limited awareness of the environmental degradation caused by conventional farming, highlighting the need for enhanced education and awareness campaigns.

5. Conclusion

Overall, the study demonstrated that the Protection Motivation Theory (PMT) provides a suitable framework for analyzing farmers' behavior in adopting conservation agriculture (CA) measures. The findings suggest that increasing CA adoption requires educational and awareness programs focused on enhancing farmers' understanding of the risks associated with conventional agriculture and the benefits of conservation practices. Additionally, reducing initial costs, offering financial incentives, and providing technical support and advisory services are effective strategies for improving adoption rates. The study's results can serve as a foundation for policymakers and relevant institutions in designing effective strategies for sustainable agricultural development. Future research is recommended to explore the impact of social, cultural, and economic factors on CA adoption and to evaluate the role of government support policies in this domain.

واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در بخش مرکزی شهرستان زنجان با استفاده از نظریه انگیزش حفاظت

مه‌دی نبی‌لو^۱، لیلا صفا^{۲*}

(دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲؛ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۳)

چکیده

با وجود اهمیت کشاورزی حفاظتی و ضرورت به‌کارگیری آن از سوی کشاورزان، شواهد تجربی حاکی از آن است که روند پذیرش و توسعه کشاورزی حفاظتی در کشورهای در حال توسعه بسیار کند بوده و کشاورزان به‌ویژه کشاورزان خرده‌پا همواره با تردیدهای جدی برای پذیرش و استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی مواجه هستند. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش با هدف «واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی با استفاده از نظریه انگیزش حفاظت» انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش را تمامی گندم کاران در بخش مرکزی شهرستان زنجان تشکیل دادند ($N = 2520$) که ۳۸۰ نفر از آن‌ها با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای برای انجام پژوهش انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه بود که بخش‌های اصلی آن با استفاده از مقیاس لیکرت پنج سطحی مورد سنجش قرار گرفتند. روایی محتوایی پرسشنامه از راه پانل کارشناسان و متخصصان تأیید شد. همچنین، به منظور بررسی پایایی پرسشنامه ابزار پژوهش، پیش‌آزمون (به تعداد ۳۰ پرسشنامه در محدوده‌ای خارج از نمونه اصلی) انجام گرفت که مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شده برای هر یک از مقیاس‌های اصلی پرسشنامه در حد مناسب (در دامنه بین ۰/۸۰۸ تا ۰/۹۰۱) بود. به همین ترتیب، روایی سازه و پایایی ترکیبی (در دامنه بین ۰/۸۳۹ تا ۰/۹۳۳) ابزار پژوهش نیز با برآورد مدل اندازه‌گیری و پس از انجام اصلاحات لازم به دست آمد. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که بیشتر گندم کاران مورد مطالعه اقدام‌های کشاورزی حفاظتی را در سطح نسبتاً ضعیف انجام می‌دادند. همچنین، نتایج حاصل از برآورد مدل ساختاری با استفاده از روش چند متغیره مدل‌یابی معادله‌های ساختاری در نرم‌افزار AMOS20 نشان داد که چهار مؤلفه نظریه انگیزش حفاظت شامل شدت ادراک شده، اثربخشی پاسخ، هزینه‌های پاسخ و خودکارآمدی اثر معنی‌داری بر متغیر وابسته میزان استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشتند، در حالی که رابطه معنی‌داری بین حساسیت ادراک شده و متغیر وابسته وجود نداشت. در مجموع، یافته‌های این پژوهش اعتبار و کارایی نظریه انگیزش حفاظت در زمینه تبیین و پیش‌بینی رفتار کشاورزان در استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی را تأیید کرد.

واژه‌های کلیدی: رفتارهای حفاظت زیست‌محیطی، نظریه انگیزش حفاظت، فناوری کشاورزی حفاظتی، سازه‌های روان‌شناختی.

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

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

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

در سال‌های اخیر توسعه فعالیت‌های کشاورزی فشرده مبتنی بر استفاده از نهاده‌های شیمیایی پیامدهای منفی پرشماری از جمله بالا رفتن اسیدیته خاک، تخریب منابع‌های آب و خاک، افزایش مقاومت آفات، بروز خشکسالی و سیل و غیره را به همراه داشته است (Singh & Maharjan, 2017). در چنین شرایطی، در نتیجه نگرانی‌های فزاینده زیست‌محیطی، تولید گازهای گلخانه‌ای و اثرهای منفی فعالیت‌های کشاورزی مرسوم در ایجاد تغییر اقلیم، رویکردهای کشاورزی پایدار به‌ویژه کشاورزی حفاظتی بیش از پیش اهمیت پیدا کرده است (Maharjan *et al.*, 2023). به‌بیان‌دیگر، در راستای مقابله با چالش‌های اشاره شده و درعین‌حال بهبود وضعیت خاک و حفظ معیشت، بسیاری از کشاورزان در نقاط مختلف جهان به استفاده از اصول کشاورزی حفاظتی روی آورده‌اند (Topp *et al.*, 2024).

کشاورزی حفاظتی به‌عنوان جایگزینی برای کشاورزی مرسوم مبتنی بر خاک‌ورزی و نیز شیوه‌ای از تولید که می‌تواند اثرهای تغییر اقلیم بر فعالیت‌های کشاورزی را کاهش دهد، به‌طور گسترده‌ای مورد حمایت قرار گرفته است (Jat *et al.*, 2020). در یک برداشت کامل، کشاورزی حفاظتی را می‌توان به‌منزله یک نظام کشاورزی یا راهبرد تولید در نظر گرفت که به‌طور عمده با اجرای همزمان یا دائمی سه اصل عدم انجام عملیات خاک‌ورزی یا به حداقل رساندن آن، تنوع محصول در مکان و زمان و حداکثر پوشش خاک با بقایای گیاهی یا کاشت گیاهان پوششی انجام می‌پذیرد (FAO, 2021; Cordeau, 2024). در واقع، کشاورزی حفاظتی مفهومی برای تولید پایدار محصولات کشاورزی و صرفه‌جویی در عامل‌های تولید و تلاش برای رسیدن به افزایش بهره‌وری، سود قابل‌قبول پایدار و همچنین، حفاظت از محیط‌زیست است (Abdulai, 2016) که هدف آن جلوگیری از شکل‌گیری بسیاری از اثرهای منفی شیوه‌های کشاورزی مرسوم همچون فرسایش خاک، کاهش مواد آلی خاک، از دست دادن آب، تخریب فیزیکی خاک و مصرف سوخت است (Bawa & Jambedu, 2021). بر اساس پژوهش‌های انجام شده، پیاده‌سازی کشاورزی حفاظتی از مزایای پرشماری مانند کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای (Alam *et al.*, 2019)، افزایش فعالیت بیولوژیکی در خاک (Naresh *et al.*, 2016) و افزایش عملکرد بلندمدت و در نتیجه بهره‌وری فعالیت‌های کشاورزی (Sharma *et al.*, 2012)، برخوردار است. افزون بر این، کاهش هزینه‌های مربوط به نیروی محرکه و انسانی برای آماده‌سازی زمین، کاهش زمان تناوب بین گیاهان زراعی، افزایش نفوذ آب در خاک و کاهش فرسایش آبی خاک (در کوتاه‌مدت)؛ بهبود ساختار خاک، افزایش ظرفیت نگهداری زمین و کاهش ریسک عدم موفقیت گیاه زراعی (در میان‌مدت)؛ و درنهایت، کاهش آلودگی‌های زیست-محیطی (به‌دلیل کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی، جلوگیری از سوزاندن بقایای گیاهی و غیره)، پایداری زیست‌بوم‌های زراعی، پایداری عملکرد و افزایش درآمد (در بلندمدت)، از دیگر منافع پذیرش و استفاده از شیوه‌های کشاورزی حفاظتی به شمار می‌آیند (محمدی، ۱۳۹۹؛ Alam *et al.*, 2019; Mulimbi *et al.*, 2023).

با وجود مزایای پرشمار به‌کارگیری روش‌های کشاورزی حفاظتی، شواهد تجربی حاکی از آن است که روند پذیرش و توسعه کشاورزی حفاظتی در کشورهای مختلف از جمله کشورهای درحال توسعه بسیار کند بوده و کشاورزان به‌ویژه کشاورزان خرده‌پا با موانع و محدودیت‌های مختلفی مواجه هستند که سبب شده است تا آن‌ها در پذیرش این روش‌ها همواره با تردیدهای جدی مواجه باشند (غلامی و همکاران، ۱۳۹۹؛ محمدی، ۱۳۹۹؛ حمه‌خانی و همکاران، ۱۴۰۱؛ Lalani *et al.*, 2016; Mulimbi *et al.*, 2024). به‌بیان‌دیگر، پذیرش کشاورزی حفاظتی به‌عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها به‌صورت تصادفی و اتفاقی رخ نمی‌دهد و این موضوع به مجموعه‌ای از عامل‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی و ترکیبی از نوآوری‌های فنی-نهادی بستگی دارد. هرچند به موازات این عامل‌ها، نقش عامل‌های فردی و روان‌شناختی کشاورزان را نیز نمی‌توان در فرایند پذیرش این فناوری‌ها نادیده گرفت، به‌طوری‌که حتی برخی پژوهشگران، اصلی‌ترین پیش‌نیاز پذیرش کشاورزی حفاظتی را تغییر در ادراک و دیدگاه‌های کشاورزان می‌دانند و بر این باورند که مهم‌ترین مسئله در راستای استفاده از فناوری-های مختلف (از جمله کشاورزی حفاظتی) در سطح مزرعه، تغییر در رفتار کشاورزان و تشویق آن‌ها به پذیرش داوطلبانه فناوری است (رزاقی‌بورخانی و میرترابی، ۱۴۰۰؛ Lalani *et al.*, 2016; Tey *et al.*, 2014). در این خصوص، موتوآ و همکاران (Mutua *et al.*, 2014) نیز با پررنگ جلوه دادن اهمیت متغیرهای روان‌شناختی، تأکید دارند که کشاورزان به‌دلیل عادت داشتن به شخم‌های سنگین و هم‌خوانی نداشتن روش‌های کشاورزی حفاظتی با فرهنگ، نگرش و دیدگاه‌هایشان، از پذیرش

این روش‌ها سرباز می‌زنند. بر این اساس، مولیمبی و همکاران (Mulimbi *et al.*, 2023) انجام پژوهش‌ها پیرامون رفتار کشاورزان در استفاده از فناوری کشاورزی حفاظتی و بررسی متغیرهای روان‌شناختی تأثیرگذار بر آن را در راستای افزایش نرخ پذیرش این فناوری امری ضروری قلمداد می‌کنند.

در سال‌های اخیر، الگوها و نظریه‌های پرشماری برای درک و پیش‌بینی رفتارهای حفاظت زیست‌محیطی افراد از سوی صاحب‌نظران در زمینه‌های علمی مختلف ارائه شده است (Safa & Mohammadian Saghinsara, 2020; Bijani *et al.*, 2022). در این بین، نظریه انگیزش حفاظت یک چارچوب جامع برای پیش‌بینی رفتارهای حفاظت زیست‌محیطی به شمار می‌آید که دانش کنونی پیرامون انگیزه مورد نیاز برای انجام رفتارهای حفاظت زیست‌محیطی را توسعه می‌دهد (Bockarjova & Steg, 2014; Keshavarz & Karami, 2016; Neisi *et al.*, 2020). پژوهشگران مختلف تأکید دارند که نظریه انگیزش حفاظت در مقایسه با دیگر نظریه‌های رایج به‌ویژه نظریه ارزش- عقیده- هنجار، مدل فعال‌سازی هنجارها و نظریه برنامه‌ریزی‌شده، مجموعه گسترده‌تری از متغیرهای پیش‌بین را به‌کار برده و چارچوب جامع‌تری را برای تبیین رفتار حفاظت زیست‌محیطی فراهم می‌کند (Bockarjova & Steg, 2014; Mosavian *et al.*, 2023). نظریه انگیزش حفاظت نه تنها مشابه نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده بر عامل‌های فردی رفتار انطباقی تمرکز دارد، بلکه جنبه‌های عملکرد جمعی مانند اثربخشی پاسخ را نیز در نظر می‌گیرد که از متغیرهای کلیدی در نظریه ارزش- عقیده- هنجار به شمار می‌رود (Keshavarz & Karami, 2016). به‌طور کلی، نظریه انگیزش حفاظت برای توضیح فرایند شکل‌گیری رفتار حفاظت از دو فرآیند ارزیابی تهدید و ارزیابی مقابله استفاده می‌کند (Ifinedo, 2012). ارزیابی تهدید شامل دو مؤلفه شدت ادراک‌شده (احساس یک فرد در رابطه با میزان سختی رویدادهای منفی) و آسیب‌پذیری ادراک‌شده (ادراک ذهنی یک فرد از خطر) است. به همین منوال، ارزیابی مقابله نیز شامل سه مؤلفه اثربخشی پاسخ (باور افراد درباره مؤثر بودن رفتارهای توصیه‌شده در کاهش یا از بین بردن خطر)، هزینه پاسخ (شامل هزینه‌های پولی و غیرپولی مانند زمان و تلاش شخصی در راستای انجام اقدام‌های حفاظتی) و خودکارآمدی (باور یک فرد در رابطه با توانایی‌های خود برای انجام رفتارهای توصیه‌شده) است (آزادی و همکاران، ۱۳۹۶). درهرحال، با توجه به جامعیت نظریه انگیزش حفاظت و سادگی در سنجش متغیرهای آن از یک‌سو و کارایی و اثربخشی این نظریه در تبیین فرایند شکل‌گیری رفتارهای حفاظت زیست‌محیطی از سوی دیگر، در این پژوهش از این نظریه به‌عنوان پایه نظری پژوهش استفاده شد. البته، یادآوری این نکته ضروری است که مرور پیشینه و مبانی تجربی پژوهش نشان می‌دهد، هرچند نظریه انگیزش حفاظت در زمینه‌های گسترده‌ای برای پیش‌بینی قصد و رفتار حفاظت زیست‌محیطی افراد به‌کار گرفته شده است، اما شمار اندکی از این مطالعات از این نظریه برای تبیین رفتار کشاورزان در استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی بهره گرفته‌اند. با توجه به این مسئله، در ادامه تلاش شده است تا به‌مرور نتایج برخی از پژوهش‌های مرتبط پرداخته شود.

اقدسی و همکاران (۱۴۰۲) در واکاوی رفتارهای زیست‌محیطی کشاورزان شهرستان برخوار با استفاده از نظریه انگیزش حفاظت مشخص کردند که تمامی مؤلفه‌های این نظریه شامل خودکارآمدی، آسیب‌پذیری ادراک‌شده، شدت مخاطرات ادراک‌شده، اثربخشی پاسخ و هزینه‌های پاسخ، اثر معنی‌داری بر رفتارهای زیست‌محیطی کشاورزان (از جمله خاک‌ورزی حفاظتی و کشاورزی حفاظتی) داشته و در حدود ۶۳ درصد از واریانس آن را تبیین کردند. در پژوهش دیگری، شاهانی و هاشمی (۱۴۰۱) به واکاوی رفتار پذیرش اقدامات حفاظت خاک در بین کشاورزان حوضه آبخیز چهل چای استان گلستان پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که نگرانی از فرسایش به‌عنوان یک مشکل در مزرعه (آسیب‌پذیری ادراک‌شده) و اعتقاد به اثربخشی روش‌های حفاظت خاک (اثربخشی پاسخ)، بر رفتار پذیرش روش‌های حفاظت از خاک تأثیر داشتند. کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰) در پژوهشی پیرامون تحلیل رفتار حفاظت از خاک در بین جالیزکاران دهستان دشت روم در شهرستان بویراحمد به این نتیجه دست یافتند که جالیزکاران مورد مطالعه از رفتار حفاظت خاک متوسطی برخوردار بودند. همچنین، نتایج به‌دست آمده از مدل‌یابی معادله‌های ساختاری نشان داد که چهار مؤلفه اصلی نظریه انگیزش حفاظت یعنی آسیب‌پذیری ادراک‌شده، شدت ادراک‌شده، خودکارآمدی و هزینه پاسخ در حدود ۱۸ درصد از واریانس رفتار حفاظت از خاک جالیزکاران را تبیین کردند. در بین متغیرهای اشاره شده، متغیر شدت ادراک‌شده در مقایسه با سایر متغیرها اثر قوی‌تری بر متغیر وابسته داشت. صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹) در بررسی عامل‌های تأثیرگذار بر رفتارهای حفاظت از آب در بین کشاورزان شهرستان زنجان نشان دادند که دو سازه اصلی نظریه انگیزش حفاظت، شامل ارزیابی تهدید و ارزیابی مقابله (با تبیین ۵۵ درصد از واریانس) و

نیز پنج مؤلفه آن شامل حساسیت ادراک‌شده، شدت ادراک‌شده، اثربخشی پاسخ، هزینه‌های پاسخ و خودکارآمدی (با تبیین ۶۰ درصد واریانس) هر یک اثرهای معنی‌داری بر رفتار حفاظت از آب داشتند. به همین ترتیب، شرفی‌پور و احمدوند (۱۳۹۸) در پژوهش خود تعیین‌کننده‌های رفتار حفاظت از آب گندم کاران شهرستان آرزوئیه را با استفاده از نظریه انگیزش حفاظت بررسی کرده‌اند. نتایج حاصل از تحلیل مسیر نشان داد که مؤلفه‌های نظریه انگیزش حفاظت بیش از ۲۸ درصد از واریانس رفتار حفاظت از آب کشاورزان را تبیین کردند که در این میان، خودکارآمدی تنها متغیر معنی‌دار بوده و سایر متغیرها شامل حساسیت درک‌شده، شدت درک‌شده، هزینه‌های پاسخ و اثربخشی پاسخ، اثر معنی‌داری بر رفتار حفاظت از آب نداشتند.

پوروانتی و همکاران (Purwanti et al., 2023) در پژوهشی عامل‌های روانشناختی مؤثر بر تمایل کشاورزان به انطباق با تغییر اقلیم را با کاربرد نظریه انگیزش حفاظت بررسی کرده‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که ارزیابی خطر (شامل دو مؤلفه آسیب‌پذیری ادراک‌شده و شدت ادراک‌شده) اثر معنی‌داری بر تمایل کشاورزان به انطباق با تغییر اقلیم داشت. موسویان و همکاران (Mosavian et al., 2023) در مدلیابی قصد کشاورزان برای حفاظت از آب با استفاده از نظریه انگیزش حفاظت نشان دادند که سه متغیر اثربخشی پاسخ، خودکارآمدی و ادراک کشاورزان نسبت به خطر کم‌آبی رابطه معنی‌داری با رفتار حفاظت از آب کشاورزان داشتند. در پژوهش دیگری، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022) به بررسی پیش‌برنده‌های رفتار کشاورزان در استفاده از کشاورزی حفاظتی بر پایه نظریه انگیزش حفاظت پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که پنج مؤلفه اصلی این نظریه شامل شدت ادراک‌شده، آسیب‌پذیری ادراک‌شده، هزینه پاسخ، اثربخشی پاسخ و خودکارآمدی بر قصد کشاورزان در استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی اثر معنی‌داری داشته و در حدود ۶۷/۸ درصد از واریانس آن را تبیین کردند. به‌طور مشابه، باگانان و همکاران (Bagagnan et al., 2019) در مطالعه‌ای پیرامون بررسی قدرت نظریه انگیزش حفاظت در تبیین رفتار سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در کشور گامبیا دریافتند که متغیرهای حساسیت ادراک‌شده، شدت ادراک‌شده، اثربخشی پاسخ و هزینه‌های پاسخ با متغیر رفتار سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم رابطه معنی‌داری داشتند. درنهایت، ون دوین و همکاران (van Duinen et al., 2015) رفتار سازگاری کشاورزان در مقابله با خشکسالی را در مناطق جنوب غربی کشور هلند مورد تحلیل قرار داده‌اند. نتایج این پژوهش حاکی از آن بود که تمامی مؤلفه‌های نظریه انگیزش حفاظت یعنی حساسیت ادراک‌شده، شدت ادراک‌شده، اثربخشی پاسخ، هزینه‌های پاسخ و خودکارآمدی دارای اثر معنی‌داری بر انگیزه سازگاری با خشکسالی بودند که در این بین، متغیر هزینه‌های پاسخ، قوی‌ترین اثر را در مقایسه با سایر متغیرها داشت.

استان زنجان به‌دلیل داشتن موقعیت جغرافیایی ممتاز، شرایط آب‌وهوایی متنوع و ظرفیت‌های بالا در بخش‌های مختلف به‌ویژه بخش کشاورزی از چشم‌انداز خوبی برای توسعه برخوردار است. این استان با داشتن ۸۸۳۰۰۰ هکتار اراضی قابل کشاورزی، ۴/۷۷ درصد از اراضی کشاورزی کل کشور را در خود جای داده است؛ همچنین، مساحت اراضی آبی کشاورزی استان نیز ۱۶۸۳۹۵ هکتار (دو درصد اراضی کشور) است. وجود چنین شرایطی سبب شده است تا استان زنجان همواره به‌عنوان یکی از قطب‌های کشاورزی در کشور مطرح بوده و در تولید برخی از محصولات کشاورزی اعم از زیتون، سیر، حبوبات، جو، سیب-زمینی و انگور، مزیت نسبی بالایی داشته باشد (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۹۹). در این بین، مشابه بیشتر مناطق کشور، محصول گندم نیز یکی دیگر از محصولات عمده استان زنجان به‌شمار می‌آید، به‌طوری که این استان با داشتن سطح زیرکشت ۲۸۰۵۶۵ هکتار و تولید ۲۴۲۹۷۵ تن محصول، در حدود ۴/۱۶ درصد از کل سطح برداشت گندم و ۲/۰۴ درصد از میزان کل تولید این محصول در کشور را در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ به خود اختصاص داده است (مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۰۱). با وجود این شرایط، بررسی‌ها حاکی از آن است که بخش کشاورزی استان با مسائل و چالش‌های اساسی در زمینه‌های مختلف به‌ویژه از نظر تخریب منابع‌های خاک و پایین بودن کیفیت خاک زراعی مواجه است؛ برای نمونه بر اساس آمار ارائه شده، میزان فرسایش خاک در ۶۰۰ هزار هکتار از اراضی استان زنجان سالانه بین ۱۱ تا ۱۴ تن در هکتار است؛ این در حالی است که میانگین سالانه فرسایش خاک در کشور ۱۰ تن و در جهان دو تا سه تن به ازای هر هکتار است. البته، شدیدترین شکل فرسایش خاک در استان زنجان، فرسایش آبی است، به‌نحوی که نزدیک به ۸۰۰ هزار هکتار از مساحت استان زنجان تحت فرسایش شدید آبی قرار دارد، به موازات این مسئله، به دلیل چرای بی‌رویه دام، حذف پوشش گیاهی، شخم و کشت در اراضی شیب‌دار و تبدیل مراتع به دیم‌زار، سالانه میلیون‌ها تن

خاک با ارزش از دسترس استان خارج می‌شود که در نهایت، این عامل می‌تواند منجر به وارد شدن خسارت‌های جبران‌ناپذیری به بخش کشاورزی استان شود (بیات، ۱۳۹۹؛ شیروانی، ۱۴۰۲). با در نظر گرفتن اهمیت این مسئله، در سال‌های اخیر کشاورزی حفاظتی به‌عنوان راهکاری نوآورانه در راستای توسعه کشاورزی پایدار و کاهش اثرهای منفی شیوه‌های کشاورزی مرسوم مورد توجه برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی استان زنجان قرار گرفته و برنامه‌ها و فعالیت‌های مختلفی در راستای توسعه آن به‌عمل آمده است. برای نمونه، تاکنون بیش از یک هزار و ۶۰۰ دستگاه ادوات خاک‌ورزی حفاظتی برای اجرای عملیات خاک‌ورزی حفاظتی در استان زنجان تأمین شده است. همچنین، برنامه‌های آموزشی و حمایتی مناسبی (اعم از ارائه تسهیلات مالی، یارانه‌ها و کمک‌های بلاعوض) از سوی سازمان جهاد کشاورزی به کشاورزان استان از جمله گندم‌کاران ارائه شده است تا آن‌ها بتوانند این روش‌ها را به‌درستی اجرا کنند. با وجود فعالیت‌های صورت گرفته، به نظر می‌رسد که بیشتر کشاورزان استان زنجان تمایل چندانی به پذیرش فناوری کشاورزی حفاظتی نداشته و در نتیجه، استفاده از این فناوری در بین آن‌ها هنوز به اندازه کافی گسترش پیدا نکرده است. در این خصوص، شواهد نشان می‌دهد که بین سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۸، روش‌های کشاورزی حفاظتی در سطحی بالغ بر ۶۲ هزار و ۵۰۰ هکتار از اراضی آبی و دیم استان زنجان پیاده‌سازی شده است که تنها در حدود هفت درصد از کل اراضی قابل کشت در سطح استان را تشکیل می‌دهند (نبی‌لو، ۱۴۰۲). در هر حال، با توجه به پیچیده بودن فرایند پذیرش فناوری و درعین حال برجسته بودن نقش عامل‌های فردی و روان‌شناختی در آن، به نظر می‌رسد که در راستای بهبود پذیرش کشاورزی حفاظتی، در گام نخست ضروری است تا به بررسی و درک فرایند تصمیم‌گیری و شکل‌گیری رفتار کشاورزان در استفاده از این فناوری پرداخته شود. با وجود اهمیت این موضوع، مرور شواهد تجربی حاکی از آن است که تاکنون مطالعه مشخصی در استان زنجان پیرامون واکاو استفاده گندم‌کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی و شناسایی عامل‌های تأثیرگذار بر آن گزارش نشده است. از این‌رو، پرسش اصلی این پژوهش این بود که مهم‌ترین عامل‌ها و سازه‌های تأثیرگذار بر استفاده گندم‌کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی بر پایه نظریه انگیزش حفاظت کدامند؟ آنچه مسلم است، به موازات کمک به پوشش این شکاف پژوهشی، نتایج این پژوهش می‌تواند به شناخت بهتر و عمیق‌تر فرایندهای شناختی دخیل در رفتار پذیرش کشاورزی حفاظتی در بین گندم‌کاران کمک فراوانی نماید. همچنین، انجام این مطالعه با تکیه بر داده‌های دست اول گردآوری شده از خود گندم‌کاران به‌عنوان کنشگران اصلی در استفاده از کشاورزی حفاظتی، می‌تواند اطلاعات مفیدی را در راستای طراحی راهبردها و مداخلات اثربخش برای ترویج و توسعه استفاده از این فناوری در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران ذی‌ربط قرار دهد.

در نهایت، با توجه به بحث‌های اشاره شده در بخش‌های پیشین و نیز با در نظر گرفتن محدوده موضوعی و پرسش اصلی پژوهش، چارچوب نظری این پژوهش بر اساس مؤلفه‌های نظریه انگیزش حفاظت شامل: شدت ادراک شده، آسیب‌پذیری ادراک شده، خودکارآمدی، اثربخشی پاسخ و هزینه‌های پاسخ در نگاره ۱ ترسیم شد. در این زمینه، همان‌طور که از نگاره ۱ پیداست، بر اساس نتایج پژوهش‌های مرتبط همچون کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)، صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹)، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022)، باگانان و همکاران (Bagagnan et al., 2019) و ون دوین و همکاران (van Duinen et al., 2015)، روابط فرضیه‌ای این پژوهش در راستای تأثیر هر یک از مؤلفه‌های پنج‌گانه نظریه انگیزش حفاظت بر میزان استفاده گندم‌کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی، تدوین و ارائه شده است (فرضیه‌های ۱ تا ۵).

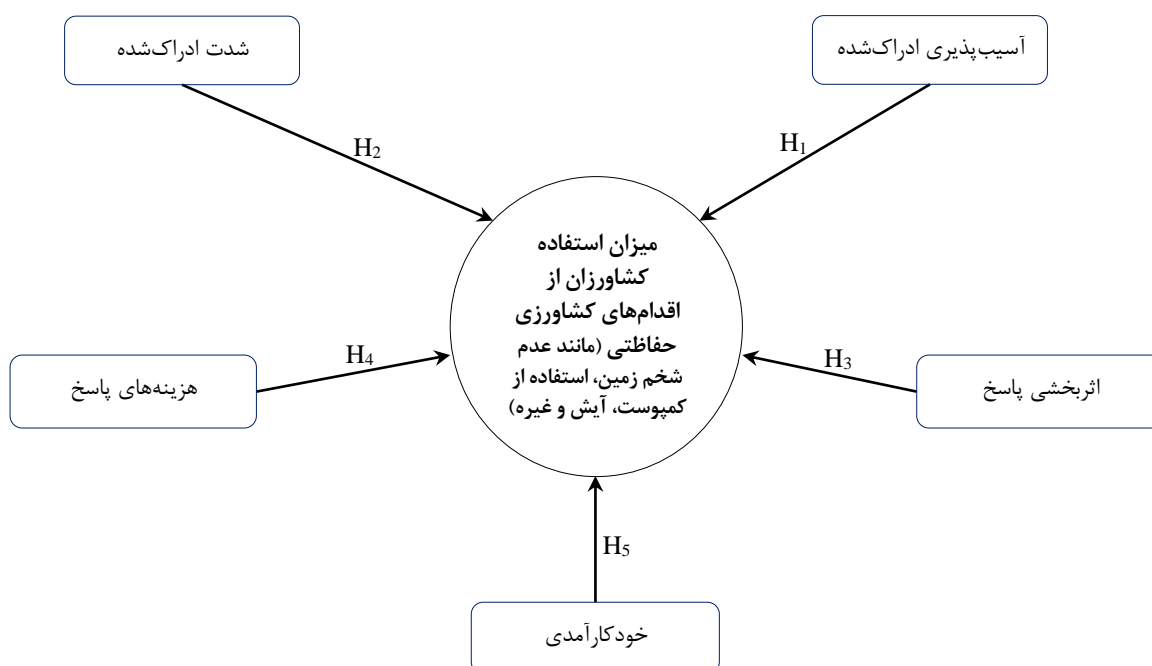
روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی، از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی-همبستگی و مبتنی بر مدل معادله‌های ساختاری و از نظر درجه کنترل متغیرها، از نوع پژوهش‌های میدانی با استفاده از پرسشنامه بود. جامعه آماری این پژوهش را تمامی گندم‌کاران در مناطق روستایی بخش مرکزی شهرستان زنجان در استان زنجان تشکیل دادند ($N = 2520$) که بر اساس جدول بارتلت و همکاران (Bartlett et al., 2011) با در نظر گرفتن $p=0.50$ و $t=1.96$ ، ۳۸۰ نفر از آن‌ها برای انجام این پژوهش انتخاب شد. شایان‌ذکر است که در این پژوهش منظور از گندم‌کار، کشاورزانی بودند که در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ اقدام به کشت گندم آبی (با حداقل مساحت نیم هکتار) یا دیم (با حداقل مساحت دو هکتار) یا به‌طور همزمان هر دو آن‌ها کرده بودند. با توجه به توزیع و پراکندگی گندم‌کاران

واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در بخش مرکزی شهرستان....

در دهستان‌های مختلف شهرستان زنجان و به‌منظور اطمینان از نمایندگی نمونه از جامعه آماری مورد مطالعه، برای دستیابی به نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد؛ بدین ترتیب که در مرحله اول، از بین شش دهستان بخش مرکزی شهرستان زنجان شامل بوغداکندی، بناب، زنجان‌رود بالا، معجزات، تهم و قلتوق، چهار دهستان (شامل معجزات، زنجان‌رود بالا، بناب و تهم) به‌طور تصادفی ساده انتخاب شدند. در ادامه از بین روستاهای چهار دهستان انتخاب‌شده، تعداد ۲۴ روستا از بین روستاهایی که تعداد کشاورز گندم‌کار در آن‌ها حداقل ۲۰ نفر بود، برای انجام نمونه‌گیری مدنظر قرار گرفت. در مرحله بعد، متناسب با تعداد گندم‌کاران در هر یک از روستاهای انتخاب‌شده، تعداد نمونه در هر یک از روستاها تعیین گردید. درنهایت، این نمونه‌ها به‌طور تصادفی ساده از بین گندم‌کاران در هر روستا انتخاب و داده‌های مورد نیاز از راه آن‌ها گردآوری شد.

ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه پژوهشگرساخته بود که از سه بخش مشخصه‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان، گویه‌های مربوط به سنجش مؤلفه‌های مورد مطالعه در نظریه انگیزش حفاظت و پرسش‌های مرتبط با سنجش میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی تشکیل شده بود (جدول ۱).



نگاره ۱- چارچوب نظری پژوهش: واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی بر پایه نظریه انگیزش حفاظت

جدول ۱- بخش‌های اصلی پرسشنامه به همراه مؤلفه‌ها، مقیاس و منبع‌های استفاده شده برای استخراج گویه‌ها

بخش‌ها	مؤلفه‌ها	تعداد گویه‌ها	منبع‌های اصلی برای استخراج گویه‌ها	مقیاس سنجش
نظریه انگیزش حفاظت	آسیب‌پذیری ادراک‌شده	۶	کمالی مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)؛ صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹)؛ بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022)	طیف لیکرت پنج سطحی (۱= کاملاً مخالفم، ۲= مخالفم، ۳= نظری ندارم، ۴= موافقم و ۵= کاملاً موافقم)
	شدت ادراک‌شده	۶		
	اثربخشی پاسخ	۷		
	هزینه‌های پاسخ	۷	باگاگنان و همکاران (Bagagnan et al., 2022)	
	خودکارآمدی	۴	(al., 2019)	
میزان انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان		۱۰	کمالی مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)؛ غلامی و همکاران (۱۳۹۹)؛ رفیعی و همکاران (۱۳۹۴)؛ بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022)؛ نولر و برداشو (Knowler & Bradshaw, 2007)	طیف لیکرت پنج سطحی (کم=۱، خیلی کم=۲، تا حدودی=۳، زیاد=۴، خیلی زیاد=۵)

به‌منظور تعیین روایی ابزار پژوهش از روایی محتوایی و روایی سازه (شامل روایی همگرا و تشخیصی) استفاده شد (رضائی و همکاران، ۱۳۹۶). همان‌گونه که از جدول ۱ پیداست، برای سنجش بخش‌های مختلف پرسشنامه از منبع‌های گوناگونی بهره گرفته شد، به‌نحوی که تلاش گردید با مرور دقیق این منبع‌ها و نیز با در نظر گرفتن ماهیت و مشخصه‌های خاص زمینه مورد پژوهش، گویه‌های ضروری در قالب پرسشنامه اولیه پژوهش تدوین شود؛ سپس، این پرسشنامه در اختیار اعضای هیئت‌علمی گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی دانشگاه زنجان و کارشناسان مرتبط در سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان قرار گرفته و از نظر روایی محتوایی، بررسی و بر اساس نظرات آن‌ها ویرایش شد. در خصوص روایی سازه، برای ارزیابی روایی همگرا از سه معیار مختلف شامل بارهای عاملی استاندارد برابر و بزرگ‌تر از ۰/۵، میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) مساوی و بزرگ‌تر از ۰/۵ و پایایی ترکیبی (CR) برابر و بزرگ‌تر از ۰/۷، استفاده شد (Hair *et al.*, 2019). به همین منوال، روایی تشخیصی با استفاده از دو رویکرد مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. در این زمینه، بر مبنای رویکرد هیر و همکاران (Hair *et al.*, 2017)، ابزار پژوهش زمانی از روایی تشخیصی مناسبی برخوردار خواهد بود که مقادیر دو شاخص میانگین مجذور واریانس مشترک (ASV) و حداکثر مجذور واریانس مشترک (MSV) برای تک تک متغیرهای پنهان از مقادیر AVE برای همان متغیر پنهان کوچک‌تر باشند. همچنین، بر اساس رویکرد فورنل و لارکر (Fornell & Larcker, 1981)، در صورتی که ریشه دوم (جذر) مقدارهای AVE برای هر متغیر پنهان از مقادیر ضریب همبستگی آن متغیر با دیگر متغیرهای پنهان بزرگ‌تر باشد، روایی تشخیصی برقرار خواهد بود. افزون بر بررسی روایی ابزار پژوهش در قالب موارد اشاره شده، به‌منظور بررسی پایایی ابزار پژوهش نیز آلفای کرونباخ (در مرحله پیش‌آزمون) و پایایی ترکیبی (در مرحله آزمون مدل) به کار گرفته شد. برای انجام پیش‌آزمون تعداد ۳۰ پرسشنامه در محدوده‌ای خارج از نمونه اصلی توزیع و گردآوری شد که بر اساس نتایج به‌دست آمده، مقدار آلفای کرونباخ برای مقیاس‌های اصلی پرسشنامه در حد مناسب بوده و پرسشنامه نیاز به اصلاح خاصی نداشت (جدول ۲). به همین ترتیب، در مرحله آزمون مدل نیز به‌منظور اطمینان از پایایی ابزار پژوهش، از پایایی ترکیبی استفاده شد، به‌نحوی که مقادیر آن برای هر یک از متغیرهای پنهان بایستی بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد (Hair *et al.*, 2019). در ادامه، برای بررسی برازش مدل پژوهش با داده‌های میدانی و آزمون کلیت مدل از شاخص‌های مختلف برازندگی شامل کای‌اسکوئر نسبی (χ^2/df)، شاخص برازندگی فزاینده (IFI)، شاخص برازندگی نسبی (CFI)، شاخص نیکویی برازش (GFI)، شاخص ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده (RMR) و شاخص ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RAMSEA) استفاده شد (پهلوان‌شریف و مهدویان، ۱۳۹۴؛ Hair *et al.*, 2019). لازم به ذکر است که حد آستانه برای شاخص مربع کای نسبی کمتر از ۵، برای سه شاخص GFI، CFI و IFI بالای ۰/۹ و برای دو شاخص RMR و RMSEA پایین ۰/۰۸ است (Chen, 2007; Chen, 2016). به‌منظور تأیید برازش و کلیت مدل اندازه‌گیری ضروری است که به همراه دو شاخص کلیدی کای‌اسکوئر نسبی و RMSEA، حداقل سه مورد از دیگر شاخص‌ها نیز استاندارد لازم را بر اساس مقادیر حد آستانه به‌دست آورند (Ho, 2014). توجه به این نکته نیز ضروری است که با توجه به حساسیت تکنیک مدل‌سازی معادله‌های ساختاری (در رویکرد کوواریانس‌محور) به نرمال بودن داده‌ها به‌عنوان یکی از پیش‌فرض‌های اصلی این تکنیک، پیش از ارائه نتایج مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری پژوهش، با بررسی دو شاخص چولگی (Skewness) و کشیدگی (Kurtosis) از نرمال بودن داده‌ها اطمینان به عمل آمد؛ در این زمینه، چنانچه مقادیر چولگی بین ۲+ و ۲- و مقادیر کشیدگی در بازه بین ۷+ و ۷- قرار گرفته باشند، پیش‌فرض نرمال بودن داده‌ها برقرار خواهد بود (Byrne, 2016). همچنین، برای ارزیابی اثر هم خطی چندگانه و اطمینان از عدم وجود همبستگی بالای میان متغیرهای مستقل، در این پژوهش از دو شاخص عامل تورم واریانس (VIF) و شاخص تحمل (Tolerance) استفاده شد. این شاخص‌ها به‌منظور اطمینان از عدم تأثیرگذاری منفی هم خطی چندگانه بر مدل رگرسیونی به کار گرفته می‌شوند و دقت و اعتبار نتایج تحلیل را تضمین می‌کنند. در صورتی که مقدار VIF برای هر متغیر مستقل کمتر از ۵ و در حالت مطلوب، کمتر از ۳ باشد و به عبارتی، مقدار شاخص Tolerance بیشتر از ۰/۲ و در حالت ایده‌آل، بیشتر از ۰/۳۳ باشد، می‌توان نتیجه گرفت که هم خطی چندگانه به شکل قابل‌توجهی بر مدل تأثیرگذار نبوده و تحلیل آماری معتبر است (Hair *et al.*, 2019). درنهایت، داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSSWin22 و AMOS20 تجزیه و تحلیل شدند. افزون بر موارد اشاره شده، در بخش توصیفی، به‌منظور بررسی رفتار کشاورزان در استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی و گروه‌بندی آن‌ها برحسب سطوح ضعیف، نسبتاً ضعیف، نسبتاً خوب و خوب، از شاخص تفاوت انحراف معیار از میانگین به‌صورت زیر استفاده شد:

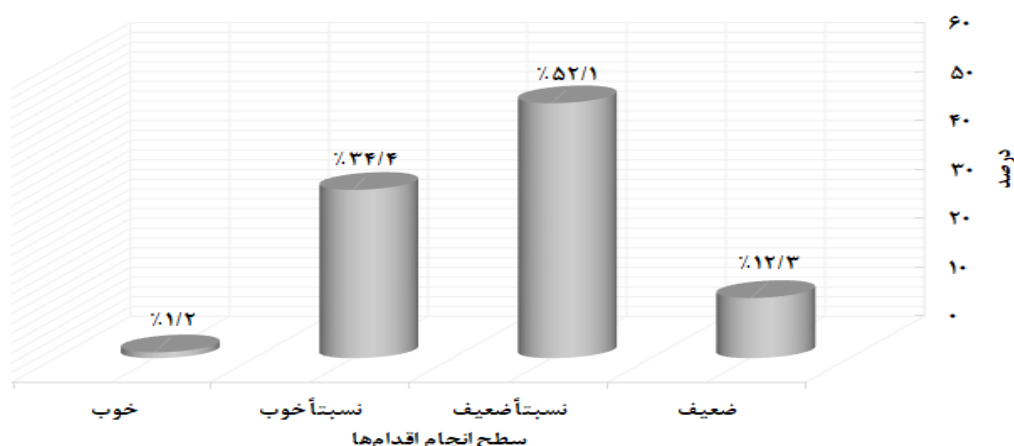
واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در بخش مرکزی شهرستان....

۱- ضعیف (A): $A < \text{Mean} - \text{Sd}$ ؛ ۲- نسبتاً ضعیف (B): $\text{Mean} - \text{Sd} < B \leq \text{Mean}$ ؛ ۳- نسبتاً خوب (C): $\text{Mean} < C \leq \text{Mean} + \text{Sd}$ ؛ و ۴- خوب (D): $\text{Mean} + \text{Sd} < D$.

یافته‌ها و بحث

نتایج پژوهش حاکی از آن بود که میانگین سن و سابقه کار گندم کاران مورد مطالعه به ترتیب ۵۳/۸ و ۳۵/۱ سال بود. همچنین، میانگین تعداد اعضای خانوار پاسخگویان شش نفر و کمینه و بیشینه آن به ترتیب دو و ۱۲ نفر بود. با توجه به یافته‌های پژوهش، از نظر سطح تحصیلات بیشترین فراوانی (۲۱/۶ درصد) مربوط به پاسخگویان با سطح تحصیلات ابتدایی بود. این در حالی است که تنها ۹/۷ درصد از پاسخگویان، تحصیلات کارشناسی و بالاتر داشتند. از نظر نوع کشت محصول، نتایج پژوهش حاکی از آن بود که ۵۰ درصد از پاسخگویان کشت دیم، ۲۰ درصد کشت آبی و ۳۰ درصد نیز هر دو کشت آبی و دیم را داشتند. بر اساس نتایج کسب‌شده، میانگین سطح زیرکشت گندم آبی و دیم در بین کشاورزان مورد مطالعه به ترتیب ۲/۵ و ۷/۹ هکتار بود. از نظر نوع مالکیت اراضی، بیشترین فراوانی مربوط به نظام بهره‌برداری ملکی (۶۰/۵ درصد) بود. نتایج پژوهش در رابطه با وضعیت شرکت پاسخگویان در دوره‌های آموزشی مرتبط با کشاورزی حفاظتی مشخص کرد که ۶۹/۲ درصد از کشاورزان مطالعه شده در دوره‌های آموزشی شرکت نکرده بودند.

توزیع درصدی کشاورزان برحسب میزان انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در نمودار ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که از نتایج پیداست، بیشترین فراوانی (۵۲/۱ درصد) مربوط به کشاورزانی بود که اقدام‌های کشاورزی حفاظتی را در سطح نسبتاً ضعیف انجام داده بودند.



نمودار ۱- توزیع درصدی گندم کاران برحسب میزان انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی

پس از ارائه نتایج توصیفی، در این مرحله پیش از برآورد مدل اندازه‌گیری (تحلیل عاملی مرتبه اول)، به ارزیابی هم خطی چندگانه و نرمال بودن داده‌ها پرداخته شد. همان‌طور که از نتایج به‌دست آمده در جدول ۳ پیداست، مقادیر شاخص VIF برای تمامی متغیرهای مستقل مورد مطالعه در مدل پژوهش کمتر از ۳ و مقادیر شاخص Tolerance آن‌ها نیز بیشتر از ۰/۳۳ بودند. این یافته بیانگر آن است که مدل پژوهش از نظر هم خطی چندگانه مشکلی نداشته و به عبارتی، هر متغیر مستقل به‌طور قابل‌قبولی از سایر متغیرهای مستقل متمایز بوده و به‌خوبی از آن‌ها قابل تفکیک است. همچنین، از آنجا که مقادیر کشیدگی برای تمامی متغیرهای مورد مطالعه در مدل پژوهش در بازه بین ۱/۲۹۲- تا ۰/۹۷۴ و مقادیر چولگی در بازه بین ۰/۹۹۶۹- تا ۳/۲۸۹ قرار داشتند، بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که توزیع داده‌ها نرمال بوده و داده‌ها برای تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار AMOS مناسب هستند. در ادامه، نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که بر اساس شاخص‌های اشاره شده در بخش روش پژوهش، روایی همگرا و پایایی ترکیبی مدل اندازه‌گیری قابل‌قبول بودند. این یافته به این معنی است که نشانگرها (گویه‌های) مورد استفاده برای سنجش هر متغیر پنهان افزون بر اینکه به‌درستی با یکدیگر ترکیب‌شده و متغیر پنهان مربوطه

را به خوبی نمایندگی می‌کنند، سازگاری و انسجام درونی بالایی نیز با یکدیگر دارند. البته، شایان ذکر است که دو متغیر «با شخم‌زنی مکرر، ساختار و بافت خاک دچار آسیب شده و لایه‌های سختی در عمق خاک ایجاد می‌شود» (در متغیر پنهان PV) و «شخم‌زنی زیاد و عدم استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی، تأثیر زیادی در افزایش هزینه‌های تولید دارد» (در متغیر پنهان PS)، به دلیل داشتن بار عاملی کمتر از ۰/۵ از فرایند تحلیل حذف شدند (جدول ۲). این یافته دلالت بر این موضوع دارد که دو متغیر اشاره شده به درستی نتوانسته‌اند متغیرهای پنهان متناظر خود را نمایندگی کنند و در نتیجه حذف آن‌ها، منجر به بهبود و دقیق‌تر شدن مدل و درنهایت، اطمینان بیشتر به نتایج مدل ساختاری پژوهش می‌شود. همچنین، همان‌طور که از نتایج در جدول ۲ پیداست، مقادیر به دست آمده برای تمامی شاخص‌های برازش در مدل اندازه‌گیری در سطح مطلوبی بود؛ این یافته نیز به این معنی است که مدل مفروض در این پژوهش به خوبی با داده‌های مشاهده شده تطابق دارد (تطابق مدل پژوهش با داده‌های میدانی). به بیان دیگر، مدل این پژوهش از کیفیت و اعتبار مناسبی برخوردار بوده و توانسته است روابط موجود در داده‌ها را به درستی توصیف کند.

جدول ۲- خلاصه نتایج در مورد روایی همگرا و پایایی ابزار پژوهش و برازش مدل اندازه‌گیری به همراه متغیرهای پژوهش

مؤلفه (نماد در مدل)	گونه (نماد در مدل)	بار عاملی	شاخص‌های روایی همگرا و پایایی
آسیب‌پذیری ادراک شده (PV)	شخم عمیق خاک مزرعه منجر به فرسایش (آبی یا بادی) خاک می‌شود (PV1).	۰/۶۰۶	Cronbach's Alpha=۰/۸۰۸ CR=۰/۸۳۹ AVE=۰/۵۱۴
	انجام عملیات خاک‌ورزی اولیه و ثانویه حاصلخیزی خاک را کاهش می‌دهد (PV2).	۰/۷۳۳	
	استفاده زیاد از ماشین‌آلات در سطح مزرعه منجر به فشردگی خاک مزرعه می‌شود (PV3).	۰/۶۳۲	
	شخم‌زنی زیاد خاک مزرعه باعث خالی شدن زمین مزرعه از مواد مغذی می‌شود (PV4).	۰/۷۸۵	
	عدم حفظ بقایای گیاهی در سطح خاک منجر به افزایش تبخیر و کاهش رطوبت خاک و در نتیجه افزایش میزان مصرف آب می‌شود (PV5).	۰/۸۰۵	
شدت ادراک شده (PS)	فرسایش خاک همواره یک نگرانی جدی برای من بوده است (PS1).	۰/۸۵۳	Cronbach's Alpha=۰/۸۷۵ CR=۰/۹۰۱ AVE=۰/۶۴۹
	عدم توجه به حفاظت از خاک در بلندمدت باعث از بین رفتن منابع‌های خاک و کاهش شدید فعالیت‌های کشاورزی می‌شود (PS2).	۰/۹۰۷	
	عدم استفاده از کشاورزی حفاظتی می‌تواند عملکرد محصول و در نتیجه درآمد من را به طور قابل توجهی کاهش دهد (PS3).	۰/۸۸۹	
	انجام شخم عمیق و شخم‌زنی بیش از حد، عامل اصلی از بین رفتن خاک مزرعه است (PS4).	۰/۶۸۹	
	سوزاندن بقایای گیاهی در سطح مزرعه منجر به آلودگی‌های زیست‌محیطی شدید و کاهش قابل توجه حاصلخیزی خاک می‌شود (PS5).	۰/۶۵۶	
اثربخشی پاسخ (RE)	با اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی هزینه‌ها از جمله هزینه سوخت، هزینه‌های استفاده و نگهداری ماشین‌آلات، هزینه نیروی انسانی و غیره کاهش می‌یابد (RE1).	۰/۶۲۷	Cronbach's Alpha=۰/۸۷۱ CR=۰/۸۹۸ AVE=۰/۵۶۳
	کشاورزی حفاظتی با ذخیره رطوبت بیشتر و افزایش نفوذ آب در خاک، راندمان مصرف آب را بالا می‌برد (RE2).	۰/۸۵۶	
	کشاورزی حفاظتی به طور قابل توجهی از فرسایش خاک جلوگیری کرده و میزان حاصلخیزی آن را افزایش می‌دهد (RE3).	۰/۸۳۲	
	کشاورزی حفاظتی عملکرد محصول را افزایش داده و ریسک تولید را کاهش می‌دهد (RE4).	۰/۸۲۷	
	کشاورزی حفاظتی می‌تواند تأثیر زیادی در کاهش جمعیت علف‌های هرز و کنترل آفات و بیماری‌های مختلف محصول گندم داشته باشد (RE5).	۰/۷۵۵	
	کشاورزی حفاظتی نه تنها موجب حفظ بلکه باعث افزایش منابع‌های طبیعی و گوناگونی زیستی خاک، جانوران و گیاهان می‌شود (RE6).	۰/۷۴۴	
	کشاورزی حفاظتی سبب صرفه‌جویی در مصرف نهاده‌ها به ویژه کودهای شیمیایی می‌شود (RE7).	۰/۵۶۰	

واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در بخش مرکزی شهرستان....

ادامه جدول ۲

مؤلفه (نماد در مدل)	گویه (نماد در مدل)	بار عاملی	شاخص‌های روایی همگرا و پایایی
هزینه‌های پاسخ (RC)	RC1	۰/۷۰۸	Cronbach's Alpha=۰/۸۵۵ CR=۰/۸۸۸ AVE=۰/۵۳۴
	RC2	۰/۷۸۵	
	RC3	۰/۷۵۷	
	RC4	۰/۸۲۸	
	RC5	۰/۷۶۶	
	RC6	۰/۵۳۶	
	RC7	۰/۶۹۹	
خودکارآمدی (SE)	SE1	۰/۸۰۹	Cronbach's Alpha=۰/۸۷۶ CR=۰/۹۰۴ AVE=۰/۷۰۴
	SE2	۰/۹۴۰	
	SE4	۰/۶۸۴	
اقدام‌های کشاورزی حفاظتی (CA)	CA1	۰/۶۶۱	Cronbach's Alpha=۰/۹۰۱ CR=۰/۹۳۳ AVE=۰/۵۸۷
	CA2	۰/۷۴۸	
	CA3	۰/۷۱۲	
	CA4	۰/۸۳۳	
	CA5	۰/۸۸۴	
	CA6	۰/۸۱۹	
	CA7	۰/۸۴۴	
	CA8	۰/۷۵۰	
	CA9	۰/۷۴۷	
	CA10	۰/۶۱۹	

- شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری: $\chi^2/df=۲/۸۴۲$; $IFI=۰/۹۰۴$; $RMR=۰/۰۵۱$; $CFI=۰/۹۰۲$; $GFI=۰/۸۴۵$; $RAMSEA=۰/۰۷۶$

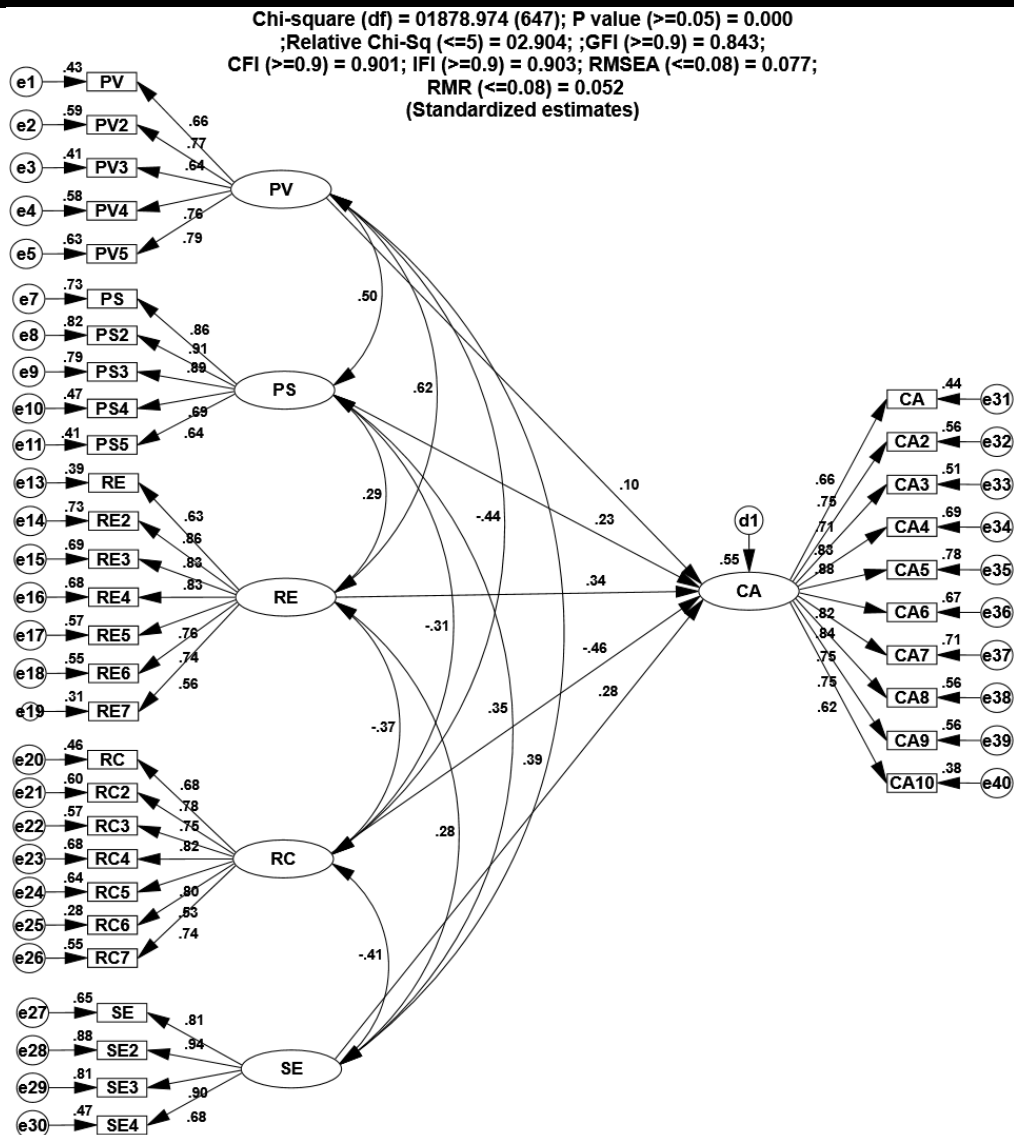
خلاصه نتایج مربوط به روایی تشخیصی در جدول ۳ نشان داده شده است. در این خصوص، مقادیر دو شاخص MSV و ASV برای هر متغیر پنهان از مقادیر AVE محاسبه شده برای همان متغیر پنهان کوچک‌تر بودند. همچنین، ریشه دوم مقادیر AVE برای هر متغیر پنهان از مقادیر ضریب همبستگی آن متغیر با دیگر متغیرهای پنهان بزرگ‌تر بودند (جدول ۳). در مجموع، این یافته‌ها بیانگر آن است که متغیرهای پنهان مورد مطالعه در مدل پژوهش به خوبی از یکدیگر قابل تمایز بوده و هر یک از آن‌ها جنبه‌های منحصر به فردی را اندازه‌گیری کرده و با دیگر متغیرهای پنهان تداخل ندارند.

جدول ۳- خلاصه نتایج مربوط به ارزیابی هم خطی چندگانه و روایی تشخیصی مدل اندازه‌گیری

مؤلفه‌ها	شاخص‌های هم خطی چندگانه									
	VIF	Tolerance	ASV	MSV	آسیب‌پذیری ادراک‌شده	شدت ادراک‌شده	اثر بخشی پاسخ	هزینه‌های پاسخ	خودکارآمدی	اقدام‌های کشاورزی حفاظتی
آسیب‌پذیری ادراک‌شده	۲/۰۰۷	۰/۴۹۸	۰/۲۹۳	۰/۴۴۱	۰/۷۱۷	---	---	---	---	---
شدت ادراک‌شده	۱/۳۱۳	۰/۷۶۲	۰/۱۸۳	۰/۳۹۵	۰/۴۹۸**	۰/۸۰۶	---	---	---	---
اثر بخشی پاسخ	۱/۷۲۸	۰/۵۷۹	۰/۱۸۳	۰/۳۹۸	۰/۶۲۱**	۰/۲۸۶**	۰/۷۵۰	---	---	---
هزینه‌های پاسخ	۱/۳۰۷	۰/۷۶۵	۰/۱۶۸	۰/۲۲۶	۰/۴۴۴**	۰/۳۱۴**	۰/۳۷۴**	۰/۷۳۱	---	---
خودکارآمدی	۱/۳۰۸	۰/۷۶۵	۰/۱۳۲	۰/۱۷۷	۰/۳۹۳**	۰/۳۵۳**	۰/۲۸۳**	۰/۴۱۱**	۰/۸۳۹	---
اقدام‌های کشاورزی حفاظتی	---	---	۰/۲۶۲	۰/۴۴۱	۰/۶۶۴**	۰/۵۹۹**	۰/۴۶۰**	۰/۴۲۷**	۰/۳۴۱**	۰/۷۶۶

- ** معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

- نکته: اعداد پررنگ قرار گرفته در قطر جدول ۳ مربوط به ریشه دوم (جذر) مقادیرهای AVE برای هر متغیر پنهان و سایر اعداد در ماتریس، نشان‌دهنده ضریب‌های همبستگی بین متغیرهای پنهان هستند. در این بخش به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، به برآورد مدل ساختاری در قالب مدل‌یابی معادله‌های ساختاری پرداخته شد (نگاره ۲ و جدول ۴). بر اساس نتایج کسب‌شده مشخص شد که تمامی مقادیر شاخص‌های برازش محاسبه‌شده در محدوده قابل‌قبول قرار داشتند (نگاره ۲). این یافته بیانگر آن است که مدل نظری تدوین‌شده از راه داده‌های میدانی حمایت‌شده و به‌عبارت‌دیگر، مدل پژوهش با واقعیت انطباق داشته و از کیفیت و اعتبار خوبی برخوردار است. افزون بر این، میزان واریانس تبیین‌شده در این مدل در حدود ۵۵ درصد بود؛ بر این اساس، می‌توان بیان داشت که ۵۵ درصد از واریانس متغیر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی توسط مؤلفه‌های نظریه انگیزش حفاظت تبیین می‌شود (نگاره ۲). با توجه به این یافته می‌توان نتیجه گرفت که نظریه انگیزش حفاظت چارچوب مفیدی را برای درک و پیش‌بینی انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در بین گندم‌کاران ارائه می‌دهد.



نگاره ۲- مدل ساختاری پژوهش برای واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی بر پایه مدل انگیزش حفاظت (بر اساس ضریب‌های استانداردشده)

در خصوص مسیرهای ساختاری در مدل، نتایج حاکی از آن بود که از بین پنج مؤلفه اصلی نظریه انگیزش حفاظت، به غیر از مؤلفه آسیب‌پذیری ادراک‌شده، سایر مؤلفه‌ها شامل شدت ادراک‌شده، اثربخشی پاسخ، هزینه‌های پاسخ و خودکارآمدی اثر معنی‌داری بر متغیر وابسته میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشتند. بدین ترتیب، فرضیه ۱ مورد تأیید قرار نگرفت، ولی چهار فرضیه دیگر شامل فرضیه‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ تأیید شدند (جدول ۴).

به‌طور اساسی، نظریه انگیزش حفاظت فرض می‌کند که افراد همواره تلاش می‌کنند در راستای کاهش خطر یا تهدیدهای احتمالی فراروی خود رفتار کنند، هرچند، در ابتدا نیاز است که آن‌ها نسبت به این موضوع حساس شده و به این درک دست یابند که در معرض خطر قرار دارند (Hagger et al., 2020). در واقع، حساسیت ادراک‌شده انگیزه و انرژی لازم برای یک رفتار/ اقدام مشخص جهت پرهیز از ابتلا به یک خطر یا تهدید احتمالی را فراهم می‌نماید (Janz & Becker, 1984). با این وجود، نتایج این پژوهش نشان داد که آسیب‌پذیری ادراک‌شده اثر معنی‌داری بر استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی نداشت (عدم تأیید فرضیه ۱). این یافته با نتایج پژوهش شرفی‌پور و احمدوند (۱۳۹۸) هم‌خوانی داشت، ولی با یافته‌های بیشتر مطالعات مانند اقدسی و همکاران (۱۴۰۲)، شاهانی و هاشمی (۱۴۰۱)، کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)، پوروانتی و همکاران (Purwanti et al., 2023)، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022)، باگاگنان و همکاران (Bagagnan et al.,)

(2019) و ون دویین و همکاران (van Duinen *et al.*, 2015)، هم‌راستا نبود. یک توضیح احتمالی برای این یافته این است که کشاورزان مورد مطالعه از خطرها و تهدیدهای ناشی از عدم انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی به‌طور کامل آگاه نیستند و یا اینکه این تهدیدها را جدی نمی‌گیرند. در چنین شرایطی، میزان آسیب‌پذیری ادراک‌شده کشاورزان پایین آمده و در نتیجه، ممکن است افراد انگیزه‌ای برای انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی نداشته باشند (عدم تأیید فرضیه ۱). به‌بیان‌دیگر، کشاورزانی که اقدام‌های کشاورزی حفاظتی را در سطح مزرعه خود انجام نمی‌دهند، بیشتر بر این باورند که احتمال بروز مسائلی مانند تخریب، فرسایش و کاهش حاصلخیزی منابع خاک برای آن‌ها پایین است. در تعبیری جالب، ردmond و گریفیث (Redmond & Griffith, 2005) این عدم درک تهدید را سوگیری خوش‌بینانه (Optimistic bias) می‌نامند و بحث می‌کنند اغلب مردم فکر می‌کنند که خطرها و پیام‌های آموزشی فقط برای دیگران است. در این زمینه، وینستین (Weinstein, 1987) تأکید می‌کند، خطرهایی که به احتمال زیاد باعث سوگیری خوش‌بینانه می‌شوند، به این باور مرتبط هستند که اگر مشکلی تاکنون ظاهر نشده، بعید است در آینده نیز ایجاد شود.

جدول ۴- خلاصه نتایج به‌دست آمده از برآورد مدل ساختاری پژوهش

نتیجه آزمون	سطح معنی‌داری	نسبت بحرانی	ضریب استاندارد شده	خطای استاندارد	مقدار غیراستاندارد	رابطه
عدم تأیید فرضیه	۰/۰۶۸	۱/۸۲۷	۰/۰۹۸	۰/۰۴۱	۰/۰۷۵	آسیب‌پذیری ادراک‌شده ← استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی (H1)
تأیید فرضیه	۰/۰۰۱**	۳/۳۴۸	۰/۲۳۱	۰/۰۷۹	۰/۲۶۴	شدت ادراک‌شده ← استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی (H2)
تأیید فرضیه	۰/۰۴۰*	۴/۸۲۳	۰/۳۴۰	۰/۱۰۰	۰/۴۸۳	اثر بخشی پاسخ ← استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی (H3)
تأیید فرضیه	۰/۰۰۱**	-۵/۷۶۰	-۰/۴۶۵	۰/۰۴۰	-۰/۲۳۲	هزینه‌های پاسخ ← استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی (H4)
تأیید فرضیه	۰/۰۰۱**	۴/۰۱۸	۰/۲۷۸	۰/۰۳۲	۰/۱۲۸	خودکارآمدی ← استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی (H5)

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

با توجه به نتایج این پژوهش، فرضیه ۲ مورد تأیید قرار گرفته و شدت ادراک‌شده اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشت. این یافته با نتایج مطالعات اقدسی و همکاران (۱۴۰۲)، کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)، صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹)، پوروانتی و همکاران (Purwanti *et al.*, 2023)، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan *et al.*, 2022)، باگاگان و همکاران (Bagagnan *et al.*, 2019) و ون دویین و همکاران (van Duinen *et al.*, 2015)، هم‌خوانی داشت، ولی با نتایج پژوهش شرفی‌پور و احمدوند (۱۳۹۸) مغایر بود. در این زمینه، اونورویا و همکاران (Onoruoiza *et al.*, 2015) استدلال می‌کنند که افراد به‌دلیل ترس از پیامدهای منفی کوتاه‌مدت و بلندمدت ناشی از عدم انجام یک رفتار حفاظتی خاص و در نتیجه کاهش کیفیت زندگی فردی و اجتماعی‌شان، نسبت به انجام رفتارهای حفاظتی گرایش پیدا می‌کنند؛ ضمن این‌که تصور آنها نسبت به پایین آمدن عملکرد کاری در صورت عدم انجام رفتارهای حفاظتی نیز در این موضوع بسیار تأثیرگذار است. بر این اساس، از آنجایی که عدم استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی می‌تواند منجر به بروز پیامدهای منفی مختلفی به‌ویژه کاهش فعالیت‌های کشاورزی و درآمد کشاورزان شود، از این‌رو، همان‌طور که نتایج این پژوهش نشان داد، شدت ادراک‌شده نقش مهمی در رفتار کشاورزان نسبت به انجام کشاورزی حفاظتی دارد. در واقع، پیامدهای منفی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی مرسوم به‌ویژه انجام شخم عمیق و عملیات خاک‌ورزی سنگین می‌تواند به‌مثابه علامتی برای کشاورزان عمل نمایند که آن‌ها رفتار خود را به‌سوی انجام کشاورزی حفاظتی سوق دهند. بر پایه چنین استدلالی است که کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰) تأکید دارند، کشاورزانی که بیشتر شدت آسیب فرسایش و تخریب خاک را درک کرده باشند، رفتارها و اقدام‌های حفاظت خاک در مزرعه خود را بیشتر انجام می‌دهند.

بر اساس نتایج پژوهش، فرضیه ۳ نیز تأیید شده و متغیر اثربخشی پاسخ، اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشت. این یافته با نتایج پژوهش‌های اقدسی و همکاران (۱۴۰۲)، شاهانی و هاشمی (۱۴۰۱)، صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹)، موسویان و همکاران (Mosavian et al., 2023)، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022)، باگانان و همکاران (Bagagnan et al., 2019) و ون دوینن و همکاران (van Duinen et al., 2015)، هم‌خوانی داشت، ولی با نتایج پژوهش شرفی‌پور و احمدوند (۱۳۹۸) هم‌راستا نبود. بر مبنای نظریه ارزش-انتظار که نظریه انگیزش حفاظت بر پایه آن شکل گرفته است، انگیزه افراد برای انجام یک رفتار خاص (مانند انجام کشاورزی حفاظتی) تا حدود زیادی وابسته به پیامدهای رفتاری و ارزش آن پیامدها و به عبارتی مزایای ناشی از انجام آن رفتار است (Milne et al., 2000). بر این اساس، با توجه به این‌که انجام کشاورزی حفاظتی از اثربخشی و به‌بیان بهتر مزایای پرشماری مانند کاهش هزینه‌های مرتبط با سوخت، استفاده و نگهداری از ماشین‌آلات، نیروی انسانی و غیره، بهبود راندمان مصرف آب، جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش حاصلخیزی آن، صرفه‌جویی در مصرف نهاده‌ها، افزایش میزان تولید و سایر موارد برخوردار است، به هر اندازه کشاورزان درک بهتری نسبت به اثربخشی انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در مزرعه خود داشته باشند، به همان اندازه ممکن است انگیزه بیشتری نسبت به انجام این اقدام‌ها از خود نشان دهند. به‌طور مشابه، صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹) نیز تأکید دارند که ادراک ذهنی کشاورزان نسبت به کارایی و اثربخش بودن رفتارهای حفاظتی یک عامل کلیدی به شمار می‌آید که عدم توجه به آن می‌تواند منجر به بی‌انگیزگی کشاورزان در انجام این رفتارها شود. در هر حال، با در نظر گرفتن مفهوم اثربخشی پاسخ که نشان می‌دهد آیا کشاورزان با این موضوع که انجام یک رفتار حفاظتی می‌تواند احتمال وقوع یک خطر مشخص را کاهش دهد، موافق هستند یا خیر (حسینی ذیجود و همکاران، ۱۳۹۶)، به نظر می‌رسد که آگاهی‌سازی کشاورزان نسبت به اثرها و مزایای انجام اقدام‌های کشاورزی حفاظتی، یک پیش‌شرط ضروری برای سوق دادن آن‌ها به سوی انجام این اقدام‌ها به شمار می‌آید.

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، فرضیه ۴ پژوهش تأیید شده و مؤلفه هزینه‌های پاسخ اثر منفی و معنی‌داری بر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشت. با توجه به این یافته می‌توان نتیجه گرفت، کشاورزانی که در استفاده از کشاورزی حفاظتی موانع بیشتری احساس کرده و هزینه‌های انجام اقدام‌های مرتبط با آن را بالا ارزیابی می‌کنند، کمتر در راستای استفاده از این اقدام‌ها گام برمی‌دارند. این یافته با نتایج پژوهش‌های اقدسی و همکاران (۱۴۰۲)، کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)، صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹)، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022)، باگانان و همکاران (Bagagnan et al., 2019) و ون دوینن و همکاران (van Duinen et al., 2015)، هم‌خوانی داشت. در این باره، روزنتوک (Rosenstock, 1966) استدلال می‌کند، چنانچه افراد از نظر ذهنی به این درک برسند که انجام یک رفتار حفاظتی برای آنان با هزینه‌های (مالی، انسانی، زمانی و غیره) زیادی همراه است، به احتمال بسیار زیاد در پذیرش و انجام آن رفتار با تردید مواجه خواهند شد. در واقع، هزینه‌های پاسخ در انجام یک رفتار خاص سبب می‌شود تا قابلیت کنترل افراد برای انجام آن رفتار کاهش یافته و آن‌ها تصور کنند که از عهده انجام آن رفتار بر نخواهند آمد که این مسئله به‌نوبه خود می‌تواند انگیزه و اعتماد به نفس افراد برای انجام رفتار را تا حدود زیادی کاهش دهد (صفا و ولی‌نیا، ۱۳۹۹). به‌طور کلی، شواهد میدانی در منطقه مورد مطالعه حاکی از آن است که گندم‌کاران در شهرستان زنجان با موانع مختلفی برای پیاده‌سازی کشاورزی حفاظتی روبرو هستند که بخشی از این موانع به مسائل مالی و عدم دسترسی کشاورزان به تجهیزات مورد نیاز مربوط می‌شود. برای نمونه، بیشتر کشاورزان در منطقه دسترسی کافی به تجهیزات و ماشین‌آلات معمول برای انجام کشاورزی حفاظتی (کم‌خاک‌ورزی یا بدون خاک‌ورزی) ندارند و به‌دلیل بالا بودن نسبی هزینه خرید این تجهیزات و درعین حال پایین بودن توان مالی بیشتر کشاورزان، درنهایت نمی‌توانند این تجهیزات را تأمین کنند. افزون بر این، همان‌گونه که از نتایج این پژوهش نیز پیداست، بخش دیگری از موانع فراروی کشاورزان در انجام کشاورزی حفاظتی مربوط به مسائل فردی و روان‌شناختی می‌شود. برای نمونه، همان‌طور که موتوآ و همکاران (Mutua et al., 2014) بحث می‌کنند، در شهرستان زنجان نیز بیشتر کشاورزان طبق سنت به انجام شخم‌های سنگین و زیاد عادت کرده و تغییر رویه برای آن‌ها برای عدم انجام عملیات خاک‌ورزی بسیار دشوار است. همچنین، بسیاری از کشاورزان به‌دلیل عدم آشنایی کافی، نسبت به کشاورزی حفاظتی چندان خوش‌بین نبوده و اطمینان زیادی به اثربخش بودن آن ندارند. با در نظر گرفتن چنین شرایطی و به موازات عدم ارائه حمایت‌های مالی و مشاوره‌ای کافی از سوی

سازمان جهاد کشاورزی، بیشتر گندم‌کاران با ترس و تردید زیادی برای اجرای کشاورزی حفاظتی مواجه شده و ترجیح می‌دهند که روی درآمد حاصل از فعالیت‌های کشاورزی خود که معیشتشان به آن وابسته است، ریسک نکنند. در نهایت، نتایج این پژوهش مشخص کرد که فرضیه ۵ پژوهش تأیید شده و مؤلفه خودکارآمدی نظریه انگیزش حفاظت اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشت. این یافته با نتایج پژوهش‌های اقدسی و همکاران (۱۴۰۲)، کمالی‌مقدم و احمدوند (۱۴۰۰)، صفا و ولی‌نیا (۱۳۹۹)، شرفی‌پور و احمدوند (۱۳۹۸)، موسویان و همکاران (2023) (Mosavian et al.)، بذرافکن و همکاران (Bazrafkan et al., 2022) و ون دوینن و همکاران (van Duinen et al., 2015)، همخوانی داشت. همان‌طور که اشاره شد، خودکارآمدی به‌عنوان باور افراد به توانایی خود در انجام یک رفتار حفاظتی تعریف می‌شود (Bockarjova & Steg, 2014; Valizadeh et al., 2021) که می‌تواند پیش‌نیازی برای انجام اقدام‌های حفاظت از خاک باشد. در واقع، کشاورزانی که از مهارت‌ها و قابلیت‌های خود آگاهی داشته و از سطح توانایی بالایی برخوردار هستند، رفتارهای حفاظت از خاک بهتری را از خود نشان می‌دهند (قنبری و همکاران، ۱۳۹۶؛ کمالی‌مقدم و احمدوند، ۱۴۰۰). در این خصوص، بندورا (Bandura, 1997) و رضائی و همکاران (Rezaei et al., 2019) استدلال می‌کنند که با تقویت احساس خودکارآمدی، افراد اعتماد به‌نفس بالاتری برای انجام فعالیت‌ها پیدا کرده و سختی و پیچیدگی ذهنی کمتری را احساس می‌کنند و در نتیجه به شکل بهتری از عهده وظایف و فعالیت‌های خود بر می‌آیند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌طور کلی، بر اساس نتایج این پژوهش مشخص شد که بیشتر کشاورزان مورد مطالعه (نزدیک به دوسوم آن‌ها) اقدام‌های مختلف کشاورزی حفاظتی را در سطح ضعیف و نسبتاً ضعیف انجام می‌دادند که این مسئله لزوم واکاوی استفاده گندم‌کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی و شناسایی عامل‌های تأثیرگذار بر آن را بیش از پیش آشکار می‌کند. همچنین، با توجه به مناسب بودن مقادیر شاخص‌های مختلف برازش مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری و به‌طور مهم‌تر میزان واریانس تعیین‌شده در مدل ساختاری، می‌توان نتیجه گرفت که نظریه انگیزش حفاظت اعتبار و قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مناسبی برای تبیین رفتار کشاورزان در استفاده از کشاورزی حفاظتی داشت. در این زمینه، نتایج پژوهش حاکی از آن بود که از بین پنج مؤلفه اصلی نظریه انگیزش حفاظت، به غیر از مؤلفه آسیب‌پذیری ادراک‌شده، سایر مؤلفه‌ها اثر معنی‌داری بر میزان استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی داشتند که در بین آن‌ها نیز مؤلفه هزینه‌های پاسخ از اثر قوی‌تری بر متغیر وابسته برخوردار بود.

در مجموع، با در نظر گرفتن یافته‌های اصلی کسب‌شده از پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شوند:

۱- با توجه به نتایج این پژوهش مبنی بر اثر مثبت و معنی‌دار مؤلفه شدت ادراک‌شده بر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی پیشنهاد می‌شود از راه برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌سازی اجتماعی در مقیاس بزرگ به‌ویژه با کمک رسانه‌های انبوهی مانند رادیو و تلویزیون، از یک‌سو کشاورزان را نسبت به پیامدهای منفی انجام فعالیت‌های کشاورزی مرسوم حساس کرده و از سوی دیگر اهمیت و لزوم اجرای کشاورزی حفاظتی را در بین آن‌ها برجسته نمود. در این زمینه، اینترنت و شبکه‌های اجتماعی مجازی، از دیگر ابزارهایی محسوب می‌شوند که به‌خوبی می‌توان از ظرفیت آن‌ها در راستای آگاهی‌سازی کشاورزان درباره کشاورزی حفاظتی سود جست.

۲- با توجه به هزینه بالای تهیه برخی تجهیزات و ادوات مورد نیاز برای کشاورزی حفاظتی، پیشنهاد می‌شود از راه دادن تسهیلات بانکی با شرایط مناسب و پرداخت یارانه به کشاورزان، کمک بیشتری به آن‌ها برای خرید و دسترسی بهتر به تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز صورت گیرد. افزون بر این، ارائه پشتیبانی‌های فنی به‌ویژه از راه بازدید مستمر کارشناسان مرتبط از سطح مزارع تحت پوشش کشاورزی حفاظتی، از دیگر راهکارهایی هستند که می‌توانند انگیزه بیشتری به کشاورزان در راستای اجرای کشاورزی حفاظتی دهند.

۳- با توجه به نتایج پژوهش مبنی بر اثر مثبت و معنی‌دار دو مؤلفه اثربخشی پاسخ و خودکارآمدی بر میزان استفاده کشاورزان از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی، پیشنهاد می‌گردد از راه ایجاد کانون‌های یادگیری در حوزه کشاورزی حفاظتی (به‌مثابه یکی از مصادیق رویکرد مشارکتی و ترویج کشاورز به کشاورز در راستای شبکه‌سازی بین گروه‌های هدف و تبادل دانش و تجربه بین

واکاوی استفاده گندم کاران از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی در بخش مرکزی شهرستان....

کشاورزان خیره و برگزیده با سایر کشاورزان، راه‌اندازی سایت‌های جامع الگویی- ترویجی در سطح هر یک از دهستان‌های مورد مطالعه و شناسایی کشاورزان الگو در زمینه کشاورزی حفاظتی در سطح شهرستان زنجان و معرفی آن‌ها به سایر کشاورزان، علاوه بر افزایش اعتماد به‌نفس کشاورزان (یعنی خودکارآمدی) در استفاده از اقدام‌های کشاورزی حفاظتی، بتوان باور آن‌ها نسبت به مفید و اثربخش بودن این اقدام‌ها (یعنی اثربخشی پاسخ) را نیز تقویت کرد.

۴- با توجه به نتایج این پژوهش مبنی بر عدم شرکت بیش از دو سوم گندم کاران در دوره‌های آموزشی مرتبط با کشاورزی حفاظتی، پیشنهاد می‌شود ضمن افزایش تعداد دوره‌ها، به‌منظور بالا بردن مشارکت کشاورزان در این دوره‌ها مکان و زمان آن‌ها به‌گونه‌ای پیش‌بینی و برنامه‌ریزی شود که امکان مشارکت حداکثری برای کشاورزان را فراهم آورد. به موازات برگزاری دوره‌های آموزشی، انجام بازدیدهای میدانی از پروژه‌های موفق در حوزه کشاورزی حفاظتی و برگزاری کارگاه‌ها و نشست‌های آموزشی در محل‌های نزدیک به مزارع کشاورزان که به‌صورت عملی تأثیرات فرسایش خاک را نشان می‌دهند، از دیگر مواردی هستند که توجه به آن‌ها می‌تواند در افزایش سطح آگاهی و تقویت ادراک کشاورزان نسبت به شدت پیامدهای ناشی از عدم انجام کشاورزی حفاظتی تأثیرگذار باشد.

منابع

- آزادی، ی.، یزدان‌پناه، م.، فروزانی، م. و محمودی، ح. (۱۳۹۶). ارزیابی رفتار سازگاری گندم کاران دیم شهرستان کرمانشاه در رویارویی با تغییرپذیری آب و هوایی: کاربرد نظریه انگیزه حفاظت. *مجله کشاورزی بوم‌شناختی*، دوره ۷، شماره ۲، صص ۱۰۶-۹۴.
- اقدسی، م.، امیدوی نجف‌آبادی، م.، میردامادی، س. م. و فرج‌اله حسینی، س. ج. (۱۴۰۲). واکاوی رفتارهای محیط‌زیستی و سازوکارهای مدیریت نهادی خشکسالی و تأثیر آن‌ها بر توسعه معیشت پایدار کشاورزان شهرستان برخوار: کاربرد نظریه انگیزه حفاظتی. *مجله روستا و توسعه*، دوره ۲۶، شماره ۱، صص ۱۶۵-۱۳۷. <https://doi.org/10.30490/rvt.2023.356823.1424>
- بیات، ج. (۱۳۹۹). وضعیت فرسایش خاک در استان زنجان. قابل دسترسی در آدرس اینترنتی: <https://www.irna.ir/news/83735847>
- پهلوان شریف، س. و مهدویان، و. (۱۳۹۴). مدل‌سازی معادلات ساختاری با AMOS. تهران: انتشارات بیشه.
- حمه‌خانی، ا.، رشیدیپور، ل. و رسولی‌آذر، س. (۱۴۰۱). تبیین عوامل پیش برنده توسعه کشاورزی حفاظتی، کاربرد تکنیک تحلیل عاملی (مطالعه موردی: شهرستان بوکان). *مجله پژوهش‌های علوم کشاورزی پایدار*، دوره ۲، شماره ۱، صص ۱۰۳-۹۰. <https://doi.org/10.30495/sarj.2022.1959875.1074>
- رزاقی‌بورخانی، ف. و میرترابی، م.ا. (۱۴۰۰). مدل‌یابی تمایل به پذیرش فناوری‌های کشاورزی حفاظتی با اقتباس از مدل TPB. *مجله آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار*، دوره ۹، شماره ۳، صص ۸۰-۶۳. <https://doi.org/10.30473/ee2021.52065.2187>
- رضائی، ر.، منگلی، ن. و صفاء، ل. (۱۳۹۶). اثر میانجی بازاریابی کارآفرینانه در رابطه بین گرایش کارآفرینانه و عملکرد کسب‌وکارهای گلخانه‌ای در شهرستان جیرفت. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۳، شماره ۱، صص ۲۱۰-۱۹۵. <https://doi.org/20.1001.1.20081758.1396.13.1.13.1>
- رفیعی، ل.، صدیقی، ح. و پزشکی‌راد، غ. (۱۳۹۴). بررسی نقش دانش، نگرش و منابع اطلاعاتی گندم کاران در پذیرش خاک‌ورزی حفاظتی (مطالعه موردی شهرستان اراک). *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲-۴۶، شماره ۴، صص ۶۵۴-۶۴۵. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2016.58013>
- حسینی ذیجود، س.س.، رهائی، ز.، حکمتی مقدم، ح.، دهقانی تفتی، ع. و صادقیان، ح. (۱۳۹۶). رفتارهای محافظتی پرسنل آزمایشگاه های تشخیص پزشکی شهر یزد: کاربردی از تئوری انگیزش محافظت. *مجله طب نظامی*، دوره ۱۹، شماره ۲، صص ۱۵۱-۱۴۳.
- شاهانی، ا. و هاشمی، آ.س. (۱۴۰۱). واکاوی رفتار پذیرش اقدامات حفاظت خاک در بین کشاورزان (مطالعه موردی: حوضه آبخیز چهل چای استان گلستان). *مجله پژوهش‌های فرسایش محیطی*، دوره ۱۲، شماره ۴، صص ۲۱۶-۱۹۵. <https://doi.org/20.1001.1.22517812.1401.12.4.10.1>

- شرفی پور، ل. و احمدوند، م. (۱۳۹۸). تعیین کننده‌های رفتار حفاظت از آب گندم‌کاران شهرستان آرزوئیّه با استفاده از تئوری انگیزش حفاظت. *فصلنامه آبیاری و آب/ایران*، دوره ۱۰، شماره ۲، صص ۲۷۸-۲۶۱. <https://doi.org/10.22125/iwe.2019.100758>
- شیروانی، ز. (۱۴۰۲). مدل‌یابی رفتار کشاورزان در استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در شهرستان زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان.
- صفا، ل. و ولی‌نیا، س. (۱۳۹۹). عوامل تأثیرگذار بر رفتارهای حفاظت از منابع آب در بین کشاورزان شهرستان زنجان: کاربرد نظریه انگیزش حفاظت. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۶، شماره ۱، صص ۱۵۰-۱۳۱. <https://doi.org/10.22034/iaeej.2020.219912.1501>
- غلامی، م.، علی بیگی، ا. ح.، و پاپزن، ع. (۱۳۹۹). آسیب‌شناسی عدم پذیرش کشاورزی حفاظتی در استان کرمانشاه با استفاده از مدل پارادایمی. *مجله علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، دوره ۲۲، شماره ۹، صص ۱۳۹-۱۲۷. <https://doi.org/10.22034/jest.2020.35431.4271>
- قنبری، ر.، شاکرمی، ج.، سپهوند، ف.، و اسدپوریان، ز. (۱۳۹۶). تحلیل رفتار حفاظتی کشاورزان شهرستان خرم‌آباد در استفاده از آفت‌کش‌ها: کاربرد الگوی اعتقاد بهداشتی. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۴۹، شماره ۱، صص ۱۳۳-۱۲۱. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2017.234453.668436>
- کمالی‌مقدم، ن.، و احمدوند، م. (۱۴۰۰). تحلیل رفتار حفاظت از خاک در جالیزکاران دهستان دشت‌روم، شهرستان بویراحمد: کاربرد تئوری انگیزش حفاظت. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۷، شماره ۲، صص ۱۲۹-۱۱۳. <https://doi.org/20.1001.1.20081758.1400.17.2.8.6>
- محمدی، س. (۱۳۹۹). کشاورزی حفاظتی. گزارش فنی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی.
- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان. (۱۳۹۹). سیمای کشاورزان استان زنجان. وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.
- مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی. (۱۴۰۱). *آمارنامه کشاورزی: محصولات زراعی سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹*. تهران: انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- نبی‌لو، م. (۱۴۰۲). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش کشاورزی حفاظتی از سوی کشاورزان گندم‌کار شهرستان زنجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان.

- Abdulai, A. N. (2016). Impact of conservation agriculture technology on household welfare in Zambia. *Agricultural Economics*, 47(6), 729-741. <https://doi.org/10.1111/agec.12269>
- Alam, M. K., Bell, R. W., and Biswas, W. K. (2019). Decreasing the carbon footprint of an intensive rice-based cropping system using conservation agriculture on Eastern Gangetic Plains. *Journal of Cleaner Production*, 218, 259-272. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.328>
- Bagagnan, A. R., Ouedraogo, I., Fonta, W. M., Sowe, M., and Wallis, A. (2019). Can protection motivation theory explain farmers' adaptation to climate change decision-making in the Gambia? *Climate*, 7, 13-26. <https://doi.org/10.3390/cli7010013>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Worth Publishers.
- Bartlett, J. E., Kotrlík, J. W., and Higgins, C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriation sample size in survey research. *Information Technology, Learning and Performance Journal*, 19(1), 43-50.
- Bawa, A., and Jambedu, A. T. (2021). Adoption of conservation agricultural practices among maize farmers: An alternative livelihood to mitigate climate change impact in Bawku municipality, Ghana. *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture, Food and Energy*, 9(2), 10-19. <https://doi.org/10.36782/apjsafe.v9i2.107>
- Bazrafkan, K., Valizadeh, N., Khannejad, S., Kianmehr, N., Bijani, M., and Hayati, D. (2022). What drives farmers to use conservation agriculture? Application of mediated protection motivation theory. *Frontier Psychology*, 13, 991323. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.991323>
- Bijani, M., Mohammadi-Mehr, S., and Shiri, N. (2022). Towards rural women's pro-environmental behaviors: Application of protection motivation theory. *Global Ecology and Conservation*, 39, e02303. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02303>
- Bockarjova, M., and Steg, L. (2014). Can protection motivation theory predict pro-environmental behavior? Explaining the adoption of electric vehicles in the Netherlands. *Global Environmental Change*, 28, 276-288. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.010>

- Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (3rd ed.). London: Routledge Taylor & Francis Group.
- Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 14, 464-504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Chen, M. F. (2016). Extending the theory of planned behavior model to explain people's energy savings and carbon reduction behavioral intentions to mitigate climate change in Taiwan-moral obligation matters. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1746-1753. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.043>
- Cordeau, S. (2024). Moving conservation agriculture from principles to a performance-based production system. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 39, 1-7. <https://doi.org/10.1017/S1742170524000048>
- FAO. (2021). Conservation agriculture principles. Available at: <<https://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/principles-of-ca/en/>>
- Fornell, C., and Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.1177/00222437810180>
- Hagger, M. S., Cameron, L. D., Hamilton, K., Hankonen, N., and Lintunen, T. (2020). *The Handbook of behavior change*. UK: Cambridge University Press.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). UK: Cengage Learning, EMEA.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., and Sarstedt, M. (2017). *A Primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). USA: Sage Publications.
- Ho, R. (2014). *Handbook of univariate and multivariate data analysis with IBM SPSS* (2nd ed.). Florida: CRC Press.
- Ifinedo, P. (2012). Understanding information systems security policy compliance: an integration of the theory of planned behavior and the protection motivation theory. *Computers and Security*, 31(1), 83-95. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2011.10.007>
- Janz, N. K., and Becker, M. H. (1984). The health belief model: A decade later. *Health Education Quarterly*, 11(1), 1-47. <https://doi.org/10.1177/109019818401100101>
- Jat, M. L., Chakraborty, D., Ladha, J. K., Rana, D. S., Gathala, M. K., McDonald, A., and Gerard, B. (2020). Conservation agriculture for sustainable intensification in South Asia. *Nature Sustainability*, 3, 336-343. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0500-2>
- Keshavarz, M., and Karami, E. (2016). Farmers' pro-environmental behavior under drought: Application of protection motivation theory. *Journal of Arid Environments*, 127, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2015.11.010>
- Knowler, D., and Bradshaw, B. (2007). Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy*, 32, 25-48. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.01.003>
- Lalani, B., Dorward, P., Holloway, G., and Wauters, E. (2016). Smallholder farmers' motivations for using conservation agriculture and the roles of yield, labor and soil fertility in decision-making. *Agricultural Systems*, 146, 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2016.04.002>
- Maharjan, K. L., Singh, M., and Gonzalvo, C. M. (2023). Drivers of environmental conservation agriculture and women farmer empowerment in Namobuddha municipality, Nepal. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13, 100631. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100631>
- Milne, S., Sheeran, P., and Orbell, S. (2000). Prediction and intervention in health-related behavior: A meta-analytic review of protection motivation theory. *Journal of Applied Social Psychology*, 30(1), 106-143. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2000.tb02308.x>
- Mosavian, S. H., Rostami, F., and Tatar, M. (2023). Modeling farmers' intention to water protection behavior: A new extended version of the protection motivation theory. *Journal of Environmental Psychology*, 90, 102036. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102036>
- Mulimbi, W., Brye, K. R., Nalley, L. L., and Birindwa, D. R. (2023). Conservation agriculture assists smallholder farmers and their agroecosystems in the Democratic Republic of the Congo. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 355, 108597. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108597>
- Mutua, J., Muriuki, J., Gachie, P., Bourne, M., and Capis, J. (2014). Conservation agriculture with trees: Principles and practice (A simplified guide for Extension Staff and Farmers). World Agroforestry Centre, (ICRAF), Nairobi, Kenya. Available at: <<https://resources.peopleinneed.net/documents/657-icraf-conservation-agriculture-with-trees.pdf>>
- Naresh, R. K., Dwivedi, A., Gupta, R. K., Rathore, R. S., Dhaliwal, S. S., Singh, S. P., Kumar, P., Kumar, R., Singh, V., and Singh, O. (2016). Influence of conservation agriculture practices on physical, chemical and biological properties of soil and soil organic carbon dynamics in the subtropical climatic conditions: A review. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 10(2), 1061-1080.
- Neisi, M., Bijani, M., Abbasi, E., Mahmoudi, H., and Azadi, H. (2020). Analyzing farmers' drought risk management behavior: Evidence from Iran. *Journal of Hydrology*, 590, 125243. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125243>

- Onoruoiza, S. I., Musa, A., Umar, B. D., and Kunle, Y. S. (2015). Using health beliefs model as an intervention to non-compliance with hypertension information among hypertensive patient. *Journal of the Humanities and Social Sciences*, 20(9), 11-16. <https://doi.org/10.9790/0837-20951116>
- Purwanti, T. S., Syafril, S., Huang, W. C., Hartono, B., Rahman, S., and Putritamara, J. A. (2023). Understanding farmers' adaptation to climate change: A protection motivation theory application. *Cogent Social Sciences*, 9(2), 2282210. <https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2282210>
- Redmond, E., and Griffith, C. (2005). Factors influencing the efficacy of consumer food safety education. *British Food Journal*, 107, 484-499. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107198>
- Rezaei, R., Safa, L., Damalas, C. A., and Ganjkhaneloo, M. M. (2019). Drivers of farmers' intention to use integrated pest management: integrating theory of planned behavior and norm activation model. *Journal of Environmental Management*, 236, 328-339. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.01.097>
- Rosenstock, I. (1966). Why people use health services. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 44, 94-127.
- Safa, L., and Mohammadian Saghinsara, V. (2020). Understanding rural people's engagement in pro-environmental behaviors: An integrated conceptual framework. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 22(5), 1205-1217. <https://doi.org/20.1001.1.16807073.2020.22.5.16.0>
- Sharma, A. R., Jat, M. L., Saharawat, Y. S., Singh, V. P., and Singh, R. (2012). Conservation agriculture for improving productivity and resource-use efficiency: Prospects and research needs in the Indian context. *Indian Journal of Agronomy*, 57, 131-140.
- Singh, M., and Maharjan, K. L. (2017). Status and scope of organic farming in Nepal. In: M. Singh, K.L. Maharjan (Eds.), *Sustainability of Organic Farming in Nepal*, (pp. 21-36). Springer, Singapore
- Tey, Y. S., Li, E., Bruwer, J., Abdullah, A. M., Brindal, M., Radam, A., Ismail, M., and Darham, S. (2014). The relative importance of factors influencing the adoption of sustainable agricultural practices: A factor approach for Malaysian vegetable farmers. *Sustainability Science*, 9(1), 17-29. <https://doi.org/10.1007/s11625-013-0219-3>
- Topp, E., El Azhari, M., Cicek, H., M'Hamed, C. H., Dhraief, M. Z., El Gharras, O., Roca, J. P., Quintas-Soriano, C., Iáñez, L. R., Sakouili, A., Zlaoui, M. O., and Plieninger, T. (2024). Perceptions and socio-cultural factors underlying adoption of conservation agriculture in the Mediterranean. *Agriculture and Human Values*, 41, 491-508. <https://doi.org/10.1007/s10460-023-10495-7>
- Valizadeh, N., Esfandiyari Bayat, S., Bijani, M., Hayati, D., Viira, A., Tanaskovik, V., Kurban, A., and Azadi, H. (2021). Understanding farmers' intention toward the management and conservation of wetlands. *Landslides*, 10(8), 860. <https://doi.org/10.3390/land10080860>
- van Duinen, R., Filatova, T., Geurts, P., and van der Veen, A. (2015). Coping with drought risk: Empirical analysis of farmers' drought adaptation in the south-west Netherlands. *Regional Environmental Change*, 15, 1081-1093. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0692-y>
- Weinstein, N. D. (1987). Unrealistic optimism about susceptibility to health problems: Conclusions from a community-wide sample. *Journal of Behavioral Medicine*, 10, 481-500. <https://doi.org/10.1007/BF00846146>