Iranian Agricultural Extension and Education Journal 21 (2025) 185-207

Online ISSN: 2980-8561

Iranian Agricultural Extension and Education Journal

Journal Homepage: http://www. https://www.iaeej.ir/

Research Paper

Prediction of Zanjan County Farmers' Intention to Use Integrated Soil Fertility Management: A Moral Extension of the Theory of Planned Behavior

Zahra Shirvani[a*], Ruhollah Rezaei[a], Leila Safa[a]

[a] Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

ARTICLE INFO

Keywords:
Adoption of innovative technologies
Behavioral models
Farmers' environmental behaviors
Sustainable soil management

ABSTRACT

Declining soil fertility due to unsustainable resource management and overexploitation poses a significant challenge to sustainable agriculture. Adopting innovative approaches, such as Integrated Soil Fertility Management (ISFM), is essential for preserving resources and enhancing agricultural productivity. However, evidence suggests that the adoption process for this technology among farmers has been remarkably slow. Given the critical nature of the issue, this descriptive-correlational study aimed to identify the factors influencing farmers' intentions to adopt ISFM practices based on the extended Theory of Planned Behavior (TPB). The statistical population comprised wheat farmers in rural areas of Zanjan County, with a sample of 410 individuals selected using a multi-stage sampling method. Data were collected through a questionnaire designed based on the extended TPB model. The content validity of the questionnaire was confirmed by a panel of experts, while construct validity and composite reliability were established through the evaluation of a measurement model after necessary adjustments. The empirical findings indicated that, apart from the social norms component, the two other core constructs of the TPB model—attitude and perceived behavioral control—had significant positive effects on farmers' intentions to adopt ISFM practices, collectively explaining approximately 39% of the variance. Furthermore, incorporating the moral norms variable into the TPB model enhanced its predictive power by approximately nine percentage points. In conclusion, based on the study's findings, increasing farmers' awareness, providing supportive infrastructure, and reinforcing moral norms are essential for encouraging farmers to adopt ISFM practices. These measures can play a pivotal role in enhancing agricultural sustainability in rural areas.

* Corresponding author: MSc Graduate, Department of Agricultural Extension, Communication and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.
E-mail address: shirvanizahra1998@gmail.com
https://doi.org/10.22034/iaeej.2025.504970.1847
Received 06 February 2025; Received in revised form 15 April 2025; Accepted 21 April 2025
Available online 23 Aguast 2025

1. Introduction

Soil fertility, serving as the backbone of sustainable agriculture and food security, faces a serious challenge, particularly in Iran, due to unsustainable management and overexploitation. The decline in organic matter and essential nutrients in over half of the country's agricultural soils highlights the necessity for adopting innovative approaches. Integrated Soil Fertility Management (ISFM), through the optimal combination of chemical and organic fertilizers along with soil-improving practices (such as crop rotation, intercropping, reduced tillage, etc.), offers a key strategy for enhancing productivity and environmental sustainability. This approach yields numerous benefits, including improved soil quality, reduced erosion, and decreased dependency on chemical inputs. Nevertheless, the adoption of ISFM by Iranian farmers, especially smallholders, has been notably slow due to barriers such as economic constraints, traditional attitudes, and insufficient awareness. Given that psychological factors play a significant role in farmers' decision-making, this research aimed to identify the factors influencing farmers' intention to use ISFM, utilizing the framework of the Theory of Planned Behavior (TPB) extended by incorporating moral norms.

2. Methodology

This applied research employed a descriptive-correlational method based on Structural Equation Modeling (SEM). The statistical population comprised all wheat farmers in Zanjan County (N=6676). Using a multi-stage sampling method (stratified and simple random sampling at different stages), 410 questionnaires were distributed, resulting in 386 valid questionnaires collected and analyzed. The data collection instrument was a researcher-developed questionnaire including demographic information and items measuring the TPB constructs (i.e., attitude, social norm, perceived behavioral control) and the moral norm construct, based on a five-point Likert scale. Content validity was confirmed by a panel of experts. Construct validity (convergent and discriminant) and composite reliability were assessed and confirmed using confirmatory factor analysis (CFA). The results indicated acceptable values (AVE > 0.5, CR > 0.7) and satisfactory model fit indices. Data were analyzed using $SPSS_{Win22}$ and $AMOS_{20}$ software.

3. Results

The results of estimating the basic TPB structural model indicated an acceptable fit ($\chi^2/df=2.596$, CFI=0.954, RMSEA=0.078), explaining 39% of the variance in the intention to use ISFM. Attitude and perceived behavioral control had a significant positive impact on intention, while the effect of social norms was not significant. According to the research findings, the extended structural model, incorporating moral norms, also demonstrated a good fit ($\chi^2/df=2.517$, CFI=0.943, RMSEA=0.076) and explained 48% of the variance in intention, representing a significant 9% increase compared to the basic model. In this model, attitude, perceived behavioral control, and moral norms showed a significant positive effect on intention, whereas the influence of social norms remained non-significant.

4. Discussion

The research findings confirm the applicability of the TPB model and the significance of extending it with moral norms in the context of complex conservation behaviors like ISFM adoption. The strong impact of attitude suggests that farmers' perception of the economic and environmental benefits of ISFM (e.g., soil improvement, increased yield, cost reduction) is a primary driver for its adoption. This highlights the need for extension programs that can tangibly demonstrate these advantages to farmers. The significant effect of perceived behavioral control underscores the importance of farmers' belief in their ability to implement ISFM and their access to necessary resources (technical knowledge, finance, equipment, time). Considering the constraints faced by smallholder farmers in the study area, supportive policies to enhance self-efficacy and facilitate resource access are crucial. The most significant finding was the substantial role of moral norms, which significantly increased the model's predictive power. This indicates that, beyond cost-benefit calculations or social pressures, farmers' intrinsic sense of commitment and responsibility towards soil conservation as an ethical duty and intergenerational trust serve as a potent motivator for adopting sustainable behaviors. Furthermore, this finding emphasizes the necessity of considering value-based and ethical dimensions in extension programs. The non-significant effect of social norms might be attributed to the relative novelty of ISFM, the lack of strong social consensus regarding its importance, or the specific social structure of the region. Although this construct was not influential in this study, completely disregarding it in long-term programs is not advisable.

5. Conclusion

This research demonstrated that the intention of wheat farmers in Zanjan County to use ISFM is significantly influenced by their positive attitude towards the technology, their perceived ability to control

its implementation (perceived behavioral control), and their sense of ethical commitment and responsibility towards soil conservation (moral norms). Social norms did not play a significant role in this study. Based on these findings, to accelerate ISFM adoption and move towards sustainable agriculture, it is recommended that extension and policy strategies focus on the following axes: 1) Enhancing positive attitudes through practical educational programs, demonstration farms, comparative visits, and visual media showcasing the tangible benefits of ISFM; 2) Increasing perceived behavioral control by providing support packages including targeted financial assistance (low-interest loans, subsidies), practical technical and skill training (farmer field schools), and facilitating access to equipment (equipment sharing systems); and 3) Evoking moral norms through awareness campaigns emphasizing intergenerational responsibility for soil, leveraging religious and cultural institutions, developing voluntary ethical agreements, and forming soil conservation mutual support groups. Integrated implementation of these strategies can help overcome barriers to ISFM adoption and improve the sustainability of the region's agricultural system.

نوع مقاله: پژوهشی
DOI: 10.22034/iaeej.2025.504970.1847

پیش‌بینی قصد استفاده کشاورزان شهرستان زنجان از مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک: بسط اخلاقی نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده

زهرا شیروانی[1*]، روح‌اله رضائی[2]، لیلا صفا[3]

(دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۸؛ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۰۱)

چکیده

کاهش حاصلخیزی خاک به دلیل مدیریت ناپایدار منابع و بهره‌برداری بی‌رویه، چالشی جدی برای کشاورزی پایدار محسوب می‌شود. اتخاذ رویکردهای نوآورانه مانند مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک برای حفظ منابع و افزایش بهره‌وری کشاورزی ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. با این وجود، شواهد حاکی از آن است که فرایند پذیرش این فناوری از سوی کشاورزان بسیار کند و آهسته است. با توجه به اهمیت مسئله، این پژوهش توصیفی-همبستگی با هدف اصلی شناسایی عوامل تاثیرگذار بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک بر پایه مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش کشاورزان گندم‌کار در مناطق روستایی شهرستان زنجان بود که ۴۱۰ نفر از آن‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای برای انجام تحقیق انتخاب شد. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه بر مبنای مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده استفاده شد. روایی محتوایی پرسشنامه با نظر پانلی از متخصصان مورد تایید قرار گرفت و روایی سازه و پایایی ترکیبی ابزار تحقیق نیز از طریق برآورد مدل اندازه‌گیری و پس از انجام اصلاحات لازم به دست آمد. نتایج تجربی پژوهش نشان داد که به غیر از مولفه هنجارهای اجتماعی، دو مولفه دیگر مدل پایه نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده شامل نگرش و کنترل رفتاری درک‌شده، اثر مثبت و معناداری بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشتند و در حدود ۳۹ درصد از واریانس آن را تبیین کردند. افزون بر این، پس از وارد کردن متغیر هنجارهای اخلاقی در مدل رفتار برنامه‌ریزی‌شده، قدرت پیش‌بینی این مدل در حدود نه درصد افزایش یافت. در نهایت، با توجه به یافته‌های این پژوهش، ارتقای آگاهی کشاورزان، تامین زیرساخت‌های حمایتی و تقویت هنجارهای اخلاقی برای بهبود تمایل کشاورزان جهت استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک ضروری است و می‌تواند به بهبود پایداری کشاورزی در مناطق روستایی منجر شود.

واژه‌های کلیدی: پذیرش فناوری‌های نوین، رفتارهای محیط‌زیستی کشاورزان، مدل‌های رفتاری، مدیریت پایدار خاک.

[1] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
[2] استاد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
[3] دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: shirizahra1998@gmail.com

مقدمه

خاک‌ها به منزله یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی (Bhaduri *et al*., 2022)، در مرکز نظام پیوند غذا-انرژی-آب قرار دارند (Lal *et al*., 2017). آن‌ها به واسطه ارائه خدمات اکوسیستمی پرشماری همچون پشتیبانی از رشد گیاهان، تنظیم جریان آب و ذخیره‌سازی آن در طبیعت، ذخیره کربن و تعدیل تغییرات آب و هوایی، چرخش مواد مغذی و حمایت از تنوع‌زیستی (Wang, 2022; Wijerathna-Yapa & Pathirana, 2022) محور اکوسیستم زمین را تشکیل می‌دهند و نقش انکارناپذیری در پایداری آن ایفا می‌کنند (Telo da Gama, 2023). با این وجود، فشار فزاینده ناشی از تقاضای جهانی در راستای تامین غذا، فیبر، سوخت، دارو و دیگر محصولات گیاهی برای جمعیت رو به رشد دنیا (Osman, 2018) و از همه مهم‌تر، اعمال شیوه‌های ضعیف مدیریت خاک و کشت بیش از حد (FAO *et al*., 2017) سبب شده است تا سطح حاصلخیزی منابع خاک به ویژه در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران کاهش‌یافته و حتی حاصلخیزترین خاک‌ها نیز در حال از دست دادن ظرفیت تولید خود باشند (Roy *et al*., 2006; Tully *et al*., 2015; Osman, 2018; Wawire *et al*., 2021).

در این زمینه، نتایج مطالعات زیادی نشان می‌دهند که به موازات مسائلی همچون فرسایش، شوری، آلودگی و بدتر شدن وضعیت فیزیکی و بیولوژیکی خاک (Siadat *et al*., 2018) ، کاهش حاصلخیزی خاک یکی از تهدیدهای اساسی منابع خاک در ایران به شمار می‌رود (فیضی اصل، ۱۳۹۷). برآوردهای اخیر حاکی از آن است که بیش از ۵۰ درصد از خاک‌های کشاورزی ایران دچار کمبود یک یا چند عنصر غذایی هستند (مشیری و همکاران، ۱۴۰۱؛ Siadat *et al*., 2018). به طور مشخص، میزان کربن آلی در ۲۱/۶ درصد از خاک‌ها کمتر از ۰/۵ درصد، ۴۰ درصد بین ۰/۵ تا ۱ درصد، ۲۴/۴ درصد بین ۱ تا ۱/۵ درصد و تنها در ۱۴ درصد خاک‌ها بیش از ۱/۵ درصد (حد بهینه) است (اسدی و همکاران، ۱۴۰۱).

همچنین، از دیدگاه حاصلخیزی شیمیایی، به طور متوسط کمبود فسفر در ۷۲/۴ درصد، پتاسیم در ۲۸/۶ درصد (بلالی و غفاری‌نژاد، ۱۳۹۸)، آهن در ۴۴ درصد، روی در ۵۴/۶ درصد، منگنز در ۱۸/۹ درصد و مس در ۱۶/۵ درصد (بلالی و همکاران، ۱۳۹۴) از خاک‌های کشاورزی ایران قابل مشاهده است. وجود چنین شرایطی نشان‌دهنده ناپایداری حاصلخیزی خاک در بیشتر مناطق ایران است (مشیری و همکاران، ۱۴۰۱؛ بلالی و همکاران، ۱۳۹۴) که این مسئله به نوبه خود به طور مستقیم عملکرد و کیفیت محصولات مختلف به ویژه گندم را تحت‌الشعاع قرار داده است (هاشمی‌نسب و همکاران، ۱۴۰۲؛ فیضی اصل، ۱۳۹۷).

با در نظر گرفتن اهمیت این مسئله، در سال‌های اخیر توجه دانشمندان و متخصصان به توسعه استفاده از اقدامات و شیوه‌های مختلف مدیریت و حفاظت از منابع خاک اعم از تناوب زراعی، کشت مخلوط، مالچ‌پاشی، بازگرداندن بقایای گیاهی به خاک، کشاورزی بدون خاک‌ورزی و سایر موارد، برای کند یا متوقف کردن روند تخریب و هدررفت منابع خاک، جلب شده است (FAO, 2019). در این میان، یکی از فناوری‌های حفاظت محیط‌زیستی که اخیراً به طور جدی در کشورهای مختلف مورد توجه قرار گرفته است، رویکرد مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک (Integrated Soil Fertility Management: ISFM) است. در چند سال گذشته، مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک به عنوان چارچوبی برای هدایت ارزیابی شیوه‌های پیشنهادی برای فشرده‌سازی پایدار کشاورزی از طریق شاخص‌های مختلف در هر یک از حوزه‌های بهره‌وری، اقتصاد، محیط‌زیست، اجتماعی و انسانی، طراحی و به کار گرفته شده است (Musumba *et al*., 2017).

مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک به منزله یکی از راهبردهای کلیدی برای افزایش پایداری کشاورزی و بهره‌وری خاک تعریف شده است (Musumba *et al*., 2017). در یک تعریف مشخص، این فناوری را می‌توان مجموعه‌ای از اقدامات زراعی در نظر گرفت که از ترکیب کودهای شیمیایی و آلی به همراه روش‌های بهبوددهنده خاک (شامل اقداماتی همچون تناوب زراعی مناسب، کشت مخلوط، مالچ‌پاشی، بازگرداندن بقایای گیاهی به خاک، استفاده از کودهای بیولوژیک و میکروارگانیسم‌های مفید خاک، بهبود ساختار خاک از طریق کاهش عملیات شخم و خاک‌ورزی حفاظتی، مدیریت بهینه آبیاری و سایر موارد) استفاده می‌کند تا علاوه بر افزایش بهره‌وری، کیفیت خاک را نیز حفظ کرده و پایداری محیط‌زیستی را تضمین نماید (Roobroeck *et al*., 2015; lauwe *et al*., 2015; Dessie *et al*., 2023).

به بیانی ساده‌تر، مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک عبارت است از استفاده همزمان و متوازن از کودهای معدنی (شیمیایی)، مواد آلی (نظیر کود دامی و کمپوست) و شیوه‌های خاص کشاورزی به نحوی که هر کدام از این عناصر، نقاط ضعف دیگری را پوشش

دهند؛ برای مثال، کودهای شیمیایی نیاز فوری گیاه به مواد غذایی را تامین می‌کنند، در حالی که مواد آلی به مرور باعث بهبود ساختمان خاک و حفظ رطوبت آن می‌شوند و در کنار این موارد، به‌کارگیری اقدامات بهبوددهنده خاک نیز ساختار فیزیکی و سلامت زیستی خاک را تقویت می‌کند (Musumba *et al*., 2017; Bayu *et al*., 2020). در همین زمینه، دسیه و همکاران(Dessie *et al*., 2023) نیز تاکید دارند که مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک به دلیل قابلیت انعطاف‌پذیری و سازگاری با شرایط متنوع، به ویژه در مناطق کشاورزی کوچک‌مقیاس، نقشی محوری در ارتقای پایداری کشاورزی ایفا می‌کند.

در همین راستا، شواهد تجربی مختلف حاکی از آن است که استفاده از فناوری مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک مزایای پرشماری برای کشاورزی پایدار و بهره‌وری منابع طبیعی دارد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، بهبود کیفیت و حاصلخیزی خاک از راه افزایش محتوای مواد آلی و بهبود ساختار خاک است. بر اساس مطالعات بایو و همکاران (Bayu *et al*., 2020)، استفاده از این فناوری می‌تواند به کاهش فرسایش خاک، بهبود ظرفیت نگهداری آب و افزایش تولید محصولات کشاورزی منجر شود. افزون بر این، کاربرد مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک به کاهش وابستگی به کودهای شیمیایی و در نتیجه، کاهش هزینه‌های تولید کمک می‌کند. از نظر محیط‌زیستی نیز، کاربرد این فناوری تاثیرات منفی بر اکوسیستم‌های محلی را کاهش داده و انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با کشاورزی را کمینه می‌کند (Dessie *et al*., 2023).

علاوه بر موارد اشاره‌شده، پیاده‌سازی مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک می‌تواند از راه بهبود سلامت خاک و افزایش کارایی مصرف مواد مغذی، توانایی کشاورزان را در مواجهه با تغییرات اقلیمی افزایش دهد. در نهایت اینکه این فناوری با تلفیق دانش بومی و علمی، کشاورزان را قادر می‌سازد که با شرایط متغیر محیطی به صورت انعطاف‌پذیرتری سازگار شوند (Burnham *et al*., 2023).

با وجود مزایای گسترده مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، بررسی‌ها نشان می‌دهد که پذیرش این فناوری در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، با چالش‌های فراوانی روبه‌رو است؛ عواملی مانند محدودیت‌های اقتصادی، عدم دسترسی به منابع مالی برای تهیه ورودی‌های مورد نیاز و نبود زیرساخت‌های مناسب آموزشی و ترویجی، از مهم‌ترین موانع اجرایی این فناوری محسوب می‌شوند. علاوه بر این، نگرش‌های سنتی و مقاومت ذهنی کشاورزان نسبت به تغییر روش‌های رایج، از جمله چالش‌های عمده در مسیر پذیرش فناوری‌های مرتبط با حفاظت از خاک (از جمله مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک) به شمار می‌روند (Savari *et al*., 2023).

در مجموع، وجود چنین مسائل و چالش‌هایی سبب شده است تا فرایند پذیرش این فناوری از سوی کشاورزان به ویژه کشاورزان خرده‌پا در کشورهای در حال توسعه آهسته و کم باشد (Hörner, 2020; Leta *et al*., 2020; Kwadzo & Quayson, 2021; Mucheru-Muna *et al*., 2021). در هر حال، پذیرش فناوری یک فرایند پیچیده و چندبعدی است که تحت تاثیر مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی، اجتماعی و روان‌شناختی قرار دارد (Burnham *et al*., 2023; Savari *et al*., 2023).

در این میان، برخی پژوهشگران و صاحبنظران تاکید ویژه‌ای بر اهمیت عوامل ذهنی و روان‌شناختی مرتبط با کشاورزان دارند، چرا که این عوامل نقشی اساسی در شکل‌دهی به نگرش‌ها و تصمیم‌گیری‌های آن‌ها ایفا می‌کنند (Li *et al*., 2023; Zeweld *et al*., 2017).

همان‌طور که مطالعات نشان می‌دهند، افکار، باورها و ترجیحات کشاورزان می‌توانند تاثیر مستقیمی بر پذیرش فناوری‌های نوین کشاورزی مانند مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشته باشند (Jabbar *et al*., 2022). بر این اساس، برای درک بهتر رفتار کشاورزان، ضروری است مسائل روان‌شناختی مرتبط با فرایند تصمیم‌گیری آن‌ها مورد توجه قرار گیرند. به بیان دیگر، بدون درک جامع از ابعاد ذهنی و روان‌شناختی کشاورزان، هر گونه برنامه‌ریزی برای توسعه و پذیرش فناوری‌های مختلف از جمله مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک ناقص خواهد بود (Kwadzo & Quayson, 2021). در این زمینه، استفاده از مدل‌ها و نظریه‌های رفتاری، مانند نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، می‌تواند به شناسایی عوامل تاثیرگذار بر رفتار کشاورزان و طراحی راهبردهای موثر برای افزایش پذیرش این فناوری کمک شایانی کند (Savari *et al*., 2023).

نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده یکی از چارچوب‌های معتبر در تحلیل و پیش‌بینی رفتارهای انسانی است که توسط آجزن (Ajzen, 1991) توسعه یافته است. این نظریه تأکید دارد که رفتارهای افراد تحت تأثیر سه مؤلفه اصلی شامل نگرش نسبت به رفتار، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده شکل می‌گیرند. این مدل بر این فرض استوار است که چنانچه افراد نسبت به یک رفتار نگرش مساعدی داشته باشند، از حمایت اجتماعی برای انجام آن رفتار برخوردار باشند و احساس کنند که توانایی کنترل آن رفتار را دارند، به احتمال زیاد قصد انجام آن رفتار را خواهند داشت (Rezaei *et al*., 2019).

در این خصوص، نگرش نسبت به رفتار به قضاوت مثبت یا منفی افراد در مورد پیامدهای یک رفتار خاص اشاره دارد. این قضاوت می‌تواند به‌طور مستقیم بر قصد افراد برای انجام آن رفتار تأثیر بگذارد. به‌عنوان نمونه، اگر کشاورزان معتقد باشند که مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک می‌تواند بهره‌وری کشاورزی آن‌ها را افزایش دهد، نگرش مثبت‌تر و در نتیجه قصد بالاتری برای پذیرش این فناوری خواهند داشت (Burnham *et al*., 2023).

هنجارهای ذهنی بازتاب فشار اجتماعی درک‌شده از سوی افراد مهم در زندگی فرد هستند. بر این اساس، در صورتی که کشاورزان احساس کنند افراد مهمی مانند خانواده یا همسایگان آن‌ها از پذیرش فناوری مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک حمایت می‌کنند، احتمال بیشتری وجود دارد که این فناوری را بپذیرند (Zeweld *et al*., 2017).

در نهایت، کنترل رفتاری درک‌شده به درجه‌ای از اطمینان فرد به توانایی خود در انجام یک رفتار اشاره دارد. این مؤلفه هم از درک فرد نسبت به منابع و فرصت‌های موجود و هم از اعتماد به نفس وی در انجام رفتار تأثیر می‌پذیرد. در کشاورزی، عواملی مانند دسترسی به آموزش، منابع مالی و حمایت‌های دولتی می‌توانند نقش مهمی در افزایش کنترل رفتاری درک‌شده افراد در استفاده از فناوری‌های مختلف از جمله مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک ایفا کنند (Dessie *et al*., 2023).

با توجه به قدرت پیش‌بینی و کارایی نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، این نظریه در سال‌های اخیر به‌عنوان چارچوبی معتبر برای مطالعه رفتارهای حفاظتی در حوزه‌های مختلف از جمله مدیریت خاک و کشاورزی پایدار به‌کار گرفته شده است. به‌عنوان مثال، دهقانپور و زیبایی (۱۳۹۷) در پژوهشی درباره عوامل مؤثر بر انگیزش کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک به این نتیجه رسیدند که متغیرهای نگرش، کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای ذهنی به ترتیب بیشترین تأثیر را بر قصد کشاورزان در به‌کارگیری فناوری‌های حفاظت آب و خاک داشتند.

زولد و همکاران (Zeweld *et al*., 2017) در پژوهشی پیرامون رفتارهای حفاظتی کشاورزان در مناطق روستایی آفریقا دریافتند که نگرش، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتاری درک‌شده اثر معنی‌داری بر قصد کشاورزان برای پذیرش روش‌های کشاورزی پایدار از جمله مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشتند. نتایج این تحقیق نشان داد که این سه متغیر در مجموع توانستند بخش قابل‌توجهی از تغییرات قصد رفتاری کشاورزان را توضیح دهند.

در تحقیق دیگری، سواری و همکاران (Savari *et al*., 2023) به بررسی رفتارهای محیط‌زیستی کشاورزان در ایران پرداختند. بر اساس نتایج این پژوهش مشخص شد که نگرش مثبت نسبت به فناوری‌های حفاظتی خاک، همراه با درک کافی از پیامدهای آن، تأثیر معنی‌داری بر پذیرش فناوری‌ها داشته است. همچنین، هنجارهای اجتماعی و حمایت خانواده و همسایگان نیز نقش مثبتی در تقویت قصد کشاورزان ایفا کرده‌اند.

به همین ترتیب، دسیه و همکاران (Dessie *et al*., 2023) در بررسی عوامل مؤثر بر رفتار کشاورزان در اتیوپی نشان دادند که ترکیب دانش فنی و درک کشاورزان از مزایای مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه‌ای کنترل رفتاری درک‌شده آن‌ها را بهبود بخشد. این مطالعه تأکید داشت که آموزش و ترویج آگاهانه می‌تواند درک کشاورزان را از منابع و توانایی‌های موجود برای پذیرش مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک افزایش دهد.

وان‌لاوه و همکاران (lauwe *et al*., 2015) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که نگرش‌های مثبت نسبت به اثرات اقتصادی و محیط‌زیستی مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و هنجارهای ذهنی، مانند تأیید جامعه محلی، نقش مهمی در بهبود قصد رفتاری کشاورزان برای استفاده از این فناوری داشته‌اند.

با وجود اهمیت نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده در پژوهش‌های محیط‌زیستی، بحث‌های فراوانی در خصوص ضرورت افزودن متغیرهای جدید به مدل برای بهبود قدرت پیش‌بینی آن وجود دارد (Conner & Armitage, 1998). مدل رفتار برنامه‌ریزی‌شده رفتار را به‌عنوان نتیجه‌ای از فرآیند تصمیم‌گیری منطقی و ارزیابی هزینه-فایده در نظر می‌گیرد، اما اغلب به‌دلیل نادیده گرفتن جنبه‌های اخلاقی و انگیزه‌های نوع‌دوستانه مورد انتقاد قرار گرفته است (Savari *et al*., 2023).

به‌طور خاص، در رفتارهایی مانند حفاظت از خاک و منابع طبیعی که پیامدهای آن‌ها فراتر از منافع فردی است، هنجارهای اخلاقی نقشی اساسی در شکل‌گیری قصد رفتاری ایفا می‌کنند (Burnham *et al*., 2023). هنجارهای اخلاقی به باورهای درونی افراد درباره درست یا نادرست بودن رفتارها اشاره دارند و می‌توانند به‌عنوان یکی از پیش‌بینی‌کننده‌های مهم قصد رفتاری در نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده در نظر گرفته شوند.

همان‌طور که آجزن (Ajzen, 1991) نیز پیشنهاد می‌کند، افزودن هنجارهای اخلاقی به مدل می‌تواند قدرت پیش‌بینی آن را به‌ویژه در زمینه رفتارهای محیط‌زیستی افزایش دهد. به‌عنوان نمونه، لوپز موسکورا و همکاران (López-Mosquera *et al.*, 2014) در پژوهش خود تأکید دارند که هنجارهای اخلاقی نقش انگیزشی کلیدی در شکل‌گیری رفتارهای حفاظتی دارند.

به‌طور مشابه، لی و همکاران (Li *et al.*, 2024) در مطالعه‌ای در زمینه استفاده از کودهای ارگانیک دریافتند که هنجارهای اخلاقی، در کنار نگرش و هنجارهای اجتماعی، اثر معنی‌داری بر قصد کشاورزان برای استفاده از این فناوری داشته‌اند. همچنین، رضائی و همکاران (Rezaei *et al.*, 2019) نیز بر این باورند که تقویت هنجارهای اخلاقی می‌تواند به‌طور مستقیم قصد و رفتار کشاورزان را برای پذیرش فناوری‌های پایدار کشاورزی بهبود بخشد. نتایج این پژوهش نشان داد که کشاورزانی که نسبت به حفاظت از محیط‌زیست احساس تعهد اخلاقی می‌کنند، احتمال بیشتری دارد که این رفتارهای دوستدار محیط‌زیست را انجام دهند.

در مجموع، با توجه به مطالب اشاره‌شده می‌توان بیان داشت که از آن‌جا که بسیاری از پیامدهای رفتارهای مرتبط با حفاظت از خاک فراتر از منافع فردی بوده و به منافع جمعی مرتبط است، درک هنجارهای اخلاقی و افزودن آن‌ها به مدل رفتار برنامه‌ریزی‌شده می‌تواند بهبود چشمگیری در پیش‌بینی و تحلیل رفتارهای محیط‌زیستی ایجاد کند. این مسئله به‌ویژه در جوامع کشاورزی که تعاملات اجتماعی و تعهدات اخلاقی نقش پررنگی دارند، از اهمیت بیشتری برخوردار است (ولی‌نیا و صفا، ۱۴۰۰).

استان زنجان به‌دلیل برخورداری از موقعیت جغرافیایی ممتاز، شرایط آب‌وهوایی متنوع و ظرفیت‌های بالا در بخش‌های مختلف به‌ویژه بخش کشاورزی، از چشم‌انداز بسیار مناسبی برای توسعه برخوردار است. بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی، ۱۱ نوع اقلیم در این استان شناسایی شده است که نشان‌دهنده تنوع آب‌وهوایی این منطقه از کشور است. با این حال، در سطح کاربردی سه ناحیه آب‌وهوایی سردسیر، معتدل و نیمه‌گرمسیر در استان تشخیص داده شده که میانگین بارندگی سالانه آن حدود ۳۰۰ میلی‌متر است.

وجود چنین شرایطی در کنار برخی ویژگی‌های دیگر مانند توسعه شبکه خدمات فنی و مشاوره‌ای خصوصی در سطح دهستان‌های استان، دسترسی به بازار تولید و مصرف مناسب در بخش عمده کشور و پایانه‌های مرزی، توسعه زنجیره‌های تولید در محصولات مختلف کشاورزی، و فعالیت مراکز آموزشی و تحقیقاتی به‌ویژه ایستگاه‌های تحقیقات کشاورزی، موجب شده است که استان زنجان به یکی از مناطق مهم تولید محصولات کشاورزی در کشور تبدیل شود (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۹۹؛ سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، ۱۴۰۰). جدول ۱ جایگاه استان زنجان در حوزه تولیدات کشاورزی را بر اساس شاخص‌های مختلف به‌طور خلاصه نشان می‌دهد.

جدول ۱- جایگاه استان زنجان در تولیدات کشاورزی

شماره	شاخص‌ها	آمار و اطلاعات
۱	مساحت اراضی کشاورزی استان زنجان	۸۳۹ هزار هکتار (معادل پنج درصد اراضی کشور و ۳۸ درصد از مساحت کل استان)
۲	سطح زیرکشت اراضی زراعی سالانه	۴۴۵ هزار هکتار (شامل ۱۰۶/۵ هزار هکتار آبی و ۳۳۸/۵ هزار هکتار دیم)
۳	سطح باغ‌ها و قلمستان‌های استان	۸۱/۶ هزار هکتار (۵۷/۷ هزار هکتار بارور، ۲۳/۹ هزار هکتار غیربارور)
۴	میزان تولید سالانه محصولات کشاورزی استان	۳/۰۶۵ میلیون تن (سهم ۲/۴۵ درصدی از کل کشور)
۵	تولید محصولات زراعی استان	۲۸۹ /۲ میلیون تن (سهم ۲/۸۷ درصدی از کل کشور)
۶	تولید محصولات باغی استان	۵۰۸ هزار تن (سهم دو درصدی از کل کشور)
۷	سهم بخش کشاورزی از اشتغال استان	۳۱/۶ درصد (بالاتر از متوسط کشور: ۱۸/۳ درصد)
۸	سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی استان	۲۶/۷ درصد (بالاتر از متوسط کشور: ۱۲/۵درصد)
۹	تعداد محصولات زراعی و باغی تولیدی استان	۶۸ نوع محصول زراعی و ۲۱ نوع محصول باغی
۱۰	میزان صادرات محصولات کشاورزی از کل صادرات استان	بیش از ۱۰ درصد
۱۱	سهم جمعیت روستانشین در استان	۳۷ درصد

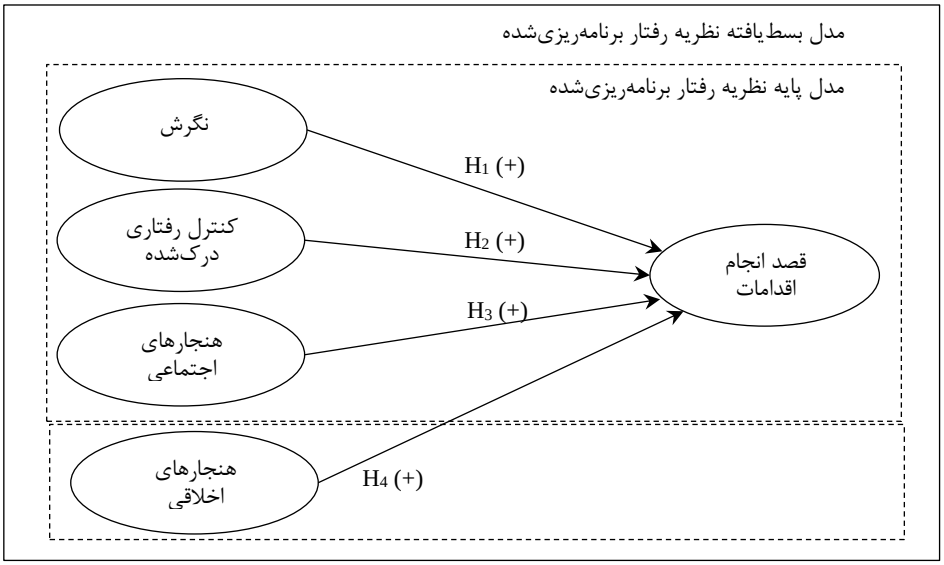
منبع: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، ۱۳۹۹؛ سازمان جهادکشاورزی استان زنجان، ۱۴۰۰

با وجود ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های بخش کشاورزی در استان زنجان، بررسی شواهد مختلف نشان می‌دهد که این بخش با مسائل و چالش‌های عمده‌ای نیز روبه‌رو است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری از اراضی کشاورزی است. این مشکل به دلایل مختلفی از جمله استفاده مداوم و غیراصولی از کودهای شیمیایی، کاهش مواد آلی خاک، شخم‌زنی بی‌رویه و نبود راهبردهای مدیریتی پایدار مانند مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک تشدید شده است. بر اساس آمار و مطالعات موجود، بسیاری از اراضی کشاورزی استان، به‌ویژه در مناطق مهم تولید گندم مانند شهرستان زنجان، با کاهش کیفیت خاک مواجه هستند که این مسئله به‌طور مستقیم بر بهره‌وری محصولات کشاورزی تأثیر گذاشته است. فرسایش خاک، شوری، کاهش ظرفیت نگهداری آب و تخریب ساختار خاک از دیگر پیامدهای این چالش به‌شمار می‌روند (شیروانی، ۱۴۰۲).

به‌رغم برنامه‌ها و تلاش‌هایی که در سال‌های اخیر در سطح استان زنجان برای مقابله با این مسئله انجام شده است، از جمله توسعه کشاورزی حفاظتی، استفاده از کودهای سبز و آلی، ترویج الگوی کشت مناسب و توسعه سامانه‌های نوین آبیاری، استقبال کشاورزان از این اقدامات بسیار محدود بوده است. این وضعیت به‌ویژه در میان کشاورزان خرده‌پا، که سهم قابل‌توجهی از بهره‌برداران استان را تشکیل می‌دهند، چشمگیرتر است. در واقع، عدم آگاهی کافی از مزایای مدیریت‌های پایدار، هزینه‌های اولیه بالا، نبود دسترسی مناسب به منابع مالی و آموزشی و نگرش‌های سنتی نسبت به شیوه‌های کشاورزی نوین، از جمله عواملی محسوب می‌شوند که پذیرش این روش‌ها را محدود کرده‌اند.

این کاهش استقبال نه تنها بهره‌وری محصولات کشاورزی را تحت‌الشعاع قرار داده، بلکه در بلندمدت به تشدید کاهش حاصلخیزی خاک، تخریب بیشتر اراضی و کاهش توان تولیدی استان منجر خواهد شد. با توجه به اینکه شهرستان زنجان یکی از مناطق کلیدی تولید گندم در استان است، کاهش کیفیت خاک در این منطقه می‌تواند پیامدهای اقتصادی و اجتماعی قابل‌توجهی برای کشاورزان و کل بخش کشاورزی به همراه داشته باشد. این مسئله، اهمیت مطالعه و شناسایی عوامل مؤثر بر رفتار کشاورزان گندم‌کار در استفاده از شیوه‌های مدیریتی پایدار همچون مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را دوچندان می‌نماید.

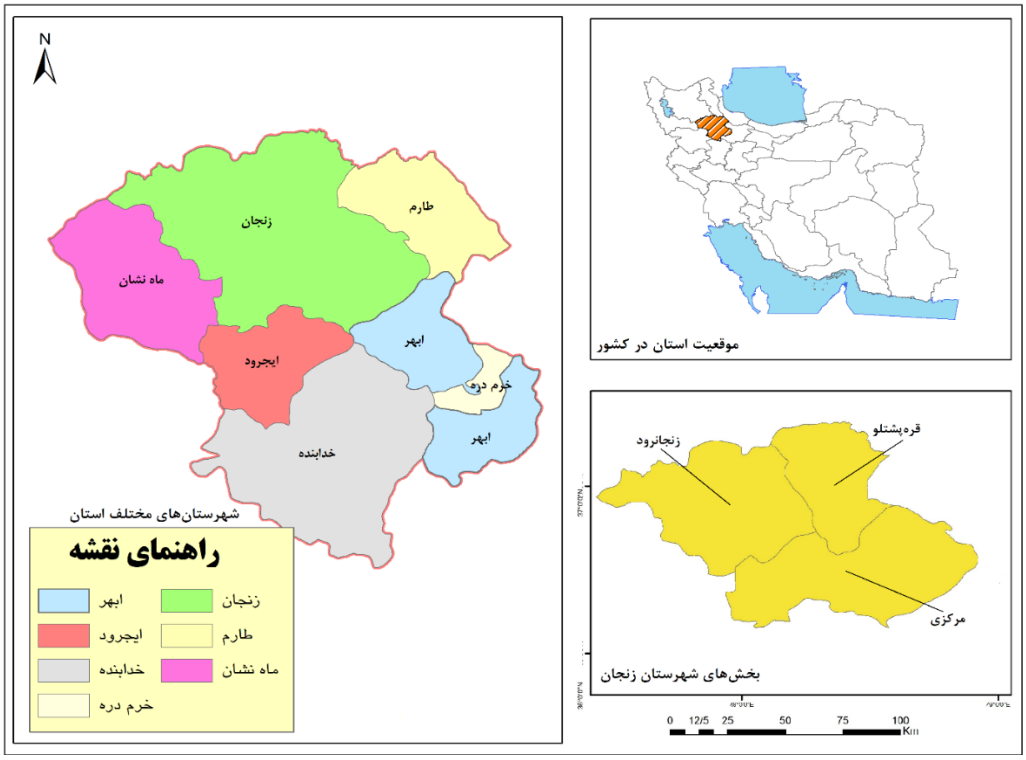
با توجه به مطالب اشاره‌شده در بخش‌های پیشین، هدف اصلی این پژوهش پیش‌بینی قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک با کاربرد مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده بود. بر اساس هدف اصلی پژوهش، چارچوب نظری این تحقیق در نگاره ۱ ترسیم شده است. همان‌گونه که از نگاره ۱ پیداست، بر اساس مدل پایه نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، فرضیه‌های اول تا سوم این پژوهش در خصوص تأثیر متغیرهای نگرش، هنجارهای اجتماعی و کنترل رفتاری درک‌شده بر قصد استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک تدوین شدند. سپس، با واردکردن متغیر هنجارهای اخلاقی در مدل و در قالب مدل بسط‌یافته نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، فرضیه چهارم پژوهش در خصوص تأثیر متغیر هنجارهای اخلاقی بر قصد کشاورزان توسعه داده شد.



نگاره ۱- چارچوب نظری پژوهش: عوامل تأثیرگذار بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک

روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف در دسته مطالعات کاربردی قرار می‌گیرد و از لحاظ شیوه گردآوری اطلاعات، به‌صورت توصیفی طراحی شده است. همچنین، از نظر نوع پژوهش، دارای ماهیت علی ـ معلولی بوده و به‌طور مشخص بر اساس مدل معادلات ساختاری تدوین شده است. این رویکرد پژوهشی با هدف تحلیل روابط میان متغیرها، چارچوبی ساختاریافته برای بررسی فرضیه‌های تحقیق فراهم می‌آورد. جامعه آماری پژوهش را کشاورزان گندم‌کار در مناطق روستایی مختلف شهرستان زنجان تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر است که بر اساس تقسیمات کشوری، شهرستان زنجان شامل سه بخش جغرافیایی مختلف (بخش‌های مرکزی، زنجان‌رود و قره‌پشتلو) و ۱۳ دهستان است (نگاره ۲ و جدول ۲).



نگاره ۲- نقشه جغرافیایی استان زنجان و شهرستان‌های آن به همراه بخش‌های مختلف شهرستان زنجان

بر اساس آمار سازمان جهادکشاورزی استان زنجان (۱۴۰۲)، تعداد کل کشاورزان گندم‌کار در شهرستان زنجان در حدود ۶۶۷۶ نفر بود. با استفاده از جدول بارتلت و همکاران (Bartlett *et al.*, *2001*)، حجم نمونه آماری در این پژوهش ۳۶۰ نفر برآورد گردید که برای بالابردن دقت داده‌ها به ۴۱۰ نفر افزایش یافت. فرایند انتخاب نمونه‌ها در این پژوهش با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای انجام پذیرفت. در مرحله نخست، جامعه آماری پژوهش بر اساس تقسیم‌بندی جغرافیایی به دهستان‌ها به‌عنوان طبقات اصلی، سازماندهی شد. از میان ۱۳ دهستان موجود در شهرستان، شش دهستان شامل سه دهستان از بخش مرکزی، دو دهستان از بخش زنجانرود و یک دهستان از بخش قره‌پشتلو با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب و به‌صورت تصادفی ساده انتخاب شدند (جدول ۲). در مرحله دوم، با در نظر گرفتن محدودیت‌های مالی، زمانی و عملیاتی این پژوهش، از مجموع ۱۳۲ روستای قرار گرفته در شش دهستان منتخب، حدود یک‌چهارم آن‌ها (یعنی ۳۰ روستا) برای انجام پژوهش مدنظر قرار گرفتند. در این مرحله نیز با در نظر گرفتن توزیع ناهمگن روستاها در دهستان‌های منتخب، از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با انتساب متناسب استفاده شد به‌نحوی‌که ۳۰ روستای مورد نظر به‌صورت تصادفی ساده شامل ۱۲ روستا در بخش مرکزی، ۱۵ روستا در بخش زنجانرود و ۳ روستا در بخش قره‌پشتلو، برای انجام مطالعه انتخاب شدند. پس از مشخص شدن اسامی روستاهای منتخب، در این مرحله بر پایه نسبت جمعیت گندم‌کاران هر روستا به کل جمعیت گندم‌کاران، تعداد نمونه مورد نیاز برای انجام پژوهش در هر روستا تعیین شد. در نهایت، به‌منظور

انتخاب نمونه‌های مورد نیاز در هر یک از روستاهای منتخب و تکمیل پرسشنامه‌ها، از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده بهره گرفته شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، ۲۴ پرسشنامه به‌دلیل ناقص بودن یا داشتن داده‌های گم‌شده از فرآیند تحلیل حذف شدند که منجر به باقی ماندن ۳۸۶ پرسشنامه معتبر برای تحلیل‌های نهایی شد.

جدول ۲- تعداد کل جامعه و نمونه آماری بر حسب هر یک از بخش‌ها و دهستان‌های مطالعه‌شده

نام بخش	تعداد کل گندم‌کاران	نام دهستان	دهستان‌های انتخاب‌شده (تعداد کل روستاها)	تعداد کل روستاهای دهستان‌های منتخب	تعداد روستاهای مورد مطالعه در دهستان‌های منتخب	تعداد نمونه اختصاص یافته
مرکزی	۲۵۲۰	زنجانرود بالا، معجزات، بوغداکندی، بناب، تهم، قلتوق	زنجانرود بالا (۳۰)، بوغداکندی (۱۴)، تهم (۱۱)	۵۵	زنجانرود بالا (۷)، بوغداکندی (۳)، تهم (۲)	۱۴۶
زنجانرود	۲۲۲۷	زنجانرود پایین، چاپپاره بالا، چاپپاره پایین، غنی بیگلو	زنجانرود پایین (۵۴)، چاپپاره بالا (۹)	۶۳	زنجانرود پایین (۱۳)، چاپپاره بالا (۲)	۱۳۰
قره‌پشتلو	۱۹۲۹	قره‌پشتلو بالا، قره‌پشتلو پایین، سهرین	سهرین (۱۴)	۱۴	سهرین (۳)	۱۱۰
مجموع	۶۶۷۶	۱۳	۶ (۱۳۲)	۱۳۲	۳۰	۳۸۶

ابزار گردآوری داده‌ها در این تحقیق پرسشنامه بود که از دو بخش اصلی شامل مشخصه‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان و پرسش‌های مرتبط با سنجش مؤلفه‌های موردمطالعه در مدل نظری پژوهش شامل قصد رفتاری، نگرش، هنجار اجتماعی، کنترل رفتاری درک‌شده و هنجار اخلاقی، تشکیل شده بود. در جدول ۳ به تمامی این مؤلفه‌ها به همراه گویه‌های استفاده‌شده جهت سنجش هر یک از آن‌ها اشاره شده است. برای سنجش روایی ابزار پژوهش، از دو نوع روایی محتوا و روایی سازه (شامل روایی همگرا و روایی تشخیصی) بهره گرفته شد. در راستای ارزیابی روایی محتوا، نسخه اولیه پرسشنامه در اختیار اعضای هیئت علمی دانشگاه زنجان و کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان قرار گرفت. این پرسشنامه بر اساس معیارهایی چون دقت و تناسب پرسش‌ها، قرارگیری هر پرسش در جایگاه مناسب خود، استفاده از واژگان درست و شفاف، وضوح مفاهیم، تناسب مقیاس سنجش پرسش‌ها، کافی بودن کمیت و کیفیت پرسش‌ها جهت سنجش جامع جنبه‌های اصلی مفاهیم مورد بررسی، عدم ایجاد حساسیت در پاسخ‌دهندگان و سادگی و امکان پاسخگویی آسان به پرسش‌ها، مورد ارزیابی قرار گرفت و بر اساس بازخوردهای دریافت‌شده اصلاح شد. همچنین، به‌منظور بررسی روایی سازه (که شامل روایی همگرا و روایی تشخیصی است)، پایایی ترکیبی و برازش مدل‌های پژوهش، دو مدل اندازه‌گیری پایه و بسط‌یافته نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده با استفاده از تحلیل عاملی مرتبه اول برآورد گردید. جزئیات این تحلیل‌ها و نتایج آن در جدول ۳ ارائه شده است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، به غیر از متغیر «من فکر می‌کنم که مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک شیوه‌ای پایدار و کم‌هزینه برای افزایش باروری و حفظ سلامت خاک است» در متغیر پنهان نگرش، سایر متغیرهای آشکار در هر دو مدل برآورد شده بار عاملی بزرگتر از ۰/۵ داشتند. علاوه بر این، مقادیر محاسبه‌شده برای دو شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده (Average Variance Extracted: AVE) و پایایی ترکیبی (Composite Reliability: CR) برای تمامی متغیرهای پنهان در دو مدل مورد بررسی به ترتیب بزرگ‌تر از ۰/۵ و ۰/۷ بودند (جدول ۳). بنابراین، روایی همگرا و پایایی ترکیبی هر دو مدل قابل‌قبول بودند (Hair et al., 2010). همچنین، نتایج نشان داد که مقادیر دو شاخص میانگین مجذور واریانس مشترک (Average Shared Squared Variance: ASV) و حداکثر مجذور واریانس مشترک (Maximum Shared Squared Variance: MSV) از مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده تمامی متغیرهای پنهان بزرگ‌تر بودند (جدول ۳) که این یافته دلالت بر مناسب بودن روایی تشخیصی ابزار تحقیق دارد (پهلوان‌شریف و مهدویان، ۱۳۹۴؛ صفا و همکاران، ۱۳۹۸). به همین منوال، همان‌طور که از نتایج در جدول ۳ پیداست، مقادیر محاسبه‌شده برای تمامی شاخص‌های برازش در هر دو مدل اندازه‌گیری پایه و بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده در سطح مطلوبی بوده و روابط منطقی بین متغیرهای مورد بررسی برقرار بود (رضائی و همکاران، ۱۳۹۶؛ Hair et al., 2010).

جدول ۳- خلاصه نتایج در مورد روایی و پایایی ابزار تحقیق و برازش مدل‌های اندازه‌گیری به همراه متغیرهای پژوهش

مؤلفه (نماد در مدل)	منابع استفاده شده برای استخراج	گویه (نماد در مدل)	مدل پایه		مدل بسط یافته	
			بار عاملی	شاخص‌های اعتبار و روایی	بار عاملی	شاخص‌های اعتبار و روایی
قصد (Intention)	Rezaei & der Heijden, 2022; Ateş, 2021	من به‌طور جدی انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را به سایر کشاورزان توصیه می‌کنم (Int_1).	۰/۹۰۳		۰/۹۰۴	
		من برای انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در مزرعه خود تلاش خواهم کرد (Int_2).	۰/۸۶۵	AVE۰/۷۸۱ CR=۰/۹۳۴	۰/۸۶۲	AVE۰/۷۸۰ CR=۰/۹۳۴
		من در حال برنامه‌ریزی برای انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در مزرعه خود هستم (Int_3).	۰/۸۵۸	MSV=۰/۵۸۲ ASV=۰/۳۷۲	۰/۸۵۹	MSV=۰/۵۸۲ ASV=۰/۳۹۱
		من حاضرم مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را در مزرعه خود بلافاصله انجام دهم (Int_4).	۰/۹۰۸		۰/۹۰۷	
نگرش (Attitude)	Abukari & Abukari, 2020; Ateş, 2021	من فکر می‌کنم مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک شیوه‌ای پایدار و کم‌هزینه برای افزایش باروری و حفظ سلامت خاک است (Att_1).	۰/۴۴۱		۰/۴۴۴	
		من انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را به‌دلیل افزایش عملکرد محصول بدون آسیب رساندن به زیست‌بوم خاک، مفید و ارزشمند می‌دانم (Att_2).	۰/۷۹۱	AVE۰/۶۰۵ CR=۰/۸۲۱ MSV=۰/۵۸۲ ASV=۰/۴۹۴	۰/۸۰۰	AVE۰/۶۰۴ CR=۰/۸۲۰ MSV=۰/۵۸۲ ASV=۰/۵۱۱
		از نظر من، برای به حداکثر رساندن کارایی مصرف عناصر غذایی خاک، انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک کاری منطقی و عاقلانه است (Att_3).	۰/۷۳۵		۰/۷۴۷	
		از نظر من، به‌دلیل کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی ناشی از مصرف کودهای شیمیایی، انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک ضروری است (Att_4).	۰/۷۸۸		۰/۷۸۳	
هنجار اجتماعی (Social Norm)	Zeweld *et al.*, 2017; Ateş, 2021	در صورت انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک از سوی سایر کشاورزان، من نیز به انجام این کار ترغیب می‌شوم (SN_1).	۰/۶۹۲		۰/۶۹۰	
		من احساس می‌کنم، اطلاعات ارائه شده از سوی رسانه‌های رسمی به‌ویژه رادیو و تلویزیون به گونه‌ای است که من را تشویق/ وادار به انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در مزرعه خودم می‌کند (SN_2).	۰/۵۷۴	AVE۰/۵۳۷ CR=۰/۸۲۰ MSV=۰/۵۳۱ ASV=۰/۳۷۹	۰/۵۷۲	AVE=۰/۵۳۶ CR=۰/۸۱۹ MSV=۰/۵۳۱ ASV=۰/۳۸۶
		من فکر می‌کنم، کارشناسان سازمان جهادکشاورزی این انتظار را از من دارند که در مزرعه خود مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را انجام دهم (SN_3).	۰/۷۹۱		۰/۷۹۶	
		بیشتر افرادی که برای من مهم هستند (اعم از اعضای خانواده، دوستان و آشنایان)، فکر می‌کنند که من باید مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را در مزرعه خود انجام دهم (SN_4).	۰/۸۴۵		۰/۸۴۲	
کنترل رفتاری درک‌شده (PBC)	Rezaei & der Heijden, 2022; Ateş, 2021	من در مزرعه خود به تمامی تجهیزات و ادوات مورد نیاز برای انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک دسترسی دارم (PBC_1).	۰/۵۸۲		۰/۵۸۵	
		من پول و منابع مالی کافی برای انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را در مزرعه خود دارم (PBC_2).	۰/۹۷۳	AVE۰/۶۴۰ CR=۰/۸۶۹ MSV=۰/۳۷۰ ASV=۰/۲۴۵	۰/۹۷۳	AVE۰/۶۴۲ CR=۰/۸۷۰ MSV=۰/۳۷۵ ASV=۰/۲۱۷
		من زمان کافی برای انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در مزرعه خود را دارم (PBC_3).	۰/۵۵۳		۰/۵۵۶	
		من معتقدم که انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک به‌طور کامل فقط به خود من بستگی دارد (PBC_4).	۰/۹۸۵		۰/۹۸۴	

ادامه جدول ۳

مؤلفه (نماد در مدل)	منابع استفاده شده برای استخراج	گویه (نماد در مدل)	مدل پایه		مدل بسط‌یافته	
			بار عاملی	شاخص‌های اعتبار و روایی	بار عاملی	شاخص‌های اعتبار و روایی
هنجار اخلاقی (Moral Norm)	Xu *et al.*, 2019; Le & Manh, 2022	انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک جزء باورها، عقاید و اصول اخلاقی من به شمار می‌رود (MN_1).	-	-	۰/۸۹۶	AVE۰/۶۲۸ CR=۰/۸۶۷ MSV=۰/۵۵۷ ASV=۰/۳۸۴
		انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک احساس درونی خوشایندی را در من ایجاد می‌کند (MN_2).	-		۰/۹۴۷	
		برای جلوگیری از تخریب و فرسایش منابع خاک، من خودم را از نظر اخلاقی ملزم به انجام مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک می‌دانم (MN_3).	-		۰/۶۴۱	
		اگر در حین فعالیت‌های کشاورزی خود باعث آسیب رساندن به خاک مزرعه شوم، دچار عذاب وجدان شده و احساس گناه می‌کنم (MN_4).	-		۰/۶۳۵	
- شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری پایه: $\chi 2/df$=۲/۵۹۶، IFI=۰/۹۵۴، CFI=۰/۹۵۴، GFI=۰/۹۰۸، RAMSEA=۰/۰۷۸						
- شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری بسط‌یافته: $\chi 2/df$=۲/۵۱۷، IFI=۰/۹۴۴، CFI=۰/۹۴۳، GFI=۰/۸۸۰، RAMSEA=۰/۰۷۶						

در نهایت، داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSSWin22 و AMOS20 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. البته، شایان ذکر است که به‌منظور درک عوامل تأثیرگذار بر قصد استفاده کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و آزمون فرضیه‌ها در قالب مدل نظری پژوهش، به ترتیب دو مدل ساختاری شامل مدل پایه و مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده برآورد شدند.

یافته‌ها و بحث

مشخصه‌های فردی ـ حرفه‌ای پاسخگویان

نتایج پژوهش نشان داد که میانگین سن پاسخگویان حدود ۴۶/۱۳ سال بوده و بیشتر آن‌ها در دامنه سنی ۴۰ تا ۶۰ سال قرار داشتند. میانگین تعداد اعضای خانوار کشاورزان مطالعه‌شده حدود ۴/۱۲ نفر بود. از لحاظ سطح تحصیلات، بیشترین فراوانی مربوط به پاسخگویان با تحصیلات ابتدایی بود که حدود ۳۷/۷ درصد از کشاورزان را تشکیل می‌دادند.
همچنین، میانگین سابقه فعالیت کشاورزی ۳۶/۱۵ سال و میانگین مساحت کل اراضی کشاورزان مورد مطالعه حدود ۱۲/۲۵ هکتار بود. در خصوص نوع محصول گندم مورد کشت، ۲/۳۸ درصد از گندم‌کاران گندم دیم، ۱/۲۹ درصد گندم آبی و ۷/۳۲ درصد هر دو نوع گندم دیم و آبی را کشت می‌کردند.

مدل ساختاری

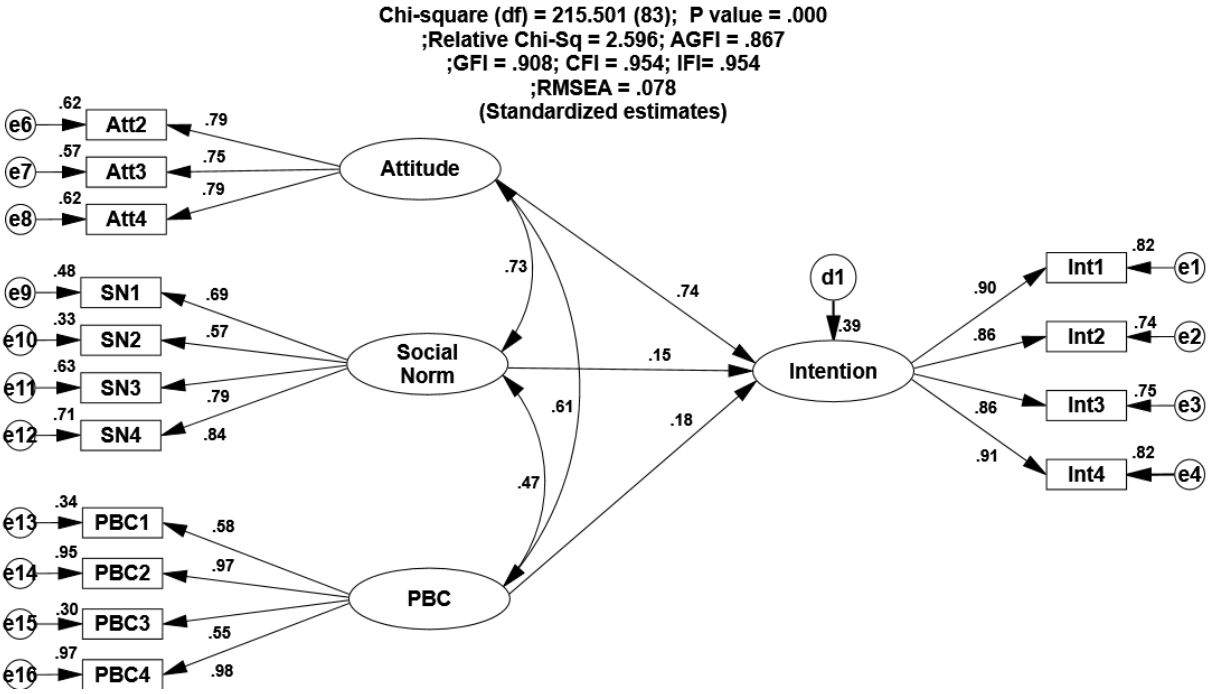
در این بخش، به‌منظور درک عوامل تأثیرگذار بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و آزمون فرضیه‌های تحقیق در قالب مدل نظری پژوهش، دو مدل ساختاری شامل مدل پایه و مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده برآورد شدند.

الف- مدل ساختاری پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده

نتایج تحلیل مدل ساختاری پایه نشان داد که تمامی شاخص‌های برازش به‌دست‌آمده در محدوده مقادیر قابل قبول قرار داشتند (نگاره ۳). این موضوع بیانگر آن است که مدل نظری تدوین‌شده (مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده) با داده‌های میدانی همخوانی دارد و از سوی آن‌ها حمایت می‌شود. به بیان دیگر، مدل پیشنهادی توانسته است واقعیت مورد بررسی را به‌خوبی بازنمایی کند.

افزون بر این، میزان واریانس تبیین‌شده در این مدل برابر با ۳۹ درصد محاسبه شد که نشان می‌دهد ۳۹ درصد از تغییرات مرتبط با قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک توسط مؤلفه‌های کلیدی مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده توضیح داده می‌شود (نگاره ۳).

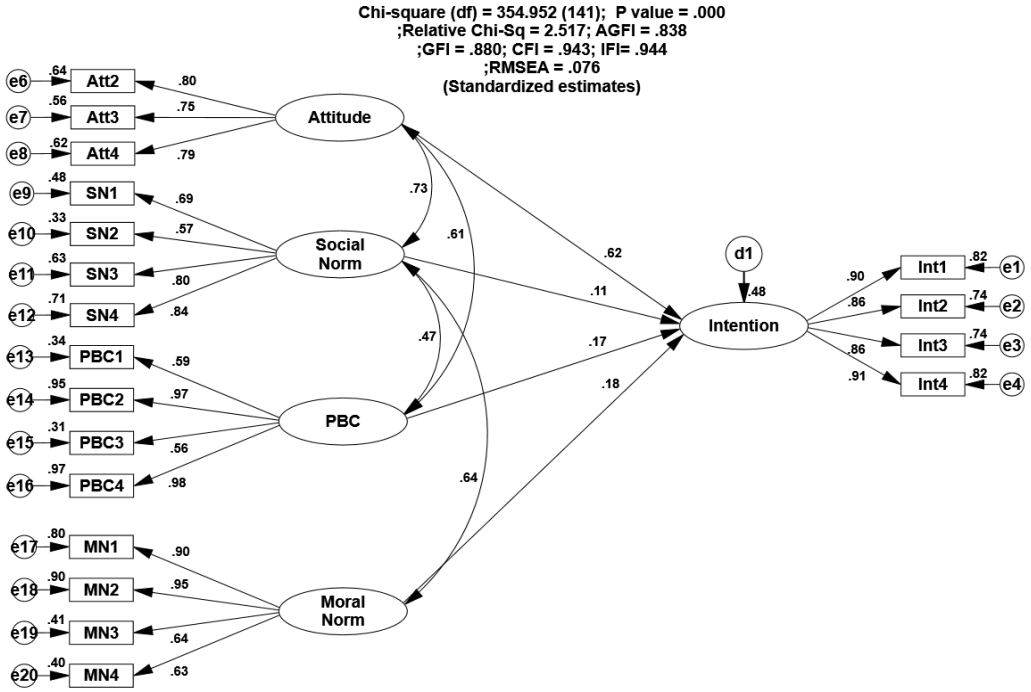
بررسی مسیرهای ساختاری این مدل نشان داد که به غیر از مؤلفه هنجارهای اجتماعی، دو مؤلفه دیگر شامل نگرش و کنترل رفتاری درک‌شده اثر مثبت و معناداری بر قصد کشاورزان داشتند. بر این اساس، فرضیه‌های اول و سوم پژوهش در مدل ساختاری پایه تأیید شدند؛ ولی فرضیه دوم پژوهش در این مدل مورد تأیید قرار نگرفت (جدول ۴).



نگاره ۳- مدل ساختاری پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده با ضرایب استاندارد شده

ب- مدل ساختاری بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده

بررسی نتایج حاصل از برآورد مدل ساختاری بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده حاکی از آن بود که مشابه مدل ساختاری پایه، این مدل، نیز از برازش مطلوبی برخوردار بود (نگاره ۴). با توجه به مقدار واریانس تبیین‌شده در مدل بسط‌یافته، مشخص شد که حدود ۴۸ درصد از تغییرات مربوط به قصد استفاده کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک توسط متغیرهای نگرش، هنجارهای اجتماعی، کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای اخلاقی توضیح داده می‌شود (نگاره ۴).



نگاره ۴- مدل ساختاری بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده با ضرایب استاندارد شده

برای ارزیابی قدرت تبیین مدل بسط‌یافته در مقایسه با مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، از آزمون تفاوت مربع کای ($\Delta\chi^2$) استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که افزودن مؤلفه هنجارهای اخلاقی به مدل بسط‌یافته، حدود ۹ درصد قدرت تبیین آن را افزایش داده است و این میزان افزایش از نظر آماری معنادار بود (۱۳۹/۴۵۱= $\Delta\chi2$؛ ۵۸= df؛ ۰/۰۰۱> P). علاوه بر این، یافته‌ها نشان داد که به غیر از فرضیه دوم (اثر هنجارهای اجتماعی بر متغیر وابسته)، هر سه فرضیه دیگر مطرح‌شده در مدل ساختاری بسط‌یافته مورد تأیید قرار گرفتند؛ به‌طوری که هر یک از مؤلفه‌های نگرش، کنترل رفتاری درک‌شده و هنجارهای اخلاقی اثر مثبت و معناداری بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشتند (جدول ۴)

.

جدول ۴- نتایج به‌دست‌آمده از آزمون فرضیه‌های پژوهش

مسیر فرضیه‌ای	مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده			مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده		
	ضریب رگرسیونی (مقادیر بتا)	مقدار t	نتیجه	ضریب رگرسیونی (مقادیر بتا)	مقدار t	نتیجه
نگرش← قصد (H_1)	۰/۷۴	۶/۳۲۵**	تأیید فرضیه	۰/۶۲	۴/۴۶۵**	تأیید فرضیه
هنجارهای اجتماعی← قصد (H_2)	۰/۱۵	۱/۵۱۵	عدم تأیید فرضیه	۰/۱۱	۱/۲۶۲	عدم تأیید فرضیه
کنترل رفتاری درک‌شده← قصد (H_3)	۰/۱۸	۲/۰۷۲*	تأیید فرضیه	۰/۱۷	۱/۹۸۵*	تأیید فرضیه
هنجارهای اخلاقی← قصد (H_4)	-	-	-	۰/۱۸	۱/۹۹۸*	تأیید فرضیه

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

به‌عنوان یکی از یافته‌های کلیدی، نتایج این پژوهش نشان داد که متغیر هنجارهای اخلاقی اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشت (تأیید فرضیه ۴). این نتیجه از آن جهت حائز اهمیت است که در مقایسه با فشارهای هنجاری اجتماعی، بر نقش برجسته تعهدات اخلاقی و باورهای درونی در انگیزش کشاورزان برای حفاظت از خاک تأکید دارد. نتایج این بخش از پژوهش با یافته‌های مطالعات مختلف از جمله ولی‌نیا و صفا (۱۴۰۰)، لوپز موسکورا و همکاران (López-Mosquera et al., 2014)، هان و هیون (Han & Hyun., 2017)، رضائی و همکاران (Rezaei et

al., 2019) و لی و همکاران (Li et al., 2024)، همخوانی دارد. به‌عنوان نمونه، لوپز موسکورا و همکاران (López-Mosquera et al., 2014) در مطالعه‌ای در اسپانیا به این نتیجه رسیدند که هنجارهای اخلاقی در حفاظت از پارک‌های شهری، محرک قوی‌تری نسبت به هنجارهای اجتماعی هستند. به همین ترتیب، نتایج پژوهش لی و همکاران (Li et al., 2024) در چین نشان داد که برخلاف هنجارهای اجتماعی که اثر آن معنی‌دار نیست، هنجارهای اخلاقی، یکی از متغیرهای اصلی پیش‌بینی‌کننده قصد کشاورزان برای استفاده از کودهای ارگانیک محسوب می‌شوند. در مقابل، زولد و همکاران (Zeweld et al., 2017) در مطالعه خود در اتیوپی، نقش غالب هنجارهای اجتماعی را گزارش کردند که این تفاوت می‌تواند به تنوع فرهنگی یا ساختارهای اجتماعی متفاوت نسبت داده شود. از دیدگاه نظری، تأثیر هنجارهای اخلاقی بر قصد رفتاری بر پایه الگوها و مدل‌های مختلفی مانند نظریه ارزش- باور- هنجار (De Groot & Steg, 2008) و مدل ارزش- هویت- هنجار اخلاقی (Van der Werff & Steg, 2016) نیز به‌خوبی قابل تبیین است؛ بر مبنای این نظریه‌ها، ارزش‌ها، هنجارها و باورهای درونی افراد، مانند تعهد به حفظ محیط‌زیست، می‌توانند به‌عنوان نیروی محرکه‌ای نیرومند برای شکل‌گیری رفتارهای مثبت محیط‌زیستی عمل کنند. اهمیت این موضوع به‌ویژه در موقعیت‌ها و رفتارهایی که تعهدات اخلاقی در آن‌ها برجسته هستند (مانند رفتارهای حفاظت از خاک)، دوچندان است، به‌نحوی‌که حتی نتایج برخی پژوهش‌ها بر این نکته کلیدی تأکید دارند که مؤلفه‌های اصلی مدل رفتار برنامه‌ریزی‌شده شامل نگرش، هنجارهای اجتماعی و کنترل رفتاری درک‌شده، ممکن است به‌تنهایی نتوانند چنین رفتارهایی را به‌خوبی پیش‌بینی کنند (Bamberg & Möser, 2007; Zhang et al., 2017). از منظر تجربی، این یافته‌ها بر ضرورت تدوین و توسعه برنامه‌های ترویجی مبتنی بر تقویت حس مسئولیت اخلاقی تأکید دارند.

در هر حال، بروز مسائل و چالش‌هایی نظیر فرسایش منابع خاک و بدتر شدن وضعیت فیزیکی و بیولوژیکی آن‌ها در شهرستان زنجان، بر ضرورت اتخاذ رویکردهای پایدار مانند مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک صحه می‌گذارد. در واقع، ویژگی‌های منحصربه‌فرد این فناوری از جمله پایداری بلندمدت، انطباق با شرایط محلی و کاهش وابستگی به نهاده‌های شیمیایی، آن را به گزینه‌ای مطلوب برای کشاورزان منطقه تبدیل کرده است. در چنین شرایطی، ارزش‌ها و باورهای درونی کشاورزان و به بیان دقیق‌تر فرهنگ کشاورزی و محیط‌زیستی آن‌ها که ریشه در آموزه‌های دینی، سنت‌های خانوادگی و دلبستگی عمیق به زمین دارد، می‌توانند به‌طور اثربخشی به تقویت هنجارهای اخلاقی در راستای حفاظت از منابع خاک کمک شایانی نمایند. به عبارت دیگر، کشاورزانی که زمین را میراثی برای نسل‌های آینده تلقی می‌کنند، انگیزه بیشتری برای حفظ حاصلخیزی آن از خود نشان خواهند داد. از این‌رو، طراحی مداخلات آموزشی با تکیه بر این ارزش‌ها می‌تواند فرایندپذیرش مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در میان کشاورزان را تا حدود زیادی تسهیل کند.

نتایج این پژوهش نشان داد که متغیر نگرش اثر مثبت و معنی‌داری بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک دارد (تأیید فرضیه ۱). نتایج این بخش از پژوهش با یافته‌های مطالعات تجربی مختلف از جمله پژوهش‌های دهقانپور و زیبایی (۱۳۹۷)، زولد و همکاران (Zeweld et al., 2017)، سواری و همکاران (Savari et al., 2023) و وان‌لاوه و همکاران (Vanlauwe et al., 2015)، همخوانی دارد. در این خصوص، شیروانی (۱۴۰۲) بحث می‌کند که نگرش نسبت به مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را می‌توان بازتاب ارزیابی و قضاوت ذهنی کشاورزان نسبت به استفاده ترکیبی و همزمان از تکنیک‌های مدیریت خاک مانند کاربرد بهینه کودها، تناوب زراعی، استفاده از کودهای آلی و پوشش گیاهی در نظر گرفت؛ کشاورزانی که انجام این اقدامات را برای بهبود کیفیت خاک و افزایش عملکرد محصولات خود مفید و ضروری بدانند، انتظار می‌رود که تمایل بیشتری به پذیرش این روش‌ها از خود نشان دهند. به‌همین ترتیب، پنگ و همکاران (Pang et al., 2022) و دانگ و همکاران (Dong et al., 2022) استدلال می‌کنند که کشاورزان به‌عنوان انسان‌های اقتصادی بوم‌شناختی، کاربرد اقدامات پایدار مانند مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را در راستای اصل عقلانیت اقتصادی (پیگیری منافع اقتصادی) و در عین حال، اصل عقلانیت اکولوژیکی (حفاظت از محیط‌زیست پیرامون) خود می‌دانند؛ بر این اساس، آن‌ها انجام این اقدامات را منطقی، عاقلانه و ارزشمند ارزیابی می‌کنند که این امر به نوبه خود می‌تواند منجر به بروز تمایل قوی‌تری در آن‌ها برای استفاده از این اقدامات شود. از سوی دیگر، صفا و همکاران (۱۳۹۸) نیز بر این باورند که نگرش مثبت نسبت به انجام یک رفتار مشخص (مانند اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک)، می‌تواند آمادگی ذهنی کشاورزان برای پذیرش را بالا برده و در نتیجه، قصد انجام آن رفتار افزایش دهد.

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، با توجه به فرسایش و تخریب منابع خاک در مناطق مختلف شهرستان زنجان، پیاده‌سازی شیوه‌های مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک می‌تواند راه‌حلی پایدار برای رفع این مسئله باشد. به‌عنوان نمونه، استفاده از گیاهان پوششی و تناوب زراعی می‌تواند به حفظ رطوبت خاک کمک کند و همزمان، کاربرد بهینه کودهای آلی، وابستگی به نهاده‌های شیمیایی پرهزینه را کاهش دهد. با این حال، پذیرش این روش‌ها مستلزم تغییر نگرش کشاورزان منطقه است، زیرا بسیاری از آن‌ها ممکن است به روش‌های سنتی عادت داشته یا نسبت به اثربخشی و مفید بودن رویکردهای جدید تردید داشته باشند. در چنین شرایطی، شکل‌دهی نگرش مثبت می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در غلبه بر موانع اولیه، مانند مقاومت در برابر تغییر، بی‌اعتمادی به فناوری‌های جدید، ترس از شکست در اجرای روش‌های نوین و عدم آگاهی کافی از مزایای مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، ایفا کند.

در این زمینه، برنامه‌های آموزشی می‌توانند با ارائه نمونه‌های موفق محلی و نمایش اثرات عینی و ملموس حاصل از پیاده‌سازی اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، به تغییر نگرش کشاورزان کمک کنند. این برنامه‌ها باید بر مزایا و ویژگی‌های خاص مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، مانند انعطاف‌پذیری آن در تطبیق با شرایط اقلیمی متنوع، کمک به کاهش فرسایش خاک، افزایش کارایی مصرف مواد مغذی و بهبود ظرفیت نگهداری آب در خاک، تأکید کنند تا کشاورزان به ارزش و اهمیت استفاده از این رویکرد در بستر محلی خود پی ببرند.

نتایج این پژوهش نشان داد که فرضیه ۲ در هیچ‌یک از دو مدل پایه و بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده تأیید نشد و متغیر هنجارهای اجتماعی اثر معناداری بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک نداشت. این یافته با نتایج پژوهش‌های وارنر و همکاران (Werner *et al*., 2017) و لی و همکاران (Li *et al*., 2024) همسو است، اما با نتایج مطالعاتی مانند دهقانپور و زیبایی (۱۳۹۷)، زولد و همکاران (Zeweld *et al*., 2017) و سواری و همکاران (Savari *et al*., 2023) همخوانی ندارد.

بر اساس دیدگاه آجزن (Ajzen, 1991)، شدت رابطه بین هنجارهای اجتماعی و قصد رفتاری بسته به نوع رفتار و شرایط متفاوت است و در برخی موارد، حتی ممکن است رابطه معناداری وجود نداشته باشد. پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که اثربخشی هنجارهای اجتماعی به‌طور قابل توجهی به زمینه فرهنگی و اجتماعی جوامع مورد مطالعه بستگی دارد (Wauters *et al*., 2010; Chuma *et al*., 2022)؛ به‌نحوی که در مناطقی با تعاملات اجتماعی ضعیف یا اعتماد پایین میان اعضای جامعه کشاورزی، تأثیر هنجارهای اجتماعی کاهش می‌یابد (Zhang *et al*., 2017).

بنابراین، می‌توان استدلال کرد که بافت و ساختار اجتماعی مناطق روستایی شهرستان زنجان، که فاقد شبکه‌های اجتماعی گسترده بوده و تعاملات میان کشاورزان عمدتاً به روابط سنتی و خانوادگی محدود می‌شود، ممکن است در کاهش تأثیر هنجارهای اجتماعی بر قصد رفتاری کشاورزان نقش داشته باشد. به‌طور مشابه، شیروانی (۱۴۰۲) نیز اشاره می‌کند که یکی از دلایل اصلی عدم تأثیر هنجارهای اجتماعی بر قصد استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، جدید بودن این فناوری و آگاهی محدود کشاورزان نسبت به آن است.

به بیان دقیق‌تر، از آنجا که ضرورت و اهمیت استفاده از این اقدامات از سوی افراد، گروه‌ها، رسانه‌ها و سازمان‌های مرجع به‌ویژه سازمان جهاد کشاورزی به‌روشنی تبیین نشده است، هنوز باورهای هنجاری قوی در میان کشاورزان شکل نگرفته است. در واقع، برای آنکه هنجارهای اجتماعی تأثیرگذار باشند، افراد باید احساس کنند که جامعه به این هنجارها پای‌بند است و تخطی از آن‌ها هزینه‌هایی مانند انتقاد، طرد اجتماعی یا عدم حمایت را به دنبال دارد (Chuah *et al*., 2022; Westra & Andrews, 2022) در حالی که در منطقه مورد مطالعه، اجرای مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک کماکان به یک هنجار تبدیل نشده و عدم انجام آن با واکنش‌های اجتماعی خاصی مواجه نمی‌شود.

علاوه بر این، مطالعات نشان می‌دهند که هنجارهای اجتماعی زمانی قوی‌تر عمل می‌کنند که رفتار موردنظر از سوی جامعه به‌عنوان یک ضرورت و شرایط اضطراری پذیرفته شود (Chuah *et al*., 2022). با این حال، به‌دلیل پایین بودن سطح آگاهی کشاورزان و نامحسوس بودن اثرات مخرب کشاورزی بر خاک و ظهور تدریجی این اثرات در طول زمان، کشاورزان گندم‌کار شهرستان زنجان هنوز کاهش حاصلخیزی خاک را به‌عنوان یک معضل و بحران فوری در نظر نگرفته‌اند؛ این مسئله یکی از دلایل

احتمالی عدم تأثیر هنجارهای اجتماعی بر قصد استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در بین آن‌ها به شمار می‌رود.

در نهایت، نتایج پژوهش نشان داد که فرضیه ۳ تأیید شد و متغیر کنترل رفتاری درک‌شده اثر مثبت و معناداری بر قصد کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشت. این یافته با نتایج پژوهش‌های دهقانپور و زیبایی (۱۳۹۷)، زولد و همکاران (Zeweld *et al*., 2017) و دسیه و همکاران (Dessie *et al*., 2023) همخوانی دارد.

همراستا با این یافته، نظریه خودکارآمدی (Bandura, 1977) تأکید می‌کند که هرچه فرد احساس کنترل بیشتری بر انجام یک رفتار خاص داشته باشد، احتمال اجرای آن رفتار توسط او بالاتر خواهد بود (Sahadev *et al*., 2024). در واقع، کنترل رفتاری درک‌شده، با افزایش احساس خودکارآمدی و اعتمادبه‌نفس افراد، موجب کاهش ادراک موانع اجرایی در استفاده از فناوری‌های حفاظت خاک می‌شود؛ این امر به افزایش تلاش و پافشاری کشاورزان در مواجهه با چالش‌ها و در نهایت، بهبود تمایل آن‌ها برای پذیرش و استفاده از این فناوری‌ها منجر می‌شود (Wauters *et al*., 2010).

در همین راستا، برن¬هام و همکاران (Burnham *et al*., 2023) اشاره می‌کنند که در مناطقی که کشاورزان به توانایی خود برای کنترل مشکلات محیط‌زیستی اطمینان دارند، احتمال پذیرش اقدامات پایدار بیشتر است، زیرا آن‌ها احساس می‌کنند منابع و مهارت‌های لازم برای غلبه بر چالش‌ها و موانع احتمالی را در اختیار دارند. علاوه بر این، زولد و همکاران (Zeweld *et al*., 2017) و بیژنی و همکاران (Bijani *et al*., 2019) نیز در مطالعات خود نشان دادند که ترکیب قابلیت‌ها و توانایی‌های فردی (عوامل درونی) با حمایت‌های فنی و نهادی و فراهم کردن امکانات و آموزش‌های لازم (عوامل بیرونی)، باور کشاورزان به توانایی پیاده‌سازی اقدامات حفاظت خاک و در نتیجه، قصد آن‌ها برای اجرای این اقدامات را افزایش می‌دهد.

با وجود اهمیت متغیر کنترل رفتاری درک‌شده و اثر معنادار آن بر قصد رفتاری، شواهد میدانی حاکی از آن است که بسیاری از کشاورزان گندم‌کار شهرستان زنجان، اجرای اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را پیچیده، دشوار و زمان‌بر می‌دانند و بر این باورند که منابع و زمان کافی برای پیاده‌سازی آن‌ها در اختیار ندارند. در واقع، از آنجایی که اکثریت کشاورزان منطقه را بهره‌برداران خرده‌پا تشکیل می‌دهند، توان مالی آن‌ها محدود است و امکان پیاده‌سازی کامل مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک در مزارع خود را ندارند (شیروانی، ۱۴۰۲).

همچنین، همان‌طور که نتایج بخش توصیفی پژوهش نشان داد، سطح تحصیلات کشاورزان پایین است که این مسئله می‌تواند موجب کاهش احساس خودکارآمدی و اعتمادبه‌نفس آن‌ها در مواجهه با فناوری‌های نسبتاً پیچیده و جدید مانند مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک شود و در نتیجه، انگیزه و تمایل آن‌ها به استفاده از این فناوری کاهش یابد. بنابراین، در چنین شرایطی، نیاز به سیاست‌گذاری مؤثر با تمرکز بر ارائه حمایت‌های مالی، تسهیلات اعتباری و آموزش‌های تخصصی به‌ویژه برای کشاورزان خرده‌پا، جهت تقویت باورهای کنترلی آن‌ها در اجرای مدیریت تلفیقی خاک، ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این پژوهش با استفاده از چارچوب نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، به تحلیل عوامل روان‌شناختی و اجتماعی مؤثر بر قصد کشاورزان شهرستان زنجان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک پرداخت. هدف اصلی پژوهش، ارائه یک مدل بسط‌یافته برای پیش‌بینی رفتار کشاورزان در پذیرش این اقدامات و تحلیل تأثیر متغیرهای مختلف در این زمینه بود. یافته‌های پژوهش نشان داد که به غیر از هنجارهای اجتماعی، دو مؤلفه دیگر نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده شامل نگرش و کنترل رفتاری درک‌شده اثر معنی‌داری بر قصد کشاورزان داشتند و اضافه شدن هنجارهای اخلاقی به مدل پایه، قدرت پیش‌بینی مدل را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. در مدل پایه رفتار برنامه‌ریزی‌شده، نگرش کشاورزان نسبت به انجام اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، نقشی تعیین‌کننده در شکل‌گیری قصد رفتاری ایفا کرد. نگرش مثبت، که ناشی از باور افراد نسبت به مزایای محیط‌زیستی و اقتصادی این اقدامات بود، تأثیر مستقیمی بر تمایل کشاورزان به استفاده از آن‌ها داشت. کشاورزانی که این اقدامات را به‌عنوان روشی پایدار، منطقی و مقرون‌به‌صرفه برای بهبود کیفیت خاک و افزایش بهره‌وری محصولات ارزیابی کردند، قصد قوی‌تری برای

اجرای آن‌ها نشان دادند. کنترل رفتاری درک‌شده نیز به‌عنوان عاملی اساسی در تصمیم‌گیری کشاورزان شناخته شد. این متغیر که به اطمینان کشاورزان از توانایی‌های خود در اجرای اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک اشاره دارد، نشان داد که عواملی مانند دسترسی به منابع مالی، تجهیزات و دانش فنی، به‌طور مستقیم بر رفتار کشاورزان تأثیر می‌گذارد. با توجه به نتایج، کشاورزانی که دسترسی بیشتری به منابع و امکانات داشتند، اعتمادبه‌نفس بیشتری برای انجام این اقدامات از خود بروز دادند. یکی از مهم‌ترین یافته‌های این پژوهش، اثر معنی‌دار هنجارهای اخلاقی در مدل بسط‌یافته رفتار برنامه‌ریزی‌شده بود. هنجارهای اخلاقی که بیانگر احساس تعهد و مسئولیت اخلاقی کشاورزان نسبت به حفاظت از منابع خاک و محیط‌زیست است، اثر معنی‌داری بر قصد رفتاری کشاورزان برای استفاده از اقدامات مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک داشت. افزودن این متغیر به مدل پایه باعث افزایش واریانس تبیین‌شده قصد از ۳۹ درصد به ۴۸ درصد شد. این یافته نشان می‌دهد که در موقعیت‌هایی که تعهدات اخلاقی نقش پررنگی دارند، این متغیر می‌تواند حتی بیشتر از فشارهای اجتماعی بر قصد رفتاری اثر بگذارد. به‌طور کلی، این پژوهش با ارائه شواهد تجربی، نشان داد که چارچوب نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده قابلیت بالایی برای تحلیل رفتار کشاورزان در پذیرش فناوری‌های پایدار دارد و توسعه این چارچوب با افزودن متغیرهای جدید، می‌تواند دقت پیش‌بینی رفتارها را افزایش دهد.

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

- برای بهبود نگرش کشاورزان نسبت به مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و در نتیجه افزایش قصد رفتاری آن‌ها، ضروری است برنامه‌های آموزشی عملی و مشارکتی تدوین شود که فراتر از روش‌های سنتی آموزش نظری بوده و بر یادگیری تجربی و مشاهده‌ای تمرکز داشته باشد. اجرای بازدیدهای تطبیقی از مزارعی که با روش‌های سنتی و مدیریت تلفیقی اداره شده‌اند، می‌تواند درک کشاورزان از اثرات مثبت این روش را افزایش دهد. همچنین، ایجاد مزارع آزمایشی مشارکتی در روستاهای هدف، فرصتی برای تجربه عملی این شیوه و مشاهده نتایج آن فراهم می‌کند. علاوه بر این موارد، تولید و توزیع فیلم‌های آموزشی کوتاه، بروشورهای مصور و اینفوگرافیک‌های ساده که مزایای اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی این رویکرد را نشان می‌دهد، می‌تواند در تغییر نگرش کشاورزان مؤثر باشد. در این میان، استفاده از رهبران محلی و کشاورزان پیشرو به‌عنوان سفیران تغییر، نقش مهمی در تشویق سایر کشاورزان دارد. اجرای این برنامه‌ها می‌تواند با مشارکت سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان، تعاونی‌های محلی و سایر سازمان‌های ذی‌ربط انجام شود تا پذیرش مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک میان کشاورزان تسهیل گردد.

- برای تقویت تأثیر هنجارهای اجتماعی و تشویق کشاورزان به پذیرش مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، پیشنهاد می‌شود شبکه‌های تعاملی کشاورزان پیشرو در سطح دهستان‌های شهرستان زنجان با حمایت سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان تشکیل شود. این شبکه‌ها، علاوه بر انتقال تجربیات موفق، باید بستری برای اجرای برنامه «راهنمای مزرعه» باشند، به این صورت که کشاورزان با تجربه‌تر، این فناوری را در مزارع دیگران پیاده‌سازی کرده و تأثیر آن را نمایش دهند. همزمان، یک کمپین رسانه‌ای چندسطحی، برای نمونه با عنوان «قهرمانان خاک»، راه‌اندازی شود که شامل مستندهای کوتاه، مسابقات محلی برای معرفی نمونه‌های موفق و چالش‌های اجتماعی در فضای مجازی باشد. ایجاد «نشان کشاورز پیشرو در مدیریت پایدار خاک» برای کشاورزان متعهد، همراه با جوایز و مشوق‌های اجتماعی، می‌تواند انگیزه‌های آنان را تقویت کند. همچنین، راه‌اندازی پلتفرم‌های دیجیتال محلی و استفاده از رادیوهای روستایی، امکان انتشار گسترده‌تر داستان‌های موفقیت را فراهم کرده و فشار اجتماعی مثبتی برای پذیرش این فناوری ایجاد می‌کند. این برنامه‌ها نه تنها هنجارهای اجتماعی را تقویت می‌نمایند، بلکه حس مسئولیت جمعی برای حفاظت از خاک را در جامعه کشاورزی نهادینه می‌کنند.

- برای افزایش کنترل رفتاری درک‌شده کشاورزان در زمینه مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، ضروری است یک بسته جامع حمایتی متشکل از تسهیلات مالی، آموزش‌های عملی، زیرساخت‌های تسهیلگر و سیاست‌های تشویقی تدوین شود. پیشنهاد می‌شود سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان با همکاری بانک کشاورزی و صندوق حمایت از توسعه بخش کشاورزی، «طرح تأمین مالی هوشمند مدیریت خاک» را اجرا کند که شامل اعطای وام‌های کم‌بهره، یارانه‌های هدفمند و مشوق‌های مالی برای کشاورزان پای‌بند به اصول مدیریت پایدار باشد. همچنین، ایجاد «صندوق‌های اعتباری مشارکتی روستایی» که از طریق تعاونی-های محلی و انجمن‌های کشاورزی مدیریت شود، می‌تواند امکان تأمین منابع مالی را با انعطاف‌پذیری بیشتری فراهم کند. افزون بر این، برگزاری «مدارس مزرعه‌ای هوشمند» شامل کارگاه‌های عملی و شبیه‌سازی‌های تعاملی در زمینه بهینه‌سازی مصرف

نهاده‌ها، مدیریت منابع خاک و کوددهی علمی، موجب تقویت دانش و مهارت کشاورزان شده و اعتماد آنان به توانایی خود را افزایش می‌دهد. در نهایت، برای رفع موانع اجرایی به‌ویژه عدم دسترسی مناسب به تجهیزات مورد نیاز برای اجرای مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک، پیشنهاد می‌شود «سامانه اشتراک تجهیزات کشاورزی پایدار» راه‌اندازی شود که به کشاورزان امکان می‌دهد به‌صورت قرضی یا اجاره‌ای از ماشین‌آلات و فناوری‌های مورد نیاز بهره ببرند.

- با توجه به تأثیر هنجارهای اخلاقی بر قصد رفتاری کشاورزان، پیشنهاد می‌شود «برنامه استانی فرهنگ‌سازی مدیریت پایدار خاک» با همکاری سازمان جهاد کشاورزی، مراکز خدمات کشاورزی، رسانه‌های محلی و نهادهای مذهبی، اجرا شود. این برنامه باید با تأکید بر مسئولیت اخلاقی کشاورزان در قبال حفاظت از خاک به‌عنوان امانتی برای نسل‌های آینده طراحی شود و از طریق جلسات آموزشی در مساجد و مراکز فرهنگی روستاها، مستندهای کوتاه از پیامدهای منفی فرسایش خاک بر معیشت کشاورزان و کمپین‌های محلی در رادیو و شبکه‌های اجتماعی اجرا گردد. همچنین، پیشنهاد می‌شود «پیمان‌نامه اخلاقی کشاورزان برای حفاظت از خاک» در قالب یک توافق‌نامه داوطلبانه تدوین و در مراکز خدمات کشاورزی امضا شود تا کشاورزان متعهد شوند روش‌های پایدار از جمله مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک را به‌کار گیرند. علاوه‌بر این، تشکیل «کانون‌های همیار حفاظت از خاک» در هر روستا، متشکل از کشاورزان داوطلب، جوانان محلی و کارشناسان جهاد کشاورزی، می‌تواند زمینه اجرای برنامه‌های عملی مانند احیای زمین‌های تخریب‌شده، کاهش مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی و ترویج روش‌های کشاورزی پایدار را فراهم کند.

منابع

اسدی، ح.، بشارتی، ح .، و گرجی، م. (۱۴۰۱). چالش‌ها و محدودیت‌های منابع خاک و اراضی در ایران. *مجله مدیریت اراضی*، دوره ۱ ، شماره ۱۰، صص ۱۳۴-۱۱۱. https://doi.org/10.22092/lmj.2022.358760.309

بلالی، م.ر.، طهرانی، م. م.، مشیری، ف.، بصیرت، م.، کشاورز، پ.، غیبی، م. ن.، سماوات، س.، و محمودی، م. (۱۳۹۴). مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در ایران: نظریه تا عمل. مجموعه مقالات چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه رفسنجان، ۱۶ الی ۱۸ شهریور ماه، صص ۸-۱.

بلالی، م.ر.، و غفاری‌نژاد، ع. (۱۳۹۸). تحلیل وضعیت حاصلخیزی خاک کشور از دیدگاه مدیریت تلفیقی: چالش‌ها و راهبردها. مجموعه مقالات شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه زنجان، ۵ الی ۷ شهریور ماه، صص ۹-۱.

سازمان جهادکشاورزی استان زنجان (۱۴۰۰). وضعیت بخش کشاورزی استان زنجان. گزارش فنی، سازمان جهادکشاورزی استان زنجان.

سازمان جهادکشاورزی استان زنجان (۱۴۰۲). آمارنامه بخش کشاورزی در استان زنجان. اداره آمار و فناوری اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان.

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.، رضائی، ر.، و کرباسیون، م. (۱۳۹۸). عوامل تأثیرگذار بر قصد استفاده کشاورزان از زنبور براکون در مبارزه با آفت کرم هلیوتیس گوجه‌فرنگی در شهرستان طارم. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۵، شماره ۲، صص ۲۲۲-۲۰۵. https://doi.org/10.22034/iaeej.2019.96423

فیضی اصل، و. (۱۳۹۹). ارزیابی وضعیت حاصلخیزی خاک در دیم‌زارهای شمال غرب ایران با استفاده از ارزش شاخص عناصر غذایی (NIV). *مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، دوره ۳۴، شماره ۴، صص ۹۱۹-۸۹۷. https://doi.org/10.22067/jsw.v34i4.84165

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.

مشیری، ف .، بلالی، محمدرضا.، رجالی، ف .، و صداقت، آ. (۱۴۰۱). چارچوب مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در ایران. *مجله مدیریت اراضی*، دوره ۱۰، شماره ۱، صص ۳۵-۱۷. https://doi.org/20.1001.1.23456205.1401.10.1.2.6

ولی‌نیا، س .، و صفا، ل. (۱۴۰۰). بسط اخلاقی نظریه رفتار برنامه‌ریزی‌شده برای پیش‌بینی قصد کشاورزان در انجام اقدامات حفاظت از منابع آب در شهرستان زنجان. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، دوره ۲-۵۲، شماره ۱، صص ۱۰۷-۱۲۵. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69048-3

هاشمی‌نسب، ک. س.، شهبازی، ک.، مرزی، م.، زارع، ا.، یگانه، م.، بازرگان، ک.، و خرازی، ر. (۱۴۰۲). مطالعه‌ای بر غلظت‌های روی، آهن، مس و منگنز در دانه گندم و رابطه آن‌ها با عملکرد دانه در مناطق اصلی تولید گندم ایران. *مجله تحقیقات کشاورزی و غذا*، دوره ۱۴، صص ۱۰۲-۹۱. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100913

Abukari, A., and Abukari, R. (2020). Awareness of integrated soil fertility management practices in the Savelugu Municipal of the northern region of Ghana. *Journal of Rural Sustainable Research*, 43(338), 2-7. https://doi.org/10.2478/plua-2020-0005.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Ateş, H. (2021). Understanding students' and science educators' eco-labeled food purchase behaviors: Extension of theory of planned behavior with self-identity, personal norm, willingness to pay, and eco-label knowledge, ecology of food and nutrition. *Ecology of Food and Nutrition*, 60(4), 454-472. https://doi.org/10.1080/03670244.2020.1865339

Bamberg, S., and Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 14-25. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. https://doi.org/10.1037/0033-295X.84.2.191

Bartlett, J., Kotrlik, J., and Higgins, C. (2001). Organizational research: Determining appropriation sample size in research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(1), 43-50.

Bayu, T. (2020). Review on the contribution of integrated soil fertility management for climate change mitigation and agricultural sustainability. *Cogent Environmental Science*, 6(1), 1823631.

Bhaduri, D., Sihi, D., Bhowmik, A., Verma, B. C., Munda, S., and Dari, B. (2022). A review on effective soil health bio-indicators for ecosystem restoration and sustainability. *Frontiers in Microbiology*, 13, 938481. https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.938481

Bijani, M., Ghazani, E., Valizadeh, N., and Fallah Haghighi, N. (2019). Predicting and understanding farmers' soil conservation behavior in Mazandaran Province, Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 21(7), 1705-1719.

Burnham, E., Zabel, S., Navarro-Villarroel, C., Ermakov, D. S., Castro, M., Neaman, A., and Otto, S. (2023). Enhancing farmers' soil conservation behavior: Beyond soil science knowledge. *Geoderma*, 437, 116583. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116583

Chuah, S. H. W., Sujanto, R. Y., Sulistiawan, J., and Aw, E. C. X. (2022). What is holding customers back? Assessing the moderating roles of personal and social norms on CSR's routes to Airbnb repurchase intention in the COVID-19 era. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 50, 67-82.

Chuma, G. B., Mondo, J. M., Ndeko, A. B., Bagula, E. M., Lucungu, P. B., Bora, F. S., Karume, K., Mushagalusa, G. N., Schmitz, S., Bielders, C. L. (2022). Farmers' knowledge and practices of soil conservation techniques in smallholder farming systems of Northern Kabare, East of D.R. Congo. *Environmental Challenges*, 7, 100516. https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100516

de Groot, J. I. M., and Steg, L. (2008). Value orientations to explain beliefs related to environmental significant behavior: How to measure egoistic, altruistic, and biospheric value orientations. *Journal of Environment and Behavior*, 40(3), 330-354. https://doi.org/10.1177/0013916506297831

der Werff, E., and Steg, L. (2016). The psychology of participation and interest in smart energy systems: Comparing the value-belief-norm theory and the value-identity-personal norm model. *Energy Research & Social Science*, 22, 107-114. https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.08.022

Dessie, A. B., Mekie, T. M., Abate, T. M., Belgu, A. S., Zeleke, M. A., Eshete, D. G., Atinkut, H. B., and Takele, M. T. (2023). Measuring integrated smallholder soil fertility management practices in Megech watershed, Tana sub-basin, Ethiopia. *Journal of Heliyon*, 9(5), 16256. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16256

Dong, H., Wang, H., and Han, J. (2022). Understanding ecological agricultural technology adoption in China using an integrated technology acceptance model—theory of planned behavior model. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 927668. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.927668

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, and WHO. (2017). The state of food security and nutrition in the world 2017: Building resilience for peace and food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Available at: https://share.google/VpyeiVaQsMzGgxxbw

FAO. (2019). Outcome document of the global symposium on soil erosion. Research Report, Rome.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. Harlow, Essex, UK: Pearson Education Ltd.

Han, H., Hyun, S. S. (2017). Drivers of customer decision to visit an environmentally responsible museum: Merging the theory of planned behavior and norm activation theory. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 34(9), 1155-1168. https://doi.org/10.1080/10548408.2017.1304317

Hörner, D. (2020). The role of extension and sustainable soil management in smallholder agriculture: Evidence from Ethiopia. PhD Dissertation, Faculty of Agricultural Sciences Georg-August-University Goettingen, Germany.
https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2021.12.007
https://doi.org/10.1080/23311843.2020.1823631

Jabbar, A., Liu, W., Wang, Y., Zhang, J., Wu, Q., and Peng, J. (2022). Adoption and impact of integrated soil fertility management technology on food production. *Journal of Agronomy*, 12, 2261. https://doi.org/10.3390/agronomy12102261.

Kwadzo, M., and Quayson, E. (2021). Factors influencing adoption of integrated soil fertility management technologies by smallholder farmers in Ghana. *Journal of Heliyon*, 7, e07589. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07589

Lal, R., Mohtar, R. H., Assi, A. T., Ray, R., Baybil, H., and Jahn, M. (2017). Soil as a basic nexus tool: Soils at the center of the food-energy-water nexus. *Current Sustainable/Renewable Energy Reports*, 24, 117-129. https://doi.org/10.1007/s40518-017-0082-4

lauwe, B., Descheemaeker, K., Giller, K. E., Huising, J., Merckx, R., Nziguheba, G., Wendt, J., and Zingore, S. (2015). Integrated soil fertility management in sub-Saharan Africa: Unraveling local adaptation. *Journal of Soil*, 1, 491-508. https://doi.org/10.5194/soil-1-491-2015

Le, Y. H., and Manh, T. N. (2022). Antecedents of pro-environmental behaviors: A study on green consumption in an emerging market. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 13(1), 1-17. https://doi.org/10.4018/IJABIM.297848

Leta, G., Schulz, S., and Alemu, G .G. (2020). Agricultural extension approach: Evidence from an integrated soil fertility management project in Ethiopia. *Frontiers of Agricultural Science and Engineering*, 7(4), 427-439. https://doi.org/10.15302/J-FASE-2020331

Li, J., Jiang, R., and Tang, X. (2024). Assessing psychological factors on farmers' intention to apply organic manure: An application of extended theory of planned behavior. *Journal of Environment, Development and Sustainability*, 26, 2467-2491. https://doi.org/10.1007/s10668-022-02829-y

Li, T., Xu, T., Liang, Y., Luo, W., and Zhang, J. (2023). Personal protective equipment waste management behavior of undergraduates in Xi'an City based on the extended theory of value-identity-personal norm model. *Journal of Scientific Reports*, 13, 11144. https://doi.org/10.1038/s41598-023-36534-1

López-Mosquera, N., García, T., and Barrena, R. (2014). An extension of the theory of planned behavior to predict willingness to pay for the conservation of an urban park. *Journal of Environmental Management*, 135, 91-99. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.01.019

Mucheru-Muna, M. W., Ada, M. A., Mugwe, J. N., Mairura, F. S., Mugi-Ngenga, E., Zingore, S., and Mutegi, J. K. (2021). Socio-economic predictors, soil fertility knowledge domains and strategies for sustainable maize intensification in Embu County, Kenya. *Journal of Heliyon*, 7, e06345. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06345

Musumba, M., Grabowski, P., Palm, C., and Snapp, S. (2017). Guide for the sustainable intensification assessment framework. Technical Report, Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). Available at: https://share.google/VT6AIDKYZfjq2McrN

Osman, K. T. (2018). *Management of soil problems*. Switzerland: Springer International Publishing.

Pang, J., Jin, L., Yang, Y., Li, H., Chu, Z., and Ding, F. (2022). Policy cognition, household income, and farmers' satisfaction: Evidence from a wetland ecological compensation project in the Poyang Lake area at the micro level. *Journal of Sustainability*, 14, 10955. https://doi.org/10.3390/su141710955

Rezaei, R., and der Heijden, P. (2022). Understanding iranian rural people's intention to use renewable energy technologies: pro-self or pro-social orientations? *Journal of Agricultural Science and Technology*, 24(3), 551-566.

Rezaei, R., Safa, L., Damalas, C. A., and Ganjkhanloo, M. M. (2019). Drivers of farmers' intention to use integrated pest management: Integrating the 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

Roy, R. N., Finck, A., Blair, G. J., and Tandon, H. L. S. (2006). Plant nutrition for food security: A guide for integrated nutrient management. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Available at: https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/a0443e

Sahadev, S., Malhotra, N., Kannangara, L. N., and Ritchie, B. W. (2024). Disaster planning intentions of tourism accommodation managers: Understanding the influence of past disaster experience and disaster management training. *Journal of Travel Research*, 63(1), 175-194. https://doi.org/10.1177/00472875221145

Savari, M., Eskandari Damaneh, H., and Cotton, M. (2023). Integrating the norm activation model and theory of planned behavior to investigate farmer pro-environmental behavioral intention. *Scientific Reports*, 13, 5584. https://doi.org/10.1038/s41598-023-32831-x

Siadat, H., Roozitalab, M. H., and Farshad, A. (2018). *The soils of Iran*. World Soils Book Series, Switzerland: Springer International Publishing.

Tully, K., Sulli, C., Weil, R., and Sanchez, P. (2015). The state of soil degradation in Sub-Saharan Africa: Baselines, trajectories, and solutions. *Sustainability*, 7(6), 6523-6552. https://doi.org/10.3390/su7066523

Wang, X. (2022). Managing land carrying capacity: Key to achieving sustainable production systems for food security. *Land*, 11(4), 484. https://doi.org/10.3390/land11040484

Wauters, E., Bielders, C., Poesen, J., Govers, G., and Mathijs, E. (2010). Adoption of soil conservation practices in Belgium: An examination of the theory of planned behavior in the agri-environmental domain. *Journal of Land Use Policy*, 27(1), 86-94.

Wawire, A. W., Csorba, A., Toth, J. A., Micheli, E., Szalai, M., Mutuma, E., and Kovacs, E. (2021). Soil fertility management among smallholder farmers in Mount Kenya East region. *Journal of Heliyon*, 7, e06488. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06488

Werner, M., Wauters, E., Bijttebier, J., Steinmann, H. H., Ruysschaert, G., and Knierim, A. (2017). Farm-level implementation of soil conservation measures: Farmers' beliefs and intentions. *Journal of Renewable Agriculture and Food Systems*, 32(6), 524-537. https://doi.org/10.1017/S1742170516000310

Westra, E., Andrews, and K. A (2022). pluralistic framework for the psychology of norms. *Biology & Philosophy*, 37, 40. https://doi.org/10.1007/s10539-022-09871

Wijerathna-Yapa, A., and Pathirana, R. (2022). Sustainable agro-food systems for addressing climate change and food security. *Journal of Agriculture*, 12, 1554. https://doi.org/10.3390/agriculture12101554

Xu, Y., Wei, X., and Chen, S. C. (2019). Determinants and mechanisms of tourists' environmentally responsible behavior: Applying and extending the value-identity-personal norm model in China. *Journal of Sustainability*, 11(13), 3711. https://doi.org/10.3390/su11133711

Zeweld, W., Huylenbroeck, G. V., Tesfay, G., and Speelman, S. (2017). Smallholder farmers' behavioral intentions towards sustainable agricultural practices. *Journal of Environmental Management*, 187, 71-81. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.014

Zhang, X., Geng, G., and Sun, P. (2017). Determinants and implications of citizens' environmental complaint in China: Integrating theory of planned behavior and norm activation model. *Journal of Cleaner Production*, 166, 148-156. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.020