Quarterly Journal of Environmental Education and Sustainable Development
Vol. ??, No. ??, ?? ?? (??-??)
Original Article; DOI: 10.30473/ee.2022.64179.2528

فصلنامه علمی آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار
سال ؟؟، شماره ؟؟، ؟؟ ؟؟ (؟؟-؟؟)
نوع مقاله: پژوهشی

مؤلفه‌های محیط‌زیستی اثرگذار بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی در میان گوجه‌فرنگی‌کاران استان اردبیل

مجتبی سوختانلو[1]، فیاض عصمت[2]، فاطمه شفیعی[3]

۱. دانشیار، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۲. کارشناس ارشد مدیریت کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

۳. استادیار، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

(دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/٦)

The Effective Environmental Components on the Behavior of Chemical Fertilizers Consumption among Tomato Farmers in Ardabil Province

Mojtaba Sookhtanlou[1], Fayyaz Esmat[2], Fatemeh Shafiee[3]

1. Associate Professor, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
2. M.A. Graduate in Agricultural Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3. Assistant Professor, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran

(Received: 2022.06.08 **Accepted:** 2022.09.28**)**

چکیده:

این پژوهش با هدف کلی تعیین مؤلفه‌های محیط‌زیستی اثرگذار (در قالب تئوری انگیزش حفاظت)، بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی، توسط گوجه‌فرنگی‌کاران استان اردبیل انجام شد. جامعه آماری تحقیق، شامل همه کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار فعال و دارای کشت آبی در استان اردبیل بودند (N=۱۴۸۹). بر اساس جدول بارتلت و همکاران و به روش چندمرحله‌ای تصادفی با انتساب متناسب، حجم نمونه تعیین شد (n=۳۱۰). کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار، از سه شهرستان (پارس‌آباد (۱۹۱ نفر)، مشگین شهر (۸۰ نفر) و کوثر (۳۹ نفر)) به‌طور تصادفی و به‌تناسب جمعیت انتخاب شدند. رفتار مصرف کودهای شیمیایی، توسط تکنیک شاخص ترکیبی برآورد شد. مطابق یافته‌ها، غالب کشاورزان (۴۱/۶۱ درصد)، از کودهای شیمیایی در میزان مصرف بالایی استفاده می‌کردند. بیشترین میزان این بیش‌مصرفی (شاخص نسبت مقدار مصرف کود به مقدار مجاز مصرف)، مربوط به کود پتاس مایع بود. مطابق تحلیل مدل ساختاری، بیشترین مسیرهای تبیین‌کننده رفتار مصرف کودهای شیمیایی، به ترتیب مربوط به مؤلفه‌های قصد و نیت رفتاری (۰/۷۳۱)، هزینه پاسخ (۰/۵۴۳) و اثربخشی پاسخ (۰/۴۹۴) بود. آموزش و تشویق کشاورزان به استفاده از کودهای جایگزین غیرشیمیایی (کودهای آلی، هیومیک اسید یا ورمی‌کمپوست و غیره)، انجام آزمایش‌های دوره‌ای خاک، تعلق یارانه به کودهای زیستی، برگزاری برنامه‌های «روز مزرعه» و بازدید کشاورزان از مزارع موفق در به‌کارگیری کودهای زیستی می‌تواند بر رفتار کاهش یا جایگزینی در استفاده از کودهای شیمیایی مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: کودهای شیمیایی، مؤلفه‌های محیط‌زیستی، تئوری انگیزش حفاظت، گوجه‌فرنگی.

Abstract:

This study was carried out with the general purpose of determining the effective environmental components (in the form of protection motivation theory) on the behavior of chemical fertilizers consumption by tomato farmers in Ardabil province. The statistical population of the study included all active tomato farmers with irrigated cultivation in Ardabil province (N=1489). Based on the table of Bartlett et al. and a multi-stage random sampling method with proportional assignment, the sample size was determined (n=310). Tomato farmers from three counties (Pars Abad (191 person), Meshginshahr (80 person) and Kowsar (39 person)) were selected randomly and according to the population proportion. The behavior of chemical fertilizers consumption was estimated by the composite index (CI) technique. According to the findings, the majority of farmers (41.61%) used chemical fertilizers at a high level of consumption. The highest rate of this overuse (ratio of fertilizer consumption to permissible consumption) was related to liquid Potash fertilizer. According to the structural model analysis, the most paths explaining the behavior of chemical fertilizers consumption were related to the components of behavioral intention (0.731), response cost (0.543) and response effectiveness (0.494), respectively. Training and encouraging farmers to use non-chemical alternative fertilizers (organic fertilizers, humic acid or vermicompost, etc.), conducting periodic soil tests, granting subsidies to bio fertilizers, holding "Farm Day" programs and visiting farmers from successful farms in using bio fertilizers can be effective on reducing or replacing the chemical fertilizers consumption.

Keywords: Chemical Fertilizers, Environmental Components, Protection Motivation Theory, Tomato.

***نویسنده مسئول:** مجتبی سوختانلو
E-mail: msookhtanlo@gmail.com

*Corresponding Author: Mojtaba Sookhtanlou

مقدمه

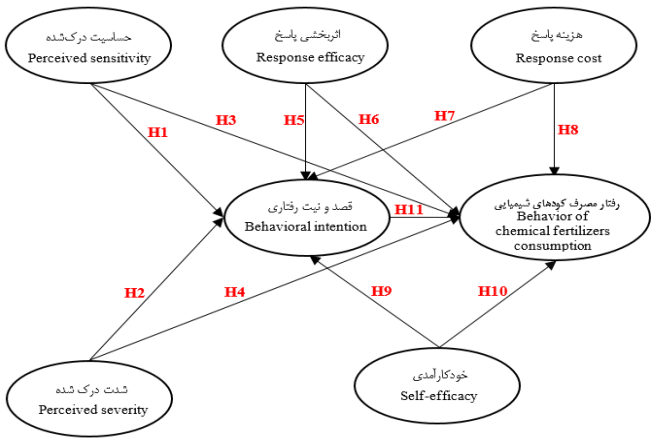
حفظ محیطزیست و تولید محصول سالم، یکی از دغدغه‌های مهم سلامت و ایمنی در جهان است. فاجعه‌های محیطزیستی، همیشه صلح، ایمنی و امنیت جان انسان‌ها را تهدید می‌کند و آسیب‌های محیطزیستی، باعث ایجاد مشکلات جدی به منابع خاک، آب و بر سلامت انسان می‌شود (Orduño et al., 2020). لذا، به‌کارگیری روش‌های مناسب که متضمن تولید، عرضه و مصرف غذای سالم باشد در تمامی طول زنجیره غذایی از مزرعه تا سر سفره ضروری است (Naderi Mehdi & Jalilian, 2016). آلودگی خاک و محصولات کشاورزی با عناصر سنگین، به علت پیشرفت سریع صنایع و استفاده نادرست کودهای شیمیایی و دامی در زمین‌های کشاورزی باعث نگرانی‌های زیادی در جهان شده است (Lorestani & Hezaveiae, 2014). در این راستا، مهم‌ترین و بارزترین نقش در فرایند کاهش و عدم آلودگی در محصولات کشاورزی و محیطزیست، مرتبط به رفتار کشاورزان در مصرف نهاده‌های شیمیایی است (Zhou et al., 2016). به عبارتی، جلوگیری از آلودگی در سطح مزرعه، خاک، آب و محیطزیست، وابسته به اقدامات کشاورزان در طول رشد محصول دارد (Scheinberg, 2013). تئوری انگیزش حفاظت، یکی از تئوری‌های مهم در ارتباط با رفتارهای ایمنی و محیطزیستی بوده که بر اهمیت حفظ و محافظت در برابر موقعیت‌های خطرآفرین اشاره دارد (Davis et al., 2015). حساسیت درک‌شده، شامل میزان حساسیت و آسیب‌پذیری فرد در مقابل خطرات و مضرات مختلف ناشی از یک پدیده یا رفتار است (Mohsenipouya et al., 2021). شدت درک‌شده نیز، نشان‌دهنده آن سطح از آسیب و خطری است که افراد انتظار تحمل آن را در صورت بروز یک پدیده یا رفتار دارند (Khazaee-Pool et al., 2021). اثربخشی پاسخ، آن میزان تصور بر اثرگذاری رفتاری است که در صورت اقدام به کاهش یا دوری از خطرات و آسیب‌های آن رفتار ممکن است رخ دهد (Aghdasi et al., 2022). خودکارآمدی، بر احساس توانایی یا قضاوت افراد در خصوص مواجهه یا مقابله با یک آسیب یا خطر و یا انجام اقدامات حفاظتی اشاره دارد (Khazaee-Pool et al., 2021). هزینه‌های پاسخ نیز، شامل مواجهه با همه موانع، تلاش‌ها، سختی و یا هزینه‌های احتمالی است که در اثر اقدام به یک رفتار حفاظتی ممکن است رخ دهد (Keshavarz & Karami, 2016).

پیشینه پژوهش

بر اساس تئوری انگیزش حفاظت، سازه‌های ارزیابی تهدید یعنی حساسیت و شدت درک‌شده باید ارتباط مثبتی با انگیزه حفاظت داشته باشند و به‌احتمال‌زیاد باید رفتار سازگاری با تهدید را افزایش دهند (Bockarjova & Steg, 2014). دو سازه ارزیابی مقابله شامل اثربخشی پاسخ و خودکارآمدی هم ارتباط مثبتی با انگیزه حفاظت دارند. ازآنجاکه هزینه‌های پاسخ احتمال پیروی از توصیه‌ها را کاهش می‌دهند باید ارتباط منفی با انگیزش حفاظت داشته باشند (Rainear & Christensen, 2017) که در نتایج تحقیقات صالحی (Salehi, 2020) و بادسار و کریمی (Badsar & Karami, 2021) تأیید شده است. علاوه بر آن، مؤلفه خودکارآمدی نقش مهم و مؤثری در رفتارهای محافظت‌کننده کشاورزان داشته است (Sharafi & Ahmadvand, 2019; Keshavarz & Karami, 2016). همچنین در تحقیقات متعددی مشخص شد که عناصر ارزیابی مقابله (خودکارآمدی) بیش از عناصر ارزیابی تهدید (شدت درک‌شده) بر رفتار حفاظتی تأثیر داشتند (Salehi, 2020; Janmaimool & Denpaiboon, 2016). تحقیق کریمی و موحدی (Karimi & Movahedi, 2019) در بررسی رفتار محیطزیستی کشاورزان در شهرستان قروه (کردستان) حاکی از آن بود که قصد و نیت محیطزیستی و نگرانی‌های محیطزیستی (حساسیت درک‌شده) بر رفتار محیطزیستی کشاورزان مؤثر است. عبدی‌رکنی و همکاران (Abdi Rokni et al., 2016) به‌منظور تعیین میزان بهینه مصرف کودهای شیمیایی در محصول برنج (مدل آرمانی) به این نتایج دست یافتند که در مصرف کودهای شیمیایی کشاورزان دارای بیش‌مصرفی بوده و پیشنهادشده که با آزمایش خاک هر منطقه، میزان بهینه کود با در نظرگرفتن شرایط اقتصادی کشاورز مدنظر قرار بگیرند. این نتیجه با یافته‌های عامریان و همکاران (Amerian et al., 2016) همخوانی داشت. در همین زمینه، در تحقیق یزدان‌پناه و همکاران (Yazdanpanah et al., 2020)، متغیرهای اثربخشی پاسخ، شدت درک‌شده و خودکارآمدی تأثیر مثبت و معناداری بر نیات رفتار حفاظتی داشتند. علاوه بر این، شدت، خودکارآمدی و قصد درک‌شده، تأثیر مثبت و معناداری بر رفتار حفاظتی ایجاد کرد، به‌طوری‌که بیشتر مؤلفه تغییر رفتاری بر اساس قصد و نیت رفتاری، در نظر گرفته شد. در همین زمینه، مطالعات حمید و همکاران (Hamid et al., 2021) و عطایی اسد و موحدی (Ataiee Assad & Movahedi, 2020) نشان داد که رفتار محیطزیستی کشاورزان نسبت به مصرف کود نیتروژن، توسط متغیر قصد و نیت محیطزیستی تبیین شده بود. در زمینه میزان مصرف کودهای شیمیایی نیز، در تحقیقات شفیعی و

همکاران (Shafiee et al., 2018) و آریال و همکاران (Aryal et al., 2021)، نتایج نشان داد که رفتار محیط زیستی کشاورزان در خصوص استفاده از کودهای زیستی از سطح متوسط بیشتر بود. عطایی و همکاران (Ataei et al., 2022) در مطالعه خود بر اهمیت خودکارآمدی ادراک‌شده و آگاهی از پیامدها بر رفتار پایداری محیطزیستی کشاورزان تأکید داشت. مطالعه وانگ و همکاران (Wang et al., 2018) حاکی از آن بود که حساسیت و شدت درک‌شده کشاورزان، خودکارآمدی و اثربخشی پاسخ بر قصد محیطی و رفتار محیطزیست کشاورزان تأثیر می‌گذارد. قصد و نیت رفتاری، عامل کلیدی برای رفتار محیطزیستی واقعی کشاورزان بود، درحالی‌که خودکارآمدی نیز تأثیر مثبت قابل‌توجهی بر رفتار داشت.

در استان اردبیل، کشت و مصرف گوجه‌فرنگی به‌ویژه پنج سال گذشته رو به افزایش بوده است. با توجه به رشد کارخانه‌ها صنایع تبدیلی در سطح استان و افزایش میزان مصرف و همچنین توسعه صادرات محصول گوجه‌فرنگی، توجه به وضعیت مدیریت تولید محصول سالم زراعی از اولویت ویژه‌ای برخوردار شده است (Agricultural Jihad Organization of Ardabil Province, 2021). همچنین استفاده از کودهای شیمیایی، به‌ویژه کود نیتروژن در کشت این محصول نسبت به سال گذشته افزایش قابل‌توجهی داشته است. بدیهی است با کاهش کیفیت خاک زراعی و حمایت دولتی از افزایش محصول در استان اردبیل، یک شکاف ادراک محیطزیستی بین کشاورزان در زمینه مصرف نهاده‌های شیمیایی همچون کودها و سموم شیمیایی با منافع اقتصادی، به وجود آمده است (Sookhtanlou et al., 2021). دراین‌بین، بیشترین میزان کشت گوجه‌فرنگی نیز (۹۳ درصد کشت گوجه‌فرنگی استان) متمرکز در سه شهرستان مطرح پارس‌آباد، مشگین‌شهر و کوثر بوده است که به‌عنوان مناطق هدف این تحقیق تعیین شدند. لذا، هدف اصلی تحقیق آن است تا مؤلفه‌های محیطزیستی اثرگذار بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی در کشت گوجه‌فرنگی را در استان اردبیل تعیین نماید. اهداف اختصاصی تحقیق نیز شامل ۱. اندازه‌گیری رفتار مصرف کودهای شیمیایی (شاخص ترکیبی)؛ ۲. تعیین سطح رفتار مصرف کودهای شیمیایی کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار در استان اردبیل (گروه‌بندی) و ۳. شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار محیطزیستی بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی، است. با جمع‌بندی پیشینه تحقیقات و موارد ذکرشده و بر اساس تئوری‌های پیشنهادی در تحقیقات کشاورز و کرمی (Keshavarz & Karami, 2016)، اقدسی و همکاران (Aghdasi et al., 2022)، باد سار و کرمی (Badsar & Karami, 2021) و یزدان پناه و همکاران (Yazdanpanah et al., 2020) مدل مفهومی تحقیق در شکل ۱، ارائه شده است. لذا بررسی معنی‌داری و تأثیرگذاری مؤلفه‌های حساسیت درک‌شده و شدت درک‌شده بر قصد و نیت رفتاری (فرضیه‌های ۱ و ۲) و بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی (فرضیه‌های ۳ و ۴)، تعیین‌کننده فرضیات H1، H2، H3 و H4 تحقیق است. همچنین تعیین اثرگذاری مؤلفه‌های اثربخشی پاسخ و هزینه پاسخ بر قصد و نیت رفتاری (فرضیه‌های ۵ و ۶) و بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی (فرضیه‌های ۷ و ۸)، تعیین‌کننده فرضیات H5، H6، H7 و H8 تحقیق است. تعیین اینکه مؤلفه خودکارآمدی آیا بر قصد و نیت رفتاری (فرضیه ۹) و بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی (فرضیه‌های ۱۰) اثرگذار است، تعیین‌کننده فرضیات H9 و H10 تحقیق است. نهایتاً، اینکه قصد و نیت رفتاری بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی اثرگذار است فرضیه ۱۱ این تحقیق را معرفی می‌کند.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق (برگرفته‌شده از تئوری انگیزش حفاظت)

Figure 1. Research Conceptual Model (Extracted from the Protection Motivation Theory)

روش‌شناسی پژوهش

مطالعه کنونی، از لحاظ هدف کاربردی و از نوع تحقیقات کمی، از لحاظ میزان و درجه کنترل متغیرها، میدانی و از لحاظ نحوه جمع‌آوری داده‌ها، از نوع تحقیقات توصیفی- همبستگی بوده که در سال‌های ۱۴۰۰-۱۴۰۱ طراحی و اجرا می‌شود. جامعه آماری تحقیق شامل همه کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار فعال و دارای کشت آبی در استان اردبیل است. ابتدا متناسب با کل جامعه آماری تحقیق (N =۱۴۸۹) و بر اساس جدول بارتلت و همکاران (Bartlett et al., 2001) تعداد کل نمونه آماری تعیین شد (n=۳۱۰). سپس نمونه‌گیری به روش چندمرحله‌ای تصادفی با انتساب متناسب جمعیت کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار (Sookhtanlou et al., 2021)، از سه شهرستان مطرح کشت گوجه‌فرنگی در استان شامل پارس‌آباد (۱۹۱ گوجه‌فرنگی‌کار)، مشگین‌شهر (۸۰ گوجه‌فرنگی‌کار) و کوثر (۳۹ گوجه‌فرنگی‌کار) صورت گرفت. بدین شکل که از هر بخش، کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار به‌طور تصادفی سیستماتیک، به‌تناسب جمعیت انتخاب‌شده و محاسبه شد.

- اندازه‌گیری رفتار مصرف کودهای شیمیایی (محاسبه شاخص ترکیبی):

در ابتدا مطابق بررسی جامع میدانی، کودهای پرمصرف گوجه‌فرنگی و مشترک در میان گوجه‌فرنگی‌کاران، شامل اوره، فسفات و پتاس مایع به دست آمد. همچنین، در این تحقیق، منظور از رفتار مصرف کودهای شیمیایی، رفتار در راستای حفظ محیط‌زیست بوده و لذا به معنی رفتاری است که منجر به کاهش دادن یا حذف استفاده از کودهای شیمیایی شود. رفتار مصرف کودهای شیمیایی، توسط روش شاخص ترکیبی (CI) برآورد شد. مبنای اولیه برای مدل تحقیق نیز بر اساس تحقیقات کشاورز و کرمی (Keshavarz & Karami, 2016)، اقدسی و همکاران (Aghdasi et al., 2022)، بادسار و کرمی (Badsar & Karami, 2021) و یزدان پناه و همکاران (Yazdanpanah et al., 2020)، توسط تئوری انگیزش حفاظت تعیین شد. مراحل اندازه‌گیری برای شاخص ترکیبی، شامل این موارد است (Sookhtanlou and Allahyari, 2021; Londoño Pineda et al., 2019):

مرحله اول: مشخص کردن شاخص‌های اولیه و نرمال‌کردن شاخص‌ها (رفع اختلاف مقیاس شاخص‌های اولیه): ابتدا، شاخص‌های اولیه اندازه‌گیری به ازای هر کود پرمصرف تعیین می‌شود (نسبت میزان مصرف کود در واحد هکتار به میزان توصیه‌شده). در گام بعد، لازم است تبدیل مقادیر همه شاخص‌های اولیه اندازه‌گیری، به یک واحد اندازه‌گیری استاندارد (رفع اختلاف مقیاس)، صورت گیرد (Hahn et al., 2009). چون مقیاس‌های اندازه‌گیری میزان مصرف بر اساس کیلوگرم به واحد هکتار در شاخص‌های اولیه یکسان است؛ لذا از مرحله نرمال‌سازی اجتناب می‌شود.

مرحله دوم: تعیین وزن هر شاخص و محاسبه شاخص‌های نهایی: وزن شاخص، نشان‌دهنده یا اهمیت اثرگذاری هر شاخص اندازه‌گیری برای تعیین شاخص ترکیبی است (Londoño Pineda et al., 2019)؛ بنابراین از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی، جهت تعیین وزن برای شاخص‌های اولیه هر کود استفاده شد (Keshavarz et al., 2017). در این مرحله پس از محاسبه وزن‌ها، این مقادیر در مقادیر هر شاخص اولیه ضرب شد تا مقادیر شاخص‌های نهایی به دست آید.

مرحله سوم: جمع خطی شاخص‌های نهایی: در این مرحله، شاخص ترکیبی برای هر کشاورز (رفتار مصرف کودهای شیمیایی)، از حاصل‌جمع شاخص‌های نهایی اندازه‌گیری به دست می‌آید (Keshavarz et al., 2017; Sookhtanlou and Allahyari, 2021).

- ابزار تحقیق: ابزار تحقیق، پرسشنامه‌ای ساختاریافته و شامل سه بخش اصلی بود. بخش اول شامل ویژگی‌های جمعیت‌شناختی کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار شامل سن (سال)، سطح تحصیلات، متوسط درآمد سالیانه (میلیون ریال)، تجربه کشاورزی (سال)، اندازه مزرعه (هکتار) و... بود. بخش دوم شامل گویه‌های مربوط به مصرف کودهای مورداستفاده برای محصول گوجه (انواع کودهای شیمیایی مورداستفاده، میزان استفاده از کودها در واحد هکتار و...) بود. بخش سوم شامل متغیرهای مؤلفه‌های محیط‌زیستی با کمک تئوری انگیزش حفاظت (حساسیت درک‌شده در ۶ گویه؛ شدت درک‌شده در ۵ گویه؛ هزینه پاسخ در ۵ گویه؛ اثربخشی پاسخ در ۵ گویه؛ خودکارآمدی در ۵ گویه و نیت رفتاری در ۵ گویه) بود. جمع‌آوری اطلاعات به‌صورت پرسشنامه و مصاحبه با کشاورزان انجام شد. روایی محتوایی پرسشنامه با نظر جمعی از اساتید دانشگاه محقق اردبیلی، کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان و شهرستان اردبیل مورد ارزیابی قرار گرفت و طی چند مرحله نظرات تکمیلی و اصلاحی آنان اعمال گردید. جهت روایی سازه از سه معیار بارهای عاملی بزرگتر از ۰/۵، پایایی ترکیبی (Composite Reliability: CR) برابر و بزرگتر از ۰/۷ و میانگین واریانس استخراج‌شده (Average Variance Extracted: AVE) برابر و بزرگتر از ۰/۵ تعیین و در حد مطلوب تأیید شد (Hair et al., 2010; Keshavarz and Karami, 2016). پایایی ابزار تحقیق با کمک معیار ضریب

آلفای کرونباخ (بالاتر از ۰/۷ برای متغیرهای اصلی تحقیق) استفاده شد. گویه‌های سنجنده متغیرهای تحقیق در یک مجموعه منظم از عبارات، دارای ترتیب خاص و وزن‌های مساوی در مقیاس‌های اندازه‌گیری لیکرت (از خیلی کم تا خیلی زیاد در دامنه ۱ تا ۵) تدوین شد. بقیه گویه‌ها به فراخور دیگر اهداف تحقیق به‌صورت سؤال‌های باز، دو و چندوجهی ارائه شد که توضیحات تکمیلی و گویه‌های موردنظر در جدول ۱ ارایه شده است. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها نیز در محیط نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۲، AMOS و Excel انجام شد.

جدول ۱. خلاصه نتایج روایی، پایایی مؤلفه‌های تحقیق و برازش مدل اندازه‌گیری

Table 1. Summary of the Results of the Validity, Reliability of the Research Components and the Fit of the Measurement Model

مؤلفه‌ها Components	گویه‌ها Items	بار عاملی Factor Load	روایی و پایایی Validity and reliability
حساسیت درک‌شده Perceived sensitivity	منتظر شرایطی هستم تا سریعاً مصرف کودهای شیمیایی خود را در مزرعه کاهش دهم. I am waiting for conditions to quickly reduce the use of chemical fertilizers in the farm.	0.810	Cronbach's Alpha = 0.721 CR= 0.865; AVE= 0.611
	من در مورد عوارض سلامتی در استفاده بیش‌ازحد کودهای شیمیایی نگران هستم. I am concerned about the health effects of excessive use of chemical fertilizers.	0.778	
	بیش‌مصرفی در کودهای شیمیایی حتماً باعث خطرات جبران‌ناپذیری برای موجودات مفید خواهد شد. Overuse of chemical fertilizers will definitely cause irreparable risks for beneficial organisms.	0.831	
	از مصرف بیش‌ازحد کودهای شیمیایی احساس خوشایندی ندارم. I don't feel good about excessive use of chemical fertilizers.	0.692	
	با مصرف کمتر کودهای شیمیایی، محصول و محیطزیست سالم‌تری خواهیم داشت. By using less chemical fertilizers, we will have a healthier product and environment.	0.803	
	معمولاً نگران اثرات منفی کودهای شیمیایی بر آب‌وخاک مزرعه هستم. I usually worry about the negative effects of chemical fertilizers on the water and soil of the farm.	0.759	
شدت درک‌شده Perceived severity	شدت آسیب‌های ناشی از مصرف کودهای شیمیایی می‌تواند برای محیطزیست غیرقابل‌جبران شود. The severity of damage caused by the use of chemical fertilizers can be irreparable for the environment.	0.710	Cronbach's Alpha = 0.708 ; CR= 0.812; AVE= 0.651
	بیماری‌ها و عوارض منفی کودهای شیمیایی بر خاک و آب طولانی‌مدت باقی می‌ماند. Diseases and negative effects of chemical fertilizers remain on soil and water for a long time.	0.779	
	هزینه‌های زیادی بابت عوارض کودهای شیمیایی بر سلامتی و محیطزیست ایجاد می‌شود. There are many costs due to the effects of chemical fertilizers on health and the environment.	0.843	
	حتی فکر کردن در مورد مضرات کودهای شیمیایی بر محیطزیست، برایم دلهره‌آور است. Even thinking about the harmful effects of chemical fertilizers on the environment scares me.	0.592	
	باقیمانده کودها در محصول گوجه‌فرنگی، عوارض جدی (همچون انواع سرطان‌ها) برای سلامتی مصرف‌کنندگان در بلندمدت ایجاد می‌کند. Fertilizer residue in the tomato product causes serious complications (such as types of cancer) for the health of consumers in the long term.	0.813	

مؤلفه‌ها Components	گویه‌ها Items	بار عاملی Factor Load	روایی و پایایی Validity and reliability
هزینه پاسخ Response cost	اقدام برای کاهش کودهای شیمیایی برایم پرهزینه است. Actions to reduce chemical fertilizers are expensive for me.	0.821	Cronbach's Alpha = 0.823; CR= 0.862; AVE= 0.593
	کودهای جایگزین برای کودهای شیمیایی، گران‌تر است. Alternative fertilizers for chemical fertilizers are more expensive.	0.738	
	کاهش کودهای شیمیایی، میزان عملکرد زراعی و درآمد را کاهش می‌دهد. Reduction of chemical fertilizers reduces crop yield and income.	0.886	
	کودهای غیرشیمیایی و جایگزین، به‌سختی در دسترس است. Non-chemical and alternative fertilizers are hardly available.	0.592	
	استفاده از کودهای غیرشیمیایی و ادوات آن برایم پرهزینه است. Using non-chemical fertilizers and its tools is expensive for me.	0.811	
	استفاده از کودهای غیرشیمیایی و ادوات آن زحمت و نیروی کار بیشتری نیاز دارد. The use of non-chemical fertilizers and its tools requires more effort and labor.	0.729	
اثربخشی پاسخ Response efficacy	مصرف کودهای شیمیایی برافزایش تخریب خاک زراعی، اثرگذار خواهد بود. The use of chemical fertilizers will increase the degradation of agricultural soil.	0.792	Cronbach's Alpha = 0.746; CR= 0.805; AVE= 0.507
	مصرف کودهای شیمیایی بر زیست موجودات مفید اثر کشنده خواهد داشت. The use of chemical fertilizers will have a fatal effect on beneficial organisms.	0.879	
	کودهای شیمیایی بر ایجاد آلودگی در آب‌های زیرزمینی و سطحی اثرگذار خواهد بود. Chemical fertilizers will be effective in creating pollution in underground and surface water.	0.803	
	مصرف کودهای شیمیایی بر ایجاد بیماری‌های خطرناک و مزمن برای انسان و دام اثرگذار خواهد بود. The use of chemical fertilizers will cause dangerous and chronic diseases for humans and animals.	0.691	
	مصرف کودهای شیمیایی بر کاهش عملکرد زراعی در بلندمدت اثرگذار خواهد بود. The use of chemical fertilizers will affect the reduction of agricultural yield in the long term.	0.820	
خودکارآمدی Self-efficacy	اقدام جهت کاهش یا جایگزینی مصرف کودهای شیمیایی برایم در مزرعه امکان‌پذیر است. It is possible to reduce or replace the use of chemical fertilizers in my farm.	0.786	Cronbach's Alpha = 0.692; CR= 0.845 AVE= 0.586
	شرایط و توان لازم را برای اقدام جهت کاهش یا جایگزینی مصرف کودهای شیمیایی در مزرعه را دارم. I have the necessary conditions and strength to take action to reduce or replace the use of chemical fertilizers in the farm.	0.597	
	انجام روش‌های مدیریتی برای کاهش یا جایگزینی کودهای شیمیایی برایم آسان و راحت است. It is easy and convenient for me to perform management methods to reduce or replace chemical fertilizers.	0.619	
	می‌توانم به‌طور مستقل تصمیم به تغییر در استفاده از کودهای شیمیایی در مزرعه بگیرم. I can independently decide to change the use of chemical fertilizers on the farm.	0.759	

مؤلفه‌ها Components	گویه‌ها Items	بار عاملی Factor Load	روایی و پایایی Validity and reliability
	اگر احساس کنم کاهش کودهای شیمیایی برای محیطزیست و سلامتی خیلی ضروری است؛ اقدام خواهم کرد. If I feel that reducing chemical fertilizers is very necessary for the environment and health; I will take action.	0.772	
نیت رفتاری Behavioral intention	تمایل دارم از کودهای غیرشیمیایی در کشت گوجه‌فرنگی استفاده کنم. I tend to use non-chemical fertilizers in tomato cultivation.	0.829	Cronbach's Alpha = 0.739; CR= 0.811; AVE= 0.623
	قصد دارم تا حد امکان از کودهای شیمیایی کمتر در کشت گوجه‌فرنگی استفاده کنم. I plan to use less chemical fertilizers in tomato cultivation as much as possible.	0.882	
	دیگر کشاورزان را نسبت به کاهش مصرف کودهای شیمیایی، تشویق می‌کنم. I encourage other farmers to reduce the use of chemical fertilizers.	0.782	
	برای کاهش یا جایگزینی کودهای شیمیایی با کودهای سالم‌تر برای دوره‌های کشت بعدی برنامه‌ریزی دارم. I plan to reduce or replace chemical fertilizers with healthier fertilizers for the next crop period.	0.831	
	تمایل دارم برای حفظ محیطزیست تا حد امکان از مصرف کودهای شیمیایی اجتناب کنم. I tend to avoid using chemical fertilizers as much as possible to protect the environment.	0.788	

یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌گویان

مطابق نتایج میانگین، دامنه ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌گویان برای متغیر سن، ۲۴ تا ۷۶؛ سطح تحصیلات، غالباً در مقطع تحصیلی دیپلم؛ تجربه کشاورزی، ۶ تا ۴۵ سال؛ اندازه مزارع گوجه‌فرنگی، ۰/۵ تا ۲۲ هکتار؛ عملکرد محصول گوجه، ۱۶/۵ تا ۵۲ تن در واحد هکتار؛ تعداد نیروی کار، ۲ تا ۷ نفر؛ درآمد سالیانه کشاورزی، ۲۴ تا ۴۲۴ میلیون تومان؛ درآمد سالیانه خارج از مزرعه، ۰ تا ۸۳ میلیون تومان؛ هزینه کشاورزی، ۱۲ تا ۹۲ میلیون تومان و تعداد مالکیت ادوات کشاورزی، بین ۰ تا ۶ عدد بود. میانگین متغیرهای سن (۴۴/۵۶ سال)، تجربه کشاورزی (۸۱/۲۲ سال)، اندازه مزارع گوجه (۳/۹۵ هکتار)، عملکرد محصول گوجه (۳۷/۵۴ تن در واحد هکتار)، تعداد نیروی کار مزرعه (۳/۷۹ نفر)، درآمد سالیانه کشاورزی (۱۱۸/۷۱۲ میلیون تومان)، درآمد سالیانه خارج از مزرعه (۲۱/۷۶ میلیون تومان)، هزینه سالیانه کشاورزی (۲۹/۹۵ میلیون تومان) و تعداد مالکیت ادوات کشاورزی (۲/۰۲ دستگاه) بود.

اندازه‌گیری رفتار مصرف کودهای شیمیایی (محاسبه شاخص ترکیبی)

شاخص رفتار مصرف کودهای شیمیایی، نسبت متوسط میزان مصرف کودها به متوسط میزان مجاز و توصیه‌شده کود است. مطابق جدول ۲، پاسخ‌گویان بیشترین و کمترین این نسبت را به ترتیب نسبت به کودهای پتاس مایع و فسفات داشتند. متوسط مقدار شاخص ترکیبی (CI) نیز برای کشاورزان، ۲/۸۱۶ به دست آمد.

گروه‌بندی کشاورزان بر اساس رفتار مصرف کودهای شیمیایی

جهت گروه‌بندی کشاورزان بر اساس رفتار مصرف کودهای شیمیایی، از شاخص گروه‌بندی خوشه‌ای (K-Means Cluster) استفاده شد. مطابق نتایج جدول ۳، پاسخ‌گویان بر اساس رفتار مصرف کودهای شیمیایی، در سه گروه سطح مصرف کم (۲۸/۷۱ درصد پاسخ‌گویان)؛ سطح مصرف متوسط (۲۹/۶۸ درصد پاسخ‌گویان) و سطح مصرف بالا (۴۱/۶۱ درصد پاسخ‌گویان) مدنظر قرار گرفتند. مطابق نتایج، بیشترین میزان فراوانی پاسخ‌گویان ازلحاظ رفتار مصرف کودهای شیمیایی، مربوط به کشاورزان با مصرف زیاد کودهای شیمیایی بود.

جدول ۲. نتایج مربوط به اندازه‌گیری شاخص ترکیبی تحقیق

Table 2. The Results Related to the Measurement of the Research Composite Index

کودهای شیمیایی Chemical fertilizers	متوسط میزان مصرف کود (لیتر/کیلوگرم در هکتار)* Average amount of fertilizer consumption (liters/kg per hectare)*	متوسط مقدار مجاز مصرف کود (لیتر/ کیلوگرم در هکتار) Average allowed amount of fertilizer consumption (liters/kg per hectare)	نسبت میزان مصرف کود به میزان مجاز The ratio of fertilizer consumption to the allowed amount	ضرایب وزنی Weighting coefficients	شاخص‌های نهایی Final indicators
اوره Urea	278.06	250	1.192	0.832	0.992
فسفات Phosphate	220.80	200	1.104	0.696	0.768
پتاس مایع Liquid Potassium	3.46	2.5	1.384	0.763	1.056

متوسط مقدار شاخص ترکیبی (CI): ۲/۸۱۶

Average value of composite index (CI): 2.816

*. برای ساده کردن محاسبات در فرایند یکسان‌سازی مقیاس اندازه‌گیری، واحدهای لیتر و کیلوگرم معادل هم در نظر گرفته‌شده است.

*. To simplify the calculations in the process of equalizing the measurement scale, equivalent units of liter and kilogram have been considered.

جدول ۳. گروه‌بندی پاسخ‌گویان بر اساس رفتار مصرف کودهای شیمیایی

Table 3. Grouping of Respondents Based on the Behavior of Chemical Fertilizers Consumption

سطوح گروه‌بندی Levels of grouping	فراوانی Frequency	درصد Percent	درصد تجمعی Cumulative percent
مصرف کم Low consumption	89	28.71	28.71
مصرف متوسط Medium consumption	92	29.68	58.39
مصرف زیاد High consumption	129	41.61	100
جمع Sum	310	100.0	-
Mean Square (Cluster)= 312954.218; F=1.412; Sig.=0.000			

تحلیل مدل رفتار مصرف کودهای شیمیایی

شاخص‌های نیکویی برازش برای مدل: شاخص‌های اصلی نیکویی برازش مدل معادلات ساختاری شامل نسبت کای اسکوئر بر درجه آزادی (Cmin/df)، ریشه میانگین مجذور خطای تقریب (RMSEA)[۱]، میانگین مجذور پس‌ماندها (RMR)[۲]، شاخص برازندگی افزایشی (IFI)[۳]، شاخص نرم شده برازندگی (NFI)[۴]، شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)[۵]، شاخص نیکویی برازش (GFI)[۶] و شاخص برازندگی تعدیل‌یافته (AGFI)[۷] بود (Yazdanpanah et al., 2020; hair et al., 2010). نتایج برازش مطلوب در جدول ۴ ارایه شده است. با توجه به نتایج ارزیابی برازندگی کل مدل، حاکی از آن است که مدل نهایی، دارای برازش مطلوب برای تحلیل در

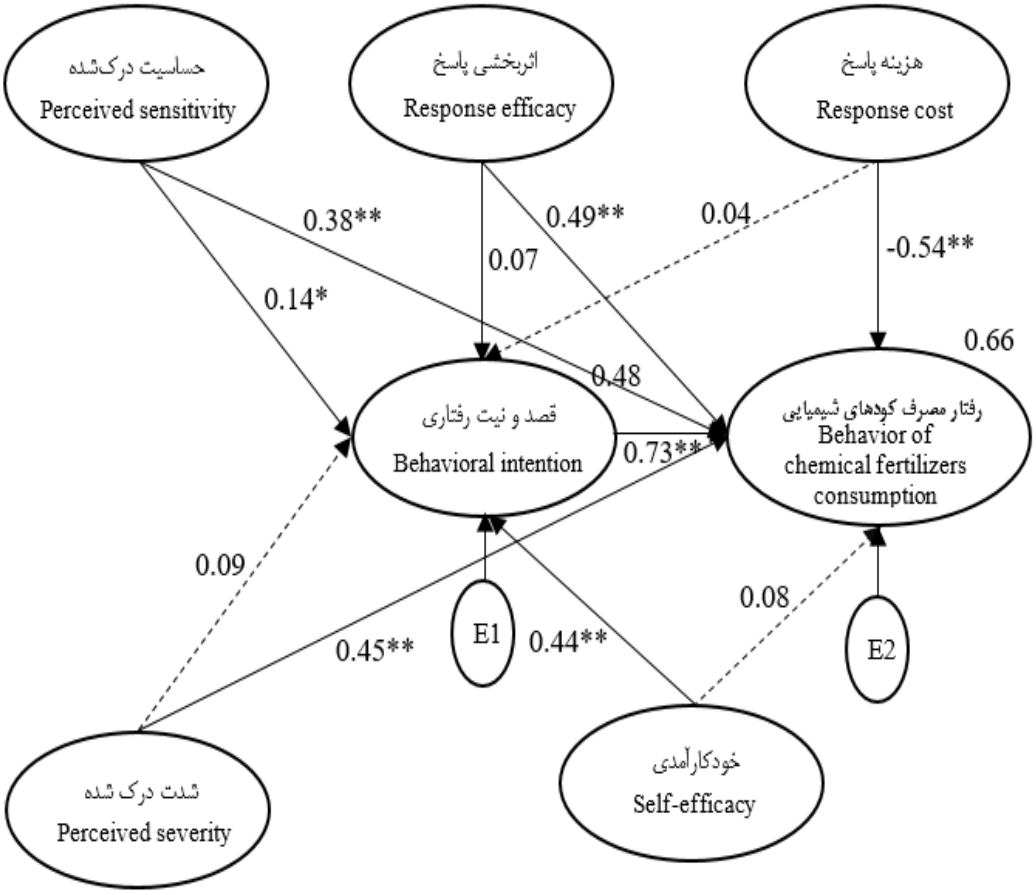
۱. Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA)
۲. Root Mean Square Residual (RMR)
۳. Incremental Fit Index (IFI)
۴. Normed Fit Index (NFI)
۵. Comparative Fit Index (CFI)
۶. Goodness-of-Fit Index (GFI)
۷. Adjusted Goodness-of-Fit Index (AGFI)

این پژوهش است

جدول ٤. شاخص‌های نیکویی برازش مدل اندازه‌گیری
Table 4. Goodness Indices of Measurement Model Fit

RMSEA	NFI	IFI	CFI	GFI	AGFI	P	Cmin/df	شاخص برازش Fit index
0.058	0.729	0.921	0.812	0.836	0.851	0.0039	2.038	مدل ساختاری Structural model
< 0.08	> 0.90	> 0.90	> 0.90	> 0.90	> 0.90	< 0.05	5 <	معیار مطلوب The Optimal criterion

تفسیر نتایج تحلیل مدل: مطابق شکل ۲، مطابق ضریب‌های مسیر به‌دست‌آمده، برای مدل تحقیق، تعداد یازده فرضیه مدنظر قرارگرفته شده است که نتایج مربوط به بررسی آزمون هرکدام از فرضیه‌های مدنظر تحقیق در جدول ۵ ارایه شده است.



Cmin= 340.275, df= 167, P-value= 0.0039, RMSEA= 0.058
**: معنی‌داری در سطح خطای ۰/۰۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح خطای ۰/۰۵ درصد
**: Significant at P < 0.01, *: significant at P < 0.05

شکل ۲. نتایج ضرایب مسیر مدل و روابط بین متغیرهای تحقیق بر اساس مقادیر استاندارد
Figure 2. Results of Model Path Coefficients and Relationships between Research Variables Based on Standard Values

جدول ۵. خلاصه آزمون بر اساس مدل علی روابط بین متغیرهای تحقیق

Table 5. Summary of the Test Based on the Causal Model of Relationships between Research Variables

فرضیه‌های تحقیق Research hypotheses	Estimate	S.E.	C.R.	P	نتیجه Result
۱. حساسیت درک‌شده ← قصد و نیت رفتاری 1. Perceived→ sensitivity Behavioral intention	0.142	0.107	1.136	*	تأیید Approved
۲. شدت درک‌شده ← قصد و نیت رفتاری 2. Perceived intensity → Behavioral intention	0.092	0.162	0.116	0.512	رد Rejected
۳. حساسیت درک‌شده ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 3. Perceived sensitivity→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.381	0.073	4.435	**	تأیید Approved
۴. شدت درک‌شده← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 4. Perceived intensity→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.452	0.125	7.645	**	تأیید Approved
۵. اثربخشی پاسخ ← قصد و نیت رفتاری 5. Response efficacy→ Behavioral intention	0.074	0.147	0.079	0.588	رد Rejected
۶. اثربخشی پاسخ ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 6. Response efficacy→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.494	0.061	12.514	**	تأیید Approved
۷. هزینه پاسخ ← قصد و نیت رفتاری 7. Response cost→ Behavioral intention	0.042	0.152	0.064	0.741	رد Rejected
۸- هزینه پاسخ ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 8. Response cost→ The behavior of chemical fertilizers consumption	- 0.543	0.038	15.753	**	تأیید Approved
۹- خودکارآمدی ← قصد و نیت رفتاری 9. Self-efficacy→ Behavioral intention	0.440	0.136	9.553	**	تأیید Approved
۱۰- خودکارآمدی←رفتار مصرف کودهای شیمیایی 10. Self-efficacy→Behavioral intention	0.082	0.181	0.109	0.629	رد Rejected
۱۱- قصد و نیت رفتاری← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 11. Behavioral intention→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.731	0.067	21.647	**	تأیید Approved

**: معنی‌داری در سطح خطای ۰/۰۱ درصد، *: معنی‌داری در سطح خطای ۰/۰۵ درصد

**: Significant at P < 0.01, *: significant at P < 0.05

تحلیل‌های مربوط به فرضیه‌های مدل ساختاری تحقیق، بدین شرح قابل‌تحلیل است:

فرضیه اول: حساسیت درک‌شده کشاورزان، درباره تأثیرات محیط‌زیستی کودهای شیمیایی بر قصد و نیت رفتاری آنان جهت مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری در سطح معنی‌داری ۵ درصد دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۱۴۲ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید می‌شود. فرضیه دوم: شدت درک‌شده درباره تأثیرات محیط‌زیستی کودهای شیمیایی بر قصد و نیت رفتاری آنان جهت مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری ندارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۰۹۲ و همچنین عدم معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید نمی‌شود. فرضیه سوم: میزان حساسیت درک‌شده کشاورزان، درباره تأثیرات محیط‌زیستی کودهای شیمیایی بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۳۸۱ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید می‌شود. فرضیه چهارم: میزان شدت درک‌شده کشاورزان، درباره تأثیرات محیط‌زیستی کودهای شیمیایی، بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۴۵۲ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید می‌شود. فرضیه پنجم: اثربخشی پاسخ درباره تأثیرات محیط‌زیستی کودهای شیمیایی، بر قصد و نیت رفتاری آنان جهت مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری ندارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۰۷۴ و همچنین عدم معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید نمی‌شود. فرضیه ششم:

اثربخشی پاسخ درباره تأثیرات محیطزیستی کودهای شیمیایی، رفتار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۴۹۴ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید می‌شود. فرضیه هفتم: هزینه پاسخ درباره تأثیرات محیطزیستی کودهای شیمیایی، بر قصد و نیت رفتاری آنان جهت مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری ندارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۰۴۲ و همچنین عدم معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید نمی‌شود. فرضیه هشتم: هزینه پاسخ درباره تأثیرات محیطزیستی کودهای شیمیایی، بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۵۴۳- و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید می‌شود. فرضیه نهم: خودکارآمدی، بر قصد و نیت رفتاری آنان جهت مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۴۴۰ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید می‌شود. فرضیه دهم: خودکارآمدی، بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری ندارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۰۸۲ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید نمی‌شود .فرضیه یازدهم: قصد و نیت رفتاری، بر رفتار مصرف کودهای شیمیایی تأثیر معنی‌داری در سطح یک درصد دارد. با توجه به میزان تخمین ضریب مسیر ۰/۷۳۱ و همچنین معنی‌داری آماره P، این فرضیه تأیید نمی‌شود. تجزیه‌وتحلیل فرضیه‌های تحقیق نشان داد که مدل تحقیق در میان ۱۱ مسیر تبیین شده، تنها ۷ مسیر معنی‌دار به دست آمد. مدل تحقیق توانست تا ۶۶ درصد قدرت تبیین‌کنندگی را ایفا نماید و ۳۴ درصد باقیمانده ناشی از مقادیر تبیین نشده و یا خطای اندازه‌گیری مدل قلمداد می‌شود.

– تعیین اثرات کل در مدل: با توجه به ضریب‌های مسیر معنی‌دار به‌دست‌آمده در جدول ۶، درمجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم، بیشترین مسیرهای تبیین‌کننده رفتار مصرف کودهای شیمیایی میان پاسخ‌گویان، به ترتیب مربوط به مؤلفه‌های قصد و نیت رفتاری (۰/۷۳۱)، هزینه پاسخ (۰/۵۴۳) و اثربخشی پاسخ (۰/۴۹۴) به دست آمد.

جدول ٦. ضریب‌های معنی‌دار تحلیل مسیر، مربوط به سازه‌های نهفته در مدل ساختاری

Table 6. Significant Coefficients of Path Analysis, Related to Latent Constructs in the Structural Model

مسیرهای مدل Model paths	اثرات مستقیم Direct effects	اثرات غیرمستقیم Indirect effects	اثرات کل Total effects
۱. حساسیت درک‌شده ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 1. Perceived sensitivity→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.381	0.102	0.483
۲. شدت درک‌شده ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 2. Perceived intensity→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.452	0	0.452
۳. اثربخشی پاسخ ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 3. Response efficacy→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.494	0	0.494
۴. هزینه پاسخ ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 4. Response cost→ The behavior of chemical fertilizers consumption	-0.543	0	-0.543
۵. خودکارآمدی ← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 5. Self-efficacy→Behavioral intention	0	0.321	0.321
۶. قصد و نیت رفتاری← رفتار مصرف کودهای شیمیایی 6. Behavioral intention→ The behavior of chemical fertilizers consumption	0.731	0	0.731

بحث و نتیجه‌گیری

هدف کلی از انجام این پژوهش مرور نظام‌مند بر تأثیر مفهوم در سال‌های اخیر، مصرف کودهای شیمیایی با توجه به شیوه رایج کشاورزی، عدم آگاهی و دانش کشاورزان و مشکلات در زمینه تولید و ذخیره محصولات به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، اجتناب‌ناپذیر است، که نتیجه آن افزایش روزافزون مصرف کودهای شیمیایی و وجود بقایای کودها در محصولات و اثرات ماندگار محیطزیستی در آب، خاک و هوا

خواهد بود. به عبارتی، با توجه به تأکید بر تولید بیشتر گوجه‌فرنگی و حمایت‌های دولتی از افزایش تولید محصول در مناطق تحقیق، به‌کارگیری کودهای شیمیایی در کنار آفات شیمیایی در حال افزایش بوده است. یافته‌ها نشان داد که میزان به‌کارگیری کودهای شیمیایی توسط غالب کشاورزان (۴۱/۶۱ درصد) در استان اردبیل همگام با موج تمایل به افزایش تولید، در سطح مصرف بالا بوده است که این یافته همگام با نتایج تحقیقات عبدی‌رکنی و همکاران (Abdi Rokni et al., 2016) و عامریان و همکاران (Amerian et al., 2016) بود. همچنین کشاورزان از میان کودهای شیمیایی، بیشترین میزان بیش‌مصرفی (شاخص نسبت مقدار مصرف کود به مقدار مجاز مصرف) را نسبت به کود پتاس مایع داشتند که این امر حکایت از تصور عمومی کشاورزان ناشی از ضرورت مصرف بیشتر این کود برای عملکرد بیشتر محصول و برای رفع کمبود پتاس خاک است. لذا همچون نتایج تحقیقات شفیعی و همکاران (Shafiee et al., 2018) پیشنهاد می‌گردد، معرفی کودهای زیستی جایگزین و سالم (کودهای آلی، هیومیک اسید یا ورمی کمپوست و غیره) در اولویت برنامه‌های آموزشی-ترویجی در میان گوجه‌فرنگی‌کاران منطقه قرار بگیرد. چراکه مطابق نتایج فراشیانی و همکاران (Farashiani et al., 2020)، زمانی که کشاورزان دارای دانش فنی لازم در زمینه مصرف کودهای شیمیایی و اثرات محیط‌زیستی آن را کسب کردند، بر شدت درک‌شده آنان در اثرات منفی کودهای شیمیایی افزوده و مصرف کودهای شیمیایی کاهش ملموسی می‌یافت. همچنین توصیه کشاورزان به آزمایش‌های دوره‌ای خاک، می‌تواند بر انتخاب دقیق‌تر و گاه کمتر کودهای شیمیایی منجر شود. بدیهی است تعلق یارانه به کودهای زیستی، می‌تواند نقش مؤثری بر کاهش یا حذف مصرف کودهای شیمیایی برای کشت گوجه‌فرنگی داشته باشد؛ چراکه بر اثربخشی پاسخ رفتار کشاورزان جهت کاهش مصرف کودهای شیمیایی و یا حذف این کودها تأثیرگذار خواهد بود.

مطابق یافته‌های مدل تحقیق، بیشترین مسیرهای تبیین‌کننده رفتار مصرف کودهای شیمیایی میان پاسخ‌گویان، به ترتیب مربوط به مؤلفه‌های قصد و نیت رفتاری (۰/۷۳۱)، هزینه پاسخ (۰/۵۴۳) و اثربخشی پاسخ (۰/۴۹۴) به دست آمد که این یافته با نتایج کریمی و موحدی (۱۳۹۸)، یزدان پناه و همکاران (۲۰۲۰)، حمید و همکاران (Hamid et al., 2021) و عطایی‌اسد و موحدی (Ataiee Assad & Movahedi, 2020)؛ هوانگ و همکاران (Huang et al., 2020)؛ وانگ و همکاران (Wang et al., 2019) همخوانی داشت. لذا، تأسیس واحدی در مراکز جهاد کشاورزی شهرستان‌های موردمطالعه، جهت تعامل مطلوب‌تر کشاورزان گوجه‌فرنگی‌کار با بازار فروش محصولات سالم گوجه‌فرنگی پیشنهاد می‌شود تا بر قصد و نیت رفتاری کشاورزان جهت کاهش یا جایگزینی کودهای شیمیایی افزوده‌شده و هزینه پاسخ رفتار کشاورزان جهت کاهش مصرف کودهای شیمیایی و یا حذف این کودها تا حدی کاهش یابد. همچنین استفاده از پلاکارد و بروشورهای تصویری جهت ترویج کودهای زیستی و خطرات محیط‌زیستی کودهای شیمیایی، برگزاری برنامه‌های «روز مزرعه» و بازدید کشاورزان از مزارع موفق در اجرای کودهای غیرشیمیایی یا جایگزین، بر اثربخشی پاسخ رفتاری کشاورزان و حساسیت درک‌شده آنان، جهت کاهش مصرف کودهای شیمیایی افزوده و منجر به بهبود قصد و نیت رفتاری کشاورزان جهت رفتارهای حافظ محیط‌زیست در مزرعه می‌گردد.

References

Abdi Rokni, Kh., Hosseini Yakani, A., Abedi, S. & Kashiri Kalaei, F. (2016). "Management of chemical fertilizer consumption for rice production (Case study of Goharbaran Sari)". *Agricultural Economics and Development*, 26 (101): 49-39. [In Persian]

Aghdasi, M., Omidi Najafabadi, M., Mirdamadi, S.M. & Farajollah Hoseini, S. J. (2022). "Expanding Protection Motivation Theory: Investigating Farmers' Pro-Environmental Behavior and Their Impact on a Sustainable Alternative Livelihood under Drought". *JAST*, 24 (2): 305-320.

Agricultural Jihad Organization of Ardabil Province. (2021). "*Statistical Yearbook of Crops. Deputy of Planning and Economic Affairs of the Bureau of Statistics and Information Technology"*. Ardabil Jihad Agricultural Organization Publications, Ardabil. [In Persian]

Amerian, M., Ali Mohammadian, L. & Malek Hosseini, A. (2016). "Assessing the reasons for farmers' negligence and neglect of the effects of chemical fertilizer abuse (especially nitrogen fertilizer) by centralized group discussion". *Environmental Science and Technology*, 19 (4): 36-47. [In Persian]

Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Krupnik, T. J., Rahut, D. B., Jat, M. L. & Stirling, C. M. (2021). "Factors affecting farmers' use of organic and inorganic fertilizers in South

Asia". *Environmental Science and Pollution Research*, 28 (37): 51480-51496.

Ataei, P., Karimi, H., Moradhaseli, S. & Babaei, M. H. (2022). "Analysis of farmers' environmental sustainability behavior: the use of norm activation theory (a sample from Iran)". *Arabian Journal of Geosciences*, 15(9): 1-13. [In Persian]

Ataiee Assad, M. & Movahedi, R. (2020). "The effect of knowledge, attitude and behavioral intention on the behavior of chemical fertilizer use of potato farmers in Hamadan". *Agricultural Education Management Research*, 12: 38-54. [In Persian]

Badsar, M. & Karami, R. (2021). "Understanding farmers' response to renewable energy: an application of Protection Motivation Theory". *Journal of Agricultural Science and Technology*, 23 (5): 987-1000. [In Persian]

Bartlett, J.E., Kotrlik, J.W. & Higgins, C. C. (2001). "Organizational research: determining appropriation sample size in survey research". *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19: 43–50.

Bockarjova, M. & 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.

Davis, R., Campbell, R., Hildon, Z., Hobbs, L. & Michie, S. (2015). "Theories of behaviour and behaviour change across the social and behavioural sciences: a scoping review". *Health Psychology Review*. 1-22.

Farashiani, M. E., Alinejad, M. & Zamani, S.M. (2020). "The destructive effects of chemical fertilizers on nature and living organisms". *Environment and cross-sectoral development*, 5 (70): 61-68. [In Persian]

Hahn, M.B., Riederer, A.M. & Foster, S.O. (2009). "The livelihood vulnerability index: a pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change – a case study in ozambique, *Glob"*. *Environ. Change*, 19: 74–88.

Hair, J., Black, W., Babin, B. Y. A., Anderson, R. & Tatham, R. (2010). "*Multivariate Data Analysis (7th ed.)"*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Hamid, F., Yazdanpanah, M., Baradaran, M., Khalil Moghadam, B. & Azadi, H. (2021). "Understanding the environmental behavior of farmers in Ramshir region regarding the application of nitrogen fertilizer and the factors affecting it". *Iranian Journal of Agricultural Extension and Education Sciences*, 17: 53-70. [In Persian]

Huang, Y., Luo, X., Tang, L. & Yu, W. (2020). "The power of habit: does production experience lead to pesticide overuse?". *Environmental Science and Pollution Research*, 27 (5): 25287–25296.

Janmaimool, P. & Denpaiboon, C. (2016). "Evaluating determinants of rural Villagers' engagement in conservation and waste management behaviors based on integrated conceptual framework of Pro-environmental behavior". *Life sciences, society and policy*, 12(1): 1-20.

Karimi, K. & Movahedi, R. (2019). "Analysis of environmental behavior of farmers and factors affecting it in Qorveh city". *Environmental Education and Sustainable Development*, 8 (2): 137-152. [In Persian]

Keshavarz, M. & Karami, E. (2016). "Farmers' pro-environmental behavior under drought: Application of protection motivation theory". *Journal of Arid Environments*, 127: 128-136.

Keshavarz, M., Maleksaeidi, H. & Karami, E. (2017). "Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 21: 223–230.

Khazaee-Pool, M., Naghibi, M., Pashaei, T. & Chaleshgar Kordasiabi, M. (2021). "Use of Protection Motivation Theory to Assess Preventive Behaviors of COVID-19". *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 31 (195):19-29. [In Persian]

Londoño Pineda, A. A., Vélez, R., Oscar, O. A., Jonathan, M. P. & Sujitha, S. B. (2019). "Evaluation of climate change adaptation in the energy generation sector in Colombia via a composite index; a monitoring tool for government policies and actions". *Journal of Environmental Management*, 250: 1-9.

Lorestani, B. & Hezaveiae, Z. (2014). "Investigation of heavy metal pollution in wheat crops (irrigated and rainfed) in some

agricultural farms in Hamadan". *Journal of Environmental Science and Technology*, 6 (1): 205-218. [In Persian]

Mohsenipouya, H, Jannati, Y, Majlessi, F, Mousavi Nasab, N. (2021). "The Role of Self-Efficacy in Perceived Sensitivity and Severity to COVID-19 Preventive Behaviors". *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*, 30 (194): 134-139. [In Persian]

Naderi Mehdi, K. & Jalilian, S. (2016). "Investigation of food insecurity and some factors affecting it in rural women heads of households in Islamabad Gharb". *Journal of Rural Research and Planning*, 5 (2): 29-45. [In Persian]

Orduño Torres, M. A., Kallas, Z. & Ornelas Herrera, S. I. (2020). "Farmers' environmental perceptions and preferences regarding climate change adaptation and mitigation actions; towards a sustainable agricultural system in México". *Land Use Policy*, 99: 105031.

Rainear, A. M. & Christensen, J. L. (2017). "Protection motivation theory as an explanatory framework for pro environmental behavioral intentions". *Communication Research Reports*, 34(3): 239-248.

Salehi, S. (2020). "Analysis of environmental behaviors of villagers based on conservation motivation theory". *Quarterly Journal of Rural Research*, 11: 662-673. [In Persian]

Scheinberg, J., Radhakrishna, R. N. & Cutter, C. (2013). "Food safety knowledge, behavior, and attitudes of vendors of poultry products sold at Pennsylvania farmers' markets". *Extension Journal*, 6: 1-12.

Shafiee, F., Rezvanfar, A. & Mirtorabi, M. (2018). "Investigating the factors affecting the behavior of biofertilizer use by farmers in Alborz province". *Journal of Environmental Science and Technology*, 20: 105-118. [In Persian]

Sharafi, L. & Ahmadvand, M. (2019). "Determinants of water conservation behavior of wheat farmers in Orzuieh county using conservation motivation theory". *Iranian Journal of Irrigation and Water Engineering*, 10 (38): 261-278. [In Persian]

Sookhtanlou M., Allahyari M.S., Jhalukpreya S. (2021). "Health Risk of Potato Farmers Exposed to Overuse of Chemical Pesticides in Iran". *Safety and Health at Work*, 12 (4): 1-10.

Sookhtanlou, M. & Allahyari, M.S. (2021). "Farmers' health risk and the use of personal protective equipment PPE during pesticide application". *Environmental Science and Pollution Research*, 2822: 28168-28178.

Wang J., Chu M., & Ma, Y. (2018). "Measuring Rice Farmer's Pesticide Overuse Practice and the Determinants: A Statistical Analysis Based on Data Collected in Jiangsu and Anhui Provinces of China". *Sustainability*, 10 (3): 677.

Wang, J., Chu, M. & Ma Y. (2018). "Measuring Rice Farmer's Pesticide Overuse Practice and the Determinants: A Statistical Analysis Based on Data Collected in Jiangsu and Anhui Provinces of China". *Sustainability*, 1: 103, 677.

Yazdanpanah, M., Abadi, B., Komendantova, N., Zobeidi, T. & Sieber, S. (2020). "Some at Risk for COVID-19 Are Reluctant to Take Precautions, but Others Are Not: A Case From Rural in Southern Iran". *Public Health*, 8:562-300.

Zhou J., Yan Z. & Li, K. (2016). "Understanding farmer cooperatives' self-inspection behavior to guarantee agriproduct safety in China". *Food Control*, 59: 320-27.