

اثرات ویژگی‌های ادراک‌شده کودهای زیستی بر تمایل به مصرف این کودها در بین کشاورزان: شواهدی از روستای ینگجه در شهرستان زنجان

احسان قلی فر

دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

علی میرشکاری

دکتری آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

رسول لوابی آدریانی*

دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

حسام‌الدین غلامی

عضو هیئت‌علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

به دلیل مشکلات ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، کودهای زیستی به‌عنوان یک نهاده جایگزین یا مکمل کودهای شیمیایی مطرح شده است. اما پایداری مصرف این کودها به پذیرش آن‌ها توسط کشاورزان وابسته است. بر این اساس، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثرات ویژگی‌های نوآوری ادراک‌شده کودهای زیستی بر تمایل به مصرف آن‌ها در روستای ینگجه از توابع بخش مرکزی شهرستان زنجان بود. جامعه آماری این تحقیق مشتمل بر تمامی کشاورزان فعال در این روستا (۳۱۳ نفر) بود که ۱۶۵ نفر از آنان به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌ای استفاده شده که پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ و روایی آن بر اساس نظر پانلی از متخصصان موردبررسی قرار گرفت. به‌منظور تحلیل داده‌ها از تکنیک رگرسیون لجستیک دووجهی استفاده شد. نتایج نشان داد که از میان پنج ویژگی نوآوری کودهای زیستی (شامل سازگاری، پیچیدگی، آزمون‌پذیری، رویت‌پذیری و مزیت نسبی) تنها ویژگی رویت‌پذیری بر تمایل به مصرف این کودها دارای اثر مثبت و معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد رویت‌پذیری کودهای زیستی در مقایسه با سایر ویژگی‌های نوآوری بدون نیاز به هرگونه اقدام عملی از طریق نشانگرهای محیطی و روابط غیررسمی قابل حصول است. بنابراین می‌توان دریافت که تمایل به مصرف کودهای زیستی از طریق ویژگی‌هایی قابل پیش‌بینی است که به‌آسانی و بدون نیاز به تلاش اضافی قابل‌درک باشند.

واژه‌های کلیدی: ویژگی‌های ادراک‌شده کودهای زیستی، نوآوری، تمایل به مصرف، پذیرش.

*نویسنده مسئول مکاتبات lavaeirasool@ut.ac.ir

مقدمه

رشد گیاه، محصول و کاهش هزینه‌ها (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016)، رعایت بهداشت مواد غذایی (حمزه‌ئی و نجاری، ۱۳۹۲) و به‌طور کلی بهره‌وری و پایداری تولید (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-، 2012; Abbasi & Yousra, 2016; Rivera, 2016) اشاره کرد.

در حال حاضر، علی‌رغم تمایل مصرف‌کنندگان به مصرف مواد غذایی سالم و ارگانیک (Bhardwaj *et al.*, 2014; Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009) و ضرورت گرایش به سوی مصرف کودهای زیستی، این کودها همچنان از اقبال عمومی برخوردار نیستند (اسدی رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱). شاید یکی از دلایل این امر را بتوان به این موضوع نسبت داد که پذیرش و به‌کارگیری این نهاده‌ها در کنار دیگر عوامل در نهایت به تصمیم‌گیری کشاورزان بستگی دارد (Sattler & Nagel, 2010). افزون بر این، ویژگی‌های نوآوری یکی از سازه‌های مهم تعیین‌کننده پذیرش نوآوری است و قدرت پیش‌بینی بالایی در این زمینه دارند (Zolkepli & Kamarulzaman, 2015). به‌طوری‌که برخی مطالعات نشان داده‌اند که اهمیت ویژگی‌های نوآوری از ویژگی‌های روان‌شناختی و جمعیت‌شناختی افراد در پیش‌بینی رفتار پذیرش مؤثرتر هستند (Holak & Lehmann, 1990)؛ به‌طوری‌که علاوه بر اهمیت عینی ویژگی‌های نوآوری، ادراک یا ارزشیابی ذهنی کشاورزان از این ویژگی‌ها (Tey & Brindal, 2012) نیز اهمیت دارد. به همین دلیل نقش ادراک پذیرندگان از ویژگی‌های نوآوری و تأثیر آن بر فرآیند پذیرش آن‌ها زمینه مطالعاتی بسیاری از پژوهش‌هایی است که در رابطه با پذیرش نوآوری به انجام رسیده است (Gatignon & Robertson, 1985; Lancaster & Taylor, 1986; Rogers, 1995). به‌عنوان مثال، Ram (1987) در مطالعه‌ای، ویژگی‌های ادراک‌شده نوآوری را به‌عنوان یکی از سه عامل مقاومت در برابر پذیرش مطرح می‌کند. از سوی دیگر تحقیقات اجتماعی مرتبط با پذیرش کودهای زیستی کم‌تر مورد توجه بوده است. بنابراین این پژوهش به دنبال تأثیر ویژگی‌های ادراک‌شده این نوع کودها بر میزان تمایل به مصرف آن‌ها بوده است.

در طی چندین دهه محققان سعی در تبیین چگونگی پذیرش فناوری‌های کشاورزی داشته‌اند و این تلاش‌ها منجر به ایجاد مطالعات تجربی و نظری متعددی شده است (Lambrecht *et al.*, 2014). شالوده این مطالعات نشان می‌دهد که پذیرش یک

بر اساس پیش‌بینی‌ها با افزایش جمعیت جهان به ۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۳۰، نیاز به مواد غذایی نیز افزایش می‌یابد و هم‌زمان، اراضی کشاورزی نیز به تدریج فقیرتر می‌شوند (Gomiero *et al.*, 2008). بنابراین، از مهم‌ترین راه‌های تأمین غذا افزایش بهره‌وری است که به‌طور معمول از طریق مصرف کودهای شیمیایی قابل حصول است. با این وجود، این کودها دارای محدودیت‌هایی مانند گران بودن (Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009; Kalantri, 2009) و همکاران، ۱۳۹۳؛ کاهش حاصلخیزی خاک (رجالی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Jayasankar & Thyagarajan, 2010). افزایش خاصیت اسیدی یا قلیایی خاک (Bodake, Gaikwad, & Kalantri, 2009; Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009) نابدی میکروارگانیسیم‌ها و حشرات مفید، مستعد شدن محصول برای ابتلا به بیماری‌ها (Jayasankar & Thyagarajan, 2010) و مسائل زیست‌محیطی (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016) (اسدی رحمانی و همکاران، ۱۳۹۱؛ Bhardwaj *et al.*, 2014) هستند. علاوه بر این، در حال حاضر استفاده بیش‌تر از این کودها به‌سختی می‌تواند عملکرد را افزایش دهد (رجالی و همکاران، ۱۳۹۳)؛ به‌طوری‌که در برخی موارد مصرف بی‌رویه این کودها باعث کاهش عملکرد نیز شده است (کریمیان، ۱۳۹۰).

تحقق کشاورزی پایدار در گرو استفاده از نهاده‌های تجدید پذیری است که دارای بیش‌ترین مزایای بوم‌شناختی و کم‌ترین خطرات محیط زیستی باشند (Savita, 2007). با توجه به مشکلات ناشی از مصرف کودهای شیمیایی، کودهای زیستی می‌توانند به‌عنوان مکمل و یا جایگزینی برای این کودها مورد توجه قرار گیرند (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016; Bhardwaj *et al.*, 2014; Bodake, Gaikwad, & Kalantri, 2009; Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009).

از جمله مزایای استفاده از کودهای زیستی می‌توان به مواردی نظیر افزایش مقاومت گیاهان به تنش‌های محیطی و عوامل بیماری‌زا (Bhardwaj *et al.*, 2014)، بهبود وضعیت خاک و مبارزه با انواع آفات و بیماری‌ها (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016)، بهبود ساختار و بافت خاک و ظرفیت نگهداری آب در آن، کاهش آلودگی‌های محیط زیستی، بهبود سلامت بوم زراعی (Talape *et al.*, 2011)، بهبود

کشاورزی تأیید کرده است. این در حالی است که بر اساس نتایج Ghane *et al.* (2011) این ویژگی مدیریت تلفیقی آفات بر پذیرش این عملیات در بین شالی کاران ایران تأثیر معنی داری نداشته است. در پژوهش کرمی و همکاران (۱۳۸۵) نیز میانگین نگرش کشاورزان پذیرنده و نپذیرنده نسبت به پیچیدگی کشت توأم برنج و ماهی معنی دار نبود.

آزمون پذیری: این ویژگی بیانگر میزان امکان آزمون یک نوآوری در سطح کوچک است (راجرز، ۱۳۷۹). بر اساس نتایج Rezaei-Moghaddam & Salehi, (2010) و گلباز و کرمی دهکردی (۱۳۹۴) آزمون پذیری بر پذیرش نوآوری های کشاورزی تأثیر دارد. در مقابل، نتایج Ghane *et al.* (2011) نشان داد، ویژگی آزمون پذیری مدیریت تلفیقی آفات بر پذیرش این عملیات در بین شالی کاران ایران تأثیر معنی داری نداشته است.

قابلیت رؤیت: این ویژگی بیانگر میزان ملموس بودن نتایج نوآوری است (راجرز، ۱۳۷۹). برخی مطالعات تجربی در خصوص نوآوری های مختلف کشاورزی (Rezaei-Moghaddam & Salehi, 2010؛ گلباز و کرمی دهکردی، ۱۳۹۴ و Ghane *et al.*, 2011) اثر قابلیت رؤیت را بر پذیرش این نوآوری ها تأیید می کنند. قمبرعلی و زرافشانی (۱۳۹۱) در بررسی اثرگذاری ویژگی های نوآوری بر آهنگ پذیرش با استفاده از روش فرا تحلیل نشان دادند، اگرچه رابطه مثبتی بین ویژگی های نوآوری و آهنگ پذیرش وجود دارد، اما سه ویژگی سازگاری، قابلیت رویت و مزیت نسبی به ترتیب دارای بیشترین اثرگذاری بر آهنگ پذیرش نوآوری هستند. نتایج فرا تحلیل Tomatzky, & Klein (1982) نیز نشان داده است که سه ویژگی نوآوری یعنی سازگاری، مزیت نسبی و پیچیدگی بیشترین هماهنگی را از نظر رابطه معنی دار در بین مطالعات مرتبط با پذیرش نوآوری داشته اند.

با توجه به پژوهش های تجربی که در بالا مورد توجه قرار گرفت، می توان گفت که تمامی ویژگی های نوآوری اهمیت یکسانی در پذیرش همه نوآوری ها و یا یک نوآوری خاص ندارند. این مسئله می تواند به ماهیت هر نوآوری و نحوه مواجهه کشاورزان با آن و آگاهی از ویژگی های آن مرتبط باشد. به عنوان مثال، ممکن است در یک نوآوری مزیت نسبی آن در ذهن مخاطبان برجسته شود و در نوآوری دیگر سازگاری آن. همچنین ممکن است ویژگی های خود کشاورزان نیز چنین تفاوت هایی را رقم بزنند. بر اساس نتایج تحقیقات تجربی و نیز تئوری نشر نوآوری راجرز (۱۳۷۹)

محصول درگرو ویژگی های مشخصی از آن است (Holak & Lehmann, 1990). برای درک این موضوع، نظریه نشر نوآوری Rodgers (1995) که در رابطه با چگونگی گسترش استفاده از یک نوآوری در سراسر یک سیستم اجتماعی بحث می کند (Mahajan *et al.*, 1990) حائز اهمیت است. Rodgers (1995) پنج ویژگی درک شده از یک نوآوری که می تواند به توضیح پذیرش یا رد یک نوآوری کمک کند را شامل مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، آزمون پذیری و قابلیت مشاهده می داند. Davis (1989) ضمن توجه به فرآیند تغییر در نگرش، نیت رفتاری و استفاده واقعی، در رابطه با ویژگی هایی که ممکن است پذیرش را تحت تأثیر قرار دهد، به سودمندی ادراک شده و سهولت استفاده ادراک شده اشاره می کند. این دو مورد به ترتیب با ویژگی های مزیت نسبی و پیچیدگی ادراک شده در مدل راجرز شباهت مفهومی دارند (ملکی نجفدر و همکاران، ۱۳۹۱؛ Moore & Benbasat, 1991).

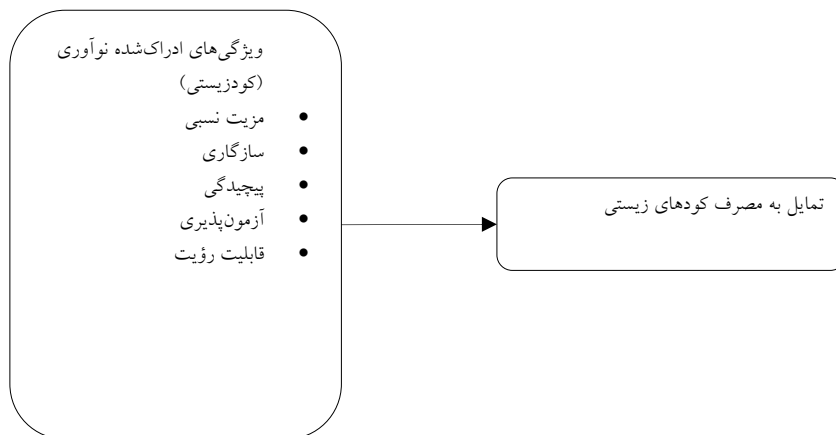
مزیت نسبی: این ویژگی نشان دهنده برداشت افراد از میزان برتری یک نوآوری نسبت به موردی است که جایگزین آن می شود (راجرز، ۱۳۷۹). در این زمینه (Aubert *et al.* (2012) و گلباز و کرمی دهکردی (۱۳۹۴)، تأثیر مثبت مزیت نسبی را بر پذیرش در بخش کشاورزی را مورد تأیید قرار داده اند؛ در حالی که Ghane *et al.* (2011) اثر این ویژگی را معنی دار ارزیابی نکردند. همچنین، نتایج مطالعه کرمی و همکاران (۱۳۸۵) نشان داد، میانگین نگرش افراد پذیرنده و نپذیرنده کشت توأم برنج و ماهی نسبت به مزیت نسبی این روش تفاوت معنی داری نداشته است.

سازگاری: این ویژگی بیانگر میزان برداشت از هماهنگی نوآوری با ارزش های موجود، تجربه های پیشین و نیازهای فرد است (راجرز، ۱۳۷۹). در این زمینه برخی مطالعات تجربی (گلباز و کرمی دهکردی، ۱۳۹۴ و Ghane *et al.*, 2011) اثر سازگاری بر پذیرش نوآوری های کشاورزی را معنی دار ارزیابی کردند؛ در حالی که نتایج کرمی و همکاران (۱۳۸۵) نشانگر عدم معنی داری میانگین نگرش پذیرندگان نسبت به نپذیرندگان کشت توأم برنج و ماهی بوده است.

پیچیدگی: این ویژگی عبارت از میزان دشواری ادراک شده از کاربرد نوآوری است (راجرز، ۱۳۷۹). در رابطه با پیچیدگی، نتایج مطالعات (Aubert *et al.* (2012) و گلباز و کرمی دهکردی (۱۳۹۴) تأثیر مثبت سهولت استفاده را بر پذیرش نوآوری های

قابلیت رؤیت است که بر تمایل کشاورزان به مصرف کودهای زیستی تأثیرگذار است.

چارچوب نظری تحقیق در نگاره ۱ نشان داده شده است. بر اساس این چارچوب، ویژگی‌های نوآوری (کودهای زیستی) مشتمل بر مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، آزمون‌پذیری و



نگاره ۱. چارچوب نظری تحقیق

شهرستان زنجان بود (۳۱۳ نفر). حجم نمونه مناسب برای این جامعه آماری بر اساس فرمول کوکران به شرح زیر محاسبه شد:

معادله ۱:

$$n = \frac{Nt^2pq}{Nd^2 + t^2pq}$$

$$n = \frac{313 \times 1.96^2 \times 0.33 \times 0.67}{313 \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.33 \times 0.67} = 163.08$$

در این رابطه، حجم جامعه (N) برابر ۳۱۳ و مقدار t در سطح خطای ۵ درصد برابر ۱/۹۶ لحاظ شد. نظر به اینکه در پیش‌آزمون، ۶۷ و ۳۳ درصد از کشاورزان به ترتیب تمایل و عدم تمایل به مصرف این کودها را ابراز داشتند، نسبت p و q نیز به ترتیب برابر این مقادیر لحاظ شد. درنهایت، مقدار نمونه به‌طور تقریبی برابر ۱۶۵ نفر در نظر گرفته شد.

برای انتخاب نمونه‌ها از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شد. لازم به ذکر است که این رویکرد نمونه‌گیری از روش‌شناسی کیفی اقتباس شده؛ اما چنانچه در مطالعات کمی امکان دسترسی به چارچوب نمونه‌گیری وجود نداشته باشد، می‌توان از این رویکرد بهره جست (Johnson & Christensen, 2008).

اهداف تحقیق

هدف کلی تحقیق بررسی اثرات ویژگی‌های ادراک‌شده کودهای زیستی بر تمایل به مصرف این کودها در بین کشاورزان است که در راستای حصول به این هدف، اهداف اختصاصی زیر دنبال می‌شود:

- بررسی اثر مزیت نسبی ادراک‌شده بر تمایل به مصرف کودهای زیستی در بین کشاورزان روستای ینگچه؛
- بررسی اثر سازگاری ادراک‌شده بر تمایل به مصرف کودهای زیستی در بین کشاورزان روستای ینگچه؛
- بررسی اثر پیچیدگی ادراک‌شده بر تمایل به مصرف کودهای زیستی در بین کشاورزان روستای ینگچه؛
- بررسی اثر آزمون‌پذیری ادراک‌شده بر تمایل به مصرف کودهای زیستی در بین کشاورزان روستای ینگچه؛
- بررسی اثر قابلیت رؤیت ادراک‌شده بر تمایل به مصرف کودهای زیستی در بین کشاورزان روستای ینگچه.

روش پژوهش

مطالعه حاضر از حیث جمع‌آوری داده‌ها، پیمایشی و از نظر هدف، کاربردی است. جامعه آماری این مطالعه متشکل از تمامی کشاورزان فعال در روستای ینگچه از توابع بخش مرکزی

مورد استفاده قرار گرفتند. در واقع، هدف از به کارگیری تکنیک مزبور تعیین ترکیبی از متغیرهای مستقل است که کشاورزان متمایل به استفاده از کودهای زیستی را از کشاورزانی که تمایل به استفاده از این کودها ندارند، متمایز سازد. به طور کلی، با استفاده از رگرسیون لجستیک دووجهی به بررسی این موضوع پرداخته شده است که ویژگی‌های پنج‌گانه نوآوری (کود زیستی) شامل "سازگاری ادراک شده"، "پپچیدگی ادراک شده"، "آزمون‌پذیری ادراک شده"، "رؤیت‌پذیری ادراک شده" و "مزیت نسبی ادراک شده" توانایی تفکیک سطوح تمایل به استفاده از کودهای زیستی را دارند یا خیر.

یافته‌ها

مطالعه حاضر در بین ۱۶۵ نفر از کشاورزان شهرستان زنجان انجام گرفت. نتایج حاکی از آن بود که میانگین سنی پاسخگویان برابر ۴۰ سال است. ۵۳/۷ درصد از کل پاسخگویان، در زمان مطالعه، از کودهای زیستی استفاده می‌کردند و ۴۶/۳ درصد از آنان هیچ‌گونه استفاده‌ای از کودهای زیستی نکرده بودند. از نظر سطح تحصیلات نیز بیشترین درصد فراوانی (۲۵ درصد) متعلق به سطح تحصیلات "کمتر از دیپلم" بود.

در مدل لجیت برای ارزیابی تابع باید سنج‌های مطلق برای بررسی برازندگی مدل بررسی شود. سنج مطلق آزمون نسبت درست‌نمایی است که معلوم می‌کند آیا پیش‌بینی متغیر وابسته به وسیله متغیرهای مستقل بهتر از پیش‌بینی بر پایه شانس و تصادف است یا خیر. مقدار بیشینه درست‌نمایی 2 Log برای این تابع ۲۱۸/۷۹۲ به دست آمده که مبنایی محکم برای مقایسه با مدل‌های رقیب احتمالی است.

آزمون هوسمر و لمشو^۳ نیز بررسی می‌کند آیا احتمال‌های پیش‌بینی شده با احتمال‌های مشاهده شده همخوانی دارد یا خیر. برای تابع به دست آمده مقدار این آماره برابر ۹/۳۰۵ است که دارای درجه آزادی ۸ و سطح معنی‌داری ۰/۳۱۷ است. بر این اساس فرض صفر آن مبنی بر پیش‌بینی احتمال‌های واقعی پذیرفته می‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد بین مقادیر مشاهده شده با پیش‌بینی شده بر پایه این تابع هماهنگی لازم برقرار و نتایج قابل تفسیر است. مقدار شبه R^2 ناگل کرک^۴ برابر ۰/۰۶۷ و کاکس و اسنل^۵ برابر ۰/۰۵ به دست آمده است. این

به منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخت استفاده شد که روایی صوری آن توسط متخصصان ترویج و آموزش کشاورزی مورد تأیید قرار گرفت. همچنین، به منظور سنجش پایایی ابزار اندازه‌گیری با احتساب ۳۰ نمونه به عنوان پیش‌آزمون در همان روستای ینگیجه، از آلفای کرونباخ استفاده شد. مقادیر آلفای کرونباخ برای بخش‌های مختلف در جدول ۱ ارائه شده که حاکی از پایایی ابزار اندازه‌گیری بود.

جدول ۱. ضریب آلفای کرونباخ برای بررسی پایایی ابزار اندازه‌گیری

متغیر اندازه‌گیری شده	تعداد گویه‌ها	ضریب آلفای کرونباخ
سازگاری ادراک شده	۶	۰/۷۴
رؤیت‌پذیری ادراک شده	۳	۰/۷۲
پپچیدگی ادراک شده	۳	۰/۷۲
آزمون‌پذیری ادراک شده	۲	۰/۷۰
مزیت نسبی ادراک شده	۱	۰/۷۴
	۱	

متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق شامل دودسته متغیرهای مستقل و وابسته بود. متغیرهای مستقل مشتمل بر "سازگاری ادراک شده"، "پپچیدگی ادراک شده"، "آزمون‌پذیری ادراک شده"، "رؤیت‌پذیری ادراک شده" و "مزیت نسبی ادراک شده" نوآوری (کود زیستی) بودند که در سطح سنجش ترتیبی و در قالب طیف لیکرت پنج سطحی مورد سنجش قرار گرفتند. متغیر وابسته تحقیق نیز مشتمل بر "تمایل به مصرف کود زیستی" بود که در سطح سنجش اسمی و به صورت دووجهی (بلی و خیر) اندازه‌گیری شد. برای استخراج متغیرهای مستقل از درون گویه‌های موجود در پرسشنامه از معیار جزء بندی^۱ استفاده شد. به بیان ساده‌تر، میانگین نمرات کل^۲ هر پاسخگو در گویه‌های مربوط به هر متغیر، معیار تشکیل آن متغیر قرار گرفت. برای بررسی روابط تدوین شده در چارچوب نظری تحقیق از تکنیک رگرسیون لجستیک دووجهی استفاده شد. در تکنیک رگرسیون لجستیک دووجهی، قابلیت بهره‌گیری از متغیرهای مستقل کمی و کیفی وجود دارد که در این مطالعه متغیرهای کمی

³ Hosmer and Lemeshow test

⁴ Nagelkerke R Square

⁵ Cox & Snell R Square

¹ Parcel

² Total scores

مقادیر مبنایی برای مقایسه با دیگر مدل‌هایی است که در دیگر موقعیت‌های پژوهشی ارائه می‌شود. بر این اساس، تفسیر

جدول ۲. خلاصه مدل اثر ویژگی‌های نوآوری (کود زیستی) بر تمایل به مصرف

نوع	-2Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
۱	۲۱۸/۷۹۲	۰/۰۵۰	۰/۰۶۷

را دارد که ۵۲ نفر از کشاورزان متمایل به مصرف کود زیستی را به‌دردستی در طبقه خود قرار دهد و ۴۳ نفر از کشاورزانی که تمایل به مصرف این نوع کود را نداشتند به‌طور صحیح در گروه خود جای دهد.

بر پایه نتایج، تابع لجیت برآورد شده دارای نرخ موفقیت پیش‌بینی کلی برابر ۵۷/۹ درصد است. درواقع، بر مبنای همانندسازی تابع به‌دست‌آمده با داده‌های موجود معلوم شد این تابع از ۱۶۵ نمونه موردبررسی این توانایی

بر پایه جدول ۳، می‌توان تابع لجیت را به شرح زیر بیان کرد: معادله ۲:

$$\ln(p/(1-p)) = -0/981 + 0/123 X_1 - 0/374 X_2 - 0/752 X_3 - 0/138 X_4 - 0/145 X_5$$

پذیری ادراک‌شده کودهای زیستی است. مقدار ضریب (B) در تابع لجیت به‌خودی‌خود تفسیر نمی‌شود؛ بلکه باید از این تابع، لگاریتم گرفت، لذا از تابع‌نمایی برای تفسیر ضرایب استفاده می‌شود.

که در آن P احتمال برتری تمایل به مصرف کودهای زیستی توسط کشاورزان، X1 نشانگر سازگاری ادراک‌شده، X2 نشانگر مزیت نسبی ادراک‌شده، X3 نشانگر رؤیت پذیری ادراک‌شده، X4 نشانگر پیچیدگی ادراک‌شده و درنهایت X5 نشانگر آزمون-

جدول ۳. ضرایب تابع لجیت ویژگی‌های نوآوری (کودهای زیستی) به همراه آماره والد

ضریب (B)	S. E	Wald	Df	Sig	Exp (B)	فیرهای مستقل
۰/۱۲۳	۰/۳۳۳	۰/۱۳۶	۱	۰/۷۱۳	۱/۱۳۰	سازگاری ادراک‌شده
-۰/۳۷۴	۰/۴۴۷	۰/۶۹۷	۱	۰/۴۰۴	۰/۶۸۸	مزیت نسبی ادراک‌شده
۰/۷۵۲	۰/۲۸۷	۶/۰۸۵	۱	۰/۰۰۹	۲/۱۳	رؤیت پذیری ادراک‌شده
-۰/۱۳۸	۰/۲۶۶	۰/۲۷۱	۱	۰/۶۰۳	۰/۸۷۱	پیچیدگی ادراک‌شده
-۰/۱۴۵	۰/۲۳۰	۰/۳۹۷	۱	۰/۵۲۹	۰/۸۶۵	آزمون‌پذیری ادراک‌شده
-۰/۹۸۱	۱/۱۶۴	۰/۷۱۱	۱	۰/۳۹۹	۰/۳۷۵	مقدار ثابت

تصمیم‌گیری در خصوص سایر ویژگی‌های کودهای زیستی مستلزم دقت نظر و بسترهای ویژه است. در واقع، رؤیت پذیری از جمله ویژگی‌های کودهای زیستی بوده که ادراک آن، نیازمند هزینه و زمان چندانی نبوده و با سهولت بیش‌تری نسبت به سایر ویژگی‌ها قابل‌ادراک شده است. شاید از میان ویژگی‌های نوآوری، رؤیت پذیری (دست‌کم آن‌گونه که در اینجا اندازه‌گیری شده است) از همه عینی‌تر باشد و ادراک این ویژگی کمتر تحت تأثیر ویژگی‌های خود کشاورزان و یا شرایط مزرعه و یا دیگر ویژگی‌های اقتصادی آنان واقع شود. به همین دلیل اختلاف نظرها نقش چندانی در چگونگی معنی‌داری ارتباط این متغیر با متغیر تمایل به مصرف نداشته است.

نتایج نشان داد که سایر ویژگی‌های کودهای زیستی اثر معنی‌داری بر تمایل به مصرف در بین کشاورزان نداشته است. این ویژگی‌ها شامل آزمون‌پذیری (Ghane et al., 2011)، پیچیدگی (کرمی و همکاران، ۱۳۸۵؛ Ghane et al., 2011)، سازگاری (کرمی و همکاران، ۱۳۸۵) و مزیت نسبی (کرمی و همکاران، ۱۳۸۵؛ Ghane et al., 2011) است.

آزمون‌پذیری مستلزم دانش آگاهی و دانش چگونگی است؛ از این‌رو، این ویژگی‌ها در بین کشاورزان مختلف، متفاوت است. بدین معنا که کشاورزان به دلیل تفاوت در سطح دانش، نگرش و مهارت‌ها فاقد دانش آگاهی و چگونگی یکسان هستند.

عدم معنی‌داری اثر پیچیدگی بر متغیر تمایل به مصرف نشانگر آن است که این متغیر در تفکیک کشاورزان متمایل به مصرف کودهای زیستی و کشاورزانی که تمایل به مصرف نداشته‌اند، نقش چشمگیری نداشته است. بدین ترتیب می‌توان دلایل این موضوع را در سادگی کاربرد کودهای زیستی مرسوم در منطقه جستجو نمود. بر این مبنا می‌توان دریافت که قدمت کاربرد کودهای زیستی توسط مصرف‌کنندگان می‌تواند ادراک کشاورزان از پیچیدگی این کودها را تحت‌الشعاع قرار دهد. بدین معنا که مرسوم بودن استفاده از یک نوع کود خاص در منطقه به‌مرور زمان از پیچیدگی ادراک‌شده آن می‌کاهد.

سازگاری کودهای زیستی از جمله ویژگی‌های است که جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی را به‌صورت توأم مدنظر قرار می‌دهد. از آنجاکه کشاورزان مورد مطالعه در یک محدوده جغرافیایی واقع شده بودند از نظر اجتماعی در راستای ارزیابی سازگاری ادراک‌شده دارای تشابه نسبتاً زیادی بودند؛ این در حالی است که انتظار می‌رود، تفاوت در موقعیت‌های اقتصادی، سازگاری

نتایج نشان می‌دهد از بین پنج متغیر وارد شده به مدل لجیت، تنها آماره والد مربوط به متغیر رؤیت پذیری ادراک‌شده کود زیستی در سطح خطای یک درصد معنی‌دار است. رؤیت پذیری ادراک‌شده دارای ضریب ۰/۷۵۲ است. از این‌رو مقدار نسبت برتری آن قابل تفسیر و ارزش است. این مقدار که با عنوان Exp (B) نمایش داده شده است، برابر ۲/۱۲ است. این مقدار نشان می‌دهد که یک واحد تغییر در انحراف معیار متغیر رؤیت پذیری ادراک‌شده تا مقدار ۲/۱۲ شانس کشاورزان جهت واقع شدن در گروه "تمایل به مصرف کود زیستی" را افزایش خواهد داد.

بحث و نتیجه‌گیری

تئوری نشر نوآوری (Rogers, 1995) در حوزه‌های مختلف تکنولوژی مانند فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات کاربرد وسیعی دارد (Van Slyke et al., 2002). این تئوری با چگونگی استفاده از یک نوآوری در جهت انتشار از طریق نظام اجتماعی مرتبط است (Mahajan et al., 1990). بر مبنای این تئوری ویژگی‌های یک نوآوری در پذیرش و یا تمایل به پذیرش آن نقش بسزایی دارد. بر این اساس، در تحقیق حاضر نیز با استفاده از تئوری نشر نوآوری به بررسی فرآیند پذیرش کودهای زیستی، به‌عنوان یک نوآوری در بخش کشاورزی، از طریق ویژگی‌های نوآوری پرداخته شد. در این مطالعه اثر مجموعه ویژگی‌های ادراک‌شده نوآوری (مزیت نسبی، پیچیدگی، سازگاری، آزمون‌پذیری و قابلیت کاربرد) بر تمایل به مصرف کودهای زیستی در بین کشاورزان شهرستان زنجان مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج حاکی از آن است که بیش از نیمی از کشاورزان مورد مطالعه کودهای زیستی را مصرف می‌کردند. به‌طور کلی، از میان پنج ویژگی نوآوری تنها ویژگی رؤیت پذیری کودهای زیستی اثر مثبت و معنی‌داری بر تمایل به مصرف در بین کشاورزان داشته است. این یافته با نتایج مطالعه Rezaei-Moghaddam & Salehi (2010)، گلباز و کرمی دهکردی (۱۳۹۴) و قمبرعلی و زرافشانی (۱۳۹۱) مطابقت دارد. بر مبنای این یافته می‌توان این‌گونه استدلال کرد که برخی از کشاورزان، پذیرش و به‌کارگیری کودهای زیستی را تنها از طریق ویژگی رؤیت پذیری مورد تحلیل قرار داده‌اند و سایر ویژگی‌های نوآوری را مورد نظر قرار نداده‌اند؛ چراکه رؤیت پذیری کودهای زیستی بدون نیاز به هرگونه اقدام به‌عملی از طریق نشانگرهای محیطی و روابط غیررسمی قابل حصول است؛ در حالی که ارزیابی و

کودهای زیستی را در بین کشاورزان به صورت نامتقارن جلوه دهد و بدین ترتیب اثر این ویژگی بر تمایل به مصرف این کودها چندان چشمگیر نباشد.

پیشنهادها

با توجه به یافته‌های تحقیق موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

- انتظار می‌رود ارزیابی ویژگی مزیت نسبی کودهای زیستی از طریق قیاس بین کودهای متعارف (شیمیایی) و کودهای زیستی دنبال شود؛ از این رو، انتظار می‌رود هر کشاورز بسته به پایگاه اقتصادی و سابقه مصرف کودهای شیمیایی، مزیت نسبی نوآوری مورد نظر (کود زیستی) را به طور متفاوتی برآورد کند و بدین ترتیب نقش این ویژگی در تمایل به مصرف قابل توجه نباشد.
- از آنجاکه رؤیت پذیری در تمایل به مصرف کودهای زیستی حائز اهمیت است، پیشنهاد می‌شود از روش‌های ترویجی نظیر مزارع نمایشی و سایت‌های الگویی برای توسعه مصرف کودهای زیستی استفاده شود. در این راستا، بازدید از مزارعی که به دلیل استفاده از کودهای زیستی، افزایش عملکرد و کیفیت محصول در آن‌ها مشهود است می‌تواند منجر به تحریک کشاورزان در راستای تصمیم به مصرف این کودها شود.
- با توجه به عدم معنی داری برخی از متغیرهای مستقل تحقیق، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی اثر ویژگی آزمون پذیری بر تمایل به مصرف کودهای زیستی با تعدیل گری متغیرهای "دانش آگاهی" و "دانش چگونگی" مورد بررسی قرار گیرد؛ چراکه انتظار می‌رود وضعیت دانش، رابطه بین آزمون پذیری و تمایل به مصرف را تعدیل گری کند.
- پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی وضعیت تمایل به مصرف کودهای زیستی با توجه به سازگاری با شرایط اجتماعی و اقتصادی به صورت توأم مورد توجه قرار گیرد و با نتایج این تحقیق مقایسه شود تا شواهد کافی برای توضیح اثر این متغیر بر تمایل به مصرف فراهم گردد.

منابع و مأخذ

۱. اسدی رحمانی، ه.، خواززی، ک.، اصغر زاده، ا.، رجالی، ف.، و افشاری، م. (۱۳۹۱). کودهای زیستی در ایران: فرصت‌ها و چالش‌ها. *مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)*، سال ۲۶، شماره ۱، صفحات ۷۷-۸۷.
۲. حمزه‌ئی، ج.، و نجاری، س. (۱۳۹۲). بررسی امکان کاهش مصرف کود شیمیایی نیتروژنه با استفاده از کود زیستی نیتروکسین در تولید گیاه دارویی انیسون (*Pimpinella anisum L*). *نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار*، سال ۲۳، شماره ۴، صفحه ۷۰-۵۷.
۳. راجرز، ای. ام.، و شومیکر، اف. ف. (۱۳۷۹). *رسانش نوآوری‌ها: رهیافتی میان فرهنگی*، ترجمه: عزت‌الله کرمی و ابوطالب فناپی، انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز.
۴. رجالی، ف.، اسدی رحمانی، ه.، خواززی، ک.، اصغر زاده، ا.، و اسمعیلی زاد، ا. (۱۳۹۳). کودهای زیستی فسفره و ضرورت توسعه آن‌ها در کشور. *نشریه مدیریت اراضی*، سال ۲، شماره ۲، صفحات ۱۳۷-۱۲۵.
۵. قمبرعلی، ر.، و زرافشانی، ک. (۱۳۹۱). مروری بر اثرگذاری ویژگی‌های نوآوری در فرآیند پذیرش با استفاده از روش فرا تحلیل، مجموعه مقالات چهارمین کنگره علوم ترویج و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایران، کرج، ۲۱-۱.
۶. کرمی، ع. ا.، رضایی مقدم، ک.، احمدوند، م.، و لاری، م. ب. (۱۳۸۵). پذیرش کشت توأم برنج و ماهی در استان فارس. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، سال ۲، شماره ۲، صفحات ۴۴-۳۱.
۷. کریمیان، ن. (۱۳۹۰). تحقیقات کود در ایران: نگاهی به گذشته، رهنمودی برای آینده. *مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)*، سال ۲۵، شماره ۴، صفحات ۲۷۸-۲۶۵.
۸. گلباز، ش.، و کرمی دهکردی، ا. (۱۳۹۴). تحلیل ویژگی‌های نوآورانه اصلاح و بهبود باغ‌های انگور و تأثیر آن بر پذیرش در شهرستان خرمدره. *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، سال ۸، شماره ۲، صفحات ۲۰-۱.

- Innovation Characteristics in the adoption of Integrated Pest Management (IPM) Practices by Paddy Farmers in Iran. In Proceedings of the International Conference on Social Science and Humanity, 5:217-220.
20. Gomiero, T., Paoletti, M. G., & Pimentel, D. (2008). Energy and Environmental Issues in Organic and Conventional Agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27(4): 239-254.
 21. Holak, S. L., & Lehmann, D. R. (1990). Purchase intentions and the Dimensions of Innovation: An exploratory model. *Journal of Product Innovation Management*, 7(1): 59-73.
 22. Jayasankar, R., & Thyagarajan, S. (2010). Levels of adoption and Encountered Barriers of Thiruvavur District farmers of Tamil Nadu on implementation of recommended biofertilizer technologies. *Agriculture Update*, 5(3/4): 502-506.
 23. Johnson, B., & Christensen, L. (2008). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches. Sage.
 24. Lambrecht, I., Vanlauwe, B., Merckx, R., & Maertens, M. (2014). Understanding the process of agricultural technology adoption: mineral fertilizer in eastern DR Congo. *World Development*, 59: 132-146.
 25. Lancaster, G. A., & Taylor, C. T. (1986). The Diffusion of Innovations and Their Attributes: A Critical Review. *The Quarterly Review of Marketing*, 11(4): 13-19.
 26. Mahajan, V., Muller, E., & Bass, F. M. (1990). New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research. *Journal of marketing*, 54 (1): 1-26.
 27. Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of adopting an Information Technology Innovation. *Information systems research*, 2(3): 192-222.
 28. Ram, S. (1987). A model of innovation resistance. *ACR North American Advances*.
 29. Rezaei-Moghaddam, K., & Salehi, S. (2010). Agricultural specialist's Intention toward precision agriculture technologies: integrating innovation characteristics to technology acceptance model. *African Journal of Agricultural Research*, 5(11): 1191-1199.
 30. Rodgers, E. M. (1995). Diffusion of innovations. *New York*.
 31. Sattler, C., & Nagel, U. J. (2010). Factors affecting farmers' acceptance of conservation measure a case study from north-eastern Germany. *Land Use Policy*, 27(1): 70-77.
 32. Savita, V. (2007). Knowledge and adoption of bio-fertilizers in horticultural and other crops in rural communities of Haryana. *Haryana*.
 ۹. ملکی نجفدر، ع.، رسولی شمیرانی، ر.، و روستا، م. (۱۳۹۱). بررسی تأثیر عوامل مؤثر بر پذیرش و کاربرد فناوری اطلاعات بر اساس مدل دیویس (مطالعه موردی مؤدیان اداره کل امور مالیاتی جنوب استان تهران). *پژوهشنامه مالیات*، ۶۲.
 ۱۰. نجفعلی، ک. (۱۳۹۰). *تحقیقات کود در ایران: نگاهی به گذشته، رهنمودی برای آینده*. *مجله پژوهش‌های خاک علوم خاک و آب*، سال ۲۵، شماره ۴، صفحات ۲۶۵-۲۷۸.
 11. Abbasi, M. K., & Youstra, M. (2012). Synergistic Effects of Bio fertilizer with Organic and Chemical N Sources in Improving Soil Nutrient Status and Increasing Growth and yield of wheat Grown under Greenhouse Conditions. *Plant Bio systems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 146(sup1): 181-189.
 12. Aubert, B. A., Schroeder, A., & Grimaudo, J. (2012). IT as Enabler of Sustainable Farming: An Empirical Analysis of Farmers' adoption Decision of Precision Agriculture Technology. *Decision support systems*, 54(1): 510-520.
 13. Barragán-Ocaña, A., & Del Carmen del-Valle-Rivera, M. (2016). Rural Development and Environmental Protection Through The Use of Biofertilizers in Agriculture: An Alternative for Under Developed countries. *Technology in Society*, 46: 90-99.
 14. Bhardwaj, D., Ansari, M. W., Sahoo, R. K., & Tuteja, N. (2014). Bio fertilizers function as key Player in Sustainable Agriculture by Improving Soil Fertility, Plant Tolerance and Crop Productivity. *Microbial Cell Factories*, 13(1): 66.
 15. Bodake, H. D., Gaikwad, S. P., & Kalantri, L. B. (2009). Study of Adoption Level of Bio-fertilizers by the Farmers. *Agriculture Update*, 4(1/2):211-213.
 16. Bodake, H. D., Gaikwad, S. P., & Shirke, V. S. (2009). Study of Constraints Faced by The Farmers in adoption of bio-fertilizers. *International Journal of Agricultural Sciences*, 5(1): 292-294.
 17. Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 13(3): 319-340.
 18. Gatignon, H., & Robertson, T. S. (1985). A propositional Inventory for New Diffusion Research. *Journal of consumer research*, 11(4): 849-867.
 19. Ghane, F., Samah, B. A., Ahmad, A., & Idris, K. (2011). The role of Social Influence and

- findings. *IEEE Transactions on engineering management*, 1: 28-45.
36. Van Slyke, C., Hao, L., & Day, J. (2002). The impact of perceived innovation characteristics on intention to use groupware. *Information Resources Management Journal*, 15(1): 5.
37. Zolkepli, I. A., & Kamarulzaman, Y. (2015). Social media adoption: The role of media needs and innovation characteristics. *Computers in Human Behavior*, 43: 189-209.
- Journal of Horticultural Sciences*, 36(1/2): 86-88.
33. Talape, Y. L., Kale, S. M., Gawande, V. H., & Nagalwade, L. D. (2011). Adoption of farmers towards biofertilizers and its determinants in Nagpur district. *Journal of Soils and Crops*, 21(1):113-115.
34. Tey, Y. S., & Brindal, M. (2012). Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications. *Precision Agriculture*, 13(6): 713-730.
35. Tornatzky, L. G., & Klein, K. J. (1982). Innovation characteristics and innovation adoption-implementation: A meta-analysis of