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

احسان قلی فر
دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

علی میرشکاری
دکتری آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران

رسول لوایی 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 مطرح‌شده 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 ینگیجه 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 استفاده‌شده 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، رویت پذیری و مزیت نسبی) تنها ویژگی رویت پذیری بر تمایل به مصرف این کودها دارای اثر مثبت و معنی‌دار بود. به نظر می‌رسد رؤیت پذیری 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.

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

*نویسنده مسئول مکاتبات lavaeirasool@ut.ac.ir

مقدمه

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 به‌تدریج فقیرتر می‌شوند (Gomiero *et al*., 2008). بنابراین، از مهم‌ترین راه‌های تأمین غذا افزایش بهره‌وری است که به‌طورمعمول از طریق مصرف کودهای شیمیایی قابل حصول است. بااین‌وجود، این کودها دارای محدودیت‌هایی مانند گران بودن (Bodake, Gaikwad, & Kalantri, 2009; Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009)، کاهش حاصلخیزی خاک (رجالی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Jayasankar & Thyagarajan, 2010)، افزایش خاصیت اسیدی یا قلیایی خاک (Bodake, Gaikwad, & Kalantri, 2009; Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009)، نابودی میکروارگانیسم‌ها 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 درگرو 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 موردتوجه قرار گیرند (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016; Bhardwaj *et al*., 2014; Bodake, Gaikwad, & Kalantri, 2009; Bodake, Gaikwad, & Shirke, 2009).

ازجمله 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 رشد گیاه، محصول و کاهش هزینه‌ها (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016)، رعایت بهداشت مواد غذایی (حمزه‌ئی و نجاری، ۱۳۹۲) و به‌طورکلی بهره‌وری و پایداری تولید (Barragán-Ocaña & del Carmen del-Valle-Rivera, 2016; Abbasi & Yousra, 2012) 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 به‌سوی 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 درنهایت به تصمیم‌گیری کشاورزان بستگی دارد(Sattler & Nagel, 2010) . افزون بر این، ویژگی‌های نوآوری یکی از سازه‌های مهم تعیین‌کننده پذیرش فن‌آوری است و قدرت پیش‌بینی بالایی در این زمینه‌دارند(Zolkepli & Kamarulzaman, 2015) . به‌طوری‌که برخی مطالعات نشان داده‌اند که اهمیت ویژگی‌های نوآوری از ویژگی‌های روان‌شناختی و جمعیت شناختی 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). به‌عنوان‌مثال، 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 موردتوجه 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

محصول درگرو ویژگی‌های 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 می‌کند (Mahajan *et al*., 1990) حائز اهمیت است. Rodgers (1995) پنج ویژگی درک شده از یک نوآوری که می‌تواند به توضیح پذیرش یا رد یک نوآوری کمک کند را شامل مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، آزمون‌پذیری و قابلیت مشاهده می‌داند. Davis (1989) ضمن توجه به فرآیند تغییر در نگرش، نیت رفتاری و استفاده واقعی، در رابطه با ویژگی‌هایی که ممکن است پذیرش را تحت تأثیر قرار دهد، به سودمندی ادراک‌شده و سهولت استفاده ادراک‌شده اشاره می‌کند. این دو مورد به ترتیب با ویژگی‌های مزیت نسبی و پیچیدگی ادراک‌شده در مدل راجرز شباهت مفهومی دارند (ملکی نجفدر و همکاران، ۱۳۹۱؛ Moore & Benbasat, 1991).

مزیت نسبی: این ویژگی نشان‌دهنده برداشت افراد از میزان برتری یک نوآوری نسبت به موردی است که جایگزین آن می‌شود (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 داده‌اند؛ درحالی‌که Ghane *et al*. (2011) اثر این ویژگی را معنی‌دار 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 معنی‌داری نداشته است.

سازگاری: این ویژگی بیانگر میزان برداشت از هماهنگی نوآوری باارزش‌های موجود، تجربه‌های 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 نوآوری‌های کشاورزی را معنی‌دار ارزیابی کردند؛ درحالی‌که نتایج کرمی و همکاران (۱۳۸۵) نشانگر عدم معنی‌داری میانگین نگرش پذیرندگان نسبت به نپذیرندگان کشت توأم برنج و ماهی بوده است.

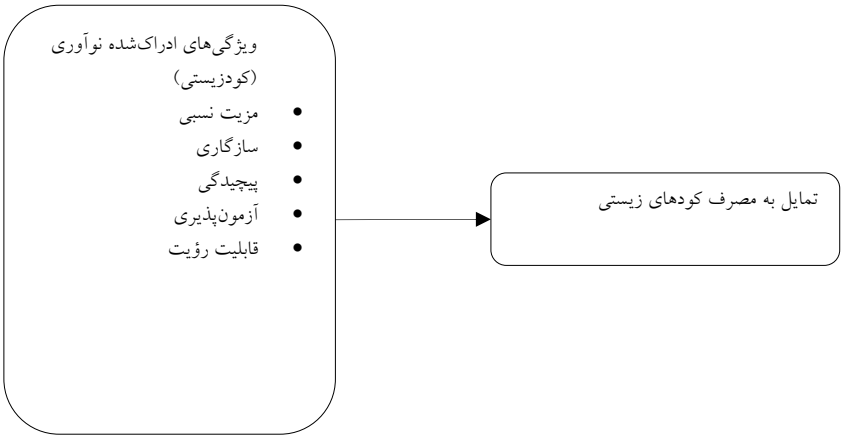
پیچیدگی: این ویژگی عبارت از میزان دشواری ادراک‌شده از کاربرد نوآوری است (راجرز، ۱۳۷۹). در رابطه با پیچیدگی، نتایج مطالعات Aubert *et al*. (2012) و گلباز و کرمی دهکردی (۱۳۹۴) تأثیر مثبت سهولت استفاده را بر پذیرش نوآوری‌های کشاورزی تأیید کرده است. این در حالی است که بر اساس نتایج Ghane *et al*. (2011) این ویژگی مدیریت تلفیقی آفات بر پذیرش این عملیات در بین شالی‌کاران ایران تأثیر معنی‌داری نداشته است. در پژوهش کرمی و همکاران (۱۳۸۵) نیز میانگین نگرش کشاورزان پذیرنده و نپذیرنده نسبت به پیچیدگی کشت توأم برنج و ماهی معنی‌دار نبود.

آزمون‌پذیری: 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) آزمون‌پذیری بر پذیرش نوآوری‌های کشاورزی تأثیر دارد. در مقابل، نتایج Ghane *et al*. (2011) نشان داد، ویژگی آزمون‌پذیری مدیریت تلفیقی آفات بر پذیرش این عملیات در بین شالی‌کاران ایران تأثیر معنی‌داری نداشته است.

قابلیت رؤیت: این ویژگی بیانگر میزان ملموس بودن نتایج نوآوری است (راجرز، ۱۳۷۹). برخی مطالعات تجربی در خصوص نوآوری‌های مختلف کشاورزی (Rezaei-Moghaddam & Salehi, 2010؛ گلباز و کرمی دهکردی، ۱۳۹۴ و Ghane *et al*., 2011) اثر قابلیت رؤیت را بر پذیرش این نوآوری‌ها تأیید می‌کنند. قمبرعلی و زرافشانی (۱۳۹۱) در بررسی اثرگذاری ویژگی‌های نوآوری بر آهنگ پذیرش با استفاده از روش فرا تحلیل نشان دادند، اگرچه رابطه مثبتی بین ویژگی‌های 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 Tornatzky, & Klein (1982) نیز نشان داده است که سه ویژگی نوآوری یعنی سازگاری، مزیت نسبی و پیچیدگی بیشترین هماهنگی را ازنظر رابطه معنی‌دار در بین مطالعات مرتبط با پذیرش نوآوری داشته‌اند.

با توجه به پژوهش‌های تجربی که در بالا موردتوجه قرار گرفت، می‌توان گفت که تمامی ویژگی‌های نوآوری اهمیت یکسانی در پذیرش همه نوآوری‌ها و یا یک نوآوری خاص ندارند. این مسئله می‌تواند به ماهیت هر نوآوری و نحوه مواجه کشاورزان با آن و آگاهی از ویژگی‌های آن مرتبط باشد. به‌عنوان‌مثال، 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 تفاوت‌هایی را رقم بزند. بر اساس نتایج تحقیقات تجربی و نیز تئوری نشر نوآوری راجرز (۱۳۷۹)

چارچوب نظری تحقیق در نگاره ۱ نشان داده‌شده است. بر اساس این چارچوب، ویژگی‌های نوآوری (کودهای زیستی) مشتمل بر مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، آزمون‌پذیری و قابلیت رؤیت است که بر تمایل کشاورزان به مصرف کودهای زیستی تأثیرگذار است.



نگاره ۱. چارچوب نظری تحقیق

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

روش پژوهش

مطالعه حاضر از حیث جمع‌آوری داده‌ها، پیمایشی و ازنظر هدف، کاربردی است. جامعه آماری این مطالعه متشکل از تمامی کشاورزان فعال در روستای ینگیجه از توابع بخش مرکزی شهرستان زنجان بود (۳۱۳ نفر). حجم نمونه مناسب برای این جامعه آماری بر اساس فرمول کوکران به شرح زیر محاسبه شد:

معادله ۱:

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

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

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 اقتباس‌شده؛ اما چنانچه در مطالعات کمی امکان دسترسی به چارچوب نمونه‌گیری وجود نداشته باشد، می‌توان از این رویکرد بهره جست (Johnson & Christensen, 2008).

به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخت استفاده شد که روایی صوری آن توسط متخصصان ترویج و آموزش کشاورزی مورد تأیید قرار گرفت. همچنین، به‌منظور سنجش پایایی ابزار اندازه‌گیری با احتساب ۳۰ نمونه به‌عنوان پیش‌آزمون در همان روستای ینگیجه، از آلفای کرونباخ استفاده شد. مقادیر آلفای کرونباخ برای بخش‌های مختلف در جدول ۱ ارائه‌شده 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 ادراک‌شده	۶	۰/۷۴
رؤیت پذیری ادراک‌شده	۳	۰/۷۲
پیچیدگی ادراک‌شده	۳	۰/۷۲
آزمون‌پذیری ادراک‌شده	۲	۰/۷۰
مزیت نسبی ادراک‌شده	۱	۰/۷۴
	۱	

متغیرهای مورداستفاده در این تحقیق شامل دودسته متغیرهای مستقل و وابسته بود. متغیرهای مستقل مشتمل بر" سازگاری ادراک‌شده" ، "پیچیدگی ادراک‌شده" ، "آزمون‌پذیری ادراک-شده" ، "رؤیت پذیری ادراک‌شده " و "مزیت نسبی ادراک‌شده " نوآوری (کود زیستی) بودند که در سطح سنجش ترتیبی و در قالب طیف لیکرت پنج سطحی موردسنجش قرار گرفتند. متغیر وابسته تحقیق نیز مشتمل بر "تمایل به مصرف کود زیستی" بود که در سطح سنجش اسمی و به‌صورت دووجهی (بلی و خیر) اندازه‌گیری شد. برای استخراج متغیرهای مستقل از درون گویه‌های موجود در پرسشنامه از معیار جزء بندی[1] استفاده شد. به بیان ساده‌تر، میانگین نمرات کل[2] هر پاسخگو در گویه‌های مربوط به هر متغیر، معیار تشکیل آن متغیر قرار گرفت. برای بررسی روابط تدوین‌شده 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 مورداستفاده قرار گرفتند. درواقع، هدف از به‌کارگیری 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. به‌طورکلی، با استفاده از رگرسیون لجستیک دووجهی به بررسی این موضوع پرداخته‌شده است که ویژگی‌های پنج‌گانه نوآوری (کود زیستی) شامل "سازگاری ادراک‌شده" ، "پیچیدگی ادراک‌شده" ، "آزمون‌پذیری ادراک‌شده" ، "رؤیت پذیری ادراک‌شده " و "مزیت نسبی ادراک‌شده" توانایی تفکیک سطوح تمایل به استفاده از کودهای زیستی رادارند 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. ازنظر سطح تحصیلات نیز بیشترین درصد فراوانی (۲۵ درصد) متعلق به سطح تحصیلات "کمتر از دیپلم" بود.

در مدل لجیت برای ارزیابی تابع باید سنجه‌های مطلق برای بررسی برازندگی مدل بررسی شود. سنجه مطلق آزمون نسبت درست نمایی است که معلوم می‌کند آیا پیش‌بینی متغیر وابسته به‌وسیله متغیرهای مستقل بهتر از پیش‌بینی بر پایه شانس و تصادف است یا خیر. مقدار بیشینه درستنمایی Log 2- برای این تابع ۲۱۸/۷۹۲ به‌دست‌آمده که مبنایی محکم برای مقایسه با مدل‌های رقیب احتمالی است.

آزمون هوسمر و لمشو[3] نیز بررسی می‌کند آیا احتمال‌های پیش‌بینی‌شده با احتمال‌های مشاهده‌شده همخوانی دارد یا خیر. برای تابع به‌دست‌آمده 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 مشاهده‌شده با پیش‌بینی‌شده بر پایه این تابع هماهنگی لازم برقرار و نتایج قابل تفسیر است. مقدار شبه R^2 ناگل کرک[4] برابر ۰/۰۶۷ و کاکس و اسنل[5] برابر ۰/۰۵ به‌دست‌آمده است. این

[1] Parcel
[2] Total scores
[3] Hosmer and Lemeshow test
[4] Nagelkerke R Square
[5] Cox & Snell R Square

مقادیر مبنایی برای مقایسه با دیگر مدل‌هایی است که در دیگر موقعیت‌های پژوهشی ارائه می‌شود. بر این اساس، تفسیر آماره‌های مزبور با کمی احتیاط قابل‌طرح است (جدول ۲).

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

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

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 را دارد که ۵۲ نفر از کشاورزان متمایل به مصرف کود زیستی را به‌درستی 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 جدول ۳، می‌توان تابع لجیت را به شرح زیر بیان کرد:
معادله ۲:

$$Ln\ (p/\ (1-p) = -۰/۹۸۱ + ۰/۱۲۳\ X_1 - ۰/۳۷۴X_2 - ۰/۷۵۲\ \ X_3 - ۰/۱۳۸\ X_4 - ۰/۱۴۵X_5$$

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-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.

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

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

نتایج نشان می‌دهد از بین پنج متغیر واردشده 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. ازاین‌رو مقدار نسبت برتری آن قابل تفسیر و ارزش است. این مقدار که با عنوان Exp (B) نمایش داده‌شده 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 واقع‌شدن 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 موردبررسی قرار گرفت.

نتایج حاکی از آن است که بیش از نیمی از کشاورزان موردمطالعه کودهای زیستی را مصرف می‌کردند. به‌طورکلی، 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 موردنظر قرار نداده‌اند؛ چراکه رؤیت پذیری کودهای زیستی بدون نیاز به هرگونه اقدام به‌عملی از طریق نشانگرهای محیطی و روابط غیررسمی قابل حصول است؛ درحالی‌که ارزیابی و تصمیم‌گیری در خصوص سایر ویژگی‌های کودهای زیستی مستلزم دقت نظر و بسترهای ویژه است. درواقع، رؤیت پذیری ازجمله 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؛ ازاین‌رو، 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 به‌مرورزمان از پیچیدگی ادراک‌شده آن می‌کاهد.

سازگاری کودهای زیستی ازجمله ویژگی‌های است که جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی را به‌صورت توأم مدنظر قرار می‌دهد. ازآنجاکه کشاورزان موردمطالعه در یک محدوده جغرافیایی واقع‌شده بودند ازنظر اجتماعی در راستای ارزیابی سازگاری ادراک‌شده دارای تشابه نسبتاً زیادی بودند؛ این در حالی است که انتظار می‌رود، تفاوت در موقعیت‌های اقتصادی، سازگاری

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

پیشنهادها

با توجه به یافته های تحقیق موارد زیر پیشنهاد می گردد؛

- انتظار می‌رود ارزیابی ویژگی مزیت نسبی کودهای زیستی از طریق قیاس بین کودهای متعارف (شیمیایی) و کودهای زیستی دنبال شود؛ ازاین‌رو، انتظار می‌رود هر کشاورز بسته به پایگاه اقتصادی و سابقه مصرف کودهای شیمیایی، مزیت نسبی نوآوری موردنظر (کود زیستی) را به‌طور متفاوتی برآورد کند و بدین ترتیب نقش این ویژگی در تمایل به مصرف قابل‌توجه نباشد.
- ازآنجاکه رؤیت پذیری در تمایل به مصرف کودهای زیستی حائز اهمیت است، پیشنهاد می شود 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 می تواند منجر به تحریک کشاورزان در راستای تصمیم به مصرف این کودها شود.
- با توجه به عدم معنی داری برخی از متغیرهای مستقل تحقیق، پیشنهاد می شود در مطالعات آتی اثر ویژگی آزمون پذیری بر تمایل به مصرف کودهای زیستی با تعدیل گری متغیرهای "دانش آگاهی " و "دانش چگونگی " موردبررسی قرار گیرد؛ چراکه انتظار می رود وضعیت دانش، رابطه بین آزمون پذیری و تمایل به مصرف را تعدیل گری کند.
- پیشنهاد می شود در تحقیقات آتی وضعیت تمایل به مصرف کودهای زیستی با توجه به سازگاری با شرایط اجتماعی و اقتصادی به صورت توأم موردتوجه 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 مآخذ

۱. اسدی رحمانی، ه.، خاوازی، 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 ۸۷-۷۷.

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 فنایی، انتشارت دانشگاه شیراز، شیراز.

۴. رجالی، ف.، اسدی رحمانی، ه.، خاوازی، 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.

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., & Yousra, 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 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 Thiruvarur 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*

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 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.