

شناسایی عوامل اقتصادی - اجتماعی موثر بر پذیرش ارقام زودرس و

میانرس ذرت بعد از گندم در استان فارس

دادگر محمدی*^۱، رهام رحمانی^۲

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۹/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۲/۲۳

چکیده

در این مطالعه عوامل موثر بر پذیرش ارقام زودرس و میانرس ذرت توسط زارعین با استفاده از مدل لاجیت مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. داده‌های مورد نیاز بر اساس روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای جمع‌آوری شدند. بر این اساس ۱۵۸ تولیدکننده‌ی ذرت از شهرستان‌های مرودشت و داراب انتخاب و وضعیت تولید آنها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بیانگر این است که عواملی نظیر سطح زیرکشت، سطح تحصیلات زارع، شرکت در کلاس‌های ترویجی، نوع مالکیت و دسترسی به ارقام زودرس و میانرس در جهت مثبت و سن کشاورز در جهت منفی احتمال استفاده از تکنولوژی مورد بررسی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. عملکرد در واحد سطح بذر رقم ۷۰۴ از ارقام زودرس و میانرس بیشتر است؛ ولی این رقم نیاز به آب بیشتری دارد. با توجه به پرداخت یارانه صرفاً به بذر رقم ۷۰۴ هزینه این رقم برای کشاورزان از هزینه ارقام زودرس و میانرس کمتر می‌باشد. براین اساس علی‌رغم نیاز آبی بیشتر رقم ۷۰۴، کشاورزانی که دسترسی به آب بیشتری دارند، استفاده از این رقم را ترجیح داده و حاضر به استفاده از ارقام زودرس و میانرس نمی‌باشند. به نظر می‌رسد غیر واقعی و پایین بودن قیمت آب و پرداخت یارانه به رقم ۷۰۴ از دلایل اصلی عدم پذیرش ارقام زودرس و میانرس بوده و لازم است رفع این موانع مورد توجه قرار گیرد. همچنین برنامه‌ریزی در جهت ارتقای دانش کشاورزان، دسترسی به موقع به بذور زودرس و میانرس و افزایش اندازه مزرعه (از طریق یکپارچگی اراضی) که بر پذیرش استفاده از ارقام مورد بررسی موثر بوده‌اند، توصیه می‌گردد.

طبقه‌بندی *JEL*: D04, Q16

واژه‌های کلیدی: پذیرش تکنولوژی، مدل لاجیت، ارقام ذرت، استان فارس.

۱- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله، mohammadi287@yahoo.com

پیشگفتار

هر ساله درصد بالایی از اراضی استان فارس به کاشت ذرت اختصاص می‌یابد. بیش از ۵۰٪ از کشت این محصول بعد از گندم انجام شده و در بیشتر مواقع ارقام دیررس (رقم ۷۰۴) کشت می‌شود (سازمان جهادکشاورزی فارس، سال نامه آماری ۹۰-۱۳۸۹). کشت ارقام دیررس بعد از گندم موجب تاخیر در برداشت ذرت و کاشت مجدد گندم می‌شود. این تاخیر سبب می‌شود تا از یک طرف ذرت با سرمازدگی آخر فصل مواجه شده و کشاورزان مجبور به برداشت محصول به صورت علوفه شوند و از طرف دیگر کاهش عملکرد گندم را سبب می‌شود (میرهادی، ۱۳۸۰). علاوه بر این در مناطق معتدل استان در چند سال اخیر اپیدمی ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت شایع بوده است که در اثر آن عملکرد محصول به شدت کاهش می‌یابد. نتایج تحقیقات نشان داده که ارقام مختلف ذرت واکنش‌های متفاوتی نسبت به این ویروس‌ها نشان می‌دهند و تاریخ کشت‌های زودتر در مناطق معتدله استان بیشتر از تاریخ کشت‌های دیرتر تحت تاثیر قرار می‌گیرند. این امر به دلیل وجود دمای مناسب فعالیت زنجره ناقل ویروس در تاریخ‌های زودتر می‌باشد (استخر و چوگانی، ۱۳۸۵). علاوه بر این برای کشت ارقام دیررس در مناطق گرم استان آب بیشتری مصرف می‌شود. ارقام داخلی زودرس مثل سینگل کراس ۲۶۰ و سینگل کراس ۴۰۰ حدود ۳ الی ۴ آبیاری کمتر از ارقام دیررس نیاز دارند. بنابراین به دو دلیل صرفه‌جویی در مصرف آب و کاهش خسارت بیماری کوتولگی، می‌بایست کشت رقم دیررس ۷۰۴ در استان محدود گردد.

ارقام زودرس و میان‌رس برای کشاورزان یک نوآوری محسوب شده و پذیرش آن منوط به فراهم شدن شرایطی است. به ویژه آنکه ارقام دیررس معمولاً عملکرد بالاتری داشته و زارعین در مقابل خارج کردن آن از برنامه کشت خود مقاومت نشان می‌دهند (استخر، ۱۳۸۵). تصمیم به پذیرش تکنولوژی در سطح مزرعه به عوامل اقتصادی و اجتماعی فراوانی بستگی دارد. نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که متغیرهای اندازه مزرعه، دسترسی به نیروی کار، قیمت نهاده‌ها، قیمت محصولات، دسترسی بودن سرمایه، سطح تحصیلات، سابقه کشاورزی، منابع درآمد خارج از مزرعه و نوع مالکیت از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی توسط زارعین در سطح مزرعه می‌باشند (شیلد و همکاران، ۱۹۹۳ و ترکمانی، ۲۰۰۵).

مزارع بزرگ با دستیابی به نتایج تحقیقات و مهارت‌های علمی ممکن است که توانایی پذیرش تکنولوژی‌های نوین با آموزش و حمایت نسبی اندک از سوی دولت را داشته باشند. در حالی که مزارع کوچک با نداشتن اطلاعات کافی و تامین مالی در استفاده از تکنولوژی‌های جدید با مشکل مواجه هستند (پائو-چی لو، ۱۹۸۵). گرچه برخی مطالعات بر نقش و اهمیت زارعین بزرگتر به‌عنوان نیروهای اولیه پذیرش تکنولوژی جدید در کشاورزی تاکید دارند (کوچران، ۱۹۵۸). اما این

وضعیت همیشه صادق نبوده و اعتقاد بر این است که زارعین کوچک‌تر در پذیرش واریته‌های جدید فعال‌تر هستند (هاتجیکاما و ترنت، ۲۰۰۲). بر این اساس اندازه مزرعه می‌تواند متغیر مهمی در پذیرش تکنولوژی‌های جدید باشد (کرمی، ۱۹۸۳). در رابطه با تاثیر مثبت اندازه مزرعه بر پذیرش تکنولوژی می‌توان به مطالعات بوز و آکبای (۲۰۰۵)، اقبال و همکاران (۱۹۹۹) و ساکا و همکاران (۲۰۰۵) اشاره نمود که دریافتند اندازه مزرعه تاثیر مثبت و معنی‌داری بر پذیرش واریته‌های جدید ذرت و برنج توسط زارعین داشته است. البته سطح مزرعه می‌تواند بر پذیرش واریته‌های جدید به عنوان یک تکنولوژی تاثیر منفی نیز داشته باشد (هاتجیکاما و ترنت، ۲۰۰۲ و هالووی و همکاران، ۲۰۰۲).

سطح تحصیلات می‌تواند در پذیرش یا رد یک تکنولوژی توسط زارعین متغیر مهمی باشد. در دسترس بودن سرمایه انسانی که با توجه به سطح تحصیلات و سابقه‌ی کشاورزی ارزیابی می‌شود، عاملی موثر بر پذیرش و انتشار نوآوری‌ها می‌باشد (شوماکر، ۱۹۷۱). برخی از مطالعات انجام شده، سطح تحصیلات را به‌عنوان یک عامل تعیین‌کننده مهم در پذیرش واریته‌های جدید ذرت، برنج و کشت مخلوط معرفی نموده‌اند (موریس، ۲۰۰۰، جوشی و پاندی، ۲۰۰۵ و هراس و تاکیا، ۲۰۰۳). علاوه بر سطح تحصیلات زارع، سطح تحصیلات سایر اعضای بالغ خانوار نیز می‌تواند در جهت مثبت، احتمال پذیرش نوآوری‌ها را تحت تاثیر قرار دهد (کرمی، ۱۹۸۳). ممکن است سطح تحصیلات بر پذیرش تکنولوژی بی‌تاثیر بوده یا حتی احتمال پذیرش آن توسط زارعین را نیز کاهش دهد.

ساکا و همکاران (۱۹۹۴) در بررسی تاثیر عوامل اقتصادی، اجتماعی بر پذیرش تکنولوژی‌های جدید در واحدهای دامی به این نتیجه رسیدند که سطح تحصیلات تاثیر منفی بر پذیرش تکنولوژی دارد. همچنین شیفر و هلدن (۱۹۹۸) در بررسی عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی‌های حفاظت خاک نتیجه گرفتند که سطح تحصیلات، تاثیر معنی‌داری بر پذیرش تکنولوژی مزبور نداشته است. تجربه یا سابقه کشاورز نیز یکی از متغیرهایی است که می‌تواند منعکس‌کننده سرمایه انسانی باشد. تجربه بالا در کشاورزی می‌تواند هم در جهت مثبت و هم در جهت منفی، بر پذیرش تکنولوژی تاثیرگذار باشد. بنابراین جهت تاثیر تجربه بر پذیرش نوآوری را نمی‌توان از ابتدا مشخص نمود. همان‌طور که هراس و تاکیا (۲۰۰۳) در مطالعه خود بیان کرده‌اند، با افزایش تجربه، سن زارع نیز افزایش یافته و افق زمانی که در آن منافع پذیرش نوآوری به دست می‌آید، کاهش یافته و در عین حال ممکن است ریسک‌پذیری فرد نیز کاهش یابد. از طرف دیگر، افزایش تجربه زارع می‌تواند منجر به ارتباط بیشتر وی با سایر زارعین یا نهادهای تحقیقاتی و ترویجی شده و از این طریق سطح دانش وی افزایش یافته و در نتیجه ارزیابی دقیق‌تری از منافع پذیرش داشته باشد. مطالعات

انجام شده توسط اقبال و همکاران (۱۹۹۹)، شیانی و همکاران (۲۰۰۰)، هراس و تاکیا (۲۰۰۳)، و جوشی و پاندی (۲۰۰۵) در زمینه‌ی پذیرش ارقام ذرت هیبرید، پذیرش واریته‌های جدید در تولید نخود، عوامل مؤثر تعیین‌کننده کشت مخلوط و پذیرش واریته‌های نوین برنج، همگی دلالت بر تاثیر مثبت و معنی‌دار سابقه کشاورزی بر پذیرش تکنولوژی دارد. در مطالعه هالووی و همکاران (۲۰۰۲) نشان داده شد که تجربه زارع، تاثیر منفی بر پذیرش ارقام پرمحصول برنج داشته است. تماس زارع با مروجین کشاورزی که می‌تواند منجر به افزایش اطلاعات وی در مورد تکنولوژی‌های جدید نظیر شیوه‌های مختلف کاشت، داشت و برداشت محصول یا استفاده از ماشین آلات جدید شده و در نتیجه احتمال پذیرش نوآوری را تحت تاثیر قرار دهد. در تایید این مطالب می‌توان به مطالعه شارما و کومار (۲۰۰۰) اشاره نمود که معتقدند براساس نظریه گسترش نوآوری، تماس با مروجین و دست‌اندرکاران ترویج، تاثیر مثبت بر تکنولوژی دارد. هراس و تاکیا (۲۰۰۳) در بررسی عوامل تعیین‌کننده کشت مخلوط، به این نتیجه رسیدند که متغیر تماس با مروجین کشاورزی به طور مثبت احتمال پذیرش کشت مخلوط توسط تولیدکنندگان را تحت تاثیر قرار داده است. نتایج مطالعات موسر و بارت (۲۰۰۳)، منفرد (۱۳۷۴)، هالووی و همکاران (۲۰۰۲)، جوشی و پاندی (۲۰۰۵) و ساکا و همکاران (۲۰۰۵) بیانگر این است که شرکت در کلاس‌های ترویجی، تاثیر مثبت بر پذیرش تکنولوژی جدید در زراعت برنج داشته است.

سن زارع از جمله متغیرهایی است که ممکن است پذیرش تکنولوژی را تحت تاثیر قرار دهد. معمولا افزایش سن زارعین منجر به کاهش احتمالی در پذیرش تکنولوژی می‌گردد. زیرا با افزایش سن، خصوصیات شخصی زارعین و ریسک‌گریزی آنها نسبت به کشاورزان جوان‌تر بالاتر می‌رود. در تایید مطالب فوق می‌توان به مطالعات انجام شده توسط عمانی و چیدری (۱۳۸۵)، فرجی و میردامادی (۱۳۸۵) و تیرایی و حسن‌نژاد (۱۳۸۸) اشاره نمود. آنها به این نتیجه دست یافتند که بین سن افراد و پذیرش نوآوری‌ها، رابطه‌ای معکوس و معنی‌داری وجود دارد.

دارایی زارعین از دیگر متغیرهایی است که می‌تواند پذیرش تکنولوژی‌های جدید توسط آنها را تحت تاثیر قرار دهد. به طور کلی می‌توان گفت دارایی زارع، احتمال پذیرش تکنولوژی جدید توسط وی را افزایش داده (هالووی و همکاران، ۲۰۰۲) و عامل مهمی در پذیرش تکنولوژی به حساب می‌آید (شیلد و همکاران، ۱۹۹۳). به بیانی دیگر محدودیت‌های مالی به‌عنوان یک محدودیت می‌تواند احتمال پذیرش تکنولوژی توسط زارعین را کاهش دهد (موسر و بارت، ۲۰۰۲).

نوع مالکیت زارع را هم می‌توان از عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی دانست. در این رابطه می‌توان به مطالعه ساکا و همکاران (۲۰۰۵) اشاره نمود که در مطالعه خود پذیرش واریته‌های اصلاح شده برنج

در میان کشاورزان خرده‌پای جنوب غربی نیجریه را مورد بررسی قرار دادند. آنها به این نتیجه دست یافتند که مالک زمین زراعی بودن، تاثیر معنی‌داری بر پذیرش ارقام اصلاح شده داشته است. با توجه به این که کاربرد تکنولوژی جدید نیاز به هزینه دارد، لذا دسترسی به تسهیلات با نرخ بهره پایین می‌تواند یکی از عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی باشد. در این رابطه می‌توان به مطالعه بوهن و همکاران (۱۹۹۹) اشاره نمود که در تحلیل اقتصادی- اجتماعی پذیرش کاکائو هیبرید در غنا، دریافتند که برای کشاورزان دارای مزارع بزرگ، مقیاس دسترسی به تسهیلات بانکی به‌طور فزاینده‌ای موجب افزایش احتمال پذیرش نوآوری از سوی آنها شده است. اما در مورد کشاورزان خرده‌پا حمایت شبکه اجتماعی از آنها چنین تاثیری نداشته است. با توجه به مطالب بیان شده هدف این مطالعه بررسی و تحلیل عوامل موثر بر پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس ذرت توسط زارعین ذرت‌کار استان فارس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری، تولیدکنندگان ذرت در استان فارس می‌باشد. داده‌های مورد نیاز از طریق مصاحبه حضوری با زارعین و تکمیل پرسشنامه از مزارع جمع‌آوری شده است. آزمون مقدماتی و اعتبار پرسشنامه از طریق تکمیل ۲۰ پرسشنامه برای ذرت‌کاران در روستاهای خارج از منطقه مورد بررسی به عمل آمد و ضریب اطمینان آلفای کرونباخ $0/85 =$ به دست آمد. جهت انتخاب زارعین نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، ابتدا شهرستان‌های مرودشت و داراب به دلیل داشتن وسعت بیشتر سطح زیرکشت ذرت استان انتخاب شدند. در مرحله بعد تعداد دو دهستان از شهرستان مرودشت و یک دهستان از شهرستان داراب انتخاب شد. در نهایت از هر دهستان روستاهایی که برخی زارعین ارقام زودرس و میان‌رس و برخی دیگر رقم دیررس را کشت نموده‌اند، انتخاب شد. حجم نمونه در هر روستا از روش نمونه‌گیری ساده تصادفی و با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد.

$$n = \frac{NS^2}{(N-1)D+S^2} \quad (1)$$

در رابطه (۱)، N ، جمعیت ذرت‌کار در هر روستا و S^2 واریانس شاخص مورد مطالعه است. B ، میزان خطا (معادل $0/1$ تن) و مقدار D براساس رابطه $D = \frac{B^2}{4}$ برابر $0/025$ محاسبه شده است. براین اساس تعداد ۱۵۸ ذرت‌کار در استان (۸۶ ذرت‌کار در شهرستان مرودشت و ۷۲ ذرت‌کار در شهرستان داراب) انتخاب شدند. داده‌های گردآوری شده مربوط به سال‌های زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و

۹۱-۱۳۹۰ می‌باشد. پس از استخراج اطلاعات به منظور تجزیه و تحلیل آن‌ها از برنامه‌های کامپیوتری Eviews و Limdep7.0 استفاده گردید.

مدل‌های مورد استفاده

جهت دستیابی به اهداف و آزمون فرضیات تحقیق از روش‌های ناپارامتری و پارامتریک استفاده شد. در روش ناپارامتری از مقایسه میانگین‌ها و آزمون t و در روش پارامتریک از مدل رگرسیونی لاجیت استفاده شد.

ساده‌ترین معیار برای مقایسه میانگین متغیرها، استفاده از آماره t می‌باشد. مقدار این آماره براساس رابطه (۲) محاسبه شد (نوفرستی، ۱۳۸۲).

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (2)$$

S_p از رابطه (۳) محاسبه شد:

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (3)$$

در روابط (۲) و (۳) \bar{X}_1 و \bar{X}_2 به ترتیب میانگین متغیرهای مورد بررسی، n_1 و n_2 تعداد زارعین در دو گروه و S_1^2 و S_2^2 به ترتیب واریانس متغیر مورد بررسی در دو گروه پذیرنده و نپذیرنده ارقام زودرس و میان‌رس است.

جهت بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس از مدل لاجیت استفاده شد. مدل لاجیت در مواردی استفاده می‌شوند که متغیر وابسته به صورت انتخاب دوگانه ظاهر می‌شود. این مدل از رگرسیون لاجستیک پیروی می‌کند. در رگرسیون لاجستیک ضرایب متغیرهای مستقل برآورد می‌شود. در این روش، مجموع مجدورات اختلاف بین مقادیر واقعی و مقادیر پیش‌بینی شده متغیر وابسته حداقل می‌گردد. مدل لاجستیک از منحنی لاجستیک پیروی می‌کند، بدین ترتیب این منحنی براساس داده‌های واقعی پردازش می‌شود. داده‌های واقعی مربوط به متغیر وابسته، براساس این که زارعین تکنولوژی مورد نظر را پذیرفته یا نپذیرفته باشند، دو مقدار صفر و یک اختصاص داده می‌شود. در این الگو، احتمال این که آمین کشاورز تکنولوژی مورد نظر را بپذیرد، به صورت رابطه (۴) تعریف می‌شود.

$$p_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i + \gamma D_j) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i + \gamma D_j)}} \quad (4)$$

در رابطه (۴) با تغییر Z_i بین $-\infty$ و $+\infty$ ، مقدار P_i بین صفر و یک تغییر خواهد کرد. همچنین P_i به طور غیرخطی به Z_i و به تبع آن به X_i (متغیرهای توضیحی) و D_j (متغیرهای مجازی)

مربوط است. بنابراین دو شرط مورد نیاز برای رفع مشکلات موجود در مدل احتمال خطی، تأمین می‌گردد. اما مسئله‌ای که وجود دارد این است که P_i علاوه بر X_i و D_j بر حسب β, α نیز غیرخطی است. لذا روش OLS برای برآورد مدل فوق، قابل استفاده نیست. برای این منظور بایستی رابطه (۴) را به گونه‌ای تغییر داد که بر حسب پارامترها، خطی گردد. لذا $1-P_i$ به عنوان احتمال عدم پذیرش تکنولوژی به صورت رابطه (۵) در نظر گرفته می‌شود.

$$1 - p_i = \frac{1}{1 + e^{z_i}} \quad (۵)$$

با تقسیم احتمال پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس ذرت توسط آمین زارع به احتمال عدم پذیرش آن و گرفتن لگاریتم از طرفین، رابطه (۶) به دست می‌آید.

$$l_i = \ln \left[\frac{p_i}{1-p_i} \right] = z_i = \alpha + \beta X_i + \gamma D_j \quad (۶)$$

در رابطه (۶) برابر با لگاریتم نسبت پذیرش به عدم پذیرش می‌باشد، و بر حسب X, D و پارامترها خطی است. براین اساس مدل نهایی مورد استفاده در مطالعه به صورت رابطه (۷) می‌باشد.

$$Z_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_8 X_8 + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \gamma_4 D_4 + U_i \quad (۷)$$

در رابطه (۷) Z_i متغیر وابسته، نگرش زارعین نسبت به تکنولوژی ارقام زودرس و میان‌رس ذرت می‌باشد. برای زارعی که از بذر زودرس یا متوسط‌رس استفاده می‌کنند، $Z_i=1$ و برای سایر زارعین $Z_i=0$ است. X_1 برداری از متغیرهای توضیحی شامل، سطح زیرکشت (X_1)، تعداد قطعات زمین زیرکشت (X_2)، سن کشاورز (X_3)، تجربه کشاورزی (X_4)، سطح تحصیلات (X_5)، تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های ترویجی (X_6)، میزان دارایی کشاورز (X_7) و هزینه بذر (X_8) است. D_j متغیرهای مجازی، شامل، مالکیت زمین (D_1)، دسترسی به بذر (D_2)، دسترسی به اعتبارات (D_3) و دسترسی به آب (D_4) است. (در صورتی که زارع مالک زمین باشد و دسترسی به بذر، اعتبارات و آب برای او میسر باشد، متغیرهای فوق معادل یک و در غیراین صورت معادل صفر در نظر گرفته می‌شوند). و پارامترهای الگو و u_i جزء خطای الگو است.

پس از برآورد ضرائب مدل لاجیت برای بررسی میزان تاثیر متغیرهای توضیحی بر متغیر وابسته یعنی احتمال پذیرش تکنولوژی، اثر نهایی هر کدام از متغیرهای توضیحی بر احتمال اختیاری مقدار یک توسط متغیر وابسته، محاسبه گردید. اثر نهایی مشتق تابع برآورد شده نسبت به هر کدام از متغیرهای توضیحی در یک نقطه معین است. برای محاسبه اثر نهایی هر کدام از متغیرهای مستقل در مدل لاجیت از رابطه (۹) استفاده گردید.

$$MF_{xi} = \frac{e^{x\hat{\beta}}}{(1+e^{x\hat{\beta}})^2} \hat{\beta}_i \quad (۹)$$

در محاسبه اثر نهایی هر کدام از متغیرهای توضیحی، ابتدا با قرار دادن میانگین این متغیرها در تابع برآورد شده، مجموع جملات توضیح داده شده مدل $(X\hat{\beta})$ را محاسبه و با قرار دادن در رابطه (۹)، اثر نهایی هر کدام از متغیرهای توضیحی برآورد می‌گردد.

در تخمین مدل فوق به جای آماره t از آماره Z استفاده می‌شود. Z احتمال وقوع متغیر وابسته را پیش‌بینی می‌کند. همچنین لگاریتم تابع درست‌نمایی نامقید^۱ و لگاریتم درست‌نمایی^۲ محاسبه می‌شود که از آن برای محاسبه نسبت درست‌نمایی^۳ و ضریب تشخیص مک‌فادن^۴ استفاده می‌شود. از آماره نسبت درست‌نمایی برای بررسی اعتبار کل رگرسیون استفاده می‌شود که در واقع جایگزین آماره F در رگرسیون خطی است. از ضریب تشخیص مک‌فادن (MCF) برای تعیین قدرت توجیه‌کنندگی و یا آزمون خوبی برازش مدل استفاده می‌شود که معادل R^2 در رگرسیون خطی است. برای بررسی مشکل هم‌خطی از آزمون مولفه‌های اصلی استفاده گردید که نتایج نشان از نبود هم‌خطی داشت. همچنین برای بررسی واریانس ناهمسانی از آزمون LM داده شده توسط دیویدسون و مکینون^۵ (۱۹۸۴) استفاده شده است.

نتایج و بحث

ویژگی‌های تولید و تولیدکنندگان

ویژگی‌های تولید و تولیدکنندگان مورد بررسی در جدول (۱) آمده است. نتایج به دست آمده بیانگر آن است که متوسط عملکرد در هکتار ذرت کاران ۷۳۲۹ کیلوگرم، متوسط سطح زیرکشت ۴/۷ هکتار و متوسط تعداد قطعات زمین زیرکشت ۲/۶ قطعه می‌باشد. متوسط میزان مصرف بذر، کود اوره و کود فسفات به ترتیب ۳۵/۲، ۴۸۰ و ۲۳۴ کیلوگرم در هکتار و میانگین میزان علف‌کش و سموم به ترتیب ۵/۶ و ۳/۲ لیتر در هکتار است. میانگین تعداد نیروی کار به کار رفته ۱۱/۳ نفر-روز در هکتار، متوسط میزان آب مصرفی در هکتار ۱۲۱۵۴ مترمکعب و تعداد دفعات آبیاری ۹ دور است. متوسط دارایی زارعی نمونه ۷۹ میلیون تومان برآورد شده است. میانگین سطح تحصیلات زارعی در سطح پنجم ابتدایی، متوسط سابقه کار کشاورزی ۲۱ سال، میانگین سنی زارعی ۴۳ سال و میانگین تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های ترویجی ۲/۱ بار می‌باشد. با توجه به متوسط آب مصرفی، میزان آب نقش تعیین‌کننده‌ای در تولید ذرت دارد. سطح تحصیلات زارعی پائین و

1 Log Likelihood

2 Restr.log likely hood

3 LR statistic

4 MCFadden R-squared

5 Davidson and MacKinnon □

میانگین سنی آنها بالاست و این نشان‌دهنده این است که جوانان در مناطق مورد مطالعه کمتر به کار کشاورزی می‌پردازند. مروجین در طول سال چندین بار اقدام به برگزاری کلاس‌های ترویجی نموده، اما زارعین در حد کمی در این کلاس‌ها شرکت می‌کنند. عدم شرکت در کلاس‌های ترویجی می‌تواند به خاطر سن بالا و سطح تحصیلات پایین زارعین باشد.

مقایسه میانگین متغیرهای مورد بررسی برای گروه‌های پذیرنده و نپذیرنده تکنولوژی

نتایج مقایسه عوامل اقتصادی^۵ اجتماعی بین دو گروه زارعین پذیرنده تکنولوژی استفاده از ارقام زودرس و میان‌رس و سایر زارعین در نمونه مورد بررسی در جدول (۲) آمده است. نتایج حاکی از این است که میانگین متغیرهای عملکرد در هکتار، مصرف بذر در هکتار، مصرف علف‌کش در هکتار، تعداد دفعات آبیاری، هزینه بذر مصرفی، دارایی زارع، سطح تحصیلات، سن زارع و تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های ترویجی بین زارعین دو گروه تفاوت معنی‌دار آماری با هم داشته است. میانگین متغیرهای متوسط عملکرد، تعداد دفعات آبیاری و سن کشاورز در گروه پذیرنده ارقام زودرس و میان‌رس از زارعینی که این تکنولوژی را نپذیرفته‌اند کمتر است. میانگین متغیرهای مصرف بذر در هکتار، مصرف علف‌کش در هکتار، هزینه بذر مصرفی، دارایی زارع، سطح تحصیلات و تعداد دفعات شرکت در کلاس‌های ترویجی در گروه پذیرنده تکنولوژی از زارعینی که تکنولوژی را نپذیرفته‌اند، بیشتر است. میانگین سایر متغیرها بین دو گروه، اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

عوامل موثر بر پذیرش تکنولوژی

نتایج مربوط به تاثیر متغیرهای مورد بررسی و اثرات نهایی مربوطه در جدول (۳) نشان داده شده است. برای بررسی وجود مشکل هم‌خطی در مدل از آزمون مولفه‌های اصلی (PC) استفاده گردید که نتایج حاکی از عدم وجود این مشکل بود (مقادیر ضرایب بین متغیرها کمتر از ۰/۵ بودند). برای بررسی واریانس ناهمسانی از آزمون LM داده شده توسط دیویدسون و مکینیون (۱۹۸۴) استفاده شد که با توجه به مقدار آماره‌ی به دست آمده (۴/۶) فرض وجود واریانس همسانی در مدل پذیرفته می‌شود. مقادیر آماره‌ی به دست آمده برای آزمون نسبت راست‌نمایی (L.R.T) برابر با ۵۸/۳ بوده و بیشتر از مقدار بحرانی جدول در سطح یک درصد (۲۳/۲۰) می‌باشد. این حالت بیانگر آن است که نمی‌توان هم‌زمان تاثیر تمام متغیرها را صفر فرض کرد. لذا کل مدل رگرسیونی برآوردی از لحاظ آماری معنی‌دار است. مقدار ضریب تعیین مکفادن برای الگوی لاجیت برآورد شده برابر با ۴۳٪ می‌باشد که نشان می‌دهد متغیرهای توضیحی مدل، تغییرات متغیر وابسته را به خوبی توضیح داده‌اند. آماره‌ی درصد پیش‌بینی صحیح ۸۵ درصد تعیین شده است. براین اساس

مدل برآورد شده توانسته با توجه به متغیرهای توضیحی، درصد بالایی از مقادیر متغیر وابسته را به درستی پیش‌بینی نماید و الگوی فوق قابل اطمینان برای تجزیه و تحلیل‌های بعدی است.

مطابق نتایج جدول (۳) ملاحظه می‌شود که متغیرهای سطح زیرکشت ذرت، میزان تحصیلات زارع، شرکت در کلاس‌های ترویجی، نوع مالکیت و دسترسی به ارقام زودرس و میان‌رس دارای تاثیر مثبت و معنی‌دار بر پذیرش تکنولوژی (کاشت ارقام زودرس و میان‌رس) بوده‌اند. متغیرهای عملکرد در واحد سطح، هزینه بذر، سن کشاورز و دسترسی به آب تاثیر منفی و معنی‌دار بر پذیرش تکنولوژی داشته‌اند. از عوامل اصلی موثر بر عدم تمایل زارعین در پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس ذرت، بیشتر بودن عملکرد رقم دیررس ۷۰۴ در مقایسه با این ارقام می‌باشد. ضریب متغیر عملکرد در واحد سطح ۱/۲- و در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. اثر نهایی این متغیر ۶/۰۵- به دست آمده است. براین اساس با اضافه شدن یک تن بر میزان عملکرد رقم ۷۰۴، احتمال استفاده از ارقام زودرس و میان‌رس ذرت توسط زارعین در حدود ۶ درصد کاهش می‌یابد. سطح زیرکشت دارای تاثیر مثبت و معنی‌داری بر پذیرش تکنولوژی استفاده از ارقام زودرس و میان‌رس می‌باشد. این متغیر دارای ضریب ۰/۷۸ و اثر نهایی ۳/۶ است. به ازای افزایش هر هکتار سطح زیرکشت، احتمال پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس ذرت توسط زارعین در کل نمونه ۳/۶ درصد افزایش می‌یابد. چنانچه میزان زمین، برآوردی از سطح درآمد و وضعیت مالی بهره‌برداران در نظر گرفته شود، می‌توان نتیجه گرفت که زارعین با وضعیت مالی بهتر، تمایل بیشتری برای استفاده از ارقام زودرس و میان‌رس دارند و ریسک‌پذیری آنها افزایش می‌یابد. لذا تمایل کشاورزان به استفاده و پذیرش تکنولوژی در مزارع بزرگتر نسبت به مزارع کوچکتر بیشتر است. این نتیجه با نتایج مطالعات شیلد و همکاران (۱۹۹۳)، بوز و آکبای (۲۰۰۵)، اقبال و همکاران (۱۹۹۹) و ساکا و همکاران (۲۰۰۵) مطابقت دارد. هزینه خرید بذر یکی از متغیرهایی است که تاثیر منفی و معنی‌داری (در سطح ۵ درصد) بر پذیرش تکنولوژی دارد. این متغیر دارای ضریب ۳۰- و اثر نهایی ۶/۵- می‌باشد. با توجه به اعداد بیان شده با اضافه شدن میزان هزینه، احتمال استفاده از ارقام زودرس و متوسط‌رس ذرت توسط زارعین در حدود ۶/۵ درصد کاهش می‌یابد. در سال‌های اخیر دولت مبالغی را به‌عنوان یارانه روی بذر ارقام خاصی مانند بذر ذرت رقم ۷۰۴ پرداخت نموده است. به نظر می‌رسد شرکت‌های توزیع بذری وجود دارند که دارای قدرت و نفوذ در سیستم مدیریت دولتی بوده و به گونه‌ای غیرمستقیم روی برنامه توزیع بذر دخالت دارند و فقط ارقام خاصی می‌توانند از یارانه‌ی دولتی استفاده نمایند. طبیعی است چنین وضعیتی باعث می‌شود که احتمال پذیرش ارقام مناسب دیگر فراهم نشود و احتمال پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس کاهش یابد. بین سن زارع و پذیرش تکنولوژی مورد بحث رابطه‌ی معکوس و معنی‌دار وجود دارد. این متغیر دارای ضریب ۰/۵۳- و اثر

نهایی ۰/۸۶- است. براین اساس هر سال اضافه شدن به سن زارع، احتمال پذیرش تکنولوژی توسط زارعین مورد مطالعه را کمتر از یک درصد کاهش می‌دهد. علت این امر بیشتر به خصوصیات شخصی زارعین و ریسک‌گریزی بالاتر آنها نسبت به کشاورزان جوان‌تر مربوط می‌شود. نتیجه به دست آمده در این مطالعه با نتایج مطالعات انجام شده توسط عمانی و چیدری (۱۳۸۵)، فرجی و میردامادی (۱۳۸۵) و تیرایی و حسن‌نژاد (۱۳۸۸) مشابه می‌باشد. از دیگر متغیرهایی که تاثیر مستقیم و معنی‌داری با پذیرش تکنولوژی دارد، سطح تحصیلات است. این متغیر دارای ضریب ۰/۱۸ و اثر نهایی معادل ۱/۲۴ است. براین اساس یک واحد افزایش در سطح تحصیلات، ۱/۲ درصد احتمال پذیرش تکنولوژی را برای زارعین مورد بررسی افزایش می‌دهد. در مطالعات انجام شده توسط شوماکر (۱۹۷۱)، اقبال و همکاران (۱۹۹۹)، داس و موریس (۲۰۰۰)، هراس و تاکیا (۲۰۰۳)، جوشی و پاندی (۲۰۰۵) نیز چنین نتیجه‌ای به دست آمده است. یکی از متغیرهای مهم و تاثیرگذار بر پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس در این مطالعه شرکت در کلاس‌های ترویجی است. این متغیر دارای ضریب ۰/۴۲ و اثر نهایی معادل ۷/۲ است. یعنی هر بار شرکت در کلاس‌های ترویجی احتمال استفاده از تکنولوژی مورد بررسی را ۷/۲ درصد افزایش می‌دهد. این مطلب بیانگر این است که عوامل اجتماعی مثل آموزش و ترویج، می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در پذیرش تکنولوژی داشته باشد. با توجه به اینکه اکثر کشاورزان دارای سن بالا و کم‌سواد یا بی‌سواد هستند، تمایلی برای پذیرش تکنولوژی نشان نمی‌دهند. با ارائه مزیت و منافع کاربرد تکنولوژی توسط مروجین کشاورزی، می‌توان گرایش آنها را نسبت به پذیرش تکنولوژی افزایش داد. موسر و بارت (۲۰۰۳)، منفرد (۱۳۷۴)، هالووی و همکاران (۲۰۰۲)، جوشی و پاندی (۲۰۰۵) و ساکا و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعات خود دریافتند که شرکت در کلاس‌های ترویجی، تاثیر مثبت بر پذیرش تکنولوژی جدید داشته است. نتایج به دست آمده در مطالعات فوق دلالت بر تایید نتیجه این مطالعه دارد. متغیر مجازی نوع مالکیت زمین از دیگر متغیرهای است که تاثیر معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) بر پذیرش تکنولوژی استفاده از ارقام زودرس و میان‌رس دارد. این متغیر دارای ضریب ۰/۴۱ و اثر نهایی ۳/۱۲ است. بنابراین احتمال پذیرش تکنولوژی مورد بررسی، توسط زارعینی که مالک زمین هستند؛ ۳/۱۲ درصد بیش از سایر زارعین می‌باشد. این نتیجه را می‌توان چنین تبیین نمود که کشاورزان اجاره‌دار به دلیل پرداخت هزینه اجاره و در نتیجه افزایش مجموع هزینه تولید، در مقایسه با کشاورزان مالک، دارای هزینه تولید بیشتری هستند. این امر در کنار سودآوری کمتر ارقام زودرس و میان‌رس ذرت، موجب افزایش ریسک تولید این گونه‌ها می‌گردد. بنابراین کشاورزان اجاره‌دار ترجیح می‌دهند با کشت رقم ۷۰۴ که در آن تجربه کافی دارند و از عملکرد آن اطمینان بیشتری دارند، ریسک تولید را کاهش دهند. متغیر مجازی دسترسی به آب کافی تاثیر منفی و

معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) در پذیرش تکنولوژی مورد بحث دارد. این متغیر دارای ضریب منفی ۱/۰۲- و اثر نهایی ۵/۳۶- است. براین اساس جایگزین نمودن ارقام زودرس و میان‌رس با رقم دیررس ۷۰۴، توسط زارعینی که دسترسی به آب برای آنها وجود داشته، ۵/۳۶ درصد کمتر از سایر زارعین می‌باشد. با توجه به اینکه کاشت ذرت در فصل گرم انجام می‌گیرد و نیاز آبی این محصول بسیار بالا است، لذا می‌توان گفت یکی از عواملی که کشاورزان را به یافتن ارقام جایگزین رقم ۷۰۴ ترغیب می‌کند، محدودیت آب می‌باشد. چون کشاورزان در رابطه با کاشت رقم ۷۰۴ تجربه کافی دارند و از عملکرد آن اطمینان کافی دارند، بنابراین با دسترسی به آب مورد نیاز، تمایلی به جایگزینی سایر ارقام با این رقم نشان نمی‌دهند. متغیر مجازی دسترسی به ارقام زودرس و متوسط‌رس ذرت تاثیر مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد در پذیرش تکنولوژی دارد. ضریب این متغیر ۰/۷۳ و اثر نهایی آن ۶/۸ است. بنابراین احتمال پذیرش تکنولوژی مورد بررسی، توسط زارعینی که دسترسی به این ارقام برای آنها راحت‌تر بوده در حدود ۷ درصد بیش از سایر زارعین می‌باشد. این نتیجه مطابق با انتظار می‌باشد. زیرا براساس اظهارات زارعین یکی از عواملی که تمایل کشاورزان به کاشت ارقام مورد نظر را تحت تاثیر قرار می‌دهد، در دسترس نبودن این ارقام در زمان کاشت می‌باشد. متغیرهای تجربه کشاورزی، میزان دارایی زارع و دسترسی به اعتبارات دارای تاثیر مثبت و متغیر تعداد قطعات سطح زیرکشت دارای تاثیر منفی بر پذیرش تکنولوژی مورد بحث می‌باشند، اما از نظر آماری معنی‌دار نیستند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مطالعه، عوامل مؤثر بر پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس ذرت توسط زارعین ذرت‌کار استان فارس مورد بررسی قرار گرفته است. به دو دلیل صرفه‌جویی در مصرف آب و کاهش خسارت بیماری کوتولگی، جایگزین نمودن ارقام زودرس و میان‌رس با ارقام دیررس ضرورت دارد. پذیرش این ارقام برای کشاورزان یک نوآوری محسوب می‌شود و تصمیم به پذیرش آنها در سطح مزرعه به عوامل اقتصادی و اجتماعی فراوانی بستگی دارد. بررسی‌های به عمل آمده در این مطالعه بیانگر آن است که میزان آب نقش تعیین‌کننده‌ای در تولید این محصول دارد. سطح تحصیلات زارعین پایین و میانگین سنی آنها بالاست و این نشان‌دهنده این است که جوانان در مناطق مورد مطالعه کمتر به کار کشاورزی می‌پردازند.

با مقایسه میانگین متغیرها، عمدتاً افرادی تمایل به کشت ارقام زودرس و میان‌رس دارند که میزان آب کمتری در اختیار دارند، از سطح سواد بالاتری برخوردار هستند، در کلاس‌های ترویجی حضور فعال‌تری داشته و جوان‌تر بوده‌اند.

با توجه به نتایج مدل رگرسیونی لاجیت، متغیر شرکت در کلاس‌های ترویجی در پذیرش ارقام زودرس و میان‌رس ذرت تاثیر مثبت و معنی‌داری دارد. بنابراین با به وجود آوردن زمینه لازم برای ارتقای دانش زارعین می‌توان به ترویج این ارقام کمک نمود. متغیر دسترسی به آب در پذیرش این ارقام تاثیر منفی و معنی‌دار داشته است. با توجه به محدودیت آب و اهمیت آن، لازم است با اعمال سیاست‌های قیمت‌گذاری مناسب، زارعین را به تشویق ارقام جدید که آب کمتری مصرف می‌کنند، ترغیب نمود. از دیگر مواردی که تمایل زارعین را نسبت به پذیرش استفاده از ارقام زودرس و میان‌رس ذرت کاهش می‌دهد، عدم دسترسی به موقع به بذور این ارقام می‌باشد. توصیه می‌گردد که ارقام مناسب هر منطقه در زمان کاشت فراهم گردد.

در زمان انجام مطالعه، به بذر ذرت رقم ۷۰۴ یارانه پرداخت شده و به سایر بذور پرداخت نمی‌شد. این وضعیت بر پذیرش تکنولوژی ارقام زودرس و میان‌رس تاثیر منفی داشته است. به نظر می‌رسد که پرداخت یارانه به بذر ۷۰۴ درست نباشد. اگر تصمیم بر پرداخت یارانه می‌باشد، لازم است این پرداخت‌ها براساس واقعیت‌های کارشناسی فنی و اقتصادی باشد و نه اینکه قدرت نفوذ سیاسی شرکت‌های خاص توزیع‌کننده بذر مبنای عمل باشد. با افزایش سن، ریسک‌گریزی کشاورزان افزایش و تمایل به پذیرش ارقام مورد بررسی کاهش یافته‌است. با ارائه مزیت و منافع کاربرد این ارقام توسط مروجین کشاورزی، می‌توان ریسک‌گریزی این دسته از افراد را کاهش داده و گرایش آنها را نسبت به پذیرش این ارقام افزایش داد. گسترش اندازه مزرعه تاثیر مثبت بر پذیرش واریته‌های جدید توسط زارعین داشته است، لذا یکپارچه سازی اراضی می‌تواند تمایل کشاورزان را نسبت به استفاده و پذیرش تکنولوژی افزایش دهد.

فهرست منابع

۱. استخر، ا. ۱۳۸۳. آشنایی با ویروس کوتولگی زبر ذرت در استان فارس. مجله زیتون. ۱۶: ۱۲-۱۹.
۲. استخر، ا. ۱۳۸۵. مقایسه هیبریدهای امیدبخش ذرت در شرایط زارعین در کشت تأخیری. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات اصلاح نهال و بذر. شماره ثبت ۲۶. ۸۵/۶۷۴.
۳. استخر، ا. و چوگانی، ر. ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته والد مادری B73 در تولید بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در استان فارس. مجله نهال و بذر. جلد ۲۲ (۲): ۱۶۷-۱۸۵.
۴. ترکمانی، ج. و شجری، ش. ۱۳۸۵. بررسی اثر ریسک تولید بر پذیرش فنآوری های نوین، مطالعه موردی بذر گندم در استان فارس. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دهم، ۴: ۴۸۹-۵۰۱.
۵. تبرایی، م. و حسن نژاد، م. ۱۳۸۸. بررسی عملکرد و عوامل مؤثر بر پذیرش برنامه های ترویجی اجرا شده در مسیر فرآیند توسعه کشاورزی، مطالعه موردی گندمکاران شهرستان مشهد. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۳، (۱): ۵۹-۶۸.
۶. عمانی، ا. ر. و چیدری، م. ۱۳۸۵. تعیین ویژگی های اجتماعی، اقتصادی و زراعی گندمکاران شهرستان های اهواز، دزفول و بهبهان با توجه به پذیرش روش های کشاورزی پایدار کم نهاد. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱: ۱۱۹-۱۰۷.
۷. فرجی، ا. و میردامادی، س. م. ۱۳۸۵. بررسی نقش ترویج در پذیرش بیمه محصول سیب توسط - باغداران شهرستان دماوند. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی، سال دوازدهم، ۳: ۴۸۹-۵۰۰.
۸. کشاورز، ف.، الهیاری، م. ص.، آذرمی سه ساری، ذ. و خیاطی، م. ۱۳۸۹. عوامل مؤثر بر پذیرش کشت ارقام برنج پرمحصول در میان کشاورزان استان گیلان. مجله پژوهش های ترویج و آموزش کشاورزی، ۴: ۹۹-۱۱۲.
۹. میرهادی، م. ج. ۱۳۸۰. ذرت. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. انتشارات آموزش کشاورزی. تهران: ۲۱۴.

۱۰. منفرد، ن. ۱۳۷۴. عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی در تولیدکنندگان برنج و تأثیر تکنولوژی‌های جدید بر زنان در استان‌های فارس و مازندران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی. دانشگاه شیراز، ایران.
۱۱. نوفرستی، م. ۱۳۷۴. آمار ر اقتصاد و بازرگانی. جلد دوم. موسسه خدمات فرهنگی رسا.
۱۲. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. آمارنامه کشاورزی سال ۹۰-۱۳۸۹، دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات. معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی. جلد اول. تهران. ۱۷۱.
۱۳. وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. هزینه تولید محصولات کشاورزی ۹۰-۱۳۸۹، جلد دوم، دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات، تهران.
۱۴. هژبر کیانی، ک. ۱۳۶۸. اقتصاد سنجی و کاربرد آن. انتشارات بخش فرهنگی جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

15. Boahene, K., Snijders, T. A. B., and Folmer, H. 1999. An integrated socioeconomic analysis of innovation: The case of hybrid cocoa in Ghana. *Journal of Policy Modeling*, 21(2): 167-184.
16. Boz, I. and Akbay, C. 2005. Factors influencing the adoption of maze in Kahramanmaras province of Turkey. *Agricultural Economics*. 33:341-336.
17. Cochran, W. 1958. *Farm prices myth and reality* Minneapolis, MN: University of Minnesota press.
18. Davidson, R. and Mackinnon, G. 1984. Convenient specification tests for logit and probit models. *Journal of Economics*, 25: 241-262.
19. Dorfman, J.H. 1996. Modeling multiple adoption decisions in a joint framework. *American Journal of Agricultural Economics*, 78:547-557.
20. Joshi, G., and Pandey, S. 2005. Effects of farmer's perception on the adoption of modern rice varieties in Nepal. Conference on International Agricultural Research for Development, Stuttgart-Hohenheim, October 11-13.
21. Herath, P. H. M. U. and Takeya, H. 2003. Factors decreased intercropping by rubber small holder in srilanka. A logit analysis *Agricultural*, 29:159-168.
22. Holloway, G., Shankar, B. and Rahman, S. 2002. Bayesian spatial probit estimation: A primer and an application to HYV rice adoption. *Agricultural Economics*, 27:383-402.

23. Hategekimana, B. and Trant, M. 2002. Adoption and diffusion of new technology in agriculture : Genetically modified and Soybean. *Canadian of Agricultural Economics*, 50 : 357 ° 371.
24. Iqbal, M., Bashir, A., and Farooq, U. (1999). Factors affecting the adoption of hybrid maze varieties in the irrigated Punjab. *International Journal of Agriculture & Biology*, 1(3) : 149-151.
25. Serra, T. and Zilberman, D. and Gil, J. M. 2008. Farms Technical Inefficiencies in the Presence of Government Programs. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 52 : 57° 76.
26. Karami, E. 1983. The differential characteristics of farmers with regard to their innovativeness in Fars province. *Iran Agricultural Research*, 2(2):125-136.
27. Luce, D. 1959. *Individual choice behavior*. John wiley and Sons, New York.
28. Moser C.M. and Barrett, C.B. 2003. The disappointing adoption dynamics of high-increasing, Low external input technology: The case of SRI in Madagascar. *Agricultural Systems*, 76:1085-1100.
29. Perera, M. S., Sivayoganathan, C., and Wijeratne, M. 2003. Technical knowledge and adoption of farming practices to farmer level extension communication of out grower farmers of Sri Lanka sugar industry. *Sugar Technology Journal*, 5(3) : 121- 129.
30. Saha, A., Love, H.A. and Schwart, R. 1994. Adoption of emerging technologies under output uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, 76:836.
31. Saka, J. O., Okoruwa, V. O., Lawal, B. O., and Ajijola, S. 2005. Adoption of improved rice varieties among smallholder farmers in south-western Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*, 1(1) : 42-49.
32. Sharma, V.P. and Kumar, A. 2000. Factors influencing adoption of agro forestry program: A case study from Northwest India. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 55(3) : 500-509
33. Shield, M.L., Rauniyar, G.P. and Goode, F. M. 1993. A longitudinal analysis of factors influencing increased technology adoption in Swaziland. *The Journal of Developing Areas*, 27 : 469-484.
34. Shiferaw, B. and Holden, S.T. 1998. Resource degradation and adoption of land conservation technologies in the Ethiopian

- highlands: a case study in andit tid, North Shewa. Agricultural Economies, 18 : 233-247.
35. Shomaker, F.F. 1971. Communication of Innovations, Vol. 2. Free Press, New York.
36. Torkamani, J. 2005. Using a whole-farm modeling approach to asses prospective technologis under uncertainty. Agricultural Systems, 85(2) : 138-154.
37. Yao-Ch, Lv.1985. Impacts of technology and structural change on agricultural economy, Rural communities, and the environment. Agricultural Journal and Agricultural Economics,67: 1158-1163.



پیوست‌ها

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرهای مورد بررسی در ذرت کاران نمونه

متغیر	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار
عملکرد در واحد سطح	۹۷۴۲	۳۸۶۴	۷۳۲۹	۲۰۳۷
سطح زیرکشت	۱۵	۱/۳	۴/۷	۵/۱۲
مصرف بذر در هکتار	۴۷/۵	۲۵	۳۵/۲	۸/۵۴
نیروی کار در هکتار	۱۷	۸	۱۱/۳	۴/۳۱
کود اوره در هکتار	۶۲۰	۳۲۵	۴۸۰	۲۱۵
کود فسفات در هکتار	۲۸۵	۱۷۰	۲۳۴	۱۰۱/۹
علف کش در هکتار	۷/۵	۲/۵	۵/۶	۱/۸
سموم	۴/۵	۱/۸	۳/۲	۳/۴
میزان آب مصرفی	۱۶۰۶۵	۱۰۶۸۰	۱۲۱۵۴	۴۰۸۵
تعداد دفعات آبیاری	۱۵	۷	۹	۳/۲
هزینه بذر (هزار تومان)	۲۹۰	۲۴۲	۲۵۰	۹۸/۵
دارایی زارع (میلیون تومان)	۹۵	۶۴	۷۹	۵۳
تعداد افراد خانواده	۸	۴	۶/۴	۳/۰۲
تعداد قطعات زمین زیرکشت	۴	۱	۲/۶	۱/۸۷
سطح تحصیلات	۱۶	۰	۵/۸	۳/۳
سن کشاورز	۷۵	۴۶	۴۳	۱۰/۴
سابقه کشاورزی	۴۷	۶	۲۱	۹/۷
شرکت در کلاس‌های ترویجی	۵	۰	۲/۱	۱/۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- مقایسه میانگین متغیرها در زارعین پذیرنده ارقام زودرس و میان‌رس و سایر زارعین در نمونه مورد مطالعه

متغیر	پذیرندگان تکنولوژی		سایر زارعین		مقایسه میانگین ها
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
عملکرد در واحد سطح	۷۱۰۸	۲۱۳۷	۷۸۳۵	۲۳۰۴	عدم پذیرش ۲/۱۲
سطح زیرکشت	۴/۳	۴/۵۲	۵/۲	۴/۸۴	پذیرش ۰/۷۳
مصرف بذر در هکتار	۳۷/۶	۱۰/۳۷	۲۹/۶	۷/۶۳	عدم پذیرش -۲/۶۱
نیروی کار در هکتار	۱۱/۱	۳/۸۹	۱۱/۴	۴/۰۷	پذیرش -۰/۱۳
کود اوره در هکتار	۴۶۵	۲۱۴/۲	۴۸۷	۲۳۴/۵	پذیرش -۰/۴۱
کود فسفات در هکتار	۲۳۱	۹۸/۷	۲۴۵	۱۰۵/۶	پذیرش -۱/۱۵
علف کش در هکتار	۵/۸	۲/۰۶	۴/۷	۱/۹۳	عدم پذیرش -۱/۸۷
سموم	۳/۴	۳/۵۲	۵/۸	۴/۴۸	پذیرش -۰/۶۵
تعداد دفعات آبیاری	۸	۲/۷۷	۱۰	۳/۰۹	عدم پذیرش -۱/۹۲
هزینه بذر (هزار تومان)	۲۷۰	۸۷/۳۷	۲۲۴	۷۹/۶۳	عدم پذیرش -۳/۰۲
دارایی زارع (میلیون تومان)	۸۶	۵۱/۰۹	۷۲	۴۵/۱۷	عدم پذیرش ۱/۸۲
تعداد افراد خانواده	۵/۲	۲/۶۵	۶/۵	۲/۹۲	پذیرش -۰/۶۷
تعداد قطعات زمین زیرکشت	۲/۱	۱/۶۷	۲/۸	۱/۸۹	پذیرش -۰/۳۷
سطح تحصیلات	۸/۵	۵/۳۷	۴/۲	۲/۳۳	عدم پذیرش ۲/۴۳
سن کشاورز	۳۴/۵	۸/۵۷	۴۶/۳	۱۱/۳۸	عدم پذیرش -۱/۷۵
سابقه کشاورزی	۱۷/۵	۷/۶۱	۲۳/۳	۸/۴۹	پذیرش -۰/۸۴
شرکت در کلاس های ترویجی	۲/۹	۱/۸۶	۱/۸	۱/۹۵	عدم پذیرش ۲/۹۴

مأخذ : یافته‌های تحقیق

جدول ۳- نتایج برآورد مدل لاجیت عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی ذرت کاران نمونه

اثر نهایی	خطای معیار	ضریب	متغیر
-	۱/۵۰۷	-۲/۶۴۵	عرض از مبدأ
-۶/۰۵	۱/۶۵۳	-۱/۲۰۳**	عملکرد در واحد سطح
۳/۶۲	۱/۳۱۵	۱/۷۸۲**	سطح زیرکشت
-۱/۷۸	۱/۴۹۳	-۱/۶۸۴	تعداد قطعات زمین زیرکشت
-۶/۵۱	۱/۱۶۳	-۱/۳۰۱*	هزینه بذر
۱/۰۵	۱/۰۲۲	۱/۰۳۵	میزان دارایی
-۱/۸۶	۱/۲۱۸	-۱/۵۲۸**	سن کشاورز
۱/۵۴	۱/۰۴۶	۱/۰۶۳	تجربه کشاورزی
۱/۲۴	۱/۰۶۸	۱/۱۷۹**	سطح سواد
۷/۲۱	۱/۰۹۴	۱/۴۱۸**	شرکت در کلاس های ترویجی
۳/۱۲	۱/۱۲۳	۱/۴۰۷**	نوع مالکیت
-۵/۳۶	۱/۰۸۶	-۱/۰۲۳**	دسترسی به آب
۶/۷۸	۱/۲۷۱	۱/۷۳۳**	دسترسی به ارقام جدید
۱/۸۹	۱/۱۴۵	۱/۲۷۶	دسترسی به اعتبارات
۰/۰۰۰۰	ارزش احتمال نسبت راست‌نمایی	۵۸/۳۰۱	آماره نسبت راست‌نمایی
۰/۸۵۲	درصد پیش‌بینی صحیح :	۰/۴۳۵۱	ضریب تشخیص مک فادن :

مأخذ: یافته های تحقیق ***، * به ترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد.