

## بررسی عوامل فنی - حمایتی مؤثر بر توسعه ارقام اصلاح شده گندم

### آبی "مطالعه موردی در شهرستان همدان"

سید محسن سیدان<sup>۱</sup>، امیر دادرس مقدم<sup>۲\*</sup> و سید محمدرضا اکبری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۳

#### چکیده

در این شرایط بمنظور افزایش بهره‌وری عوامل تولید در زراعت گندم آبی، گسترش استفاده از ارقام اصلاح شده در اولویت برنامه‌های توسعه‌ای دولت قرار گرفته است. استفاده از این فناوری در سطح مزارع می‌تواند تحت تأثیر عواملی نظیر سطح داده‌های فنی و مدیریتی کشاورز، ویژگی‌های مزرعه و بهره برداران، میزان خدمات ترویجی و سطح حمایت‌های دولت قرار گیرد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثرات فنی و حمایتی بر احتمال پذیرش ارقام اصلاح شده گندم آبی به وسیله کشاورزان شهرستان همدان است. در این پژوهش عوامل گوناگون در قالب چهار شاخص گروه‌بندی شده است، سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، شاخص‌ها برای هر بهره‌بردار اندازه‌گیری و با استفاده از مدل لاجیت روابط میان آن‌ها برآزش شده است. داده‌های مورد نیاز این پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی و از راه پیمایشی گردآوری شده است. تکمیل پرسش‌نامه با کمک ۱۵۱ بهره‌بردار در سال ۱۳۹۴ از سطح شهرستان همدان صورت گرفته است. نتایج این پژوهش نشان دادند که نوآوری و داده‌های فنی بیش‌ترین تأثیر و خدمات ترویجی کم‌ترین تأثیر را در احتمال پذیرش کشاورزان در به‌کارگیری ارقام اصلاح شده گندم آبی دارد. خدمات حمایتی دولت در رتبه دوم اهمیت و ویژگی‌های مزرعه و بهره برداران به ترتیب در رتبه سوم و چهارم اهمیت قرار دارند. لذا، ضروری است که جهت‌گیری خدمات ترویجی در جهت کاربرد ارقام اصلاح شده مورد بازنگری قرار گرفته و در راستای ارزیابی تشویق بیش‌تر در استفاده از ارقام اصلاح شده گندم آبی ویژگی کشاورزان مد نظر قرار گیرد.

طبقه‌بندی JEL: N50, O10, Q1, O3

واژه‌های کلیدی: تحلیل سلسله مراتبی، رقم اصلاح شده، گندم آبی، مدل لاجیت.

<sup>۱</sup> - استادیار پژوهش بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.

<sup>۲</sup> - استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

<sup>۳</sup> - دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

\*- نویسنده مسئول مقاله: Amdadras@eco.usb.ac.ir

### پیشگفتار

در جهان امروز کاربرد فناوری در تمام فعالیت‌های اقتصادی بویژه در بخش کشاورزی مورد نظر برنامه‌ریزان و سیاست‌گزاران قرار دارد. با توجه به افزایش جمعیت و محدودیت منابع یکی از مؤثرترین روش‌ها در راستای تأمین امنیت غذایی، افزایش عملکرد محصول در واحد سطح است. از مهم‌ترین و مؤثرترین راه‌های افزایش بازدهی در واحد سطح، کاربرد ارقام اصلاح شده می‌باشد (محمدی و رحمانی، ۱۳۹۵). دسترسی به بذر ارقام اصلاح شده گیاهان زراعی در کنار دیگر نهاده‌های تولید، انقلابی را در ۵۰ سال گذشته در کشاورزی بوجود آورده است. صنعت بذر با گسترش توان تولید، افزایش راندمان، سرعت تولید ارقام جدید و حفظ خلوص ژنتیکی این ارقام نقش حیاتی در این انقلاب بر عهده داشته است. بذر ابزاری بنیادین برای انتقال فناوری‌های نوین تولید محصول، تحقق امنیت غذایی و تأمین پایداری تولید محصول‌های زراعی بویژه در مناطقی با شرایط نامناسب تولید است. گسترش استفاده از بذور اصلاح شده گندم علاوه بر اینکه موجب افزایش کیفیت تولید می‌شود، می‌تواند موجب رشد بهره‌وری دیگر عوامل تولید را فراهم کند (سیدان، ۱۳۸۱). برای رسیدن به این مهم نیاز است که کشاورزان را به پذیرش ارقام تازه گندم در مزارع خود ترغیب کرد. در اصل هر نوآوری ویژگی‌های خاصی دارد که بر آهنگ پذیرش آن تأثیر می‌گذارد. در اشاعه فناوری‌های نوین به گونه اعم باید ویژگی‌ها و الزاماتی را در نظر گرفت. این فناوری‌ها باید با فرهنگ کشاورزان، شرایط طبیعی- اقلیمی، شرایط اقتصادی کشاورزان و همین‌طور امکانات، توان فنی و استعداد کشاورزان هماهنگی داشته باشد (شهبازی، ۱۳۷۵). نل (۱۹۹۹) چهار عنصر اصلی را در فرایند انتقال و پذیرش فناوری ضروری می‌داند که شامل: ۱- شناسایی مشکلات و نیازهای واقعی و اساسی کاربران فناوری ۲- سازگاری فناوری‌های نوین با شرایط محلی، مسایل فنی، اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی کاربران جهت سودآوری و پایداری ۳- قوانین و مقررات اداری برای اشاعه فناوری‌های نوین ۴- انتقال فناوری‌های تصویب شده از راه سیستم خدمات ترویجی به کاربران. بطور کلی پژوهش‌هایی که از منظر فرایند انتقال و پذیرش فناوری در بخش کشاورزی پرداخته‌اند به شرح زیر می‌باشد: صدیقی (۱۳۸۳) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل مؤثر در توسعه مکانیزاسیون، در مزارع ذرت استان فارس پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان دادند که میان سطح زیر کشت اراضی زراعی و سطح دانش فنی کشاورزان با سطح مکانیزاسیون همبستگی مثبتی وجود دارد. شفیع (۱۳۸۶) در پژوهشی با استفاده از مدل لاجیت به بررسی عوامل اقتصادی- اجتماعی مؤثر در پذیرش نوآوری در کشت زیتون در استان کرمان پرداخت. نتایج این پژوهش نشان دادند که سطح تحصیلات، تعداد فرزندان بالای ۱۴ سال، ارتباط و اعتماد متقابل مروج با کشاورز، سطح زیرکشت، سابقه تولید محصول، مقدار پس‌انداز و درآمد باغدار

بر پذیرش نوآوری‌ها تأثیرگذار است. دین‌پناه و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری به وسیله گندم‌کاران شهرستان اصفهان از رگرسیون چند متغیره استفاده کردند. آنان نتیجه گرفتند که متغیرهای سطح زیر کشت گندم، سطح تحصیلات و سابقه کشت گندم، ۵۹ درصد از تغییرات پذیرش فناوری را می‌توان پیش‌بینی کرد. هم‌چنین، متغیرهای منزلت اجتماعی، استفاده از کانال‌های ارتباطی و نگرش کشاورزان پیرامون مزارع نمایشی گندم ۵۰/۳ درصد از تغییرات پذیرش فناوری را پیش‌بینی می‌کنند. هم‌چنین، میان میانگین سطح پذیرش فناوری در رابطه با نظام زراعی، روش کشت گندم و نوع بذر مصرفی اختلاف معنی‌داری وجود دارد. هم‌چنین، با استفاده از تحلیل عاملی نشان دادند که سه عامل ویژگی‌های اجتماعی، زراعی و شخصی، ۶۸ درصد از واریانس پذیرش فناوری را می‌توان تبیین کرد. جلالیان (۱۳۹۱) به تحلیل اثرگذاری‌ها نظام‌های آبیاری نوین بر وضعیت بهره‌برداران کشاورزی در شهرستان خدابنده پرداخته است، نتایج وی نشان دادند که با اجرای طرح آبیاری تحت فشار؛ سطح زیرکشت، میانگین عملکرد در هکتار، مقدار درآمد بهره‌برداران، بهره‌وری مصرف آب و کیفیت محصولات تولیدی افزایش یافته است. زارع مهرجردی و همکاران (۱۳۹۴) نشان دادند که فناوری‌های کشاورزی دقیق در مورد محصول پسته شامل فناوری‌های خاک ورزی، نقشه بافت خاک، نقشه عملکرد درخت می‌باشد. بالاترین اولویت عوامل زیربنایی شامل برگزاری سمینار، کارگاه و همایش، فراهم کردن بودجه و اعتبارات پژوهشی، اجرای طرح کشاورزی دقیق به صورت آزمایشی، داشتن مدیریت صحیح و علمی در سطح باغات و گسترش تعاونی تولید می‌باشد و هم‌چنین، عوامل آموزشی، اقتصادی و فنی معنی‌دار شده است. بلالی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی عامل‌های اقتصادی-اجتماعی مؤثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار در شهرستان همدان پرداختند. بر اساس مدل رگرسیون لاجیت نتایج نشان دادند که متغیرهای سطح تحصیلات، درآمد ناخالص سالانه کشاورز، دسترسی به تسهیلات مالی و اعتباری، نوع مالکیت زمین و شرکت در کلاس‌های آموزشی آبیاری بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار تأثیر معنی‌داری دارد. هم‌چنین، متغیرهای توضیحی سن کشاورز، تجربه کاری و نوع منبع تامین آب تأثیر معنی‌داری بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار ندارند. کرمی (۱۹۸۹) در مطالعه‌ای به تعیین نوگرایی زارعین گندم‌کار فارس در رابطه با پذیرش فناوری‌ها جدید زراعی پرداخته است. نتایج این مطالعه حاکی از وجود رابطه مثبت و معنی‌دار سطح سواد کشاورز، سطح سواد اعضای خانوار بالای ۱۲ نفر، میزان تولید و مساحت مزرعه با نوگرایی می‌باشد. رائو (۱۹۹۶) در پژوهشی نشان داد که سن، سابقه‌ی کشاورزی، سطح اجتماعی-اقتصادی کشاورزان، آموزش‌های دریافت شده، استفاده از منابع داده‌ای، سطح خواسته‌ها و آرزوهای کشاورزان و

نوگرایی کشاورزان با پذیرش فناوری به وسیله آن‌ها رابطه‌ای معنی‌دار دارد. آیگودان و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه خود به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های کشاورزی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آنان نشان‌دهنده وجود روابط مثبت میان سطح تحصیلات رسمی، مشارکت اجتماعی، عملکرد، دسترسی به منابع داده‌ای با پذیرش فناوری‌های نو بوده است، این در حالی است که تعداد اعضای خانوار رابطه منفی با پذیرش نوآوری داشته است. چادهاری و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که میان سطح سواد، ابعاد زمین، درآمد سالانه، الگوی بهره‌برداری و دانش کشاورزان با مقدار پذیرش فناوری رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. ولی سن، اندازه خانوار، سابقه‌ی کشاورزی با پذیرش فناوری توسط کشاورزان رابطه معنی‌داری ندارد. آجای (۲۰۰۱) در پژوهشی با عنوان ارزشیابی اثر بخشی روش‌های آموزشی - ترویجی مورد استفاده آموزشگران کشاورزی در روز مزرعه به این نتیجه رسید که نمایش، بهترین روش آموزشی برای بدست آوردن دانش و مهارت بشمار می‌رود. همچنین، اظهار کرد که دانش و مشارکت کشاورزان با پذیرش فناوری رابطه‌ای مثبت و معنی‌دار دارد، ولی سن، جنسیت و تحصیلات با پذیرش فناوری ارتباط معنی‌داری ندارد. سوباشی نی و تیاگاراگان (۲۰۰۲) نشان دادند که سطح تحصیلات، اندازه زمین، مشارکت اجتماعی، وضعیت اجتماعی - اقتصادی و تماس با آژانس‌های ترویجی رابطه‌ای مثبت و معنی‌دار بر مقدار پذیرش فناوری دارد. همچنین، میان استفاده از رسانه‌های انبوهی و میزان پذیرش فناوری رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. درحالی‌که سن، سابقه کار و ریسک‌پذیری با میزان پذیرش فناوری رابطه معنی‌داری ندارند. تیاگاراگان و وازانتاکومار (۲۰۰۲) نشان دادند که بین سن، استفاده از رسانه‌ها و میزان پذیرش فناوری رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد، اما بین حرفه، مقدار مشارکت در برنامه‌های توسعه و مقدار پذیرش فناوری رابطه منفی و معنی‌داری برقرار است. پاملا و همکاران (۲۰۰۳) در مطالعه به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش خدمات خصوصی ترویج در زیمباوه پرداخته‌اند. نتایج آنان نشان دادند که جنسیت (مرد بودن)، کیفیت خدمات دامپزشکی و سواد کشاورزان دارای رابطه مستقیم با متغیر وابسته دارد. در مقابل سن کشاورزان دارای رابطه معکوس با متغیر وابسته می‌باشد. شاهزاده (۲۰۱۳) در پژوهشی به بررسی فاکتورهای مؤثر بر پذیرش آبیاری تحت فشار به وسیله کشاورزان پرداخته است و دریافت متغیرهای تحصیلات، مالکیت، اندازه زمین، تسهیلات بانکی و درآمد سالانه کشاورز بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار تأثیری معنی‌دار دارند و همچنین، تأثیرگذاری تسهیلات بانکی بیش‌تر از دیگر عوامل‌هاست. رگاس و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای پذیرش فناوری آبیاری نوین در کشور غنا را مورد کنکاش قرار داده‌اند و دریافتند که متغیرهای دسترسی نداشتن به منابع مالی، ریسک قیمتی بالای محصولات

و نبود حمایت‌های سازمانی از جمله عامل‌های موثر بر عدم پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار می‌باشند. ابت و همکاران (۲۰۱۶) با استفاده از داده‌های نظرسنجی خانوار و روش تطبیق گرایی و نمره‌دهی، به بررسی تأثیرات مالی مؤسسات بر پذیرش فناوری کشاورزی در اتیوپی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که دسترسی به مؤسسات مالی تأثیر قابل توجهی بر پذیرش و مقدار استفاده از فناوری دارد. اوتیت و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی عوامل پذیرش ارقام اصلاح شده برنج و تأثیر مشارکت بازار در رفاه کشاورزان نیجریه با استفاده از مدل دو مرحله‌ای توبیت حکمن پرداخته‌اند. متغیرهایی که بر شدت پذیرش ارقام برنج اصلاح شده تأثیر می‌گذارند شامل درآمد حاصل از تولید برنج، عضویت در سازمان کشاورزان و فاصله تا نزدیک‌ترین منابع بذر، هزینه دانه، عملکرد و سطح آموزش است. جنس سرپرست خانوار، دسترسی به بذرهای اصلاح یافته، سال‌های آموزش رسمی و متوسط عملکرد برنج، متغیرهایی بودند که رابطه مثبت و معنی‌داری بر احتمال پذیرش فناوری دارد. نتایج نشان دادند که هر گونه افزایش در رفاه کشاورزان، احتمال مشارکت کشاورزان در پذیرش ارقام اصلاح یافته برنج را به همراه خواهد داشت. افزون بر این، عملکرد بالاتر، درآمد حاصل از تولید برنج، جنس سرپرست خانوار و سال تحصیلی رسمی متغیرهایی هستند که بر رفاه خانوارها رابطه مثبت و معنی‌دار دارند. وسن و همکاران (۲۰۱۸) پذیرش فناوری در کاهش فقر برای کشاورزان را مورد سنجش قرار دادند و نتایج نشان دادند که کشاورزانی که پذیرش بیشتری برای فناوری‌های نو دارند به احتمال زیاد، با هزینه‌های ساختاری بالاتر مواجه خواهند بود. بنابراین با توجه به موانع ساختاری، فناوری‌های پیشرفته فقر را در بین کشاورزان کاهش می‌دهد.

در استان همدان از ۴۰۶ هزار هکتار سطح زیر کشت گندم، ۷۲ هزار هکتار آن آبی است که از این سطح در حدود ۳۲۹ هزار تن گندم برداشت می‌شود. میانگین برداشت گندم در سطح اراضی آبی استان همدان چهار تن و ۹۰۰ کیلوگرم است، که نسبت به سال ۱۳۸۵ در حدود ۷۵ درصد افزایش یافته است. البته، در مزارع نمونه میزان عملکرد به ۱۲ تن در هکتار نیز گزارش شده است (سازمان جهاد کشاورزی، ۱۳۹۶). در این استان ۷ شرکت در زمینه تولید بذر گندم فعالیت دارد که بذر اصلاح شده را در سطح کشاورزان توزیع می‌کنند. روند فعالیت به این صورت است که ارقام اصلاح شده حاصل از نتایج تحقیقاتی را در سال نخست برای هزار خوشه آن کشت می‌شود و در سال دوم نیز هزار خوشه شماره یک آن رقم تولید می‌شود. سپس در سال سوم رقم پرورشی ۲ و پس از آن در سال چهارم رقم پرورشی ۳ کشت و تولید می‌شود. در سال پنجم برای تولید رقم مادری بذور کشت می‌شود و در انتها سال پنجم بذر گواهی شده بدست می‌آید که این بذر در اختیار کشاورزان قرار خواهد گرفت. در این پژوهش برای اثر بخشی این فرایند به بررسی این

موضوع و تعیین تأثیر نسبی عوامل گوناگون بر بکارگیری ارقام اصلاح شده گندم آبی در شهرستان همدان در سال ۱۳۹۴ پرداخته شده است. این بررسی می‌تواند برای نظام برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در راستای گسترش ارقام اصلاح شده از اهمیتی ویژه برخوردار باشد. به گونه‌ای که بر اساس نتایج آن می‌توان سیاست‌هایی در جهت رفتار پذیری کشاورزان ارایه کرد. به همین دلیل در این مطالعه تلاش شده است تا در چارچوب تحلیل الگوی لاجیت، عوامل گوناگون در پذیرش ارقام اصلاح شده گندم آبی مورد بررسی قرار گیرد.

### مبانی نظری

یک نوآوری ممکن است در ظرف یک سال پذیرفته شود ولی پذیرش نوآوری دیگر ممکن است چند دهه به طول انجامد. همه افراد یک نظام اجتماعی، یک نوآوری را در زمان مشابه و مشخص نمی‌پذیرند بلکه برخی از آنها زودتر و برخی دیرتر اقدام به پذیرش نوآوری می‌کنند (راجرز و شومیگر، ۱۳۷۹) بر اساس مدل نشر نوآوری‌ها، هر فرد برای پذیرش یا رد یک نوآوری خاص، چهار مرحله را پشت سر می‌گذارد که به ترتیب عبارتند از: مرحله دانش، مرحله ترغیب، مرحله تصمیم و مرحله همنوایی. در مرحله دانش فرد از وجود نوآوری آگاه می‌شود و در مورد چگونگی کارکرد آن داده‌هایی کسب می‌کند. در مرحله ترغیب فرد نسبت به نوآوری گرایش مساعد یا نامساعدی پیدا می‌کند. در مرحله تصمیم فرد به فعالیت‌هایی مشغول می‌شود که او را به انتخاب، پذیرش یا رد نوآوری رهنمون می‌کند و در مرحله همنوایی فرد برای تصمیم نوآوری اتخاذ شده، مشوق‌هایی را جستجو می‌نماید، اما اگر پیام‌های متضادی را دریافت کند ممکن است تصمیم خود را تغییر دهد (شعبانعلی، ۱۳۸۸) در شکل شماره ۱، یکی از مدل‌های، پذیرش نوآوری آمده است.

این مدل به بررسی استفاده داوطلبانه و اجباری فناوری می‌پردازد. اقتصاددانان بر این باور هستند که عامل کلیدی در رشد و بهره‌وری، رفاه اقتصادی و ثروت جامعه در بلندمدت، نوآوری و پیشرفت فناوری است.

شرط لازم و کافی برای رسیدن به این مهم، نفوذ فناوری در جامعه است. یعنی افراد جامعه باید بپذیرند که فناوری نوین به قبلی برتری دارد و یا این که اختراع و نوآوری را در زندگی خود مورد استفاده قرار دهند (حیدریه و همکاران، ۱۳۹۲). پذیرش فناوری نوین عمدتاً از راه مقایسه منافع و هزینه‌های بکارگیری آن عملی می‌شود. عموماً وقتی فناوری نوینی معرفی می‌شود، افراد سابقه استفاده از آن را ندارند و از سوی دیگر، هزینه تولید آن و در نتیجه قیمت آن در مرحله اولیه بسیار بالا است لذا، در مرحله اولیه معرفی، افراد کمی آن را می‌پذیرند، اما به مرور زمان و با آشکار شدن منافع کاربرد آن از راه تبلیغات، انتقال اطلاعات و غیره، پذیرش فناوری فزونی می‌یابد. بنابراین،

نفوذ و انتشار فناوری نوین در یک جامعه در یک زمان اتفاق نمی‌افتد بلکه این عمل یک فرآیند تدریجی است که به مرور زمان بدست می‌آید. بنابراین، همه افراد یک نظام اجتماعی، یک نوآوری را در زمان مشابه و مشخص نمی‌پذیرند بلکه برخی از آنها زودتر و برخی دیرتر اقدام به آن عمل می‌کنند.

## مواد و روش‌ها

بمنظور دستیابی به اهداف پژوهش، داده‌های مورد نیاز به روش نمونه‌گیری طبقه با استفاده از رابطه ۱ در سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری شده است. لذا روش پژوهش در این پژوهش از نوع پیمایشی است، که از راه تکمیل پرسش‌نامه انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل کشاورزان دارای مزرعه گندم آبی در شهرستان همدان است.

$$n = \frac{N \times t^2 \times s^2}{N \times d^2 + t^2 \times s^2} \quad (1)$$

در رابطه (۱)  $n$ : تعداد نمونه مورد نیاز،  $N$ : تعداد اعضای جامعه (کشاورزانی که زراعت گندم آبی دارند، ۳۰۰۰ بهره‌بردار)؛  $t$ : آماره  $t$  استیودنت،  $S$ : واریانس نمونه اولیه،  $d$ : خطای مورد نظر در برآورد می‌باشد. برای این منظور ابتدا تعداد ۳۰ پرسش‌نامه انتخاب و واریانس سطح زیر کشت گندم، ۰/۳۴ محاسبه شد. بنابراین بر اساس فرمول کوکران تعداد ۱۵۱ نفر کشاورز نمونه انتخاب شدند. سپس با مراجعه به آنان سؤالاتی در چارچوب ویژگی‌های فردی، مزرعه‌ای و حمایتی پرسیده شده است. سوالات مطرح شده در چهار گروه به صورت زیر می‌باشد.

۱. خدمات ترویجی: ارتباط مروج با کشاورز - شرکت در کلاس‌های ترویجی - بازدید از مزارع نمایشی - استفاده از رسانه‌های آموزشی - استفاده از نشریات ترویجی.
۲. خدمات حمایتی دولت: خدمات بیمه - خدمات تسهیلاتی - خدمات مکانیزه - خدمات توزیع بذور اصلاح شده - خدمات تأمین نهاده‌ها - تسهیلات خرید گندم - پرداخت به موقع مبلغ گندم.
۳. ویژگی بهره‌بردار: سن - سابقه کشاورزی - تعداد اعضای خانواده شاغل در مزرعه - سطح تحصیلات.
۴. ویژگی مزرعه: فاصله روستا تا مرکز خدمات و ترویج کشاورزی - اندازه مزرعه - نوع ماشین آلات کاشت، داشت و برداشت - نظام زراعی - عملکرد.

۵. نوآوری و داده‌های فنی: نوع ماشین آلات کاشت و برداشت- آزمایش خاک- روش کاشت- روش آبیاری- میزان مصرف بذر، کود شیمیایی و سموم شیمیایی. با توجه به تعدد سوالات موجود در پرسش‌نامه، متغیرها در چهار شاخص خلاصه شده است. شاخص‌ها شامل نوآوری‌ها و داده‌های فنی کشاورز<sup>۱</sup> (IA) ، خدمات حمایتی دولت<sup>۲</sup> (GS) ، خدمات ترویجی<sup>۳</sup> (PS) ، ویژگی‌های مزرعه<sup>۴</sup> (FC) و ویژگی‌های بهره بردار<sup>۵</sup> (FF) می‌باشد. جدول ۱ تعداد متغیرها در هر یک از شاخص‌ها را نشان می‌دهد. به این ترتیب عدد حاصله از هر یک از شاخص‌ها نمره‌ای را برای مجموعه‌ای از متغیرها نشان خواهد داد. بمنظور وزن دهی به سوالات از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است (ابراهیمی، ۱۳۷۶). در این روش هرگزینه با استفاده از یک طیف خاص از معیارهای کیفی به یک معیار کمی تبدیل می‌شود. جدول ۲ چگونگی معیار تبدیل گزینه‌های کیفی به معادل کمی را نشان می‌دهد.

در این پژوهش داده‌های مرتبط به هر متغیر به عنوان گزینه و میزان پذیرش نوآوری (استفاده از رقم اصلاح شده) به عنوان معیار مقایسه مطرح شده است. در نهایت، ضرایب اهمیت عوامل مؤثر بر هر شاخص بدست آمده است. در مرحله بعد و در گام نخست نمره هر یک از بهره برداران در قالب متغیرهای تعریف شده مشخص شده است. در گام دوم نمره هر شاخص برای هر یک از بهره برداران از روابط (۲) تا (۶) محاسبه شده است.

$$I_i^{GS} = \sum_{j=1}^{18} C_{ij}^{GS} W_j^{GS} \quad (2)$$

$$I_i^{IA} = \sum_{j=1}^7 C_{ij}^{IA} W_j^{IA} \quad (3)$$

$$I_i^{PS} = \sum_{j=1}^6 C_{ij}^{PS} W_j^{PS} \quad (4)$$

$$I_i^{FC} = \sum_{j=1}^7 C_{ij}^{FC} W_j^{FC} \quad (5)$$

$$I_i^{Ff} = \sum_{j=1}^4 C_{ij}^{Ff} W_j^{Ff} \quad (6)$$

<sup>۱</sup>- Inovative Adoption

<sup>۲</sup>- Government Services

<sup>۳</sup>- Promotive Services

<sup>۴</sup>- Farm properties

<sup>۵</sup>- Features farmers



در اینجا I نمره نرمالیز شده هر شاخص، C نمره خام هر شاخص و W وزن یا ضریب اهمیت هر شاخص می باشد. بالا نویس‌های GS، IA، PS، FC و FF به ترتیب بیانگر سطح نوآوری و داده‌های فنی مورد استفاده کشاورزان، خدمات حمایتی دولت، خدمات ترویجی ویژگی‌های مزرعه و بهره بردار می‌باشند. زیر نویس‌های 1 و 2 به ترتیب بیانگر شماره بهره بردار و شماره متغیر در شاخص مربوطه می‌باشند.

بمنظور مقایسه دو گروه مورد مطالعه و تأثیر شاخص‌های چهارگانه، در ابتدا با استفاده از رابطه (۷) به بررسی سطح اختلاف بین کشاورزان پرداخته شده است.

$$t = \frac{x_1 - x_2}{S_d} = \frac{d}{S_d} \quad (7)$$

جهت بررسی هدف دوم پژوهش "عوامل مؤثر بر پذیرش رقم اصلاح شده" با استفاده از روش رگرسیون، از مدل لاجیت استفاده شد. این الگو به گونه معمول در محیط‌هایی استفاده می‌شود که متغیر وابسته کیفی دو حالت صفر و یک را به خود اختصاص می‌دهد و متغیر وابسته تفکیک‌پذیر به دو گروه تقسیم‌بندی شده است. در این مطالعه آن دسته از کشاورزانی که اقدام به بکارگیری رقم اصلاح شده گندم کرده‌اند مقدار یک و به آن دسته از کشاورزانی که از رقم محلی استفاده کرده‌اند مقدار صفر تعلق می‌گیرد. بنابراین، با توجه به ویژگی‌های تجربی دوگانه‌ی متغیر وابسته، می‌توان آن را به صورت رابطه (۸) فرمول بندی نمود:

$$P\langle(Use|X_i)\rangle = F\eta(Z_i) = F(\alpha + \beta x_i) = \frac{1}{1 + e^{-z_i}} \quad (8)$$

در رابطه (۱۲) احتمال مشاهده یک پاسخ مثبت،  $F\eta$  مقدار تابع چگالی تراکم لجستیکی مربوط به هر مقدار احتمالی شاخص  $Z_i$  مورد نظر است.  $X_i$  بردار متغیرهای توضیحی مستقل،  $\alpha$  عرض از مبدا و  $\beta$  بردار پارامترهای مجهول است. از آنجا که منبع داده‌ها به گونه معمول در برگیرنده داده‌های منحصر به فردی است. پس روشن است برآوردی که به شکل معمول استفاده می‌شود روش بیشینه درست‌نمایی است. متغیر وابسته  $Z_i$  در رابطه (۹)، لگاریتم احتمالی است که از یک انتخاب خاص ایجاد می‌شود.

$$Z_i - \log\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) - \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon \quad (9)$$

بنابراین با توجه به رابطه (۹) الگوی تجربی به صورت رابطه (۱۰) ارایه می‌شود.

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^4 \beta_i X_i \quad (10)$$

در رابطه (۱۰)  $Y$  متغیر وابسته است که بیانگر بکارگیری و یا عدم به کارگیری رقم اصلاح شده گندم آبی به وسیله کشاورزان است.  $\alpha$  جزء عرض از مبدا می باشد و  $X_i$  متغیرهای مستقل در این مطالعه شامل نوآوری‌ها و داده‌های فنی کشاورزان (IA)، خدمات حمایتی دولت (GS)، خدمات ترویجی ارائه شده به کشاورزان (PS) و ویژگی‌های مزرعه و بهره بردار (FC) است.

اثر نهایی<sup>۱</sup> به عنوان اثر تغییر در یک واحد متغیر مستقل در تغییر متغیر وابسته عنوان می‌شود. بنابراین، اثر هر یک از متغیرهای مستقل در بکارگیری رقم اصلاح شده گندم از رابطه (۱۱) محاسبه خواهد شد:

$$ME = \frac{\partial P_i}{\partial X_i} = \frac{e^{\beta X_i}}{1 + e^{\beta X_i}} \beta_i \quad (11)$$

کشش متغیر توضیحی  $i$  ام به معنی اثر تغییر یک درصد در متغیر مستقل در مقدار تغییر در احتمال قرار گرفتن کشاورز در گروه کاربران استفاده کننده از رقم اصلاح شده گندم بیان می‌شود. لذا، با استفاده از رابطه (۱۲) کشش متغیرهای توضیحی اندازه‌گیری می‌شود. در الگوی لاجیت از میان دو کشش برآورد شده از کشش کل وزن داده شده که قابل اعتمادتر می‌باشد استفاده خواهد شد.

$$E_{xi} = \frac{\partial \Lambda(\beta'X_i)}{\partial X_i} \frac{X_i}{\Lambda(\beta'X_i)} = \frac{e^{\beta X_i}}{(1 + e^{\beta X_i})^2} \frac{X_i}{\Lambda(\beta'X_i)} \quad (12)$$

## نتایج و بحث

حجم نمونه مورد مطالعه، شامل ۱۵۱ بهره بردار گندم کار می‌باشد. از این تعداد بهره‌بردار ۹۴ نفر از بذر ارقام اصلاح شده گندم و ۵۷ نفر از ارقام محلی گندم استفاده کرده‌اند. همان‌گونه که اشاره شد، عوامل تأثیرگذار در قالب چهار شاخص نوآوری و داده‌های فنی، خدمات حمایتی دولت، ویژگی‌های مزرعه و بهره بردار و خدمات ترویجی تنظیم شده است. میانگین این شاخص‌ها بر اساس استفاده از ارقام محلی و اصلاح شده در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که در دو گروه استفاده از ارقام اصلاح شده و محلی در تمامی شاخص‌ها اختلافی معنی‌دار وجود دارد. مقادیر این شاخص‌ها برای کشاورزانی که از ارقام اصلاح شده استفاده می‌کنند در سطح بالاتری قرار دارد.

<sup>1</sup> - Marginal Effect

به منظور بررسی عوامل تأثیر گذار بر میزان پذیرش رقم اصلاح شده گندم آبی، رابطه (۱۶) در قالب مدل لاجیت تخمین زده شده است. مدل لاجیت به روش حداکثر راستنمایی (MLE) و با استفاده از نرم افزار (Shazam) برآورد شده است. نتایج بدست آمده از این برآورد در جدول ۴ ارائه داده شده است.

برای سنجش معنی داری کلی الگو و خوبی برازش از آماره نسبت درست‌نمایی (LR) استفاده شده است. آزمون LR نشان می‌دهد، الگوی برآورده شده بطور کلی معنی‌دار است. مقادیر ضرایب تعیین استرلا، مادالا، کراگ اوهرلر و مک فادن نیز نشان دهنده خوبی برازش متغیر وابسته بر اساس متغیرهای مستقل الگوست. افزون بر این آماره‌ها، درصد پیش بینی صحت، برای الگوی برآورده شده نشان دهنده خوبی برازش الگوست.

بر اساس نتایج بدست آمده در جدول ۴، متغیر نوآوری و اطلاعات فنی تأثیری معنی‌دار و مستقیم با احتمال پذیرش رقم اصلاح شده از سوی کشاورزان دارد. این امر حاکی از افزایش احتمال استفاده از ارقام اصلاح شده گندم در صورت افزایش متغیرهای این شاخص می‌باشد. اثر نهایی ۲/۱۶ برآورد شده است و بیانگر آن است که در ازای افزایش یک واحد در متغیر داده‌های فنی و نوآوری کشاورز، احتمال پذیرش رقم اصلاح شده گندم آبی ۲۱۶ درصد افزایش می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت که احتمال پذیرش رقم اصلاح شده در مورد کشاورزانی که از سطح داده‌های فنی بالاتری برخوردار هستند افزایش می‌یابد. کشش کل برای این شاخص ۱/۱۲ است. بنابراین، می‌توان گفت که با یک درصد افزایش در میانگین این شاخص (۰/۴۹)، به شرط ثابت بودن سایر عوامل، احتمال بکارگیری رقم اصلاح شده گندم آبی ۱/۱۲ درصد افزایش خواهد یافت. در مقابل سوباشی نی و تیاگاراگان (۲۰۰۲)، تیاگاراگان و وازانتاکومار (۲۰۰۲)، آجای (۲۰۰۱) و چادهاری و همکاران (۲۰۰۱) تأثیر این عوامل را بر پذیرش نوآوری‌های جدید رد کرده‌اند.

ضریب شاخص ویژگی‌های مزرعه و بهره‌بردار نشان از تأثیری مثبت و معنی‌دار این متغیرها بر پذیرش رقم اصلاح شده گندم از طرف کشاورزان دارد. مقدار اثر نهایی این دو شاخص به ترتیب ۱/۳ و ۱/۲ است. این ضریب به این مفهوم است که افزایش ۱۳۰ و ۱۲۰ درصدی در احتمال پذیرش در ازای افزایش یک واحد در این شاخص‌ها وجود دارد. بنابراین، می‌توان گفت که احتمال پذیرش رقم اصلاح شده در مورد کشاورزانی که از لحاظ این شاخص برتری دارند، بیش‌تر است. کشش کل وزن اختصاص داده شده برای این دو شاخص به ترتیب برابر با ۰/۴۷ و ۰/۳۸ است. این شاخص‌ها نشان می‌دهند که با فرض ثابت ماندن دیگر عوامل، اگر مقدار این دو شاخص یک درصد افزایش یابد، به ترتیب ۰/۴۷ و ۰/۳۸ درصد احتمال بیشتری وجود دارد که این گروه از کشاورزان از رقم اصلاح شده استفاده کنند. شاخص ویژگی مزرعه و شاخص خصوصیات بهره‌برداران در رتبه

سوم و چهارم اهمیت قرار دارد. در مطالعات صدیقی (۱۳۸۳)، دین‌پناه و همکاران (۱۳۸۸)، شفیع‌ی (۱۳۸۶) و کرمی (۱۹۸۹) بر اهمیت خصوصیات مزرعه و کشاورزان بر پذیرش نوآوری تأکید کرده‌اند.

ضریب شاخص حمایت های دولتی و خدمات ترویجی معنی دار و مثبت است. این ضرایب نشان‌دهنده تأثیر مثبت این دو شاخص بر احتمال استفاده از ارقام اصلاح شده گندم دارد. در واقع این امر بیانگر این موضوع است که کشاورزانی که از خدمات دولتی اعم از حمایتی و ترویجی بهره می‌گیرند تمایلی بیش‌تر در استفاده از ارقام اصلاح شده گندم دارند. دلیل این موضوع این است که این فناوری‌ها نیازمند ارتباط با مراکز توزیع و داشتن داده‌های فنی بالاست. به همین علت کشاورزانی که از خدمات دولتی بهره می‌گیرند تمایلی بیش‌تر به استفاده از ارقام اصلاح شده گندم دارند. اثر نهایی ضریب حمایت دولتی و خدمات ترویجی به ترتیب  $1/7$  و  $0/31$  است. این اعداد نشان می‌دهند در صورت افزایش یک واحد در مقدار این دو شاخص احتمال افزایش بکارگیری رقم اصلاح شده گندم آبی به ترتیب  $170$  و  $31$  درصد افزایش می‌یابد. کشش کل وزن اختصاص داده شده برای حمایت‌های دولتی و خدمات ترویجی نشان می‌دهد که با افزایش یک درصد در این شاخص‌ها به ترتیب  $0/49$  و  $0/19$  درصد احتمال کم‌تری دارد که کشاورزان از ارقام محلی استفاده کنند. بر اساس نتایج این پژوهش خدمات ترویجی تأثیری مثبت در کاربرد ارقام تازه به وسیله کشاورزان دارد، اما تأثیر این متغیر نسبت به سایر عوامل از اهمیتی کم‌تر برخوردار است. بررسی مطالعات گذشته به وسیله صدیقی (۱۳۸۳)، سوباشی نی و تیاگاراگان (۲۰۰۲)، تیاگاراگان و وازانتاکومار (۲۰۰۲)، آجای (۲۰۰۱)، راثو (۱۹۹۶) نیز منطبق با این نتایج می‌باشد.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

نتایج این پژوهش نشان می‌دهند که نوآوری و داده‌های فنی بیش‌ترین تأثیر را در پذیرش استفاده از ارقام اصلاح شده گندم آبی در میان کشاورزان دارد. این نتیجه با نتایج بدست آمده از پژوهش‌های صدیقی (۱۳۸۳)، راثو (۱۹۹۶) و آجای (۲۰۰۱) تطبیق دارد. آنان نیز در پژوهش‌های خود تصدیق کرده‌اند که کشاورزانی که از سطح آگاهی و دانش فنی بالاتری برخوردارند، سریع‌تر نوآوری‌های تازه را بکار می‌گیرند. هم‌چنین، در این پژوهش مشخص شد که خدمات حمایتی دولت در رتبه دوم اهمیت قرار دارد. همان‌گونه که اشاره شد این خدمات عمدتاً شامل خدمات بیمه ای - خدمات تسهیلاتی - خدمات مکانیزه - خدمات توزیع بذور اصلاح شده - خدمات تأمین نهاده‌ها - تسهیلات خرید گندم و پرداخت به موقع مبلغ گندم می‌باشند. از آن‌جا که در پیشینه

پژوهش به وسیله پژوهشگران، تاثیر بسزای این گونه متغیرها در پذیرش ارقام اصلاح شده گندم آبی مورد بررسی قرار نگرفته است، لذا بررسی این عوامل جنبه نوآوری این پژوهش است. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

برگزاری مزارع نمایشی توجه کافی شود.

- در خدمات حمایتی دولت باید به ویژگی‌های مزارع کشاورزان مانند سطح زیر کشت، ادوات و تجهیزات مزارع توجه شود. این عوامل باعث تسریع در بکارگیری از ارقام اصلاح شده گندم آبی می‌شود.

- در نظر گرفتن خصوصیات فردی افراد از قبیل سطح تحصیلات، سابقه کشت گندم، ریسک‌پذیری و سن بسیار مهم است. لذا، باید در انتخاب کشاورزان در مناطق گوناگون به این پارامترها توجه شود.

- افزایش داده‌های فنی کشاورز در زمینه‌های گوناگون بویژه بذور اصلاح شده می‌تواند در بکارگیری این فناوری مفید باشد.

- در مناطقی که کشاورزان کم سواد، مسن و دارای مزارع کوچک هستند بمنظور کاهش ریسک، ارائه آموزش‌های لازم در زمینه فنون زراعی داده شود. با برگزاری کارگاههای آموزشی بمنظور ایجاد تعاونی‌های تولید و فروش از سوی دولت می‌توان ریسک‌پذیری کشاورزان را کاهش داد.

## منابع

- ابراهیمی، ح. ر. (۱۳۷۶). واکاوی گزینش روش‌های آبیاری: کاربرد AHP، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- بلالی، ح. سعدی، ح و وحدت ادب، ر. (۱۳۹۵). عامل‌های اقتصادی و اجتماعی موثر بر پذیرش فناوری آبیاری تحت فشار در گندم زارهای شهرستان همدان، ۸ (۳۸): ۸۵-۹۶.
- جلالیان، ح. (۱۳۹۱). تحلیل اثرات نظام مند آبیاری نوین بر وضعیت بهره برداران کشاورزی در شهرستان خدابنده، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، ۲: ۴۱-۶۴.
- حیدریه، س. ع.؛ سیدحسینی، س. م. و شهابی، ع. (۱۳۹۲). شبیه سازی مدل پذیرش فناوری در بانکداری ایران: با تاکید بر پویایی سیستم. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری ۱: ۶۷-۹۸.
- دادگرم و رحمانی، ر. (۱۳۷۶). شناسایی عوامل اقتصادی اجتماعی موثر بر پذیرش ارقام زودرس و میان رس ذرت بعد از گندم در استان فارس، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۸ (۱): ۷۰-۵۱.

- دین‌پناه، غ.ر، چیدری، م و بدرقه، ع. (۱۳۸۸). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری توسط گندم کاران شهرستان اصفهان. مجله علمی - پژوهشی علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، ۱۱۶-۱۰۳.
- زارع مهرجردی، م، خدایی، مرتضی، ضیاآبادی، م و فتحی، ف. (۱۳۹۴). امکان سنجی کاربرد فناوری های کشاورزی دقیق در تولید محصول پسته شهرستان رفسنجان از دیدگاه کارشناسان کشاورزی، پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورز، ۸ (۳): ۱-۹.
- سازمان جهاد کشاورزی استان همدان. (۱۳۹۶). معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. واحد طرح و برنامه.
- سیدان، م.س. (۱۳۸۱). تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در زراعت چغندر قند مطالعه موردی مقایسه مزارع کوچک و بزرگ در شهرستان همدان. اقتصاد کشاورزی و توسعه ۱۳۸۱. ۳۷: ۱۳۲-۱۰۷.
- شعبانعلی فمی، ح. (۱۳۸۳). اصول ترویج و آموزش کشاورزی. تهران: دانشگاه پیام نور.
- شفیعی، ل. (۱۳۸۶). بررسی عوامل اقتصادی- اجتماعی مؤثر در پذیرش نوآوری در کشت زیتون استان کرمان. نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۵۸: ۲۲-۱.
- شهبازی، ا. (۱۳۷۵). توسعه و ترویج روستایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۸۸ صفحه.
- صدیقی، ح. (۱۳۸۳). بررسی عوامل تأثیرگذار ترویجی و ویژگی‌های حرفه‌ای و فنی ذرت کاران استان فارس بر میزان به‌کارگیری مکانیزاسیون کشاورزی. مجله علوم کشاورزی. ۱۰: ۱۲۳-۱۱۳.

### Reference

- Abate, G. T., Rashid, S., Borzaga, C., and Getnet, K. (2016). Rural finance and agricultural technology adoption in Ethiopia: does the institutional design of lending organizations matter?. *World Development*, 84, 235-253.
- Ajayi, M.T. (2001). Evaluation of effectiveness of extension teaching used by agriculture trains for field day. *Journal of Extension system*. 17 (2):42-50.
- Awotide, B. A., Karimov, A. A., and Diagne, A. (2016). Agricultural technology adoption, commercialization and smallholder rice farmers' welfare in rural Nigeria. *Agricultural and Food Economics*, 4(1), 3.
- Chaudhary, R.P, P. Singh & B. Mishra.(2001). Correlates of adoption of improved rice technology. *Indian of Extension Education*. 37 (3&4):200-202.
- Igodan, C.O, Ohaji, P.E, & Ekpere, J. A. (1988). Factors Associated with the Adoption of Recommended P ractice for Maize Production in the Kainji Lake Basin of Nigeria. *Agricultural Administration and Exetension*. 29: 149-156.

- Karami.E.(1989).Agricultural information system. Paper presented at first agricultural research-extent on seminar. 27-30 November. Tehran.
- Nell, W.T.(1999). Transfer and adoption of technology: The case and goat farmer in Qwaqwa. Available on the [www.uovs.ac.za/agric/center/research.htm](http://www.uovs.ac.za/agric/center/research.htm).
- Pamela, S.A.W, Wynne, H.J, Ploeger, H.W, Leonard, D.K. (2003). Path analysis of subsistence farmer's use of veterinary in Zimbabwe. *Journal of Preventive veterinary medicine*, 61: 339-358.
- Rao, T.p. (1996). Adoption of rice production by technology by the tribal farmers, *Journal of Research*. 24(1):21-25.
- Regassa, E. Namara, L. Hopeb & Eric OwusuSarpong. (2014). Adoption patterns and constraints pertaining to small-scale waterlifting technologies in Ghana. *Agricultural Water Management*, 131, 194- 203.
- Rgass, E. N; Lesly, H; Ericowusu, S; Fraiture, C. & Owusu, D.(2014). Adoption patterns and constractraints pertaining to small-scale water lifting technology les in Ghana. *Agricultural Water Management*. 131:194-204.
- Shahzadi; E. (2013). Investigating factors in fluencing adoption of pressurized irrigation system by farmers case study: Garmsar county, Iran. *American Eurasian J. Agric&Environment*. 13(1), 115-120.
- Subashini, B. & Thyagarajan, S.(2002). Characteristics of tapioca farmers and their adoption Behaviour, *Indian Journal of Extension Education*. 38(1&2): 85-87.
- Thyagerajan, S. & Vasanthakumar, J. (2002). Characteristics of rice farmers and adoption pattern of recommended rice technologies *Indian Journal of Extension Education*. 36(1&2):48-52.
- Wossen, T., Alene, A., Abdoulaye, T., Feleke, S., Rabbi, I. Y., & Manyong, V. (2018). Poverty Reduction Effects of Agricultural Technology Adoption: The Case of Improved Cassava Varieties in Nigeria. *Journal of Agricultural Economics*.

## پیوست‌ها

جدول ۱- تعداد متغیرهای توضیحی تأثیر گذار بر پذیرش ارقام اصلاح شده

| شاخص             | ویژگی‌های<br>مزرعه | خدمات حمایتی<br>دولت | خدمات<br>ترویجی | نوآوری و اطلاعات<br>فنی | ویژگی‌های<br>بهره بردار |
|------------------|--------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|
| تعداد<br>متغیرها | ۷                  | ۷                    | ۶               | ۸                       | ۴                       |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۲- معیار تبدیل گزینه‌های کیفی به معادل کمی

| تفسیر<br>کیفی | اهمیت<br>یکسان | کمی مهم‌تر | اهمیت زیاد | خیلی مهم‌تر | بسیار بسیار<br>مهم‌تر |
|---------------|----------------|------------|------------|-------------|-----------------------|
| معادل کمی     | ۱              | ۳          | ۵          | ۷           | ۹                     |

جدول ۳- مقایسه شاخص‌ها در میان گروه‌های استفاده از ارقام اصلاح شده و محلی

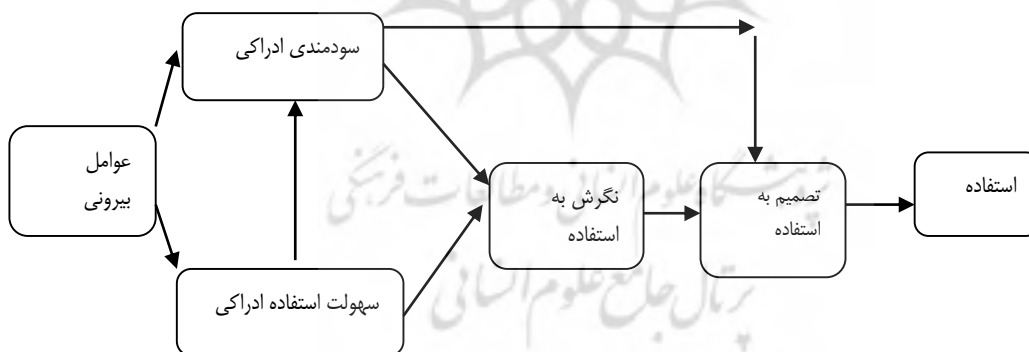
| شاخص                    | رقم       | میانگین | ارزش t | p value |
|-------------------------|-----------|---------|--------|---------|
| نوآوری‌ها و اطلاعات فنی | اصلاح شده | ۰/۵۵    | -۵/۷   | ۰/۰۰۰۰  |
|                         | محلی      | ۰/۳۶    |        |         |
| خدمات حمایتی دولت       | اصلاح شده | ۰/۴۴    | -۳/۰۷  | ۰/۰۰۵   |
|                         | محلی      | ۰/۲۲    |        |         |
| ویژگی‌های مزرعه         | اصلاح شده | ۰/۳     | -۲/۳۶  | ۰۰/۰۲   |
|                         | محلی      | ۰/۲۶    |        |         |
| خدمات ترویجی            | اصلاح شده | ۰/۲۹    | -۳/۲۷  | ۰۰/۰۰۴  |
|                         | محلی      | ۰/۰۷    |        |         |
| ویژگی‌های بهره‌بردار    | اصلاح شده | ۰/۵۲    | -۴/۸   | ۰/۰۴    |
|                         | محلی      | ۰/۲۲    |        |         |

مأخذ: داده‌های مورد بررسی



جدول ۴- نتایج برآورد مدل لاجیت در بررسی عوامل تأثیرگذار بر پذیرش رقم اصلاح شده گندم آبی

| متغیر                       | ضریب | آماره t | میانگین متغیر      | کشش میانگین | کشش کل | اثر نهایی      |
|-----------------------------|------|---------|--------------------|-------------|--------|----------------|
| نوآوری ها و داده‌های فنی    | ۱۶/۱ | ۴/۰۳    | ۰/۴۹               | ۱/۲۷        | ۱/۱۲   | ۲/۱۶           |
| خدمات حمایتی دولت           | ۱۲/۹ | ۵/۶     | ۰/۲۴               | ۰/۵         | ۰/۴۹   | ۱/۷            |
| ویژگی‌های مزرعه             | ۱۰   | ۳/۵     | ۰/۲۹               | ۰/۵         | ۰/۴۷   | ۱/۳            |
| خدمات ترویجی                | ۲    | ۴/۸     | ۰/۴۹               | ۰/۱۸        | ۰/۱۹   | ۰/۳۱           |
| ویژگی‌های بهره‌بردار        | ۵    | ۴/۵     | ۰/۳۵               | ۰/۴         | ۰/۳۸   | ۱/۲            |
| مقدار ثابت                  | -۴   | -۲/۷    | -                  | -۰/۷۹       | -۰/۸۵  | -              |
| آماره آزمون نسبت درست‌نمایی | ۳۶   |         |                    |             |        | p-Value=۰/۰۰۰۰ |
| ضریب تعیین استرلا           | ۰/۴۴ |         | ضریب تعیین مک فادن |             |        | ۰/۳۸           |
| ضریب تعیین کراک - اولر      | ۰/۵۳ |         | ضریب تعیین چو      |             |        | ۰/۴۱           |
| ضریب تعیین مادلا            | ۰/۳۷ |         | درصد پیش بینی صحیح |             |        | ۰/۶۳           |



شکل ۱- مدل پذیرش نوآوری (کریمیان، ۱۳۸۹).

