

## امکان‌سنجی کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق در تولید محصول پسته شهرستان رفسنجان از دیدگاه کارشناسان کشاورزی

محمد رضا زارع مهرجردی

دانشیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

مرتضی خدایی

فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

مریم ضیاءبادی

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

فاطمه فتحی\*

دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۱

### چکیده

تولید پسته در ایران یکی از منابع مهم ایجاد درآمد برای باغداران پسته و اقتصاد ملی محسوب می‌شود. مدیریت تولید پسته با روش سنتی منجر به غیراقتصادی شدن این محصول در بلندمدت شده است. کشاورزی دقیق سیستم مدیریت بر پایه اطلاعات و فناوری برای تعیین، تحلیل و مدیریت تغییرات برای سودآوری، پایداری و محافظت بهینه از مزارع هست. هدف این تحقیق امکان‌سنجی کاربرد کشاورزی دقیق در تولید محصول پسته است. بدین منظور تعداد ۵۲ کارشناس با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب، داده‌ها از طریق پرسشنامه در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری شده و توسط نرم‌افزار SPSS<sub>V18</sub> مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل همبستگی و رگرسیون چندگانه، بالاترین اولویت کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق شامل تکنولوژی‌های خاک‌ورزی، نقشه بافت خاک، نقشه عملکرد درخت و سایر می‌باشد. همچنین تکنولوژی‌های میزان متغیر و نمونه‌برداری خاک رابطه معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا با متغیر وابسته داشتند و بالاترین اولویت عوامل زیربنایی شامل برگزاری سمینار، کارگاه و همایش، فراهم نمودن 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 رابطه معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا با متغیر وابسته داشتند.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی دقیق، تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق، پسته کاران، رفسنجان.

## مقدمه

تولید پسته در ایران یکی از منابع مهم ایجاد درآمد برای باغداران پسته و اقتصاد ملی محسوب می‌شود. تقریباً ۵ درصد از صادرات غیرنفتی ایران را صادرات پسته تشکیل می‌دهد و پایداری درآمد حاصل از این محصول از جنبه‌های مختلف، برای اقتصاد ایران حائز اهمیت است. یکی از مشکلات رویاروی تولید محصول پسته به ویژه در سال‌های اخیر، افزایش هزینه‌های تولید و عدم افزایش قیمت پسته متناسب با افزایش هزینه‌ها بوده در حالی که بهره‌وری عوامل تولید و بطور مشخص، عملکرد محصول در واحد سطح، تقریباً ثابت مانده است. از مهمترین عواملی که سبب کاهش عملکرد در هکتار پسته گردیده، سیستم‌های سنتی کاشت، عدم استفاده از فناوری‌های نوین و مناسب در تولید، همچنین نبود مدیریت صحیح فنی و اقتصادی در باغات می‌باشد (صداقت، ۱۳۸۱). برای گذر از شیوه سنتی تولید و توسعه فناوری‌های نوین در تولید محصول پسته، لازم است اصول و فنون کشاورزی دقیق و تکنولوژی‌های مربوط به این نوع مدیریت تولید بیش از پیش در فرایند تولید محصول پسته وارد گردد تا باعث افزایش عملکرد محصول و کاهش هزینه‌های تولید در این بخش شود. کشاورزی دقیق سیستم مدیریت مزرعه بر پایه اطلاعات و فناوری برای تعیین، تحلیل و مدیریت تغییرات درون مزرعه برای سودآوری، پایداری و محافظت بهینه از مزارع می‌باشد. کشاورزی دقیق منجر به عملکرد بیشتر محصول با همان سطح از نهاده‌ها، عملکرد محصول به میزان اصلی با کاهش نهاده‌ها و عملکرد بیشتر محصول و کاهش نهاده‌ها می‌شود (باقری، ۱۳۸۰). تقسیم‌بندی تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق بر اساس مراحل عملیات زراعی

شامل مراحل پیش از کاشت، کاشت، داشت، برداشت و پس از برداشت می‌باشند و تقسیم‌بندی که برای این فناوری براساس میزان مشابهت در نظر گرفته شده است، شامل تکنولوژی‌های میزان متغیر، حسگرها، تکنولوژی نظارت عملکرد و سایر موارد از این فناوری می‌باشند (صالحی، ۱۳۸۵).

(Swinton & Deboire (2002) بیان نمودند افزایش میزان سود در ۵۷ درصد از مناطق تحت پوشش کشاورزی دقیق صورت گرفته است و نمونه‌برداری خاک بیشترین میزان پذیرش را داشته و نیز پذیرش کشاورزی دقیق در مناطقی که سرمایه اقتصادی در دسترس است، توسعه بیشتری داشته است. نتایج مطالعه (Jintong et al. (2002 بیانگر سرمایه‌گذاری بهینه در نهاده‌ها، استفاده بهینه از منابع طبیعی، کاهش آلودگی محیطی و کیفیت بالای تولیدات با استفاده از کشاورزی دقیق می‌باشد. (Griffin et al. (2004 فناوری میزان متغیر را به عنوان رایج‌ترین مقیاس پذیرش کشاورزی دقیق دانستند، همچنین به طور کلی میزان استفاده از حسگرها توسط کشاورزان در این امر گزارش شد و عامل اصلی سرعت کم پذیرش تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق، میزان کم ارائه مشاوره عنوان شده است. (Breazeale (2006 افزایش میزان عملکردها، بهبود تولیدات اقتصادی و جبران هزینه‌ها را با استفاده از روش‌های کشاورزی دقیق امکان‌پذیر می‌داند. (Fountas et al. (2006 کارشناسان کشاورزی را عامل انتقال دانش و مهارت به کشاورزان معرفی نمودند و همچنین سازگاری سخت‌افزار را عاملی مهم برای پذیرش کشاورزی دقیق بیان کردند. طی مطالعه-ای از (Batte (2008 میزان پذیرش تجهیزات کشاورزی دقیق همراه با ارائه مشاوره، راهنمایی و نظارت بر محصولات افزایش می‌یابد. در مطالعه‌ای که

### روش پژوهش

این تحقیق از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ روش علی - ارتباطی است که به شیوه پیمایش جمع‌آوری داده شده است. ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه می‌باشد که همراه با یک برگ توضیحات در مورد کشاورزی دقیق در اختیار کارشناسان قرار گرفت. منظور از کارشناسان فارغ-التحصیلان گرایش‌های مختلف کشاورزی شاغل در مدیریت جهاد کشاورزی و موسسه تحقیقات پسته کشور در شهرستان رفسنجان می‌باشد، جامعه آماری شامل ۱۴۶ نفر کارشناس می‌باشد که با استفاده از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری تصادفی ساده تعداد ۵۲ نفر برای انجام پژوهش انتخاب گردید.

در بخش اول این تحقیق به بررسی امکان مناسب بودن استفاده از تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق پرداخته شده است که متغیرهای مستقل آن شامل تکنولوژی‌های میزان متغیر، نمونه‌برداری خاک، نظارت عملکرد، حسگرها و سایر تکنولوژی‌های مرتبط و متغیر وابسته امکان کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق می‌باشد. در بخش دوم این تحقیق به بررسی زیربناهای امکان کاربرد کشاورزی دقیق پرداخته شده است که متغیرهای مستقل آن شامل عوامل آموزشی، فنی، اجتماعی، مدیریتی و اقتصادی و نیز متغیر وابسته امکان کاربرد کشاورزی دقیق می‌باشد.

به منظور سنجش کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق و همچنین عوامل زیربنایی از طیف ۵ سطحی لیکرت (خیلی کم = ۱، کم = ۳، متوسط = ۵، زیاد = ۷، خیلی زیاد = ۹) استفاده شد. برای تعیین اعتبار پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید و ضرایب بدست آمده برای بخش‌های مختلف پرسشنامه بالاتر از ۰/۸۷ گزارش شد که اعتبار

توسط حسینی و همکاران (۱۳۸۹)، صورت گرفت به وجود رابطه معنی‌داری بین متغیرهای عوامل آموزشی، اقتصادی، فنی، مدیریتی، سیاست‌گذاری‌ها با امکان کاربرد کشاورزی دقیق اشاره نمودند، درحالی که بین عوامل اجتماعی و امکان کاربرد کشاورزی دقیق رابطه معنی‌داری وجود نداشت. در مطالعه‌ای که توسط بردبار و حسینی (۱۳۸۹)، انجام گرفت بالاترین الویت تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق، به ترتیب کاربرد میزان متغیر حشره‌کش‌ها، استفاده از حسگرهای علف‌هرز، تهیه نقشه توپوگرافی، شیب و عمق خاک، تهیه نقشه عملکرد محصول، استفاده از سنسجش از راه دور و عکس‌های هوایی می‌باشند.

این مقاله در نگاه اول کاربرد کشاورزی دقیق در تولید پسته را نیاز اساسی برای گذر از شیوه سنتی تولید به شیوه علمی تولید معرفی می‌کند و در ادامه برای بررسی امکان کاربرد کشاورزی دقیق در تولید محصول پسته، اهدافی چون اولویت بندی تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق، بررسی رابطه بین تکنولوژی کشاورزی دقیق و امکان کاربرد تکنولوژی‌ها، اولویت بندی عوامل زیربنایی موثر در کاربرد کشاورزی دقیق در تولید پسته و بررسی رابطه عوامل زیر بنایی و امکان کاربرد کشاورزی دقیق دنبال می‌شود.

### اهداف تحقیق

هدف کلی این تحقیق امکان‌سنجی کاربرد کشاورزی دقیق در تولید محصول پسته است. بنابراین به دو موضوع بررسی مناسب بودن استفاده از تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق و همچنین بررسی زیربناهای امکان کاربرد کشاورزی دقیق به عنوان اهداف اختصاصی پرداخته شده است.

رده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال و کمترین گروه سنی مربوط به رده سنی بالاتر از ۵۰ سال می‌باشد، اکثر کارشناسان در مقطع کارشناسی (۴۶/۲ درصد) و کمترین رده تحصیلی مربوط به مقطع دکترا (۳/۸ درصد) و بیشترین درصد فراوانی رشته تحصیلی کارشناسان مربوط به گیاهپزشکی (۳۶/۵ درصد) و کمترین درصد فراوانی مربوط به رشته دامپروری، آبیاری و تکنولوژی تولیدات گیاهی با ۱/۹ درصد فراوانی می‌باشد و همچنین ۶۷/۳ درصد از کارشناسان در دوره‌های آموزشی مرتبط با کشاورزی دقیق شرکت کرده‌اند.

پرسشنامه را تأیید می‌کند و در نهایت داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS<sup>V18</sup> مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در قسمت یافته‌های توصیفی از آماره‌های میانگین و ضریب تغییرات استفاده شده است.

در قسمت یافته‌های استنباطی به منظور تعیین نوع و میزان رابطه متغیرهای مستقل و وابسته از تحلیل همبستگی و رگرسیون چندگانه استفاده شده است.

### یافته‌ها

نتایج بررسی توزیع فراوانی ویژگی کارشناسان حاکی از آن است که بیشترین گروه سنی مربوط به

جدول ۱- اولویت بندی تکنولوژی‌های میزان متغیر

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف	میانگین	تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق
۱	۲۳/۳	۰/۹	۳/۹	خاک‌ورزی
۲	۲۵/۱	۰/۹	۳/۹	ریز مغزی‌ها
۳	۲۵/۶	۱/۰	۴/۰	آبیاری
۴	۲۶/۲	۱/۰	۳/۹	کودها
۵	۲۸/۰	۱/۱	۴/۰	حشره‌کش‌ها
۶	۳۰/۳	۱/۱	۳/۸	قارچ‌کش‌ها
۷	۹۶/۵	۳/۹	۳/۹	علف‌کش‌ها
۱	۲۷/۸	۱/۰	۳/۸	نقشه بافت خاک
۲	۳۰/۸	۱/۱	۳/۶	نمونه‌برداری شبکه‌ای خاک
۳	۳۱/۵۳	۱/۱	۳/۷	نقشه هدایت الکتریکی خاک
۴	۳۲/۴	۱/۱	۳/۵	نقشه توپوگرافی، شیب و عمق خاک
۱	۴۲/۵	۱/۰	۲/۴	نقشه عملکرد درخت
۲	۴۳/۱	۱/۰	۲/۴	نقشه عملکرد محصول
۳	۵۳/۹	۱/۱	۲/۱	نظارت عملکرد با GPS
۱	۵۰/۷	۱/۰	۲/۱	سایر تکنولوژی‌ها
۲	۵۴/۸	۱/۰	۱/۸	سنجش از راه دور و عکس‌های هوایی
۳	۵۴/۸	۱/۰	۱/۸	حسگرهای علف هرز

\*طیف لیکرت: خیلی کم=۱، کم=۳، متوسط=۵، زیاد=۷، خیلی زیاد=۹

تکنولوژی‌های میزان متغیر، نمونه‌برداری خاک، نظارت عملکرد، حسگرها و سایر تکنولوژی‌ها به

اولویت بندی گویه‌ها بر اساس ضریب تغییرات طبق جدول ۱ نشان می‌دهد که بالاترین اولویت

نظارت عملکرد، حسگرها و سایر) با متغیر وابسته (امکان کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق) از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. همانطور که در جدول ۲ آمده است تنها تکنولوژی میزان متغیرها و تکنولوژی نمونه برداری خاک رابطه معنی داری در سطح ادرصد خطا با متغیر وابسته داشته‌اند.

ترتیب شامل خاک‌ورزی، نقشه بافت‌خاک، نقشه عملکرد درخت و سایر تکنولوژی‌ها می‌باشد و همچنین پایین‌ترین اولویت‌ها به ترتیب مربوط به علف‌کش‌ها، نقشه توپوگرافی، شیب و عمق خاک، نظارت عملکرد با GPS و حسگرهای علف‌هرز می‌باشند.

برای بررسی رابطه معنی داری متغیرهای مستقل (تکنولوژی‌های میزان متغیرها، نمونه برداری خاک،

جدول ۲- همبستگی بین متغیرهای تحقیق با امکان کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب همبستگی
امکان کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق	تکنولوژی میزان متغیرها	**۰/۸۹
	تکنولوژی نمونه برداری خاک	**۰/۸۳
	تکنولوژی نظارت عملکرد	۰/۲۷
	تکنولوژی حسگرها و سایر	۰/۰۵
** معنی داری در سطح ۱ درصد خطا		

متغیر وابسته را دارا می‌باشند و همچنین ضرایب رگرسیون استاندارد شده متغیرهای مستقل نشان می‌دهند که متغیر تکنولوژی میزان متغیر (Beta=۰/۵۷۷) اثر بیشتری بر روی متغیر وابسته داشته است.

برای تعیین معادله امکان کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق از رگرسیون چندگانه به روش گام به گام استفاده شد. با توجه به نتایج جدول ۳ متغیرهای باقی‌مانده در معادله (تکنولوژی میزان متغیر و نمونه برداری) توانایی تبیین ۸۴/۱ درصد از تغییرات

جدول ۳- ضرایب رگرسیون چندگانه گام به گام، متغیر وابسته (امکان کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی)

متغیر	B	Beta	t	Sig.
عدد ثابت	-۰/۸۵	-	-۶/۴۰	۰/۰۰
تکنولوژی میزان متغیر	۰/۰۴	۰/۵۷	۵/۳۰	۰/۰۰۰
تکنولوژی نمونه برداری خاک	۰/۰۴	۰/۳۸	۳/۴۲	۰/۰۰۱

$$R=۰/۹۱۷ \quad R^2=۰/۸۴۱ \quad F=۶۲/۲۲۴ \quad F=۰/۰۰۰.sig$$

$X_1$ : تکنولوژی میزان متغیر،  $X_2$ : تکنولوژی نمونه برداری خاک.

در بخش دوم این پژوهش به بررسی زیربناهای امکان کاربرد کشاورزی دقیق پرداخته شده است. با

از معادله روبرو می‌توان جهت تخمین امکان کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق استفاده کرد.

$$Y=-0.851+0.041X_1+0.041X_2$$

باغات و ایجاد و گسترش تعاونی‌های تولیدی می‌باشد همچنین پایین‌ترین اولویت‌ها مربوط به برگزاری کلاس‌های آموزشی برای کشاورزان، تخصیص یارانه مناسب برای تهیه نهاده‌ها، ابزار و تجهیزات مورد نیاز، استفاده از فناوری اطلاعات، فراهم نمودن زمینه همکاری با مؤسسات و مراکز تحقیقاتی بین‌المللی و توجه به وضعیت خرده مالکی کشاورزان می‌باشند.

توجه به یافته‌های جدول ۴ بالاترین اولویت‌های عوامل آموزشی، اقتصادی، فنی، مدیریتی و اجتماعی به ترتیب مربوط به برگزاری سمینار، کارگاه و همایش و تشکیل انجمن علمی برای افراد مرتبط در اجرای کشاورزی دقیق، فراهم نمودن بودجه و اعتبارات پژوهشی، اجرای طرح کشاورزی دقیق به صورت آزمایشی، داشتن مدیریت صحیح و علمی در سطح

جدول ۴- اولویت بندی عوامل آموزشی

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف	میانگین	عوامل موثر در کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق
۱	۲۲/۶۶	۰/۹۵	۴/۱۹	برگزاری سمینار، کارگاه و همایش
۲	۲۲/۶۷	۰/۹۵	۴/۱۹	تشکیل انجمن علمی برای افراد مرتبط در اجرای کشاورزی دقیق
۳	۲۲/۷۹	۰/۹۸	۴/۳	برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارشناسان
۴	۲۳/۴۸	۰/۹۷	۴/۱۳	انتشار کتب و مقالات مورد نیاز
۵	۲۳/۵۱	۰/۹۹	۴/۲۱	معرفی تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق از طریق رسانه‌ها
۶	۲۳/۵۹	۱/۰۱	۴/۲۸	برنامه ریزی دروس دانشگاهی در ارتباط با کشاورزی دقیق
۷	۲۵/۲۹	۱/۰۷	۴/۲۳	برگزاری کلاس‌های آموزشی برای کشاورزان
۱	۲۰/۷۷	۰/۹۱	۴/۳۸	فراهم نمودن بودجه و اعتبارات پژوهشی
۲	۲۲/۶۹	۰/۹۶	۴/۲۳	تامین اعتبارات کافی برای خرید لوازم و تجهیزات مورد نیاز
۳	۲۴/۴۵	۱/۰۱	۴/۱۳	ارائه مشوق‌ها مالی
۴	۲۵/۳۴	۱/۰۹	۴/۳۰	تخصیص یارانه مناسب برای تهیه نهاده‌ها، ابزار و تجهیزات مورد نیاز
۱	۲۴/۲۰	۰/۹۹	۴/۰۹	اجرای طرح کشاورزی دقیق به صورت آزمایشی
۲	۲۴/۳۳	۱/۰۱	۴/۱۵	تامین نرم افزارهای سازماندهی و پردازش داده‌ها
۳	۲۵/۰۶	۱/۰۲	۴/۰۷	کمک به کاربران کشاورزی دقیق و تاسیس ایستگاه و مراکز جهت تحلیل داده‌ها
۴	۲۵/۴۱	۱/۰۶	۴/۱۷	استفاده از فناوری اطلاعات
۱	۳۱/۶۰	۱/۲۲	۳/۸۶	داشتن مدیریت صحیح و علمی در سطح باغات
۲	۳۱/۷۵	۱/۱۴	۳/۵۹	فراهم نمودن همکاری با سازمان‌های غیر دولتی
۳	۳۳/۵۱	۱/۲۶	۳/۷۶	داشتن مدیریت صحیح و مناسب در سازمان‌های مربوطه
۴	۴۲/۲۱	۱/۴۱	۳/۳۴	فراهم نمودن زمینه همکاری با مؤسسات و مراکز تحقیقاتی بین‌المللی
۱	۲۷/۵۷	۰/۹۱	۳/۳	ایجاد و گسترش تعاونی‌های تولیدی
۲	۳۲/۱۱	۱/۱۴	۳/۵۵	مشارکت بیشتر کشاورزان، مروجان و محققان در تمامی مراحل تولید، ارزیابی و ترویج نتایج حاصل از تحقیقات و ارزشیابی طرح‌های کشاورزی دقیق
۳	۳۲/۲۳	۱/۱۷	۳/۶۳	گسترش ارتباط بین کشاورزان و مراکز تحقیقات و ترویج
۴	۳۵/۷۷	۱/۲۷	۳/۵۵	توجه به وضعیت خرده مالکی کشاورزان

\*طیف لیکرت: خیلی کم=۱، کم=۳، متوسط=۵، زیاد=۷، خیلی زیاد=۹

طبق مشاهدات جدول ۵ عوامل آموزشی، اقتصادی و فنی در سطح ۱ درصد خطا رابطه معنی‌داری با متغیر وابسته داشتند.

برای بررسی ارتباط معنی‌داری بین متغیر وابسته (امکان کاربرد کشاورزی دقیق) و متغیرهای مستقل (عوامل آموزشی، اقتصادی، فنی، مدیریتی و اجتماعی) از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که

جدول ۵- همبستگی بین متغیرهای تحقیق با امکان کاربرد کشاورزی دقیق

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب همبستگی
امکان کاربرد کشاورزی دقیق	عوامل آموزشی	۰/۹۶**
	عوامل اقتصادی	۰/۹۵**
	عوامل فنی	۰/۹۴**
	عوامل مدیریتی	۰/۰۸
	عوامل اجتماعی	۰/۰۶

\*\* معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا

درصد از تغییرات متغیر وابسته را دارا می‌باشند و همچنین ضرایب رگرسیون استاندارد شده متغیرهای مستقل نشان می‌دهند که متغیر عوامل آموزشی (Beta=۰/۴۶۶) اثر بیشتری بر روی متغیر وابسته (امکان کاربرد کشاورزی دقیق) داشته است.

همچنین برای تعیین معادله امکان کاربرد کشاورزی دقیق از رگرسیون چندگانه گام به گام استفاده شد. با توجه به جدول ۶ متغیرهای باقی‌مانده در معادله (عوامل آموزشی، اقتصادی و فنی) توانایی تبیین ۹۶/۸

جدول ۶- ضرایب رگرسیون چندگانه گام به گام، متغیر وابسته (امکان کاربرد کشاورزی دقیق)

متغیر	B	Beta	t	Sig.
عدد ثابت	-۱/۰۶	-	-۱۵/۰۱	۰/۰۰۰
آموزشی	۰/۰۳	۰/۴۶	۴/۲۹	۰/۰۰۰
اقتصادی	۰/۰۴	۰/۳۶	۳/۳۸	۰/۰۰۱
فنی	۰/۰۱	۰/۱۶	۱/۹۶	۰/۰۵۵

R= ۰/۹۸۴ R<sup>2</sup>=۰/۹۶۸ F=۲۷۵/۶۱ F=۰/۰۰۰ .sig

Z<sub>1</sub>: عوامل آموزشی، Z<sub>2</sub>: عوامل اقتصادی، Z<sub>3</sub>:

عوامل فنی

معادله نهایی تخمین امکان کاربرد کشاورزی دقیق

به صورت زیر می‌باشد.

$$Y = -1/062 + 0/032Z_1 + 0/042Z_2 + 0/019Z_3$$

## بحث و نتیجه گیری

در بخش اول این پژوهش به بررسی امکان مناسب بودن تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق پرداخته شد که بالاترین اولویت کاربرد تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق شامل خاک‌ورزی، نقشه بافت خاک، نقشه عملکرد درخت و سایر تکنولوژی‌ها می‌باشد و همچنین تکنولوژی میزان متغیر و تکنولوژی نمونه- برداری خاک رابطه معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا با متغیر وابسته داشتند. در بخش دوم به بررسی امکان مناسب بودن کشاورزی دقیق پرداخته شد که بالاترین اولویت عوامل زیربنایی کاربرد کشاورزی دقیق شامل برگزاری سمینار، کارگاه و همایش تشکیل انجمن علمی برای افراد مرتبط در اجرای کشاورزی دقیق، فراهم نمودن بودجه و اعتبارات پژوهشی، تامین اعتبارات کافی برای خرید لوازم و تجهیزات مورد نیاز، اجرای طرح کشاورزی دقیق به صورت آزمایشی، تامین نرم‌افزارهای سازماندهی و پردازش داده‌ها، داشتن مدیریت صحیح و علمی در سطح باغات، فراهم نمودن همکاری با سازمان‌های غیردولتی و ایجاد و گسترش تعاونی تولیدی، مشارکت بیشتر کشاورزان، مروجان و محققان در تمامی مراحل تولید، ارزیابی و ترویج نتایج حاصل از تحقیقات و ارزشیابی طرح‌های کشاورزی دقیق می‌باشد و همچنین عوامل آموزشی، اقتصادی و فنی رابطه معنی‌داری در سطح ۱ درصد خطا با متغیر وابسته داشتند.

به طوری که در مطالعه ای که توسط حسینی و همکاران (۱۳۸۹)، صورت گرفت به وجود رابطه معنی‌داری بین متغیرهای عوامل آموزشی، اقتصادی، فنی، مدیریتی، سیاست گذاری‌ها با امکان کاربرد کشاورزی دقیق اشاره نمودند، در حالی که بین عوامل اجتماعی و امکان کاربرد کشاورزی دقیق رابطه معنی‌داری وجود نداشت. در مطالعه ای که توسط بردبار و

حسینی (۱۳۸۹)، انجام گرفت بالاترین الویت تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق، به ترتیب کاربرد میزان متغیر حشره کش‌ها، استفاده از حسگرهای علف هرز، تهیه نقشه توپوگرافی، شیب و عمق خاک، تهیه نقشه عملکرد محصول، استفاده از سنسور از راه دور و عکس‌های هوایی می‌باشند.

## پیشنهادها

با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌گردد؛

- بیش از پیش به مسائل آموزشی کارشناسان و کشاورزان توجه شود و برای ارتقای سطح دانش آنان سمینار، کارگاه و همایش‌های متعدد و دوره‌های آموزشی کارا در زمینه کشاورزی دقیق برگزار گردد و همچنین تشکیل انجمن علمی برای افراد مرتبط در اجرای کشاورزی دقیق می‌تواند در شکل‌گیری زیرساخت‌های آموزشی موثر باشد.

- به موازات توسعه زیرساخت‌های آموزشی باید توجه ویژه‌ای به زیرساخت‌های اقتصادی کاربرد کشاورزی دقیق شود، فراهم نمودن بودجه و اعتبارات پژوهشی در زمینه تحقیقات و کشف تکنولوژی‌های سازگار با فرایند تولید محصول و همچنین تامین اعتبارات کافی و تسهیلات با بهره کم جهت خرید لوازم و تجهیزات مورد نیاز برای کشاورزان و کارشناسان از عوامل مهم اقتصادی در زمینه کاربرد کشاورزی دقیق هستند.

- تقویت زیرساخت‌های فنی، اجرای کشاورزی دقیق به صورت آزمایشی و اطلاع-رسانی فراگیر نتایج حاصل از استفاده کشاورزی دقیق می‌تواند گامی مثبت در جهت کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق باشد. اصلاح



۵. صداقت، ر. (۱۳۸۱). بررسی نظریه اقتصادی دور تسلسل فقر و توسعه نیافتگی در مناطق پسته کاری ایران. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، سال ۱۰، شماره ۳۹، صفحات ۲۰۲-۱۸۷.
6. Batte, M. (2008). Survey: Number of farmers adopting precision agricultural tools soaring. The Ohio state university. Retrieved from <http://www.csiro.au/science/precisionag/>
7. Breazeale, D. (2006). A precision agriculture fertilization program for Alfalfahay production: Will it pay for itself. University of Nevada, cooperative extension.
8. Fountas, S., Pedersen, S. M., & Blackmore, S. (2006). ICT in precision agriculture – diffusion of technology. University of Thessaly, Greece.
9. Griffin, T., Lowenberg -Debore, J., Lambert, D. M., Peone, J., Payne, T., Daberkow, S. G. (2004). Adopting, profitability, and making better use of precision farming data. Staff Paper 06-0, Purdue University, Indiana, Retrieved from <http://purl.umn.edu/28615>
10. Jintong, L., Caihong, X. G., & Ninomiya, S. (2002). Generality for precision agriculture and practice in China.
11. Schubert, A. M., Calvin, T., & Porter, D. (2002). Precision agriculture yield Mapping system for Peanuts on the Texas south plains. Texas A & M university agricultural research and extension center. Retrieved from <http://precisionagriculture.tamu.edu/>
12. Swinton, S. M., & Lowenberg-Debore, J. (1998). Evaluating the profitability of site-specific farming. *Journal of production agriculture*, 11(4), 439-446.
13. Swinton, S. M., & Lowenberg-Debore, J. (2002). Global adoption of precision agriculture technologies: Who, when and why? Third European Conference on Precision Agriculture, Montpellier, France,

مدیریت سنتی تولید و گرایش به سمت مدیریت علمی تولید و شناساندن مزایای استفاده از کشاورزی دقیق و تقویت تعاونی‌های خدماتی و تولیدی و همچنین توسعه شرکت‌های مشاوره فنی و مهندسی کشاورزی می‌تواند نقش مهمی در کاربرد تکنولوژی کشاورزی دقیق داشته باشد.

### منابع و مأخذ

۱. باقری، ن. (۱۳۸۰). نقش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در توسعه روستایی، بخش کشاورزی و حوزه مکانیزاسیون کشاورزی. قابل دسترسی در سایت آموزشی ترویجی مدیریت ترویج و نظام بهره‌برداری استان مرکزی.
۲. بردبار، م.، و حسینی، م. (۱۳۸۹). بررسی مناسب بودن استفاده از فناوری کشاورزی دقیق در استان فارس از دیدگاه کارشناسان کشاورزی. *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، سال ۳، شماره ۲، صفحات ۱۰-۱.
۳. حسینی، م.، قیصری، م.، و بردبار، م. (۱۳۸۹). بررسی امکان‌سنجی استفاده از زیر ساخت‌های کشاورزی دقیق از دیدگاه کارشناسان کشاورزی در استان فارس. *مجله ترویج و آموزش کشاورزی*، سال ۶، شماره ۲، صفحات ۳۵-۴۶.
۴. صالحی، س. (۱۳۸۵). عوامل مؤثر بر نگرش و تمایل به کاربرد کارشناسان سازمان جهاد کشاورزی استان‌های فارس و خوزستان نسبت به تکنولوژی‌های کشاورزی دقیق. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی ورامین، دانشگاه اهواز.

