

# تعیین کارایی فنی کشاورزان پنبه‌کار در استان فارس

## چکیده

بخش کشاورزی یکی از اصلی‌ترین بخشهای اقتصادی در جریان توسعه برای کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ما می‌باشد. محصول پنبه با توجه به اهمیت تجاری و اقتصادی و کاربرد آن در بخش صنعت به عنوان یکی از محصولات پر اهمیت در بخش کشاورزی مطرح می‌باشد. در این مطالعه ابتدا عملکرد و سطح زیرکشت محصول پنبه و روند موجود آن در سال‌های ۷۴ تا ۸۱ در کشور و استان فارس به عنوان منطقه مورد مطالعه که یکی از قطبهای تولید این محصول بشمار می‌آید، پرداخته شده‌است. همچنین با استفاده از تابع ترانسندنتال مرزی تصادفی<sup>۴</sup> و روش تخمین حداکثر درست نمائی<sup>۵</sup> کارایی فنی کشاورزان پنبه‌کار محاسبه و عوامل اقتصادی - اجتماعی موثر بر آن تعیین شده‌است. آمار مورد استفاده در این مطالعه از تحقیق کتابخانه‌ای و استفاده از آمارنامه‌های کشوری و استانی و همچنین تکمیل ۹۷ پرسشنامه از ۱۵ روستا در استان فارس بدست آمده‌است. روند تولید و میزان سطح زیرکشت محصول پنبه در کشور و استان فارس برای سال‌های مورد بررسی در اکثر سال‌ها سیر نزولی را نشان داده‌است. این عامل را می‌توان به گرایش بیشتر کشاورزان به سمت محصولات کمتر ریسکی نظیر گندم که مورد حمایت بیشتر دولت قرار دارند دانست. نتایج مطالعه نشان داد که متوسط کارایی فنی برای کشاورزان مورد مطالعه ۵۷ درصد بوده‌است. اختلاف زیاد بین حداکثر و حداقل کارایی فنی محاسبه شده (۸۶ درصد) نشان می‌دهد که می‌توان بدون تغییر عمده تکنولوژی یا نهاد و با اعمال روشهای ترویجی و مدیریتی مناسب کارایی کشاورزان را افزایش داد. همچنین سطح سواد و شرکت در کلاسهای ترویجی از جمله اصلی‌ترین عوامل مؤثر در افزایش کارایی فنی کشاورزان بوده‌است.

## مقدمه:

بسیار زیادی دارد. به این محصول به دلیل اهمیت اقتصادی لقب طلای سفید داده اند. در ایران نیز پنبه به عنوان یکی از محصولات مهم کشاورزی به شمار می‌آید. از طرف دیگر این محصول به عنوان تهیه کننده ماده اولیه صنایع نساجی می‌تواند در رونق و اشتغالزائی این صنعت مهم نیز نقش اساسی داشته باشد. بررسی توابع تولید و کارایی از جمله ابزارهای در اختیار مدیران جهت انتخاب راهبرد مناسب در تصمیم‌گیریها مربوط به تخصیص منابع در بخش کشاورزی می‌باشد. مطالعات جلیبی

تجربیات و آزمونهای کشورها بویژه در کشورهای توسعه یافته نشان داده است که نمی‌توان به توسعه اقتصادی دست یافت مگر اینکه بخش کشاورزی مورد توجه اصلی در روند توسعه باشد. در کشورهای در حال رشد از جمله ایران، استفاده هرچه بهتر و مؤثرتر از منابع کشاورزی یعنی زمین، آب، کودشیمیایی، نیروی کار و سایر عوامل تولید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پنبه به علت مصارف گوناگون در دنیای امروز اهمیت اقتصادی و تجاری

۱. مربی آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی استهبان

۲. دانشگاه آزاد اسلامی چهرم

۳. کارشناس گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز

۴ - Stochastic Frontier Transcendental Function

۵ - Maximum Likelihood Estimation



(۱۳۷۴)، حکیم فعال (۱۳۶۹) و موسی نژاد (۱۳۷۲) در بررسی و تجزیه و تحلیل توابع تولید نشان داد که مصرف کشاورزان از برخی نهاده‌های کشاورزی به صورت غیر بهینه صورت می‌پذیرد. در نتیجه توجیه کشاورزان در جهت مصرف بهینه منابع از سوی کارشناسان بخش کشاورزی با استفاده از تجزیه و تحلیل روشهای تولید در ارتباط با محصولات مختلف بدون کاهش در وضعیت تولید آنها امکان پذیر می‌باشد. از سوی دیگر مطالعات گوناگون در ارتباط با محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که امکان افزایش کارایی در بخش کشاورزی با استفاده از روشهای ترویجی و مدیریتی مناسب و بدون تغییر در سطوح نهاده و یا تکنولوژی موجود ممکن می‌باشد (ترکمانی ۱۳۷۹ و حسن پور ۱۳۸۱). بنابر این با توجه به امکان کاهش مصرف نهاده و افزایش تولید کشاورزان با سطوح مشخص مصرف نهاده نیاز به مطالعه در خصوص محصولات بخش کشاورزی در ارتباط با توابع تولید و کارایی به خوبی مشخص می‌گردد. از همین لحاظ در مطالعه حاضر به بررسی و مطالعه پنبه‌کاران استان فارس به عنوان یکی از استانهای پیشرو در تولید پنبه پرداخته شده است. اهداف اصلی مورد نظر در این مطالعه شامل:

- بررسی سطح زیر کشت و تولید پنبه در کشور و استان فارس
- محاسبه و مقایسه کارایی فنی بهره برداران روش تحقیق:

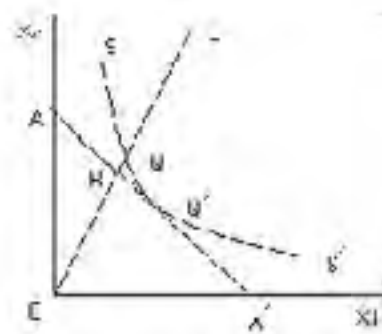
برای کارایی تعاریف متعددی ارائه شده است. اما نظریه مباحث مربوط به کارایی، نخست از سوی فارل مطرح شد (( Battese and Rieger, ۱۹۹۰). کارایی به طور معمول در شرایط رقابت کامل تعریف می‌شود. فارل کارایی را حداکثر تولید با توجه به سطح معینی از مصرف نهاده تعریف نمود. وی کارایی را به سه نوع کارایی فنی، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی تقسیم‌بندی نمود.

بر طبق تعریف کارایی فنی عبارت از حداکثر تولید ممکن از مقدار معینی نهاده را مشخص می‌سازد.

کارایی تخصیصی نیز بیانگر توانایی واحد تولیدی در تخصیص بهینه منابع بین محصولات برحسب ارزش نهایی منابع و قیمت محصولات است. نهایتاً کارایی اقتصادی نشان‌دهنده توانایی واحد در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده‌ها، می‌باشد. کارایی اقتصادی از حاصلضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی قابل محاسبه می‌باشد. فارل برای سنجش این سه نوع کارایی از مفهوم مرز تولید استفاده نمود. فارل با فرض وجود بازده ثابت نسبت به مقیاس انواع سه گانه کارایی را به روش زیر تحلیل نمود. با توجه به نمودار شماره ۱ اگر یک واحد

تولیدی از دو نهاده  $X_1$  و  $X_2$  برای تولید محصول  $Y$  استفاده نماید و با فرض این که  $p$  نقطه‌ای است که واحد تولیدی در آن نقطه عمل می‌کند، کارایی فنی واحد تولیدی با استفاده از رابطه  $OQ/OP$  محاسبه می‌شود. با توجه به این که منحنی  $SS'$  نشان دهنده مرز تولید می‌باشد، واحد تولیدی قادر خواهد بود از مصرف نهاده‌ها آنقدر کاهش دهد تا به نقطه  $Q$  برسد، بدون اینکه تغییری در میزان تولید محصول مشاهده شود  $Q$ . نقطه‌ای است که واحد تولیدی از نظر فنی به طور کامل کارا عمل می‌کند. کارایی تخصیصی واحد تولیدی نیز با توجه به منحنی هزینه یکسان  $AA'$  با استفاده از رابطه  $OR/OQ$  قابل اندازه‌گیری می‌باشد  $Q$ . نقطه‌ای است که واحد تولیدی به لحاظ تخصیصی کاملاً کارا عمل می‌کند. کارایی اقتصادی که از حاصلضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی حاصل می‌شود با استفاده از نسبت  $OR/OP$  قابل محاسبه می‌باشد. بدیهی است که کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی محاسبه شده بین صفر و یک خواهد بود (Battese and Rieger, ۱۹۹۰).

نمودار شماره ۱. کارایی فنی و تخصیصی



برای تعیین کارایی می‌توان از پنج روش زیر کمک گرفت:

- ۱- شاخص‌های کارایی، ۲ - روش تابع تولید، ۳- روش تابع تولید مرزی، ۴- روش برنامه ریزی ریاضی ۵ - روش سود
- از بین روشهای مذکور، روش تابع تولید مرزی بیشتر مد نظر می‌باشد. این روش را به‌طور کلی به دو گروه معین و تصادفی می‌توان تقسیم بندی نمود.

**الف- روش مرزی قطعی (معین):**

مدل مرزی قطعی به طور کلی به صورت زیر نشان داده می‌شود (Battese and Rieger, ۱۹۹۰):

$$J=1,2,\dots,N$$

$$i=1,2,\dots,n$$

بر اساس این روش تابع تولید را می‌توان ابتدا با استفاده از روش حداقل مربعات معمول برآورد نمود و سپس آن را به اندازه جمله پسماند به طرف بالا انتقال داد.

ریچماند (۱۹۷۴) دانست که پارامترهای این مدل را از روش حداقل مربعات معمولی تصحیح شده نیز می‌توان تخمین زد. در این روش تمام اختلافات تولید واقعی از تولید مرزی به عوامل مدیریتی منسوب می‌شود. از مزایای این مدل این است که پارامترهای بدست آمده دارای خاصیت آماری می‌باشند (Battese and Rieger, ۱۹۹۰).

### ب- روش مرزی تصادفی

ایگنر، لاول و اشمیت (۱۹۷۷) و میوسین و وان دنبرویک (۱۹۷۷) تابع تولید مرزی تصادفی<sup>۱</sup> که با اضافه نمودن یک خطای سیستماتیک<sup>۲</sup> (به خطای غیرمنفی<sup>۳</sup>) حاصل می‌شد، ارائه نمودند (Coeli, ۱۹۹۵).

$$i=1,2,\dots,n$$

$$\ln(y_i) = F(x_i, B) + v_i - u_i$$

ایگنر، لاول و اشمیت فرض کردند که  $u_i$  دارای توزیع نرمال و  $v_i$  دارای توزیع نمایی می‌باشد (Coeli, ۱۹۹۵). پارامترهای مدل مذکور با استفاده از روش حداکثر راستنمایی برآورد می‌شوند. تفاوت روش مرزی با روش‌هایی که تاکنون بیان شد در این است که در این روش جمله پسماند به دو بخش تفکیک می‌شود.  $v_i$  جزء مقارنی است که نماینده تغییرات تصادفی تولید ناشی از عوامل خارج از کنترل مدیر می‌باشد.  $u_i$  مربوط به عدم کارایی فنی واحد تولیدی می‌باشد که این جزء عوامل مدیریتی را نیز شامل می‌شود. اجزاء مربوط به واریانس جمله خطای تابع تولید مرزی را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$$

باتیس و کورا برای تعیین کارایی فنی پارامتر را معرفی نمودند:

$$\gamma = \sigma_v^2 / \sigma^2 = \sigma_v^2 / (\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$$

در این رابطه  $\gamma$  بین صفر و یک واقع می‌شود. اگر  $\gamma = 0$  آنگاه تمام تغییرات و اختلافات میان واحدهای تولیدی مربوط به عوامل غیر مدیریتی بوده و تخمین کارایی فنی غیرممکن است. در صورتی که بخشی از جمله پسماند مربوط به عوامل مدیریتی باشد، روش حداکثر راستنمایی قابل کاربرد برای محاسبه کارایی فنی می‌باشد (Coeli, ۱۹۹۵).

### روش جمع آوری آمار و اطلاعات:

آمار و اطلاعات این مطالعه در دو سطح کلان و خرد جمع‌آوری گردید. آمار کلان از طریق تحقیق

$$y_j = F(x_j, B) \exp(u_j)$$

در این رابطه  $y_j$  نماینده سطح تولید مزرعه  $j$  ام،  $F(\cdot)$  تابع مورد نظر،  $x_j$  بردار نهاده‌های مزرعه  $j$  ام،  $B$  بردار پارامترهای مجهول و متغیر تصادفی  $u_j$  نشان دهنده نبود کارایی تکنیکی در مزرعه  $j$  ام می‌باشد. برای تخمین کارایی در قالب روش مرزی معین سه روش زیر ارائه گردیده است. الف) روش مرزی ناپارامتریک معین، ب) روش مرزی پارامتریک معین، ج) روش مرزی آماری معین

### روش مرزی ناپارامتریک معین

این روش به وسیله فارل (۱۹۵۷) پیشنهاد شده است. فارل هیچ گونه فرضی در مورد فرم تابع در بررسی داده‌ها نداشته است. در این روش برای تخمین تابع مرزی از برنامه‌ریزی خطی استفاده شده است. مرز تولید حاصله دارای این ویژگی است که برای تعداد محدودی از مشاهدات معتبر می‌باشد، به این مفهوم که حذف چند مشاهده موجب می‌شود که میانگین کارایی فنی قبل و بعد از حذف مشاهدات اختلاف معنی داری پیدا کند (Battese and Rieger, ۱۹۹۰).

### روش مرزی پارامتریک معین

اگنر و چو (۱۹۶۸) فرم تابعی کاپ داگلاس برای تخمین تابع تولید مرزی در نظر گرفتند که به صورت زیر می‌باشد (Battese and Rieger, ۱۹۹۰).

$$y_i = F(x_i, B) e^{u_i}$$

$$i=1,2,3,\dots,n$$

پارامترهای مدل فوق با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی برآورد می‌شود. در این مدل  $y_i$  بیانگر سطح تولید واحد تولیدی  $i$  ام،  $x_i$  بردار نهاده‌های واحد تولیدی  $i$  ام و  $u_i$  دلالت بر ناکارایی فنی در تولید دارد. این روش دارای معایبی است که از جمله اینکه پارامترهای به دست آمده خاصیت آماری ندارند (Battese and Rieger, ۱۹۹۰).

### روش مرزی آماری معین

افریت (۱۹۷۲) با فرض اینکه دارای توزیع گاما می‌باشد، مدل پارامتریک را اصلاح نمود. وی علاوه بر این پیشنهاد استفاده از روش حداکثر راستنمایی را برای تخمین مدل مرزی مطرح کرد. تابع تولید در این روش به صورت زیر می‌باشد (Battese and Rieger, ۱۹۹۰).

$$y_i = F(x_i) e^{-u_i}$$





کتابخانه‌ای و آمارنامه‌های کشاورزی و سالنامه‌های کشوری و استان از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشوری و سازمان جهاد کشاورزی بدست آمده‌است. آمار خرد مورد استفاده در این مطالعه نیز از طریق تکمیل ۹۷ پرسشنامه از ۱۵ روستا در شهرستانهای داراب و فسا از استان فارس برای سال زراعی ۸۳-۸۲ تکمیل گردیده‌است.

### بحث و نتیجه‌گیری:

در این بخش ابتدا وضعیت تولید محصولات صنعتی و پنبه در کشور و برای استانهای مختلف را مقایسه خواهیم نمود. سپس به بررسی وضعیت تولید پنبه در استان فارس و به تفکیک شهرستانهای این استان به عنوان استان مورد مطالعه خواهیم پرداخت. سپس با توجه به روشهای ارائه شده در روش تحقیق کارائی فنی و عوامل موثر بر آن را

بررسی خواهیم نمود.

بررسی سطح زیرکشت و تولید برای محصولات صنعتی برای سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ در جدول شماره (۱) نشان داده شده است. در مجموع برای سال ۸۱ در کشور ۶۳۸۶۱۳ هکتار از اراضی کشاورزی زیرکشت محصولات صنعتی قرار داشته که از این مقدار ۵۵۳۶۴۰ هکتار با ۸۷ درصد اراضی تحت کشت محصولات صنعتی به کشت آبی و ۷۲۷۵۷ هکتار یا ۱۳ درصد نیز به کشت دیم اختصاص داشته است. در میزان تولید محصولات صنعتی نیز در کل ۱۰۵۲۰۸۲۴ تن محصول از اراضی تحت کشت محصولات صنعتی برداشت گردیده که ۱۰۴۲۲۶۳۱ تن یا ۹۹/۰۶ درصد از اراضی آبی و ۹۸۱۹۳ تن که کمتر از یک درصد بوده است از اراضی دیم برداشت گردیده است.

جدول شماره ۱- سطح زیرکشت و تولید محصولات صنعتی در سال ۸۱

نام محصول	سطح زیرکشت (هکتار)			تولید (تن)		
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
پنبه	۱۴۵۲۳۶	۵۹۸۵	۱۵۱۲۲۱	۳۳۹۳۰۸	۶۱۳۰	۳۴۵۴۳۸
توتون و تنباکو	۱۴۲۸۱	۶۲۲۷	۲۰۵۰۸	۲۰۰۱۲	۶۷۳۱	۲۶۷۴۳
چغندر قند	۱۹۱۷۹۶	-	۱۹۱۷۹۶	۶۰۹۷۵۳۲	-	۶۰۹۷۵۳۲
نیشکر	۴۲۶۵۹	۴	۴۲۶۶۳	۳۷۱۲۳۹۵	۳۴	۳۷۱۲۴۲۹
دانه‌های روغنی	۱۵۹۶۶۹	۷۲۷۵۷	۲۳۲۴۲۶	۲۵۳۳۸۵	۸۵۲۹۷	۳۳۸۶۸۲
جمع	۵۵۳۶۴۰	۸۴۹۷۳	۶۳۸۶۱۳	۱۰۴۲۲۶۳۱	۹۸۱۹۳	۱۰۵۲۰۸۲۴

مأخذ: آمارنامه کشاورزی سال ۸۱

کشت محصولات صنعتی با ۲۳/۶۷ درصد آن را به خود اختصاص داده است که ۱۴۵۲۳۶ هکتار یا ۹۶ درصد از اراضی تحت کشت پنبه مربوط به اراضی آبی و ۵۹۸۵ هکتار یا ۴ درصد در اراضی دیم بوده است. در کل نیز ۳۴۵۴۳۸ تن محصول پنبه از این اراضی برداشت گردیده است که ۳۳۹۳۰۸ تن (۹۸/۲ درصد) از اراضی آبی و ۶۱۳۰ تن (۱/۸ درصد) از اراضی دیم برداشت گردیده است.

**- سطح زیرکشت، تولید و عملکرد در هکتار پنبه در ایران:**

بررسی مربوط به سال زراعی ۸۱ نشان می‌دهد که کشت پنبه در ۲۰ کشور استان کشور وجود داشته است. در بررسی سطح زیرکشت محصول پنبه در کشور مشاهده می‌گردد که در

همانطوریکه در جدول فوق مشاهده می‌گردد محصول دانه‌های روغنی از لحاظ سطح زیرکشت با ۲۳۲۴۲۶ هکتار که در حدود ۳۶ درصد از کل سطح زیرکشت محصولات صنعتی می‌باشد بیشترین سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده است از این مقدار ۱۵۹۶۶۹ هکتار با ۶۸/۷ درصد اراضی آبی و ۷۲۷۵۷ هکتار با ۳۱/۳ درصد اراضی دیم بوده است.

در میزان تولید محصولات صنعتی، محصول چغندر قند با ۶۰۹۷۵۳۲ تن تولید که در حدود ۵۷/۹ درصد از کل تولید محصولات صنعتی می‌باشد در رتبه نخست قرار دارد محصول پنبه در سطح زیرکشت در رتبه سوم محصولات صنعتی قرار دارد. این محصول ۱۵۱۲۲۱ هکتار از اراضی تحت

تمامی ۲۰ استان مورد نظر کشت آبی محصول پنبه رایج بوده است این در حالی است که تنها در ۳ استان خوزستان با ۲۴۱ هکتار، گلستان با ۴۷۱۱ هکتار و مازندران با ۱۰۳۳ هکتار و در مجموع در ۵۹۸۵ هکتار از اراضی کشور کشت دیم محصول پنبه وجود داشته است. در بین استانهای کشور، استان خراسان با ۶۰۴۱۰ هکتار، گلستان با ۲۷۰۲۱ هکتار و فارس با ۱۴۳۸۶ هکتار کشت محصول پنبه مقامهای اول تا سوم در سطح زیرکشت این محصول در کشور را به خود اختصاص داده‌اند. از این مقادیر سطح زیرکشت در استان خراسان ۹۹/۶ درصد در استان گلستان ۸۲/۵۶ درصد و در استان فارس ۱۰۰ درصد از محصولات پنبه در اراضی آبی کشت گردیده‌اند. بر همین اساس کمترین سطح زیرکشت محصول پنبه در کشور برای استانهای که اقدام به کشت این محصول نموده‌اند مربوط به استانهای لرستان، خوزستان و سیستان و بلوچستان بوده است که در مجموع کمتر از ۵۰ هکتار سطح زیرکشت برای محصول پنبه در این سه استان وجود داشته است.

در تولید پنبه نیز بر همین اساس بیشترین میزان برداشت محصول پنبه در استانهای خراسان، گلستان و فارس وجود داشته است. در استان خراسان ۱۳۲۰۸۷ تن محصول پنبه برداشت گردید که این مقدار ۳۸/۲۴ درصد از کل تولید پنبه در کشور می‌باشد. در استانهای گلستان و فارس نیز به ترتیب ۴۵۲۵۲ و ۳۷۱۵۰ تن محصول پنبه برداشت گردیده است که این مقادیر به ترتیب ۱۳/۰۹ و ۱۰/۷۵ درصد از کل تولید پنبه کشور را شامل می‌گردد. در کل ۶۲/۰۸ درصد از تولید محصول پنبه کشور در این سه استان برداشت گردیده است. در بررسی میزان عملکرد در هکتار برای محصول پنبه استان خوزستان با عملکرد ۳۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، اصفهان با ۳۰۷۲ کیلوگرم در هکتار و استان قم با ۲۹۷۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد برای محصول پنبه بیشترین برداشت این محصول در هکتار را داشته‌اند. مقادیر عملکرد در هکتار پنبه برای سه استان پیشتاز تولید این محصول یعنی خراسان، گلستان و فارس به ترتیب ۲۱۹۴، ۱۸۰۹ و ۲۵۸۲ کیلوگرم در هکتار بوده است که در این میان استان فارس مقدار محصول بیشتری در هکتار را برداشت نموده است. نتایج بررسی میزان سطح زیرکشت، تولید و عملکرد در هکتار پنبه به تفکیک استانهای کشور در جدول شماره (۲) نشان داده شده است.

جدول شماره (۳) میزان تولید و سطح زیرکشت و عملکرد در هکتار پنبه کشور در سالهای زراعی ۷۴-۷۵ تا ۸۱-۸۰ را نشان می‌دهد. همانطوریکه در این جدول مشاهده می‌گردد در میزان سطح زیرکشت از سال ۷۴ تا سال ۷۷-۷۸ هر سال میزان اراضی که زیرکشت محصول پنبه رفته است کاهش پیدا نموده است، در سال ۷۸-۷۹ سطح زیر کشت نسبت به سال قبل افزایش داشته ولی در سال ۸۰-۸۱ اراضی تحت کشت پنبه کاهش داشته به طوریکه در این سال کمترین سطح زیرکشت در سالهای مورد بررسی وجود داشته است. به طور کلی در سال ۷۴-۷۵ بیشترین سطح زیرکشت برای پنبه به میزان ۳۲۰۴۱۸ هکتار وجود داشته است، این مقدار با کاهشی در حدود ۳۳ درصد در سال ۷۷-۷۸ به ۲۱۶۰۲۱ هکتار رسیده است. در سال ۷۸-۷۹ سطح زیرکشت به نسبت سال قبل با افزایش ۱۴ درصدی به ۲۴۶۲۲۷ هکتار رسیده و در سال ۸۱-۸۰ نیز با کمترین مقدار و کاهش ۳۸ درصدی به ۱۵۱۲۲۱ هکتار رسیده است.



مطالعات  
معمول انسان



جدول ۲- سطح زیرکشت، تولید و عملکرد در هکتار پنبه به تفکیک استان

نام استان	(سطح زیرکشت (هکتار)			(تولید (تن)			عملکرد در هکتار ((کیلوگرم	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم
آذربایجان شرقی	۱۹۵۵	-	۱۹۵۵	۵۴۲۶	-	۵۴۲۶	۲۷۷۶	-
اردبیل	۱۳۵۵۴	-	۱۳۵۵۴	۴۰۰۷۴	-	۴۰۰۷۶	۲۹۵۷	-
اصفهان	۳۷۸۹	-	۳۷۸۹	۱۱۶۳۹	-	۱۱۶۳۹	۳۰۷۲	-
تهران	۳۸۷۹	-	۳۷۸۹	۱۰۳۶۰	-	۱۰۳۶۰	۲۶۷۱	-
خراسان	۶۰۱۶۹	۲۴۱	۶۰۴۱۰	۱۳۲۰۳۳	۵۴	۱۳۲۰۸۷	۲۱۹۴	۲۲۶
خوزستان	۲	-	۲	۶	-	۶	۳۱۵۰	-
سمنان	۶۰۵۷	-	۶۰۵۷	۱۴۱۹۵	-	۱۴۱۹۵	۲۳۴۴	-
سیستان و بلوچستان	۳۵	-	۳۵	۷۱	-	۷۱	۲۰۲۷	-
فارس	۱۴۳۸۶	-	۱۴۳۸۶	۳۷۱۵۰	-	۳۷۱۵۰	۲۵۸۲	-
قزوین	۵۳۲	-	۵۳۲	۱۳۸۶	-	۱۳۸۶	۲۶۰۵	-
قم	۷۴۵۹	-	۷۴۵۹	۲۲۲۲۰	-	۲۲۲۲۰	۲۹۷۹	-
کرمان	۲۴۵۸	-	۲۴۵۸	۳۷۰۶	-	۳۷۰۶	۱۵۰۸	-
کرمانشاه	۳۸۸	-	۳۸۸	۶۲۲	-	۶۲۲	۱۶۰۴	-
گلستان	۲۲۳۱۰	۴۷۱۱	۲۷۰۲۱	۴۰۳۴۸	۴۹۰۴	۴۵۲۵۲	۱۸۰۹	۱۰۴۱
لرستان	۱	-	۱	-	-	-	۴۳۱	-
مازندران	۳۱۷۱	۱۰۳۳	۴۲۰۴	۶۶۱۱	۱۱۷۱	۷۷۸۲	۲۰۸۵	۱۱۳۴
مرکزی	۳۳۹۷	-	۳۳۹۷	۹۳۹۳	-	۹۳۹۳	۲۷۶۵	-
هرمزگان	۲۸۰	-	۲۸۰	۴۲۰	-	۴۲۰	۱۵۰۰	-
همدان	۱۱۰	-	۱۱۰	۲۲۱	-	۲۲۱	۲۰۰۷	-
یزد	۱۳۰۴	-	۱۳۰۴	۳۴۲۵	-	۳۴۲۵	۲۶۲۷	-
کل کشور	۱۴۵۲۳۶	۵۹۸۵	۱۵۱۲۲۱	۳۳۹۳۰۸	۶۱۳۰	۳۴۵۴۳۸	۲۳۳۶	۱۰۲۴

مأخذ: آمارنامه کشاورزی کشور سال ۸۱

نوسعه  
بهره وری

جدول (۳): سطح زیرکشت، تولید و عملکرد در هکتار پنبه

سال زراعی	(سطح زیرکشت (هکتار))			(تولید (تن))			عملکرد در هکتار	
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم
۷۵-۷۴	۲۶۷۱۵۸	۵۳۲۶۰	۳۲۰۴۱۸	۵۴۰۰۱۹	۵۷۹۵۹	۵۹۷۹۷۸	۲۰۲۱	۱۰۸۸
۷۶-۷۵	۲۱۰۳۱۰	۲۸۰۴۸	۲۳۸۳۵۸	۴۱۰۴۹۴	۴۰۳۲۵	۴۵۰۸۱۹	۱۹۵۲	۱۴۳۸
۷۷-۷۶	۲۰۵۹۰۵	۲۳۴۵۷	۲۲۹۳۶۲	۴۳۱۱۱۳	۲۸۵۳۹	۴۵۹۶۵۲	۲۰۹۴	۱۲۱۷
۷۸-۷۷	۱۹۳۳۱۷	۲۲۷۰۴	۲۱۶۰۲۱	۴۲۰۶۰۰	۲۰۱۶۷	۴۰۷۶۷	۲۱۷۶	۸۸۸
۷۹-۷۸	۲۲۳۴۹۹	۲۲۷۲۸	۲۴۶۲۲۷	۴۶۹۰۵۰	۲۸۰۷۴	۴۹۷۰۲۴	۲۰۹۹	۱۲۳۵
۸۱-۸۰	۱۴۵۳۲۳۶	۵۹۸۵	۱۵۱۲۲۱	۳۳۹۳۰۸	۶۱۳۰	۳۴۵۴۳۸	۲۳۳۶	۱۰۲۴

مأخذ: آمارنامه کشاورزی ایران در سال‌های ۷۵ تا ۸۱

دارد، بنابراین در تولید محصول صنعتی پنبه نیز این استان به عنوان یکی از محورهای اصلی تولید در کشور بوده است. جدول شماره (۴) میزان تولید و سطح زیرکشت پنبه در سال‌های زراعی ۷۴-۷۵ تا سال زراعی ۸۱-۸۰ نشان داده شده است. آمار مربوط در این جدول نشان می‌دهد که روند تولید و سطح زیرکشت پنبه در استان فارس همانند روند موجود در کشور در سال‌های مورد بررسی دارای نوسانات زیاد بوده است.

سطح زیرکشت پنبه در استان فارس برای سال‌های مورد بررسی در سال زراعی ۷۴-۷۵ بیشترین مقدار خود با ۲۳۵۹۴ هکتار و در سال زراعی ۷۸-۷۹ با ۱۳۸۳۶ هکتار کمترین مقدار را دارا بوده‌اند. روند کاهشی سطح زیرکشت پنبه از سال ۷۴-۷۵ تا سال ۷۸-۷۹ وجود داشته است. به جز سال ۷۷-۷۸ و این روند به گونه‌ای است که در سال ۷۸-۷۹ میزان سطح زیرکشت پنبه در حدود ۴۲ درصد کاهش داشته است. در سال زراعی ۸۰-۷۹ سطح زیرکشت پنبه ۱۸۴۱۲ هکتار بوده که نسبت به سال زراعی قبل در حدود ۳۳ درصد افزایش وجود داشته اما در سال زراعی ۸۱-۸۰ روند کاهشی پنبه با ۲۲ درصد کاهش مشاهده می‌گردد. به طوریکه سطح زیرکشت پنبه فارس در این سال ۱۴۳۸۶ هکتار بوده است.

میزان تولید پنبه نیز نشان می‌دهد که در سال زراعی ۷۴-۷۵ بیشترین تولید در سال‌های مورد بررسی را با مقدار ۵۹۷۹۷۸ تن و کمترین تولید برای سال ۸۱-۸۰ با مقدار ۳۴۵۴۳۸ تن وجود داشته است. در سال‌های زراعی مورد بررسی بر تناوب کاهش و افزایش میزان تولید وجود داشته است. در سال زراعی ۸۱-۸۰ میزان تولید به اندازه ۴۳ درصد به نسبت سال ۷۴-۷۵ کاهش یافته است. عملکرد در هکتار پنبه نیز در سال ۸۱-۸۰ بیشترین برداشت محصول از هر هکتار کشت آبی پنبه با مقدار ۲۳۳۶ کیلوگرم و در سال ۷۵-۷۶ بیشترین برداشت محصول از هر هکتار کشت دیم پنبه با ۱۴۳۸ کیلوگرم وجود داشته است. کمترین عملکرد در هکتار پنبه برای اراضی آبی در سال ۷۴-۷۵ با ۱۹۵۲ کیلوگرم و برای اراضی دیم در سال ۷۷-۷۸ با ۸۸۸ کیلوگرم وجود داشته است.

#### - بررسی میزان تولید و سطح زیرکشت پنبه در استان فارس:

استان فارس به عنوان یکی از قطبهای اصلی بخش کشاورزی ایران مطرح می‌باشد. تنوع آب و هوایی و وسعت این استان استعدادهای بالای آنرا در تولید بخش قابل توجهی از محصولات کشاورزی ایران بیشتر نمایان می‌سازد. استان فارس در میزان سطح زیرکشت و تولید پنبه در مقام سوم کشور قرار

جدول (۴): سطح زیرکشت و تولید پنبه برای استان فارس در سال‌های مختلف

شرح	سال	۷۵-۷۴	۷۶-۷۵	۷۷-۷۶	۷۸-۷۷	۷۹-۷۸	۸۰-۷۹	۸۱-۸۰
(سطح زیرکشت (هکتار))		۲۳۵۹۴	۱۹۸۴۱	۱۵۳۷۳	۱۶۳۶۶	۱۳۸۳۶	۱۸۴۱۲	۱۴۳۸۶
(تولید (تن))		۵۹۷۱۲	۵۱۱۱۸	۳۹۵۷۶	۴۴۶۵۶	۳۳۶۳۷	۴۶۸۹۱	۳۷۱۵۰

مأخذ: سالنامه آماری استان فارس در سال‌های مختلف

بررسی میزان تولید پنبه در استان نیز نشان دهنده نوساناتی همانند سطح زیرکشت این محصول در سال‌های مورد بررسی بوده است. بیشترین تولید پنبه در سال ۷۵-۷۴ با ۵۹۷۱۲ تن و کمترین مقدار آن در سال ۷۷-۷۸ با ۳۳۶۳۷ تن وجود داشته است که کاهشی در حدود ۳۵ درصد را نشان می‌دهد. در سال زراعی ۸۰-۷۹ میزان تولید پنبه استان ۴۶۸۹۱ تن بوده که نسبت به سال قبل آن ۳۹/۴ درصد افزایش یافته است، اما در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ میزان تولید پنبه در استان فارس با کاهش ۲۱ درصدی روبرو بوده و به ۳۷۱۵۰ تن رسیده است. جدول شماره (۵) میزان تولید و سطح زیرکشت محصول پنبه در استان فارس برای سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ را به تفکیک شهرستانهای استان نشان می‌دهد. همانطوریکه در این جدول ملاحظه می‌گردد در هشت شهرستان از ۱۹ شهرستان استان در این سال پنبه کشت گردیده است. شهرستانهای زرین دشت با ۳۱۰۰ هکتار و داراب و نی ریز با ۲۹۸۶ و ۲۵۶۲ هکتار بیشترین سطح زیرکشت این محصول در استان را به خود اختصاص داده‌اند. در میزان تولید نیز شهرستان زرین دشت با ۷۷۰۰ تن تولید بیشترین مقدار تولید در استان را به خود اختصاص داده است. بعد از این شهرستان نیز در شهرستان فسا با ۷۰۶۲ تن و داراب با ۶۷۰۰ تن تولید از لحاظ میزان تولید پنبه در استان فارس در رتبه‌های بعدی قرار داشته‌اند.

جدول (۵): میزان تولید و سطح زیرکشت محصول پنبه در سال زراعی ۱۳۸۱ به تفکیک شهرستانهای استان

شرح*	شهرستان	استهبان	جهرم	داراب	زرین دشت	شیراز	فسا	لار	نی ریز
سطح زیرکشت	۱۲۵۰	۵۳	۲۹۸۶	۳۱۰۰	۴۹۵	۲۱۴۰	۱۸۰۰	۲۵۶۲	
تولید	۳۵۴۱	۱۱۷	۶۷۰۰	۷۷۰۰	۱۳۰۰	۷۰۶۲	۴۴۴۰	۶۲۹۰	

مأخذ: سالنامه استان فارس<sup>۱</sup> سطح زیرکشت برحسب هکتار و تولید برحسب تن می‌باشد

### کارائی فنی بهره‌برداران:

تابع تولید ترانسندنتال به عنوان یکی از توابع تولید تعمیم یافته کاب- داگلاس مطرح بوده که اولین بار توسط «هالتر» و همکارانش پیشنهاد گردیده است. در این تابع برخلاف فرم کاب- داگلاس، حساسیت جزئی تولید نهاده‌ها و حساسیت جانشینی آنها متغیر می‌باشد و با توجه به نمایش تمامی نواحی سه گانه تولید از جایگاه مناسبی در بحث مطالعات کشاورزی برخوردار می‌باشد بنابراین به منظور برآورد کارائی فنی پنبه کاران استان در این تحقیق از مدل تابع تولید متعالی مرزی تصادفی که با استفاده از روش حداکثر درستنمایی تخمین<sup>۱</sup> (MLE) زده شد، استفاده گردید.

نوسعه  
بهره‌وری



۱. Maximum Likelihood Estimation



برهمن اساس سه فرض بدون محدودیت،  $m\mu = 0$  و  $\gamma = m\mu = 0$  در مورد اجزاء جمله اخلاص مورد آزمون قرار گرفت و بر اساس نتایج بدست آمده از آزمون فرضیات مدل مناسب و کارائی فنی کشاورزان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پذیرفته شدن  $m\mu = 0$  نمایانگر آن است که کارائی فنی بهره‌برداران دارایی توزیع نرمال یک دامنه (دامنه مثبت) است. در حالیکه اگر فرض  $\gamma = m\mu = 0$  قبول شود، نشان‌دهنده مزیت روش حداقل مربعات معمولی (OLS) بر متد حداکثر درستنمایی می‌باشد. به عبارت دیگر با پذیرش این فرض، تمام تغییرات تولید محصول و اختلاف بین بهره‌برداران مربوط به عواملی است که از کنترل بهره‌بردار خارج است و تفاوت معنی داری بین کارائی فنی بهره‌برداران وجود ندارد. فرم کلی تابع تولید متعالی مرزی تصادفی به صورت زیر می‌باشد:

$$LNy = \alpha_0 + \sum \alpha_i LNx_i + \sum \beta_i x_i + E_i$$

که در این تابع  $Y$  میزان تولید پنبه و  $X_1$  تا  $X_7$  به ترتیب بذر مصرفی (کیلوگرم)، سطح زیرکشت (هکتار)، کود مصرفی (کیلوگرم) دور آبیاری هزینه عملیات ماشینی (هزارریال)، سم (لیتر) و نیروی کار (روز نفر) می‌باشد که متغیرهای توضیحی هم به صورت لگاریتم طبیعی و هم بدون لگاریتم در مدل بکار رفته‌اند.  $E_i$  نیز جمله پسماند یا جزء اخلاص بوده که خود از دو بخش  $U_i$  که مربوط به کارائی فنی واحدها می‌گردد و  $V_i$  که به عوامل خارج از کنترل کشاورز که بر تولید تأثیر گذارده‌اند مربوط می‌گردد، می‌باشد. نتایج مربوط به آزمون فرضها مدل حداکثر درستنمایی و تخمین پارامترهای تابع تولید متعالی مرزی تصادفی با روش MLE در جداول شماره (۶) و (۷) نشان داده شده است. نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد که فرضیه  $m\mu = 0$  پذیرفته شده است در حالیکه فرض  $\gamma = m\mu = 0$  رد گردیده است. بنابراین مزیت تخمین روش حداکثر راستنمایی بر روش حداقل مربعات وجود داشته و بخشی از اختلاف بین بهره‌برداران مربوط به عوامل مدیریتی و سایر عوامل در کنترل بهره‌بردار بوده است، بنابراین تفاوت معنی داری بین کارائی فنی بهره‌برداران وجود دارد.

جدول (۶): نتایج حاصل از آزمون فرضهای مدل حداکثر درستنمایی برای کشاورزان

فرضیات	$X^2$ محاسباتی	$X^2$ جدول	نتیجه آزمون
$\mu = 0$	۱/۷۲	۳/۸۴	پذیرش
$\mu - \gamma = 0$	۸/۲۸	۵/۹۹	عدم پذیرش

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۷): تخمین پارامترهای تابع تولید متعالی مرزی تصادفی به روش (MLE)

$\mu=0$		ضرایب بدون محدودیت	متغیر
آماره $t$	ضرائب		
*-۱/۹۴	-۲/۳۷	-۲/۱۴	$\alpha_1$
/۸۱	/۱۱۷	۱/۰۹	$\alpha_2$
*-۱/۸۷	-۳/۹۸	-۰/۴۱۶	$\alpha_3$
-/۶۹	-/۰۷۱۲	-/۰۶۱۲	$\alpha_4$
**۲/۲۸	/۸۱۹	/۷۱۴	$\alpha_5$
***۳/۷	/۷۱۱	-/۶۴۸	$\alpha_6$
**۲/۳۱	/۲۱۱	-/۲۴۱	$\alpha_7$
*-۱/۷۳	-/۳۶۷	-/۳۶۸	$\beta_8$
/۹۲	۵/۳*۱۰-۴	۵/۳*۱۰-۴	$\beta_9$
*-۱/۷۱	۶/۴*۱۰-۳	۶/۴*۱۰-۳	$\beta_{10}$
-/۵۸	-۴/۱۴*۱۰-۴	-۴/۱۴*۱۰-۴	$\beta_{11}$
۱/۵۴	۸/۷*۱۰-۳	۸/۷*۱۰-۳	$\beta_{12}$
**۲/۱۶	۵/۲*۱۰-۳	۵/۱*۱۰-۳	$\beta_{13}$
**۲/۰۹	۳/۱۴*۱۰-۳	۳/۱*۱۰-۳	$\beta_{14}$
-۱/۴۹	-۴/۴*۱۰-۴	-۴/۴۱*۱۰-۳	$\sigma^2$
-	/۲۲۴	/۱۷۱	$\gamma$
-	/۹۹	/۹۹	Log
-	-۲۲/۸۹	-۱۸/۲۶	likelihood

مأخذ: یافته‌های تحقیق

، \* و \*\* معنی داری در سطح ۱۰، ۵ و یک درصد

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

نتایج مربوط به کارایی فنی محاسباتی کشاورزان در جدول شماره (۸) نشان داده است. بر اساس نتایج بدست آمده حداکثر و حداقل کارایی فنی برای کشاورزان گروه بیشتر مکانیزه به ترتیب ۹۹ و ۱۳ درصد و متوسط آن درصد می‌باشد. همانطوریکه در جدول (۸) مشاهده می‌گردد، کارایی فنی ۱۰/۳ درصد از کشاورزان زیر ۲۰ درصد، ۱۲/۴ درصد از کشاورزان بین ۲۱ تا ۳۵ درصد، ۲۱/۶ درصد بین ۳۶ تا ۵۰، ۱۶/۵ درصد بین ۵۱ تا ۶۵ درصد، ۲۰/۶ درصد بین ۶۱ تا ۸۰ و ۱۸/۶ درصد بیش از ۸۰ درصد محاسبه شده است. اختلاف زیاد بین حداکثر و حداقل کارایی فنی (۸۶ درصد) نشان می‌دهد که می‌توان بدون تغییر عمده در تکنولوژی یا نهاده‌های این گروه با اعمال روشهای ترویجی و مدیریتی مناسب این اختلاف را کاهش داد.



نوسعه  
بهره وری



جدول (۸): توزیع فراوانی کشاورزان در سطوح مختلف کارائی فنی

سطوح کارائی فنی (درصد)	تعداد	درصد	میانگین کارائی فنی
$\geq 20$	۱۰	۱۰/۳	۱۵/۷
۲۱ تا ۳۵	۱۲	۱۲/۴	۲۹/۷
۳۶ تا ۵۰	۲۱	۲۱/۶	۴۵/۷
۵۱ تا ۶۵	۱۶	۱۶/۵	۶۱/۷
۶۶ تا ۸۰	۲۰	۲۰/۶	۷۵/۶
بیشتر از ۸۰	۱۸	۱۸/۶	۹۰/۸
میانگین			۵۷/۸
حداکثر			۹۹
حداقل			۱۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی عوامل مؤثر بر کارائی فنی در جدول شماره (۹) نشان داده شده است. به همین منظور ارتباط بین گروههای مختلف عوامل مدیریتی و اقتصادی کشاورزان با کارائی فنی بدست آمده و از روش آنالیز واریانس اختلاف معنی دار بین گروههای در نظر گرفته شده برای مدل اقتصادی و مدیریتی با کارائی فنی استفاده گردید.

جدول (۹): نتایج تجزیه واریانس عوامل مؤثر بر کارائی فنی

متغیر	سطح متغیر	میانگین کارائی فنی
تجربه کشاورزی: ارزش t: ۱/۸۲* ارزش F: ۴/۱۲*	$< 20$	۴۷/۱
	$20 \leq$ تا $40$	۶۶/۲
	$40 <$	۵۴/۹
سواد: ارزش t: ۳/۸۶*** ارزش F: ۱۰/۸۱***	بی سواد و ابتدایی	۴۰/۸
	راهنمایی تا کمتر از دیپلم	۵۱/۲
	دیپلم و بالاتر	۷۶/۴
تعداد افراد خانوار: ارزش t: ۱/۱۱ ارزش F: ۲/۱۱	$< 5$	۶۰/۲
	$5 \leq$ تا $8$	۵۶/۸
	$8 <$	۵۵/۲
کلاسهای ترویجی: ارزش t: ۲/۳۴***	بله	۷۴/۹
	خیر	۵۰/۸
مالکیت زمین: ارزش t: ۱/۴۶	اجاره‌ای و سهم‌بری	۵۴/۱
	ملکی	۵۸/۴
شغل جنبی: ارزش t: ۱/۸۷*	دارد	۵۲/۳
	ندارد	۶۳/۹

\*\*\* و \*\* و \* معنی داری در سطح ده، پنج و یک درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق



نتایج جدول (۹) نشان می‌دهد که در گروه‌های تجربه کشاورزی کمترین میانگین کارایی فنی با ۴۷/۱ درصد مربوط به گروه زیر ۲۰ سال و بیشترین مقدار مربوط به گروه بین ۲۰ تا ۴۰ سال با ۶۶/۲ درصد می‌باشد. آزمونهای F و t نشان‌دهنده اختلاف معنی دار در سطح ده درصد در بین گروه‌های مورد نظر می‌باشد. برای بررسی گروه‌های سواد نتایج نشان دهنده افزایش کارایی با میزان سواد می‌باشد به طوریکه گروه دیپلم و بالاتر با ۷۶/۴ درصد میانگین کارایی فنی بالاتر از بقیه گروه‌ها داشته است. همچنین در بین گروه‌های سواد در سطح یک درصد اختلاف معنی دار وجود داشته است. حضور یا عدم حضور کشاورزان در کلاسهای ترویجی نیز باعث افزایش کارایی فنی کشاورزان گردیده است. میانگین کارایی فنی شرکت کنندگان در کلاسهای ترویجی ۹/۷۴ و کشاورزانی که در این کلاسها حضور نداشته‌اند ۵۰/۸ درصد می‌باشد. میانگین کارایی فنی این دو گروه نیز در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار داشته است. شغل جانبی کشاورزان باعث کاهش کارایی فنی گردیده است زیرا که وقت کمتری از سوی کشاورزان دارای شغل جانبی به کشاورزی اختصاص داده شده است. کارایی فنی کشاورزان دارای شغل جانبی در کنار کشاورزی ۵۲/۳ درصد و برای کشاورزانی که تنها به کار کشاورزی مشغول بوده‌اند این مقدار ۶۳/۹ درصد بوده است. نتایج مربوط نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری در سطح ده درصد برای گروه‌های مورد بررسی نحوه اشتغال کشاورزان در کارایی فنی آنها می‌باشد. کشاورزان که دارای زمینهای ملکی دارای کارایی فنی بالاتری بوده‌اند به طوریکه میانگین کارایی فنی این گروه ۵۸/۴ درصد بوده است. در حالیکه کارایی فنی برای کشاورزان دارای زمینهای اجاره‌ای و سهم‌بری ۵۴/۱ درصد می‌باشد. اختلاف کارایی فنی این دو گروه در سطوح آماری مورد نظر تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. گروه‌های مختلف خانوار زارع اختلاف معنی‌دار بر کارایی فنی نداشته است و نتایج آنالیز واریانس عدم اختلاف معنی دار بین گروه‌های خانوار زارع را نشان می‌دهد.

#### فهرست منابع:

۱. ترکمانی، ج. و ع. عبدشاهی (۱۳۷۷).
۲. حکیم فعال، م (۱۳۶۹). «برآورد توابع تولید در بخش کشاورزی در کشت گندم و چغندر قند در استان خراسان». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی.
۳. سازمان برنامه و بودجه، آمارنامه استان فارس، سال‌های مختلف.
۴. کهنسال، م. و س. دهقانیان (۱۳۷۵). «تعیین کارایی استفاده از عوامل تولید کشاورزی در منطقه تربت حیدریه». مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، زابل.
۵. موسی‌نژاد، م (۱۳۷۴). «تولید چغندر قند و تخمین اقتصاد سنجی آن». اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۰.
- ۶- Baure, L. L. and Hancock, C. R. (۱۹۷۵). "The productivity of agricultural research and extension in the southeast, S. J.", Agricultural Economics.
- ۷- Bottomley, G. and Thirtle, S. (۱۹۹۲). "Total of factors productivity in agricultural sector of Britain, ۱۹۸۷-۹۰", American Journal of Agricultural Economics, ۴۲(۳): ۱۱۲-۱۲۸.
- ۸-Battese, G. E. and Rieger, L. (۱۹۹۰). Alternative production frontier methodologies and dairy farm efficiency. Agricultural Economics. ۴۱: ۲۱۵-۲۲۶.
- ۹-Coeli, T. J. (۱۹۹۵). Recent developing in frontier modeling and efficiency measurement, Australian Journal of Agricultural Economics. ۳: ۲۱۹-۲۲۴
- ۱۰-Ranhir, D. and Krishnanoorthys. (۱۹۹۵). Productivity variation and use in farms of Madratakan Tankfeed area of Chengalpattu district, Tamilnuda. Indian Journal of Agricultural Economics. (۴۵): ۵۶-۶۰.
- ۱۱- Singh, R. S. (۱۹۹۲). "Resource productivity and returns to scale in dairy on marginal and farms in intermediate zone of Jammu and Kashmir", Indian Agricultural Economics, ۴۷(۳).
- ۱۲-Singh, K. and A. S. Kahlon. (۱۹۷۵). Resource use efficiency and resource ajustment possibilities in Punjab agriculture. Agricultural Situation in India. ۲۴(۲): ۳-۹.
- ۱۳-Wang, J., E. J. Walies and G. L. Cramer . (۱۹۹۶). A shadow price frontier measurement of profit efficiency in chinese agriculture. American Journal of Agricultural Economics. (۷۸): ۱۴۶-۱۵۶.