Archive of SID

اقتصاد کشاورزی/ جلد ٤/ شماره‌ی ٤/ صفحه‌های ۹۸ ـ ۱۷۳

تعیین کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران استان تهران (مطالعه‌ی موردی شهرستان ورامین)

محسن رفعتی*، یداله آذرین فر**، علی کلایی*، محمد زاد*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۱۹

چکیده

به منظور تعیین درجه‌ی موفقیت پنبه‌کاران استان تهران در استفاده‌ی بهینه از منابع مشخص و هم‌چونین بررسی امکان افزایش تولید محصول با استفاده از مجموعه‌ی مشخصی از منابع و عوامل تولید به تعیین کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی این گروه از کشاورزان پرداخته شد. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز مطالعه از میان ۱۱۰ پنبه‌کار در شهرستان ورامین با استفاده از روش نمونه‌گیری سیستماتیک تصادفی در سال ۱۳۸۷ جمع آوری گردید. پس از برآورد تابع تولید مرزی تصادفی و تعیین میزان کارآیی فنی بهره‌برداران با استفاده از قضیه‌ی دوگانگی تابع هزینه‌ی مرزی تخمین زده شد، و در نهایت میزان کارآیی تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران محاسبه گردید. براساس نتایج، متغیرهای سطح زیرکشت پنبه، ماشین‌آلات، نیروی کار، میزان مصرف بذر و تعداد دور آبیاری از لحاظ آماری دارای اثر معنی‌دار و مثبت بر تولید پنبه در شهرستان ورامین بود. هم‌چنین متغیرهای سن کشاورز و شرکت در کلاس‌های ترویجی و آموزشی با ناکارآیی فنی بهره‌برداران ارتباط معکوس نشان داد، اما تعداد قطعات زمین دارای تاثیر مثبت و معنادار بر ناکارآیی فنی پنبه‌کاران بود. نتایج محاسبه‌ی انواع کارآیی نشان داد که میانگین کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران نمونه به‌ترتیب ۹۳٪، ۸۰٪ و ۷۴٪ است. هم‌چنین اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی فنی ۴۰٪، اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی تخصیصی ۴۳٪ و اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی اقتصادی پنبه‌کاران نیز حدود ۳۱٪ محاسبه شد، که در جای خود قابل تأمل است. با توجه به یافته‌های دقیق، آموزش و ترویج کشاورزی در زمینه‌ی کاربرد بهینه‌ی عوامل تولید و ارتقای سطح دانش کشاورزان به‌منظور افزایش تولید و بهبود کارآیی از ضروریات است.

طبقه‌بندی JEL: D61، G14

واژه‌های کلیدی: پنبه، کارآیی اقتصادی، کارآیی تخصیصی، کارآیی فنی، ورامین، استان تهران

* و** به ترتیب اعضای هیات علمی و کارشناس ارشد موسسه‌ی پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه‌ی روستایی

E-mail: mrafaati@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

اقتصاددانان توسعه در ترسیم نقش بخش‌های مختلف اقتصادی در توسعه‌ی اقتصادی وظایف مختلفی را به بخش کشاورزی محول نموده، و بر همین مبنا بر توسعه‌ی به‌هنگام بخش کشاورزی و بخش صنعت تاکید ورزیده اند (تودارو، ۱۳۷۸). در راستای این سیاست، بخش کشاورزی به‌منظور ایفای هر چه بهتر نقش خود در توسعه‌ی کشور و پاسخ‌گویی به نیازهای روزافزون به مواد غذایی، ملزم به افزایش تولید محصولات کشاورزی است. این امر موجب می‌گردد که تجزیه و تحلیل‌های کمّی تولید و افزایش تولید محصولات کشاورزی در راس سیاست‌های این بخش قرار گیرد. در میان راه‌های مختلفی که برای افزایش تولید محصولات کشاورزی ارائه شده است، افزایش استفاده از منابع و نهاده‌های اساسی (مانند زمین، آب و ...) و توسعه‌ی فن‌آوری‌های جدید با مشکلات و تنگناهایی روبرو است. شاید مناسب‌ترین روش برای تحقق نرخ رشد لازم در بخش کشاورزی به‌بود و افزایش کارآیی تولیدکنندگان از طریق به‌کارگیری صحیح و بهینه‌ی نهاده‌ها در این بخش باشد (محرابی بشرآبادی و پاکروان، ۱۳۸۸).

افزایش کارآیی را می‌توان به‌عنوان یک مکمل مناسب و بادوام برای مجموعه‌ی سیاست‌هایی که تولیدات داخلی را تشویق و حفاظت و هم‌چنین استفاده‌ی بهینه از منابع را ترویج می‌کند در نظر گرفت. کارآیی عامل بسیار مهمی در رشد بهره‌وری منابع تولید به‌ویژه در اقتصاد کشاورزی کشورهای درحال‌توسعه است. این کشورها از یک طرف با فرصت‌های محدود برای توسعه و پذیرش فن‌آوری‌های جدیدتر مواجه اند، و از سوی دیگر از فن‌آوری‌های موجود هم به‌طور کارآ استفاده نمی‌کنند. بنابر این هر مطالعه در زمینه‌ی کارآیی کشاورزان در تولید محصولات کشاورزی و کوشش در جهت به‌بود کارآیی آن‌ها، بهره وری عوامل تولید در کشاورزی را افزایش خواهد داد. با تجزیه و تحلیل کارآیی، از یک سو درجه‌ی موفقیت بهره‌برداران در استفاده‌ی بهینه از منابع مشخص می‌شود، و از سوی دیگر امکان افزایش تولید محصولات با استفاده از مجموعه‌ی مشخصی از منابع و عوامل تولید مورد بررسی قرار می گیرد (حسن پور، ۱۳۷٦).

www.SID.ir

Archive of SID

پنبه به عنوان یک محصول چندمنظوره مطرح است که در بخش‌هایی از صنعت، صنایع غذایی و دام‌پروری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محصول علاوه بر تامین مواد اولیه‌ی صنایع نساجی و روغن‌کشی در اشتغال‌زایی بخش‌های کشاورزی، صنعت و بازرگانی نقش مهمی ایفا می‌کند. کم‌تر محصول کشاورزی از نظر قابلیت ایجاد ارزش افزوده و تنوع فرآورده‌ها، یارای برابری با پنبه را دارد (صبوحی و مجرد، ۱۳۸۸). با توجه به امکانات و محدودیت‌های موجود در تولید پنبه، مناسب‌ترین راه‌کار برای افزایش درآمد و کاهش هزینه‌ها، تخصیص مطلوب عوامل تولید موجود و به‌بود کارآیی در تولید است. کارآیی تأثیر بسیار زیادی بر افزایش عمل‌کرد دارد، و با تخمین کارآیی و شناسایی علل ناکارآیی در تولید، می‌توان امید داشت که یکی از اهداف سیاست تولید پنبه یعنی به‌بود کارآیی محقق گردد (حاجیانی و همکاران، ۱۳۸٤).

مطالعه و بررسی در خصوص نحوه‌ی مدیریت و استفاده از منابع در دست‌رس کشاورزان و شناسایی عوامل مؤثر بر ناکارآیی تولیدکنندگان در جهت رفع شکاف میان بهترین تولیدکننده و تولیدکنندگان دیگر از وظایف مهم محققان و پژوهشگران است. در این رابطه محققان مطالعات مختلفی در داخل و خارج از کشور در رابطه با محصولات مختلف با استفاده از روش‌های مختلف انجام داده اند. به‌عنوان مثال فریادرس و همکاران (۱۳۸۱) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، انواع کارآیی پنبه‌کاران ۱۳ استان منتخب کشور را بررسی کردند. نتایج این بررسی نشان داد که کارآیی فنی پنبه‌کاران در اکثر استان‌ها (به‌جز استان فارس) بسیار بالا است، و بنابراین برای افزایش تولید بایستی بر راه‌کارهای مبتنی بر پیشرفت فن‌آوری تأکید نمود. هم‌چنین بر اساس نتایج این مطالعه، کارآیی مدیریتی بهره‌برداران با متوسط ۰/۹۹ به‌دست آمد که نشان‌دهنده‌ی بالا بودن قدرت مدیریت کشاورزان در ترکیب کردن مناسب نهاده‌های تولیدی است. متوسط کارآیی تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران در کل استان‌ها هر کدام در حدود ۰/۸ به‌دست آمد، اما کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران استان تهران هر کدام ۱۰۰ درصد محاسبه شده است. نورانی آزاد و همکاران (۱۳۸۵) نیز در مطالعه‌یی که تحت عنوان تعیین کارآیی فنی کشاورزان پنبه‌کار در استان فارس انجام داده اند، نتایج مطالعه‌ی فریادرس و همکاران راجع به استان فارس را تایید کرده اند. نتایج این مطالعه که کارآیی فنی

www.SID.ir

Archive of SID

را با استفاده از تابع ترانسندنتال مرزی تصادفی و روش تخمین حداکثر درست نمایی محاسبه کرد، حکایت از آن دارد که میان حداکثر و حداقل کارآیی فنی محاسبه شده حدود ۸٦٪ اختلاف وجود دارد. این اختلاف زیاد میان حداکثر و حداقل کارآیی فنی محاسبه شده بیان‌گر آن است که می‌توان بدون تغییر عمده‌ی فن‌آوری یا نهاده و با اعمال روش‌های ترویجی و مدیریتی مناسب، کارآیی پنبه‌کاران این استان را افزایش داد. متوسط کارآیی فنی پنبه‌کاران استان فارس حدود ۵۷٪ است. افزون بر نتایج گفته شده، عوامل سطح سواد و شرکت در کلاس‌های ترویجی از جمله مهم‌ترین عوامل مؤثر در افزایش کارآیی فنی کشاورزان شناخته شد.

اما بر خلاف این نتایج، یزدانی و پیش‌بهار (۱۳۸۳) در مطالعه‌یی که انواع کارآیی و عوامل مؤثر بر آن را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها برای دو محصول پنبه و چغندرقند بررسی کردند، نتیجه گرفتند که کارآیی بهره‌برداران در بیش‌تر استان‌های ایران مطلوب نیست، و فقط با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس مقدار کارآیی پنبه‌کاران در استان یزد درحد مطلوب است. صبوحی و مجرد (۱۳۸۸) نیز نتایجی مبنی بر تولید اکثریت پنبه‌کاران استان خراسان در یک مقیاس نامطلوب گرفتند. آنان در مطالعه‌یی به بررسی کارآیی پنبه‌کاران استان خراسان با استفاده از ره‌یافت پارامتریک در قالب تابع تولید مرزی تصادفی ترانسلوگ بر مبنای داده‌های ترکیبی پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که میزان کارآیی فنی نسبت به کارآیی مقیاس کم‌تر و متوسط کارآیی فنی و مقیاس پنبه‌کاران به‌ترتیب ٦۳٪ و ۸۸٪ است. از این رو اظهار داشتند که اکثر پنبه‌کاران در یک مقیاس نامطلوب تولید می‌کنند. به‌علاوه از میان عوامل موثر بر کارآیی فنی پنبه‌کاران این استان، آموزش و ترویج کشاورزی اثر مثبت و معنی‌داری نشان داد.

هم‌چنین در خصوص دیگر محصولات در سال‌های اخیر در مناطق مختلف مطالعاتی صورت گرفته است که از جمله می‌توان به مطالعات دهقانیان و همکاران (۱۳۸۵)، باریکانی و همکاران (۱۳۸۷) و مهرابی بشرآبادی و پاکروان (۱۳۸۸) اشاره کرد. این مطالعات با استفاده از روش تخمین تابع تولید مرزی تصادفی و یا تحلیل پوششی داده‌ها به برآورد انواع مختلف کارآیی پرداخته است. با استناد به نتایج این مطالعات، امکان افزایش کارآیی از طریق کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

فاصله میان کشاورزان دارای بالاترین کارآیی و دیگر بهره‌برداران وجود دارد. هم‌چنین نگاهی به نتایج این مطالعات گویای آن است که نبود کارآیی اقتصادی در این منطقه در درجه‌ی اول مربوط به نبود کارآیی تخصیصی و در درجه‌ی دوم به علت کیفیت‌های متفاوت نهاده‌ها از قبیل آب و زمین است. این نتیجه به‌ویژه در مورد بهره‌برداران آفتاب‌گردان در شهرستان خوی مشاهده شده است. در بخش دیگری از نتایج این مطالعات، تاثیر معنی‌دار متغیرهای نیروی کار، تعداد دفعه‌های آبیاری، سطح زیر کشت، ساعت‌های استفاده از ماشین‌آلات، سابقه‌ی کار کشاورزی، سن کشاورز، میزان تحصیلات او، و تعداد افراد خانواده بر سطح تولید زیره‌ی سبز مشاهده شده است.

از جمله مطالعات انجام شده در خارج از کشور می‌توان به مطالعه‌ی سینگ و همکاران (۱۹۹۲)، کومباکار (۱۹۹٤)، باتیس و کوئلی (۱۹۹۵) و کالیبا و انگل (۲۰۰٤) اشاره کرد. در این مطالعات نیز کارآیی فنی بهره‌برداران و کارآیی استفاده از نهاده‌های مختلف در تولید با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی و یا تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبه شده است. به‌طور کلی نتایج این مطالعات بیان‌گر آن است که امکان افزایش تولید محصول از طریق به‌بود کارآیی فنی و استفاده‌ی بهینه از منابع تولید به‌ویژه در کشور هندوستان وجود دارد. در دست‌رس بودن خدمات ترویجی به‌عنوان عامل اصلی موثر بر کارآیی هزینه شناخته شده است.

به هر روی، به دلیل این‌که روش تحلیل فراگیر داده‌ها قادر به تفکیک ناکارآیی ناشی از عوامل غیر قابل کنترل از ناکارآیی فنی نیست (ویرات، ۲۰۰۱)، در این مطالعه با توجه به هدف مطالعه که برآورد تابع ناکارآیی و شناسایی عوامل مؤثر بر ناکارآیی فنی است، از روش پارامتریک یعنی برآورد تابع مرز تصادفی بهره گرفته شد. مدل‌های تصادفی مرزی به‌طور گسترده‌یی برای تخمین کارآیی با استفاده از داده‌های مقطعی و یا ترکیبی به‌کار می‌رود (صبوحی و مجرد، ۱۳۸۸).

با استناد به آمار سازمان خوار و بار و کشاورزی (FAO) بیست کشور عمده‌ی تولید کننده‌ی پنبه در دنیا وجود دارد که چین و هندوستان و آمریکا سه کشور اول است، و ایران در تولید بذر پنبه در رده‌ی بیستم قرار دارد. پنبه در ۱۷ استان ایران کشت می شود (پایگاه اینترنتی

www.SID.ir

Archive of SID

خانه کشاورز ایرافو، ۱۳۸۹). سهم استان تهران از تولید این محصول طی دوره ۱۳٦۲ تا ۱۳۸۸ در حدود ٤٪ محاسبه شد، که سهم چندان کمی در بین ۱۷ استان نیست، و آن را در میان یکی از استان‌های مهم تولید کننده‌ی پنبه در ایران قرار داده است. این در حالی است که به‌نظر می‌رسد بتوان با تدابیری خاص سهم این محصول را از تولید کل کشور افزایش داد. بنابراین، با توجه به اهمیت موضوع، ضرورت دارد تا مساله‌ی شیوه‌ی استفاده و تخصیص منابع و هم‌چنین کارآیی اقتصادی تولید کنندگان پنبه در این استان با دقت بیش‌تری مورد بررسی قرار گیرد. به‌ویژه آن که در پیشینه‌ی مطالعات، در سال‌های اخیر به طور جدی مطالعه‌یی در باره‌ی این محصول در این استان منتشر نشده است. بنابر آن چه گفته شد، مطالعه‌ی حاضر با هدف تخمین هم‌زمان تابع تولید مرزی تصادفی و تابع عدم کارآیی فنی تصادفی پنبه‌کاران استان تهران و محاسبه مقادیر کارآیی فنی، تخصیصی و در نهایت اقتصادی آنان شکل گرفت تا درجه‌ی موفقیت بهره‌برداران در استفاده‌ی بهینه از منابع مشخص، و هم‌چنین امکان افزایش تولید محصول با استفاده از مجموعه‌ی مشخصی از منابع و عوامل تولید بررسی گردد.

روش تحقیق

کارآیی به‌صورت خیلی ساده، نسبت ارزش ستاده به ارزش نهاده تعریف می‌شود. فارل (۱۹۵۷) مفهوم کلی کارآیی را به سه بخش کارآیی فنی، کارآیی تخصیصی و کارآیی اقتصادی تقسیم کرده است. بتیس و کوئلی (۱۹۹۵) با معرفی مدلی برای تخمین تابع تولید مرزی تصادفی، به‌طور هم‌زمان کارآیی فنی و عوامل موثر بر عدم کارآیی فنی زارعان را محاسبه کرده اند. در تشریح این مدل اگر تابع تولید مرزی تصادفی به‌صورت زیر در نظر گرفته شود:

$$Y_{it} = \exp(X_{it}B + V_{it} - U_{it}) \qquad (۱)$$

به طوری که Y_{it} مقدار تولید واحد i در زمان t، X_{it} بردار ۱ × k از میزان مصرف نهاده‌ها توسط واحد i در زمان t، B بردار ۱ × k از پارامترهای تابع، V_{it} جمله‌ی خطای تصادفی که به‌طور مستقل از U_{it} توزیع شده و دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ^2_V است. U_{it} متغیر تصادفی غیرمنفی بیان‌گر نبود کارآیی فنی واحد، و دارای توزیع نرمال با میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

ΥZ_{it} و واریانس δ^2 است. اثر عوامل مختلف بر نبود کارآیی فنی تولید (U_{it}) در مدل (۱) به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$U_{it} = Z_{it}\Upsilon + W_{it} \qquad W_{it} \geq - Z_{it}\Upsilon \qquad (۲)$$

که در آن W_{it} متغیر تصادفی دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ^2 است. با توجه به آن‌چه گفته شد، کارآیی فنی را می‌توان به‌صورت زیر تعریف کرد:

$$TE_{it} = \exp(-U_{it}) = \exp(- Z_{it}\Upsilon - W_{it}) \qquad (۳)$$

محاسبه کارآیی اقتصادی مستلزم استخراج تابع هزینه‌ی مرزی از تابع تولید مرزی است که این امر با حداقل نمودن تابع هزینه نسبت به سطح مشخص از تابع تولید مرزی امکان پذیر خواهد بود. لذا اگر تابع هزینه به‌صورت زیر فرض شود:

$$C = \sum^{m}_{i=1} P_i X_i \qquad (٤)$$

به‌طوری که C هزینه‌ی واحد تولیدی، X_i میزان مصرف نهاده‌ی i و P_i قیمت واحد نهاده‌ی i است. با حداقل نمودن تابع هزینه نسبت به سطح مشخصی از تولید مرزی، تابع هزینه‌ی مرزی به‌صورت زیر به‌دست خواهد آمد:

$$C = \mu \left(A \prod^{m}_{i=1} B_i^{Bi}\right)^{(-1/\mu)} \left[\left(\prod^{m}_{i=1} P_i^{Bi}\right)(Y)\right]^{(1/\mu)} \qquad (۵)$$

مشتق تابع هزینه‌ی مرزی نسبت به قیمت نهاده‌ی i بیان‌گر مقدار مصرف نهاده‌ی i که کارآیی اقتصادی کامل را ایجاد می نماید (X_{ie}) است. به عبارت دیگر:

$$X_{ie} = \partial C / \partial P_i = [(C.B_i) / \mu] / P_i \qquad (٦)$$

در این شرایط کارآیی اقتصادی برابر خواهد بود با:

$$EE = \left(\sum^{m}_{i=1} P_i X_{ie}\right) / \left(\sum^{m}_{i=1} P_i X_i\right) \qquad (۷)$$

پس از محاسبه‌ی کارآیی فنی و اقتصادی، کارآیی تخصیصی به‌صورت زیر قابل محاسبه است:

$$AE = EE / TE \qquad (۸)$$

www.SID.ir

Archive of SID

الگوی مورد استفاده

جهت برآورد میزان کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی، ابتدا ضروری است که شکل تابعی مناسب و بهینه مطابق با ماهیت داده‌های مطالعه انتخاب و سپس کارآیی بر اساس آن تعیین گردد. در این مطالعه نیز توابع کاب داگلاس و ترانسلوگ برای برآورد تابع تولید پنبه‌کاران برآورد گردید. شکل کلی این توابع به‌صورت زیر است:

(۹) تابع تولید کاب داگلاس

$$Y = \alpha \prod_{i=1}^{n} x_i^{\beta_i}$$

(۱۰) تابع تولید ترانسلوگ

$$\ln y = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln x_i + \frac{1}{2} \gamma_{ij})\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=2}^{n} \gamma_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j)$$

در توابع فوق، β_i پارامترها، Y میزان تولید محصول و X_i میزان نهاده‌های مورد استفاده در تولید است. Ln نیز نشان دهنده‌ی لگاریتم طبیعی، $\prod$ و $\sum$ نشان دهنده‌ی حاصل‌ضرب و حاصل‌جمع است. به‌منظور انتخاب بهترین تابع تولید پنبه‌کاران، تابع تولید در قالب الگوهای کاب داگلاس و ترانسلوگ برآورد گردید و سپس با استفاده از آماره‌ی LR (آزمون نسبت درست‌نمایی) بهترین و مناسب‌ترین شکل تابعی انتخاب گردید. این آماره به‌صورت زیر قابل محاسبه است:

$$LR=-2In\lambda=-2(Ln(L_R)-Ln(L_U)) \quad (11)$$

در رابطه‌ی فوق، LR آماره‌ی آزمون نسبت درست‌نمایی، Ln(LR) مقدار آماره‌ی درست‌نمایی تابع کاب داگلاس و Ln(LU) مقدار آماره‌ی درست‌نمایی تابع ترانسلوگ است. با توجه به نتایج به‌دست آمده که در ادامه ارائه شده است، شکل تابعی مناسب برای برآورد تابع تولید پنبه‌کاران شهرستان ورامین، تابع تولید کاب داگلاس شناخته شد. بنابراین شکل کلی تابع تولید مورد نظر در این مطالعه به‌صورت زیر است:

$$Y_i = \beta_0 X^{\beta 1}{}_{1i} X^{\beta 2}{}_{2i} X^{\beta 3}{}_{3i} X^{\beta 4}{}_{4i} X^{\beta 5}{}_{5i} X^{\beta 6}{}_{6i} X^{\beta 7}{}_{7i} e^{Ei} \quad (12)$$

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه‌ی فوق Y_i میزان تولید پنبه‌ی مزرعه i (تن)، X_{1i} سطح سبز پنبه در مزرعه i (هکتار)، X_{2i} تعداد ساعت‌های استفاده از ماشین آلات در مزرعه i، X_{3i} تعداد نیروی کار استفاده شده در مزرعه i (ساعت نفر)، X_{4i} میزان مصرف بذر (با احتساب واکاری) در مزرعه i (کیلوگرم)، X_{5i} میزان مصرف کود شیمیایی در مزرعه i (کیلوگرم)، X_{6i} میزان مصرف سم در مزرعه i (لیتر)، X_{7i} تعداد دور آبیاری محصول در مزرعه i[1] و E_i جمله‌ی پس‌ماند تابع که خود از دو جزء زیر تشکیل شده است:

$$E_i = V_i + U_i \qquad (۱۳)$$

V_i در برگیرنده‌ی تغییرات تصادفی تولید منتج از تاثیر عوامل خارج از کنترل بهره‌بردار است و U_i نیز بیان‌گر نبود کارآیی واحدها است. در مطالعه‌ی حاضر U_i به‌صورت زیر در نظر گرفته شد:

$$U_i = \alpha_0 + \alpha_1 Z_{1i} + \alpha_2 Z_{2i} + \alpha_3 Z_{3i} + \alpha_4 Z_{4i} + \alpha_5 Z_{5i} + \alpha_6 Z_{6i} \qquad (۱٤)$$

در این رابطه Z_{1i} سن بهره‌بردار، Z_{2i} میزان تحصیلات، Z_{3i} تعداد قطعات زمین، Z_{4i} بیمه نمودن (ننمودن) محصول، Z_{5i} ضد عفونی کردن (نکردن) بذر توسط بهره‌بردار و Z_{6i} شرکت (عدم شرکت) درکلاس‌های ترویجی است.

پس از انتخاب شکل تابعی مناسب، برآورد پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی با توجه به فرضیات زیر در مورد توزیع متغیرهای u_i و v_i صورت گرفت (Coelli, and Battese, 1993 1995):

مدل (۱) : $\gamma = Z_i = 0$

مدل (۲): $\gamma = 0$

مدل (۳): $Z_i = 0$

اگر فرضیه‌ی $\gamma = Z_i = 0$ رد شود، وجود تاثیرات نبود کارآیی فنی درمدل تایید خواهد شد. نپذیرفتن فرضیه‌ی $\gamma = 0$ نیز مبین این است که می‌توان کارآیی فنی بهره‌برداران را محاسبه

۱- با توجه به این که زمان آبیاری از اهمیت خاصی برخوردار است، تعداد دفعات آبیاری به جای میزان مصرف آب در الگو منظور شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

نمود و روش حداکثر راست‌نمایی برای برآورد مدل نسبت به روش حداقل مربعات معمولی ترجیح دارد. در صورتی که فرضیه‌ی $Z_i=0$ رد شود می‌توان گفت که متغیرهای اقتصادی اجتماعی منظور شده در مدل ناکارآیی فنی بر کارآیی فنی پنبه‌کاران تاثیر گذار است. با توجه به فروض فوق، هر کدام از مدل‌ها به‌طور مجزا با استفاده از روش حداکثر راستنمایی برآورد گردید. سپس آزمون نسبت حداکثر راست‌نمایی تعمیم یافته به‌منظور تشخیص و تعیین مدل مطلوب به‌کار گرفته شد (Battese, 1993):

$$\lambda = -2[\log likelihood(H_0) - \log likelihood(H_1)] \qquad (۱۵)$$

به‌طوری که λ نسبت حداکثر راست‌نمایی، H_0 فرضیه صفر و H_1 فرضیه یک است.

در ادامه و پس از برآورد تابع تولید مرزی تصادفی با استفاده از قضیه‌ی duality تابع هزینه‌ی مرزی از تابع فوق به‌صورت زیر استخراج می‌شود (Battese and Coelli, 1995):

$$C_f = C_0\, r_1^{\beta 1}\, r_2^{\beta 2}\, r_3^{\beta 3}\, r_4^{\beta 4}\, r_5^{\beta 5}\, r_6^{\beta 6}\, r_7^{\beta 7}\, Y^{(1/\mu)} \qquad (۱۶)$$

$$\mu = \sum_{i=1}^{7} \beta \qquad (۱۷)$$

$$C_0 = \mu\, (\beta_0 \prod_{i=1}^{7} \beta_i^{\beta i})^{(-1/\mu)} \qquad (۱۸)$$

به طوری که C_f تابع هزینه‌ی مرزی، C_0 ضریب ثابت، r_1 اجاره (یا هزینه‌ی فرصت) هر هکتار سطح سبز، r_2 هزینه‌ی هر ساعت استفاده از ماشین آلات، r_3 دستمزد (هزینه‌ی فرصت) هر ساعت استفاده از نیروی کار، r_4 قیمت هر کیلوگرم بذر، r_5 قیمت هر کیلوگرم کود شیمیایی، r_6 قیمت هر لیتر سم، r_7 هزینه‌ی هر دور آبیاری محصول و Y میزان تولید محصول است.

پس از برآورد تابع هزینه‌ی مرزی مقادیر مصرف بهینه‌ی نهاده‌ها (X_{ie}) محاسبه شد و سپس مقادیر کارآیی اقتصادی واحدها (EE) به‌دست آمد. در نهایت پس از برآورد میزان کارآیی اقتصادی واحدها، کارآیی تخصیصی واحدها نیز با استفاده از رابطه‌ی ۸ محاسبه گردید. ذکر این نکته لازم است که برآورد هم‌زمان تابع تولید مرزی تصادفی و تابع نبود کارآیی فنی زارعان با استفاده از نرم افزار Frontier صورت پذیرفت. توابع تولید کاب داگلاس و ترانسلوگ پنبه‌کاران نیز با استفاده از افزار Microfit برآورد گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌ها و اطلاعات

جامعه‌ی آماری مورد بررسی در مطالعه‌ی حاضر، ۱۱۰۰ کشاورز پنبه‌کار شهرستان ورامین است که داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز مطالعه از طریق تکمیل پرسش‌نامه و مصاحبه‌ی حضوری با گروهی از پنبه‌کاران این شهرستان در سال ۱۳۸۷ به‌دست آمد. به منظور تعیین حجم نمونه ابتدا پنبه‌کاران بر اساس آمار و اطلاعات گرفته شده از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان ورامین و با در نظر داشتن سطح قرارداد آنان با مدیریت جهاد کشاورزی به سه گروه کم‌تر از ۲/۵ هکتار، بین ۲/۵ تا ۸ هکتار و ۸ هکتار به بالا طبقه بندی شد و سپس در هر کدام از طبقات به‌ترتیب ۵۳، ۲۲ و ۳۵ پرسش‌نامه (در مجموع تعداد ۱۱۰ پرسشنامه) با استفاده از روش نمونه‌گیری سیستماتیک تکمیل گردید. هدف از انتخاب نمونه‌ی مورد مطالعه از میان سه گروه یاد شده، افزایش اعتبار نتایج و انتخاب نمونه‌یی بود که تمام اطلاعات و ویژگی‌های جامعه را به‌طور کامل در هر سه سطح قرارداد در بر داشته باشد. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران تعیین گردید. برای تعیین قابلیت اعتماد پرسش‌نامه‌ها (پایایی)، ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۷٤ محاسبه گردید، که این مقدار نشان از اعتبار و پایایی پرسشنامه‌ها دارد. اطلاعات سری زمانی سطح زیر کشت و تولید پنبه در ایران و استان مربوط به دوره‌ی زمانی ۱۳٦۱ تا ۱۳۸۸ است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹).

نتایج و بحث

روند تغییرات تولید و سطح زیر کشت پنبه در ایران طی دوره‌ی زمانی ۸۸ ۱۳٦۱ در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شده است. هم‌چنان که ملاحظه می‌گردد، میزان تولید و سطح زیر کشت این محصول دائماً در معرض نوسان قرار داشته است. آن‌چه از این نمودارها برداشت می‌شود این است که آهنگ نوسانات دو منحنی تقریباً مشابه یک‌دیگر است. بنابراین می‌توان گفت که ارتباط تنگاتنگی میان سطح زیر کشت و تولید پنبه وجود دارد. در شرایطی که امکان افزایش سطح زیر کشت فراهم نباشد، افزایش عمل‌کرد از طریق بهبود کارآیی تولیدکنندگان پنبه از اهمیت خاصی برخوردار است.

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار (۱). روند تغییرات تولید پنبه (تن) در ایران (۱۳٦۱ ـ ۸۸)

نمودار (۲). روند تغییرات سطح زیر کشت پنبه (هکتار) در ایران (۱۳٦۱ ـ ۸۸)

براساس محاسبات صورت گرفته، با وجود کاهش ٤۷ درصدی سطح زیر کشت پنبه‌ی کشور در سال ۱۳۸۸ نسبت به سال ۱۳٦۱، میزان تولید پنبه در کشور از رشد کاهشی کم‌تری (معادل با ۲۹ درصد) برخوردار بود، و از ۳۵۸/۲ هزار تن در سال ۱۳٦۱ به ۲۵٤ هزار تن در سال ۱۳۸۸ کاهش یافت. در این دوره سطح زیر کشت پنبه در استان تهران با رشد منفی معادل ۳۰ ٪ کاهش یافته است. این در حالی است که تولید پنبه استان در این دوره رشدی افزایشی در حدود ٦۱ ٪ داشته است.

الف) نتایج انتخاب تابع تولید مرزی تصادفی و محاسبه‌ی کارآیی فنی پنبه‌کاران شهرستان ورامین

به‌منظور پیگیری اهداف مطالعه، ابتدا آزمون تشخیص مناسب‌ترین مدل برای برآورد تابع تولید پنبه‌کاران صورت پذیرفت، که نتایج در جدول‌های زیر ارائه شده است. برای این منظور هم‌چنان که پیش‌تر نیز اشاره شد، تابع تولید پنبه‌کاران در قالب دو الگوی کاب داگلاس و ترانسلوگ در قالب روش حداقل مربعات معمولی برآورد گردید و سپس با استفاده از آماره‌ی LR بهترین مدل میان این دو انتخاب گردید. قابل ذکر است که ابتدا در خصوص بودن یا نبودن هم‌خطی میان متغیرها از ماتریس ضرایب خودهم‌بستگی استفاده شد، که مسئله خاصی مشاهده نگردید. واریانس ناهمسانی نیز با استفاده از آزمون وایت بررسی شد، که مشکل

www.SID.ir

Archive of SID

خاصی را مشخص نکرد. نتایج برآورد تابع تولید کاب داگلاس و ترانسلوگ پنبه‌کاران و هم‌چنین آزمون نسبت درست‌نمایی در زیر قابل مشاهده است.

جدول (۱). نتایج برآورد تابع تولید پنبه‌کاران در قالب الگوی کاب داگلاس

متغیر	ضریب	آماره‌ی t	
β_0	۱۰۳/۳	٤/۱۸***	
X_1	۰/۵۹	۲/۷٤**	
X_2	۰/۳۷	۱/۹٦*	
X_3	۰/٤۳	۲/۱۷*	
X_4	۰/۳٦	۲/۰۹*	
X_5	۰/۰٤	۰/۹۹	
X_6	۰/۸۱	۰/۰۷	
X_7	۰/۵۹	۲/۲۳*	
LogLikelihood=۱۲/۹	$F=$۱۰/۵***	$\overline{R}^2=$۰/۵۲	$R^2=$۰/۵۷

(*، ** و *: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱٪)**

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول (۲). نتایج برآورد تابع تولید پنبه‌کاران در قالب الگوی ترانسلوگ

متغیر	ضریب	آماره‌ی t	متغیر	ضریب	آماره‌ی t
β_0	۱۵/۸۷	۱/۱۸	$X_2 X_5$	۰/۱۳	۱/۲٦
X_1	۰/۸۱	۲/۷٤**	$X_2 X_6$	۰/۰۸	۰/٤۹
X_2	۰/٦۳	۲/۹٦**	$X_2 X_7$	۰/۸٦	۰/۰۰٦
X_3	۰/۱۲	۰/۱۷	$X_3 X_3$	۰/٤٤	۰/۳۸
X_4	۰/٤۹	۱/۹۷*	$X_3 X_4$	۰/۲۱	۰/۹۲
X_5	۰/۱٦	۰/۳۸	$X_3 X_5$	۰/۰٤	۱/۹۹*
X_6	۰/۷۸	۱/٤۲	$X_3 X_6$	۰/۰۰٦	۰/۸۷

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول (۲). نتایج برآورد تابع تولید پنبه‌کاران در قالب الگوی ترانسلوگ

متغیر	ضریب	آماره‌ی t	متغیر	ضریب	آماره‌ی t
X_7	۰/٦٦	۳/۲۳***	X_3 X_7	۰/۸۳	۲/۰۹*
X_1 X_1	-۰/۳۱	-۲/۱٦*	X_4 X_4	۰/٦٥	۰/۰۰۱
X_1 X_2	۰/۰٤	۰/۳٤	X_4 X_5	-۰/٤۹	-۰/۳٥
X_1 X_3	-۰/۷۳	-۱/۹۷*	X_4 X_6	۰/۰۱	۲/۳۳*
X_1 X_4	۰/٦٥	۰/٤٦	X_4 X_7	۰/٦۰	۰/۷۸
X_1 X_5	۰/٤٦	۱/۳۱	X_5 X_5	۰/۲۲	۲/٤٥**
X_1 X_6	-۰/۳۹	-۲/۲٤*	X_5 X_6	-۰/۳٦	-۰/۰۹
X_1 X_7	۰/۰۰۱	۱/۱۷	X_5 X_7	۰/۱۹	۰/۱۷
X_2 X_2	۰/٦٦	۱/٦۳	X_6 X_6	-۰/٤۸	-۰/۱۱
X_2 X_3	-۰/۹۱	-۱/۵۸	X_6 X_7	۰/۰۰۳	-۲/۸**
X_2 X_4	۰/۹۹	۱/۲۰	X_7 X_7	-۰/۰۰۸	-۰/۷۷
LogLikelihood=٤۲/٦			F =۱۳/٤۲***	$\overline{R}^2$ =۰/٤۸	R^2 =۰/٥٤

(*، ** و *: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱٪)**

مأخذ: یافته های تحقیق

با استناد به نتایج به‌دست آمده از آزمون نسبت درست‌نمایی مندرج در جدول ۳، ملاحظه می‌گردد که آماره‌ی LR محاسبه شده بزرگ‌تر از آماره‌ی LR بحرانی است، بنابراین تابع تولید مناسب برای برآورد تابع تولید پنبه‌کاران، تابع تولید کاب داگلاس است.

جدول (۳). نتایج آزمون نسبت درست‌نمایی برای انتخاب شکل تابعی مناسب

تابع	مقدار آماره درستنمایی	LR محاسبه شده	LR بحرانی
کاب داگلاس	۱۲/۹	٥۹/٤	٥۳/٦۷***
ترانسلوگ	٤۲/٦		

(*: معنی‌داری در سطح ۱٪)**

مأخذ: یافته های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

پس از انتخاب شکل تابعی مناسب برای برآورد تابع تولید، برآورد پارامترهای تابع تولید مرزی تصادفی با توجه به فرضیات زیر صورت گرفت. نتایج آزمون نسبت حداکثر درست‌نمایی تعمیم یافته برای پارامترهای مدل مرزی نبود کارآیی در جدول ٤ نشان داده شده است.

جدول (٤). نتایج آزمون نسبت حداکثر راست‌نمایی تعمیم یافته

فرضیه‌ی H_0	λ محاسباتی	λ جدول	نتیجه‌ی آزمون
$\gamma = Zi = 0$	۱۱/٤	۹/٤۹	عدم پذیرش
$\gamma = 0$	٥/۲۱	۳/۸٤	عدم پذیرش
$Zi = 0$	۸/٦۹	۷/۸۱	عدم پذیرش

مأخذ: یافته های تحقیق

عدم پذیرش فرضیه‌ی $\gamma = Z_i = 0$ مبین وجود تاثیرات نبود کارآیی فنی درمدل است. رد فرضیه‌ی $\gamma = 0$ بیان‌گر این است که می‌توان کارآیی فنی بهره‌برداران را محاسبه نمود. از این رو روش حداکثر راست‌نمایی برای برآورد مدل نسبت به روش حداقل مربعات معمولی ترجیح دارد. هم‌چنین مردود نمودن فرضیه‌ی سوم ($Z_i = 0$) نشان دهنده‌ی این نکته است که متغیرهای اقتصادی اجتماعی منظور شده در مدل ناکارآیی فنی بر کارآیی فنی پنبه‌کاران تاثیر گذار است. بنابراین با توجه به نتایج آزمون فرضیه ها، تابع تولید مرزی تصادفی پنبه‌کاران شهرستان ورامین (رابطه‌ی ۱۲) با استفاده از روش حداکثر راست‌نمایی برآورد گردید. نتایج به‌دست آمده در جدول ٥ آورده شده است.

جدول (٥). نتایج برآورد تابع تولید مرزی تصادفی پنبه‌کاران شهرستان ورامین

پارامتر	مقدار	آماره‌ی t
$\beta 0$	٤/۰۱	۳/٦۸***
$\beta 1$	۰/٥٥	۲/٥٥**
$\beta 2$	۰/٤۱	۲/٦۹**
$\beta 3$	۰/٤٦	۱/۸۹*

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول (۵). نتایج برآورد تابع تولید مرزی تصادفی پنبه‌کاران شهرستان ورامین

پارامتر	مقدار	آماره‌ی t
β4	۰/٦۱	۱/۹۷*
β5	-۰/۰۳	-۰/۰۱
β6	۰/۵۷	۰/۸۹
β7	۰/٦٤	۲/۲۸**
α_0	۰/۳۱	۳/۰٤***
α_1	-۰/۰٤	-۲/۸۷**
α_2	-۰/۲۷	-۰/۰۷
α_3	۰/۰۹	۲/٤٦**
α_4	-۰/۱٦	-۰/۳۱
α_5	۰/۰۸	۱/۱
α_6	-۰/۱۵	-۰/۹٦*
Log Likelihood	-۱۲/۹	

(* ، ** و *: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱٪)**

مأخذ: یافته های تحقیق

براساس نتایج حاصل از برآورد تابع تولید مرزی تصادفی پنبه‌کاران، متغیرهای سطح زیرکشت پنبه، ماشین آلات، نیروی کار، میزان مصرف بذر و تعداد دور آبیاری از لحاظ آماری دارای اثر معنی‌دار بر تولید پنبه در شهرستان ورامین است. گفتنی است که متغیرهای سطح زیرکشت پنبه، ماشین آلات و تعداد دور آبیاری در سطح ۹۵٪ و متغیرهای نیروی کار و میزان مصرف بذر در سطح ۹۰٪ معنی‌دار شده است. این متغیرها دارای علامت مطابق انتظار یعنی مثبت و کم‌تر از یک است، که نشان‌دهنده‌ی تولید نهایی مثبت و نزولی است. به عبارت دیگر در این شهرستان میزان استفاده‌ی نهاده‌های پیش‌گفته در ناحیه‌ی دوم تولید قرار گرفته است، که این موضوع مبین فعالیت پنبه‌کاران در ناحیه‌ی اقتصادی تولید است. اما متغیرهای میزان سم مصرفی و کود شیمیایی در تولید پنبه اثر معناداری نشان نداد. نبود معناداری تاثیر این متغیرها به لحاظ آماری به دلیل نبود تفاوت معنی‌دار در استفاده از این نهاده‌ها توسط پنبه‌کاران

www.SID.ir

Archive of SID

است، به عبارت دیگر میان بهره‌برداران پنبه‌کار شهرستان ورامین از لحاظ میانگین میزان مصرف کود شیمیایی و سم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. نتایج مطالعه‌ی صبوحی و مجرد (۱۳۸۸) نیز حکایت از تاثیر مثبت و معنادار متغیرهای سطح زیرکشت، نیروی کار، ماشین آلات و آب بر تولید پنبه در استان خراسان دارد که از این حیث با نتایج این مطالعه تقریباً هم‌سان است.

نتایج حاصل از برآورد تابع عدم کارآیی فنی تولیدکنندگان پنبه در شهرستان ورامین مبین ارتباط معکوس میان متغیرهای سن کشاورز و شرکت در کلاس‌های ترویجی و آموزشی با نبود کارآیی فنی بهره‌برداران به‌ترتیب در سطح معنی‌داری ۵ و ۱۰٪ است. به عبارت دیگر، مزارعی که در آن‌ها فعالیت‌های آموزشی و ترویجی بیش‌تر بود و از کارشناسان کشاورزی استفاده کرده بوده اند، به لحاظ فنی از سایر مزارع کارآتر عمل کرده اند. ارتباط معکوس میان ناکارآیی فنی زارعان با سن آنان نیز به کسب تجربه و افزایش مهارت‌های مربوط به کشت پنبه مربوط است. صبوحی و مجرد (۱۳۸۸) نیز اثر مثبت و معنی‌دار آموزش و ترویج کشاورزی را بر کارآیی فنی پنبه‌کاران استان خراسان تایید کردند. نورانی آزاد و همکاران (۱۳۸۵) نیز در مطالعه‌ی خود شرکت در کلاس‌های ترویجی را از جمله‌ی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر افزایش کارآیی فنی کشاورزان پنبه‌کار استان فارس دانسته اند. یکی دیگر از متغیرهای موثر و معنی‌دار بر ناکارآیی فنی پنبه‌کاران، تعداد قطعات زمین است. بدین مفهوم که ارتباط مستقیم میان تعداد قطعات زمین و ناکارآیی فنی نشان می‌دهد که با افزایش قطعات زمین، ناکارآیی فنی تولیدکنندگان پنبه نیز افزایش می‌یابد. این مسئله می‌تواند ناشی از نبود مدیریت صحیح مزرعه و نبود استفاده‌ی بهینه از نهاده‌های تولید و به‌کارگیری تکنیک‌های پیش‌رفته در مزارع کوچک باشد. به‌طور مشخص می‌توان به هزینه‌بر بودن و نبود قابلیت اجرا و پیاده‌سازی سیستم‌های آبیاری تحت فشار و یا استفاده از ماشین آلات پیش‌رفته در مزارع کوچک در قیاس با مزارع بزرگ اشاره کرد. اما متغیرهای میزان تحصیلات کشاورز، بیمه نمودن محصول و ضد عفونی کردن بذر به لحاظ آماری با کارآیی فنی رابطه‌ی معنی‌داری نشان نداد. اما بر خلاف نتایج این

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه، نورانی آزاد و همکاران (۱۳۸۵) سطح تحصیلات را در افزایش کارآیی فنی کشاورزان استان فارس موثر ارزیابی کرده اند.

پس از برآورد تابع تولید مرزی تصادفی، مقادیر کارآیی فنی پنبه‌کاران شهرستان ورامین محاسبه شد که نتایج در جدول ٦ ارائه شده است.

جدول (٦). نتایج محاسبه‌ی کارآیی فنی پنبه‌کاران شهرستان ورامین

دامنه‌ی کارآیی فنی	فراوانی	درصد
٥٥ ≤TE<٦٥	۳	۲/۷
٦٥≤ TE<٧٥	۲	۱/۸
٧٥ ≤ TE< ٨٥	۱۹	۱۷/۳
٨٥≤ TE<٩٥	٤٩	٤٤/٥
٩٥≤ TE	۳۷	۳۳/۷
حداکثر	۹۹	
حداقل	٥۹	
میانگین	۹۳	

مأخذ: یافته های تحقیق

به استناد نتایج جدول فوق، کارآیی فنی ٤٤/٥ درصد بهره‌برداران در دامنه‌ی ۸۵ تا ۹۵٪ است. قابل ذکر است که فقط کارآیی فنی ۲/۷٪ بهره‌برداران در پایین‌ترین دامنه‌ی کارآیی یعنی ٥٥ تا ٦٥٪ قرار دارد. حداکثر کارآیی فنی تولیدکنندگان ۹۹٪ و حداقل آن نیز ٥۹ با میانگین ۹۳٪ محاسبه شده است. اختلاف ٤٠ درصدی میان حداقل و حداکثر کارآیی فنی نشان از قابلیت افزایش قابل ملاحظه‌ی آن دارد. فریادرس و همکاران (۱۳۸۱) کارآیی فنی پنبه‌کاران استان تهران را ۱۰۰٪ برآورد کرده اند. نورانی آزاد و همکاران (۱۳۸۵) نیز در مطالعه‌ی خود در استان فارس، متوسط کارآیی فنی کشاورزان پنبه‌کار این استان را حدود ٥۷٪ برآورد کردند. نتایج مطالعه‌ی آنان حکایت از آن دارد که میان حداکثر و حداقل کارآیی فنی محاسبه شده حدود ٨٦٪ اختلاف وجود دارد، که بر این اساس معتقد اند که می‌توان بدون تغییر عمده در

www.SID.ir

Archive of SID

فن‌آوری یا نهاده و با اعمال روش‌های ترویجی و مدیریتی مناسب، کارآیی پنبه‌کاران این استان را افزایش داد. صبوحی و مجرد (۱۳۸۸) نیز در مطالعه‌یی در استان خراسان، متوسط کارآیی فنی پنبه‌کاران این استان را ۶۳٪ برآورد کردند. هم‌چونین نتایج جدول ٦ گویای آن است که کارآیی فنی حدود ۷۸٪ پنبه‌کاران بالاتر از ۸۵٪ به‌دست آمده است. به‌طور کلی اگر چه میانگین کارآیی فنی بهره‌برداران در سطح نسبتاً مطلوبی قرار دارد، اما با افزایش کارآیی فنی پنبه‌کارانی که در گروه‌های کارآیی کم قرار گرفته اند، امکان بهبود آن وجود دارد.

ب) نتایج برآورد کارآیی اقتصادی و تخصیصی پنبه‌کاران

نتایج حاصل از برآورد تابع هزینه‌ی مرزی پنبه‌کاران در جدول ۷ نشان داده شده است. چونان که از اطلاعات این جدول برداشت می‌شود، متغیرهای هزینه‌ی هر ساعت استفاده از ماشین آلات، قیمت هر کیلو گرم بذر و هزینه‌ی هر دور آبیاری از متغیرهای اثر گذار بر هزینه‌ی تولید پنبه در سطح معنی‌داری ۱۰٪ است. این متغیرها دارای ارتباط مستقیم با هزینه‌ی تولید است. بدین مفهوم که با ۱٪ افزایش در هزینه‌ی استفاده از ماشین آلات، بذر و هر دور آبیاری، هزینه‌ی تولید پنبه به‌ترتیب ۰/۸۷، ۰/٤۹ و ۰/۹۷٪ افزایش خواهد یافت. سایر متغیرها اثر معنی‌داری بر هزینه‌ی تولید پنبه نشان نداد.

جدول (۷). نتایج برآورد تابع هزینه‌ی مرزی پنبه‌کاران

پارامتر	مقدار	آماره‌ی t
C_0	۲/۳٤	۳/۱۱***
β1	۰/٦۱	۱/۳۸
β2	۰/۸۷	۱/۹۱*
β3	۰/٥٦	۱/۲۸
β4	۰/٤۹	۲/۰۲*

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول (۷). نتایج برآورد تابع هزینه‌ی مرزی پنبه‌کاران

پارامتر	مقدار	آماره‌ی t
β5	-۰/٤۸	-۱/۲۱
β6	۰/٤۲	۰/۹۹
β7	۰/۹۷	۲/٤۳*

(* و *: به‌ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ و ۱٪)**

مأخذ: یافته های تحقیق

پس از برآورد تابع هزینه مرزی پنبه‌کاران شهرستان ورامین، میزان کارآیی اقتصادی و تخصیصی آن‌ها محاسبه گردید. نتایج به‌دست آمده در جدول‌های ۸ و ۹ نشان داده شده است. به استناد نتایج جدول ۸ حداکثر کارآیی تخصیصی تولیدکنندگان پنبه ۹۹٪، حداقل آن ۵۹٪ و میانگین کارآیی تخصیصی بهره‌برداران ۸۰٪ است. کارآیی تخصیصی ٤۰٪ از بهره‌برداران در دامنه‌ی میان ۷۵ تا ۸۵٪ است. با استناد به نتایج، کارآیی فنی حدود ۷۷٪ پنبه‌کاران ورامین زیر ۸۵٪ است. تنها کارآیی تخصیصی بخش اندکی از تولیدکنندگان (۱۰٪) بیش‌تر از ۹۵٪ بود که این رقم حکایت از نبود تخصیص و استفاده‌ی بهینه‌ی عوامل تولید در تولید پنبه توسط بخش زیادی از پنبه‌کاران دارد. چونان که نتایج نشان می‌دهد، میان حداقل و حداکثر کارآیی تخصیصی محاسبه شده ٤۳٪ اختلاف وجود دارد. نتیجه‌ی مطالعه‌ی فریادرس و همکاران (۱۳۸۱) در خصوص محاسبه‌ی کارآیی تخصیصی نیز نشان داد که کارآیی تخصیصی پنبه‌کاران استان تهران ٦۹٪ است.

در جدول ۹ نتایج محاسبه‌ی کارآیی اقتصادی با استفاده از اطلاعات مربوط به کارآیی فنی و تخصیصی در چارچوب رابطه‌ی ۸ ارائه شده است. چونان که ملاحظه می‌گردد، بخش زیادی از تولیدکنندگان پنبه (۵۲٪) از کارآیی اقتصادی نه‌چندان قابل قبولی (در دامنه‌ی ٦۵ تا ۷۵) برخوردار اند. حداکثر و حداقل کارآیی اقتصادی پنبه‌کاران شهرستان ورامین به‌ترتیب ۹۲

www.SID.ir

Archive of SID

و ٦١٪ محاسبه شده است. گفتنی است که کارآیی اقتصادی فقط ٤/٦٪ بهره‌برداران بیش از ۸۵٪ بوده است.

جدول (۸). نتایج محاسبه‌ی کارآیی تخصیصی پنبه‌کاران شهرستان ورامین

دامنه‌ی کارآیی تخصیصی	فراوانی	درصد
٥٥≤ AE <٦٥	۹	۸/۲
٦٥≤ AE <٧٥	۳۲	۲۹/۱
٧٥≤ AE <٨٥	٤٤	٤٠
٨٥≤ AE <٩٥	١٤	١٢/٧
٩٥≤ AE	١١	١٠
حداکثر	۹۹	
حداقل	٥٦	
میانگین	۸۰	

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول (۹). نتایج محاسبه‌ی کارآیی اقتصادی پنبه‌کاران شهرستان ورامین

دامنه‌ی کارآیی اقتصادی	فراوانی	درصد
٥٦ ≤ EE <٦٥	٢٤	٢١/٨
٦٥ ≤EE< ٧٥	٥٧	٥١/٨
٧٥ ≤ EE <٨٥	٢٤	٢١/٨
٨٥ ≤ EE <٩٠	٥	٤/٦
حداکثر	۹۲	
حداقل	٦١	
میانگین	٧٤	

مأخذ: یافته های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

محاسبه‌ی میزان کارآیی تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران ورامین نشان داد که عدم کاربرد نهاده‌ها در سطح بهینه موجب گردیده است که میزان کارآیی تخصیصی بهره‌برداران در سطوح پایین تر از کارآیی فنی آنها قرار گیرد، و کلیه‌ی این عوامل موجب گشته است تا میانگین میزان کارآیی اقتصادی آن‌ها با ۱۹٪ کاهش نسبت به کارآیی فنی به ۷٤٪ تنزل یابد. فریادرس و همکاران (۱۳۸۱) کارآیی اقتصادی پنبه‌کاران را در استان تهران ٦۹٪ تخمین زدند. ناگفته نماند که اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی اقتصادی پنبه‌کاران در مطالعه‌ی حاضر حدود ۳۱٪ محاسبه شد که شایان توجه است.

نتیجه‌گیری و پیش‌نهادها

نتایج برآورد تابع تولید مرزی تصادفی پنبه‌کاران شهرستان ورامین نشان داد که متغیرهای سطح زیرکشت پنبه، ماشین آلات، نیروی کار، میزان مصرف بذر و تعداد دور آبیاری از لحاظ آماری دارای اثر معنی‌دار و مثبت بر تولید پنبه در شهرستان ورامین است، اما متغیرهای میزان سم مصرفی و کود شیمیایی در تولید پنبه اثر معناداری نشان نداد. هم‌چونین نتایج تخمین تابع عدم کارآیی فنی تولیدکنندگان پنبه بیان‌گر ارتباط غیر مستقیم میان متغیرهای سن کشاورز و شرکت در کلاس‌های ترویجی و آموزشی با نبود کارآیی فنی بهره‌برداران است. از این رو مزارعی که در آن‌ها فعالیت‌های آموزشی و ترویجی بیش‌تر بود و از متخصصان کشاورزی استفاده کرده بودند، به لحاظ فنی از مزارع دیگر کارآتر عمل کرده اند. از این رو برگزاری دوره‌های آموزش فنی و ترویجی مناسب در رابطه با مدیریت صحیح منابع و چگونگی استفاده‌ی بهینه از عوامل تولید پیشنهاد می‌شود. ارتباط معکوس میان ناکارآیی فنی زارعان با سن آنان نیز به کسب تجربه و افزایش مهارت‌های مربوط به کشت پنبه مربوط است. استفاده از تجربیات عملی کشاورزان باتجربه و قدیمی نیز در کنار علم و دانش کارشناسان کشاورزی باید مورد توجه قرار گیرد.

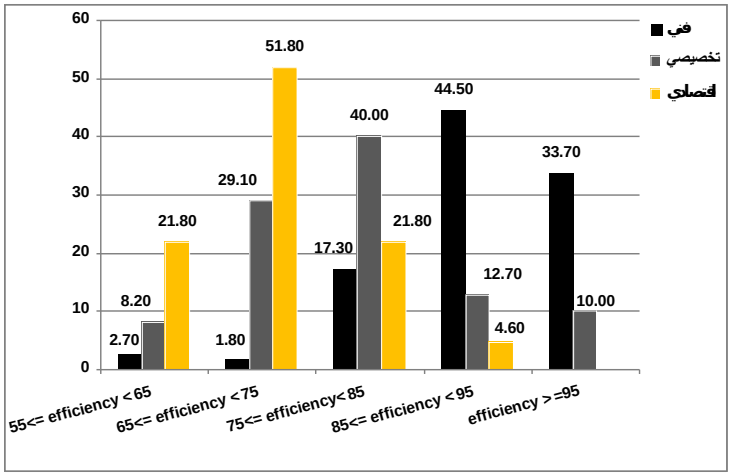
تعداد قطعات زمین نیز دارای تاثیر مستقیم بر ناکارآیی فنی پنبه‌کاران است. به دیگر سخن، با افزایش قطعات زمین، ناکارآیی فنی تولیدکنندگان پنبه نیز افزایش یافته است. متغیرهای میزان

www.SID.ir

Archive of SID

تحصیلات کشاورز، بیمه نمودن محصول و ضد عفونی کردن بذر به لحاظ آماری با کارآیی فنی رابطه‌ی معنی‌داری نشان نداد. بنابراین یکی دیگر از راه‌های بهبود کارآیی فنی، یک‌پارچه سازی زمین‌ها تا حد ممکن و به عبارت دیگر جلوگیری از تقسیم آن‌ها است.

خلاصه‌ی نتایج به‌دست آمده در خصوص برآورد کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران شهرستان ورامین در نمودار ۳ نشان داده شده است. هم‌چنان که در این نمودار مشاهده می‌شود، کارآیی فنی تعداد زیادی از تولیدکنندگان پنبه (حدود ۷۸٪) بیش‌تر از ۸۵٪ است. این در حالی است که کارآیی تخصیصی حدود ۲۳٪ تولیدکنندگان بالای ۸۵٪ و کارآیی تخصیصی ۷۷٪ دیگر تولیدکنندگان پنبه زیر ۸۵٪ و عمدتاً میان ۷۵ تا ۸۵٪ است. نگاهی به کارآیی اقتصادی تولیدکنندگان پنبه نیز مبین آن است که کارآیی قتصادی بخش قابل توجهی از تولیدکنندگان پنبه زیر ۸۵٪ است، بنابراین شیوه‌ی عمل‌کرد آن‌ها در سطح رضایت بخشی نیست و نتوانسته اند حداکثر سود ممکن را کسب نمایند.



نمودار (۳). مقایسه‌ی کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران

با توجه به مطالب پیش‌گفته و هم‌چنین اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی فنی (۴۰٪) و نیز میانگین کارآیی فنی پنبه‌کاران، چنین به نظر می‌رسد که امکان افزایش تولید از طریق

www.SID.ir

Archive of SID

بهبود کارآیی فنی پنبه‌کاران وجود دارد. بنابراین اگر کشاورزان پنبه‌کار از فن‌آوری‌های موجود به‌طور کارآتر استفاده کنند، می‌توانند متوسط تولید خود را به میزان ۷٪ بهبود بخشند. بنا به نتایج حاصل از محاسبه‌ی کارآیی تخصیصی، اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی تخصیصی ٤۳٪ به‌دست آمد. بر این اساس می‌توان اظهار نمود که تخصیص بهینه‌ی نهاده‌ها و مدیریت مناسب عوامل تولید در حد زیادی ممکن است. پایین بودن کارآیی فنی و تخصیصی موجب کاهش کارآیی اقتصادی تولیدکنندگان پنبه شده است، به طوری که اختلاف میان حداقل و حداکثر کارآیی اقتصادی پنبه‌کاران حدود ۳۱٪ برآورد گردید.

بر اساس نتایج میان حداقل و حداکثر انواع کارآیی بهره‌برداران شکاف قابل لمسی وجود دارد. بنابراین به نظر می‌رسد پنبه‌کاران مورد مطالعه می‌توانند با کاهش استفاده از نهاده‌های اضافی بدون کاهش در میزان محصول کارآیی فنی خود را افزایش دهند، و از این طریق می‌توانند از هدر رفتن نهاده‌های تولید جلوگیری کنند و روی مرز کارآی تولید قرار گیرند. بر این اساس پیش‌نهاد می‌شود به عنوان نقطه‌ی شروع دوره‌های آموزش فنی و ترویجی مناسب در رابطه با استفاده‌ی هوش‌مندانه از عوامل تولید شامل ماشین آلات، کود شیمیایی، آب و ... برای پنبه‌کاران برگزار شود. آشنایی آنان با شیوه‌های مناسب استفاده از عوامل تولید موجب افزایش بهره‌وری و در نهایت بهبود کارآیی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران خواهد شد. در پایان لزوم مطالعه‌ی بیش‌تر در زمینه‌ی سایر عوامل تاثیرگذار بر افزایش کارآیی تولید مانند توسعه‌ی فن‌آوری مکانیکی، افزایش هزینه‌های آموزش و تحقیقات، و گسترش کاربرد فن‌آوری‌های ژنتیکی و بذرهای اصلاح شده در راستای بهبود روند تولید پنبه مورد تأکید است.

منابع

باریکانی، ا.، محمدزاده، ر. و شاهنوشی، ن. (۱۳۸۷). تحلیل اقتصادی تولید و بازاریابی زیره سبز، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، (٦٤): ۳۸-۱۱۹.

پایگاه اینترنتی خانه کشاورز (۱۳۸۹). قابل دسترس در: http://www.irafo.ir/p2.asp?id=25.

www.SID.ir

Archive of SID

تودارو، م. (۱۳۷۸). توسعه اقتصادی در جهان سوم، ترجمه‌ی غلامعلی فرجادی، انتشارات بازتاب. ص ۳۰۸.

حاجیانی، پ.، خلیلیان، ص. ابریشمی، ح. و پیکانی، غ. (۱۳۸٤). بررسی کارآیی فنی ناوگان صید میگوی خلیج فارس، مطالعه موردی استان بوشهر، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ویژه نامه بهره‌وری و کارآیی*، ۲۵ ٤ ۲۰۱.

حسن پور، ب. (۱۳۷٦). بررسی اقتصادی تولید و بازاریابی انجیر در استان فارس، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز، ص ٦ ٤ و ٤٦ ۱۵.

دهقانیان، س.، شاهنوشی، ن. و آذرین فر، ی. (۱۳۸۵). بررسی و تحلیل کارآیی و بازاریابی زرشک کاران استان خراسان (مطالعه موردی: شهرستان قاینات)، *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، ۱۳(٤): ۷۳ ۱٦۵.

صبوحی، م. و مجرد، ع. (۱۳۸۸). بررسی کارآیی پنبه‌کاران استان خراسان با استفاده از رهیافت پارامتریک، *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، (۲): ۳۵ ۲۷.

فریادرس، و.، چیذری، ا. و مرادی، ا. (۱۳۸۱) اندازه گیری و مقایسه کارایی پنبه کاران ایران، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۰(٤۰): ۸۰۲ ۸۹.

مهرآبی بشرآبادی، ح. و. پاکروان، م. ر. (۱۳۸۸). محاسبه انواع کارآیی و بازده به مقیاس تولیدکنندگان آفتابگردان شهرستان خوی، *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۲۳(۲): ۸۰۳ ۹٦.

نورانی آزاد، ح.، محمدی، ح. و نجاتی، ع. (۱۳۸۵). تعیین کارآیی فنی کشاورزان پنبه‌کار در استان فارس، *فصلنامه توسعه و بهره وری*، ۱(۲): ۵۲ ٤۱.

وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۸۹). اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، قابل دسترس در: http://dbagri.maj.ir/zrt/year.asp .

یزدانی، س. و پیش بهار، ا. (۱۳۸۳). ارزیابی انواع کارآیی محصولات پنبه و چغندرقند در ایران با استفاده از روش تحلیلی داده های فراگیر (پوششی)، *فصلنامه کشاورزی دانشگاه تهران*، ٦(۱): ۹ ۷.

www.SID.ir

Archive of SID

Battese, G.E. (1993). Frontier production function and technical efficiency: A survey of empirical applications in agricultural economics, *Agricultural Economics*, 7: 185-208.

Coelli, T.J. (1995). Recent developments in frontier modelling and efficiency measurment, *Australian Journal of Agricultural Economics*, 3: 219-24.

Battese, G.E. and Coelli, T.J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Emperical, Econ.* (20): 325-332.

Farrel, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency, *J. Royal Stat Society*, 120(3): 253-281.

Kaliba, A.R. and Engle, C.R. (2004). Cost efficiency of catfish farms in chicot county, arkansas: the impact of extension services. Paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, USA.

Kumbhakar, S.C. (1994). Production fruntievs, panel data and time varying technial efficiency, *J. Econometrics*, 46(2): 201–211.

Singh, V.K. Gupta, D.D. and Singh, H. (1992). Input use efficiency in wheat crop in Haryana, *Ind. J. Agr. Econ*., 47: 125–134.

Wirat, K. (2001). Measurement of technical efficiency in Thai agricultural production, online: www.Std.cpc.ku.ac.th.

www.SID.ir