

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هجدهم، شماره ۷۱، پاییز ۱۳۸۹

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های مهم اقتصاد ایران طی برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه

سمیه امیر تیموری*، دکتر صادق خلیلان**

تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۱۸

چکیده

بهره‌وری نقش مهم و مؤثری در رشد تولید و افزایش رقابت‌پذیری کشورها دارد. در این تحقیق با استفاده از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست به بررسی روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سه بخش مهم اقتصاد ایران (صنعت و معدن، کشاورزی و حمل و نقل) طی دوره ۱۳۶۸-۸۳ (برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه) پرداخته شد. نتایج نشان داد که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه ناشی از تغییرات فناوری و مثبت بوده و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل نیز ناشی از تغییرات فناوری ولی منفی بوده در حالی که در بخش صنعت و معدن هر دو عامل تغییر کارایی فنی و

* دانشجوی دوره دکترای اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)

e-mail: amirtaimoori@yahoo.com

e-mail: khalilian@modares.ac.ir

** دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

تغییرات فناوری باعث ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید شده و رشد بهره‌وری در این بخش نسبت به دو بخش دیگر بسیار بالاتر بوده است. همچنین نتایج نشان داد که اهداف در نظر گرفته شده در برنامه چهارم توسعه در بخش صنعت و معدن تحقق یافته‌ی ولی در بخشهای کشاورزی و حمل و نقل نیازمند اصلاح سیاستهای گذشته و اتخاذ سیاستهای جدید می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: D24, D29, N7

کلیدواژه‌ها:

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، شاخص بهره‌وری مالم کوئیست، برنامه‌های توسعه

مقدمه

توسعه اقتصادی در یک بخش مستلزم افزایش تولید در آن بخش است. بنابر نظریه‌های تولید و عرضه، رشد تولید از دو طریق حاصل می‌شود: ۱. افزایش تولید با به کارگیری عوامل تولید بیشتر لیکن در چارچوب فناوری و ۲. افزایش تولید با به کارگیری روشهای پیشرفته‌تر و کارآمدتر تولید و استفاده از عوامل تولیدی مؤثرتر (سلامی، ۱۳۷۶). همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، روش دوم با مفهوم بهره‌وری گره خورده است.

همواره در طول تاریخ تلاشهای اقتصادی انسان بر آن بوده است که حداکثر نتیجه را با استفاده از کمترین امکانات و عوامل موجود به دست آورد. این تمایل را می‌توان دستیابی به بهره‌وری بالاتر نامید. اینک نیز سیاستگذاران و مدیران "بهبود بهره‌وری" را گاه به عنوان ابزار و گاه به عنوان هدف مورد توجه قرار می‌دهند.

امروزه وجود رقابتهای جهانی و سیر پرشتاب فناوری برای تسخیر بازار از یک سو و محدودیت منابع طبیعی از سوی دیگر، ضرورت توجه به بهره‌وری را برای همگان روشن ساخته و با کمرنگ‌تر شدن مرزهای اقتصادی، تلاش برای بهبود بهره‌وری به پایه اصلی رقابت در صحنه جهانی تبدیل شده است. به عبارت دیگر امروزه بهبود بهره‌وری به عنوان بهترین و

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

مؤثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی با توجه به کمیابی منابع تولید، مطرح است. بهره‌وری نقش مهم و مؤثری در رشد تولید و افزایش رقابت پذیری دارد. آلمان و ژاپن پس از گذشت حدود نیم قرن از جنگ جهانی ویرانگر دوم، هر دو از توسعه یافته‌ترین کشورها محسوب می‌شوند که این امر به واسطه افزایش بهره‌وری امکان پذیر شده است (دشتی مقدم، ۱۳۷۶).

در ایران نیز با توجه به جمعیت فزاینده کشور و افزایش نیازها و غیرقابل اتکا بودن درآمدهای نفتی و محدودیت منابع موجود جهت برآوردن این نیازهای فزاینده، تنها راه باقیمانده، تخصیص بهینه منابع تولیدی در بخشهای مختلف کشور می‌باشد و به عبارت دیگر از طریق افزایش سطح بهره‌وری می‌توان کارایی بخشها را افزایش داد و از این طریق میزان فعالیتهای تولیدی و رشد تولید محصولات را ارتقا بخشید.

در چند دهه اخیر لزوم توجه به بهره‌وری به‌درستی توسط قانونگذاران کشور تشخیص داده شده است به طوری که به موجب تبصره ۳۵ قانون برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، مسئولان بخشهای اقتصادی کشور ملزم به محاسبه بهره‌وری و ارتقای سطح آن در طول هر یک از برنامه‌ها شده‌اند. برنامه پنجساله چهارم توسعه نیز اولین برنامه توسعه کشور است که به‌طور شفاف و روشن به موضوع بهره‌وری توجه نموده و اهداف کمی معینی نیز برای ارتقای بهره‌وری در نظر گرفته است. در ماده ۵ قانون برنامه پنجساله چهارم توسعه تمامی دستگاههای اجرایی ملی و استانی مکلف شده‌اند که در تدوین اسناد ملی، بخشی، استانی و ویژه (فرابخشی) سهم ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید مربوط را تعیین و الزامات و راهکارهای لازم برای تحقق آنها را مشخص نمایند (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۳).

با توجه به اینکه در برنامه چهارم توسعه مقرر شده است که حدود ۳/۳۱٪ رشد تولید از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل تأمین گردد و تحقق هدف تعیین شده در برنامه منوط به اتخاذ سیاستهای مناسب و اجرای صحیح این سیاستها از سوی دستگاههای اجرایی است، لذا به منظور شناسایی الزامات و راهکارهای لازم باید ابتدا از عملکرد گذشته شاخصهای بهره‌وری

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال هجدهم، شماره ۷۱

بخشهای اقتصادی اطلاع حاصل کرد تا براساس آن ضرورت اصلاح سیاستهای گذشته و اتخاذ سیاستهای جدید مشخص گردد.

اهمیت بهره‌وری توسط محققان نیز تشخیص داده شده و مطالعات متعددی در این زمینه صورت گرفته است که در ادامه فقط به پاره‌ای از آنها اشاره می‌شود.

اکبری و رنجکش (۱۳۸۲) در مطالعه‌ای به بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۴۵-۷۵ پرداختند. به این منظور از شیوه مطلق روش محاسبه رشد با استفاده از آمار سریهای زمانی استفاده شده است. به کارگیری این روش نیازمند محاسبه سهم هر یک از عوامل تولید در بخش کشاورزی است، لذا ابتدا تابع تولید بخش کشاورزی تخمین زده شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی دارای نوسان زیادی بوده و سطوح این بهره‌وری نیز روند صعودی داشته‌اند.

مجاوریان (۱۳۸۲) رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، کارایی فنی و تغییرات فناوری در محصولات راهبردی کشاورزی را طی دوره ۱۳۶۹-۷۸ با استفاده از شاخص مالم کوئیست و روش تحلیل فراگیر داده‌ها بررسی کرده است. نتایج نشان داد که طی دوره مورد مطالعه، بهره‌وری در تولیدات آبی (به جز جو) افزایش یافته و در مورد تمام محصولات آبی که رشد بهره‌وری در آنها تحقق یافته، فناوری پیشرفت کرده است.

مولایی (۱۳۸۴) به بررسی و مقایسه بهره‌وری گروههای مختلف صنعتی کوچک و بزرگ ایران طی دوره ۱۳۶۶-۸۰ پرداخته است. در این مطالعه به منظور محاسبه بهره‌وری کل و نهایی صنایع مختلف از تابع تولید کاب-داگلاس و به منظور محاسبه بهره‌وری متوسط از میانگین نسبت ارزش افزوده به عامل تولید کار و سرمایه استفاده شده است. نتایج نشان داد که بهره‌وری کل، متوسط و نهایی کل صنایع کوچک کمتر از کل صنایع بزرگ است. اما برخی از گروههای صنعتی کوچک نسبت به صنایع بزرگ دارای بهره‌وری بیشتر بوده‌اند.

زارع و همکاران (۱۳۸۶) با به کارگیری شاخص مالم کوئیست و روش تحلیل فراگیر داده‌ها، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران را در فاصله سالهای ۱۳۶۲-۸۰

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

محاسبه کردند. نتایج نشان داد که متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران در کل دوره مثبت ولی کم بوده است.

لین (Linh, 2009) با استفاده از شاخص بهره‌وری مال‌م کوئست به محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ویتنام در طول دوره ۱۹۸۵-۲۰۰۰ پرداخت و نشان داد که طی سالهای ۱۹۸۵-۸۹ رشد TFP صعودی و در طول دوره ۱۹۹۰-۹۵، رشد TFP کاهش یافته بوده است. در سالهای ۱۹۹۵-۲۰۰۰ نیز مجدداً TFP رشد افزایشی داشته است.

در واقع از آنجا که تغییر در بهره‌وری از یک سو عملکرد فنی و سازمانی واحد اقتصادی را در طول یک دوره معین نشان می‌دهد و از سوی دیگر آثار سیاستهای گذشته دولت را در بخش تولیدی منعکس می‌کند، محاسبه بهره‌وری و چگونگی رشد آن در بخشهای مختلف اقتصادی مورد توجه خاص برنامه‌ریزان و سیاستگذاران در کشورهای مختلف قرار گرفته است. به علاوه به دلیل آنکه افزایش بهره‌وری در یک بخش اقتصادی و یا واحد تولیدی به مفهوم کاهش هزینه تولید هر واحد محصول و قیمت تمام شده آن می‌باشد، در نتیجه توان واحد یا بخش تولیدی را در رقابت با سایر واحدها و بخشهای تولیدی رقیب در بازارهای جهانی افزایش می‌دهد.

به هر روی، معیار بهره‌وری و تغییرات آن راهنمای خوبی برای مدیران واحد تولیدی و برنامه‌ریزان کلان اقتصادی در ارزیابی جایگاه بخش تولیدی خواهد بود. لذا مطالعه حاضر در صدد است روند رشد بهره‌وری عوامل تولید سه بخش مهم اقتصاد کشور (صنعت و معدن، کشاورزی و حمل و نقل) را طی دوره ۱۳۶۸-۸۳ (برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه) مورد بررسی قرار دهد تا براساس آن بتوان ضرورت اصلاح سیاستهای قبلی و اتخاذ سیاستهای مناسب در بخشهای مختلف را مشخص نمود.

روش تحقیق

در متون مربوط به اقتصاد توسعه، بهره‌وری میزان ستانده حاصل از مقدار معینی از یک یا چند نهاد تعریف می‌شود. این معیار بازگوکننده نحوه استفاده از منابع و عوامل تولیدی در

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال هجدهم، شماره ۷۱

یک برهه از زمان می‌باشد و آثار سه گانه تغییر فناوری، تغییر مقیاس و تغییر در بازده استفاده از نهاده‌ها، یعنی حرکت به سمت تابع تولید مرزی از داخل را در برمی‌گیرد. از این رو تغییر در بهره‌وری از یک دوره به دوره بعد و یا شکاف بهره‌وری بین واحدهای تولیدی در یک مقطع از زمان نشانگر تغییر و تفاوت در توان فنی و عملکرد واحد یا بخش اقتصادی در تبدیل نهاده‌ها به کالا و خدمات و به عبارت دیگر تغییر در ثمربخشی مجموعه‌ای از نهاده‌ها در تولید ستاندهاست (سلامی، ۱۳۷۸).

بهره‌وری در کل به دو صورت بهره‌وری جزئی^۱ (PP) و بهره‌وری کل عوامل تولید^۲ (TFP) محاسبه می‌شود (حیدری، ۱۳۷۸).

بهره‌وری جزئی

بهره‌وری جزئی به صورت ستانده حاصل از یک واحد نهاده معین در هر زمان تعریف می‌شود و برای محاسبه آن معمولاً از تابع تولید (دشتی و یزدانی، ۱۳۷۵؛ کوپاهی و کاظم نژاد، ۱۳۷۵؛ مهرابی بشرآبادی و موسی نژاد، ۱۳۷۵) و یا روش ارزش افزوده (سلامی و شاهنوشی، ۱۳۷۹) استفاده می‌گردد. بهره‌وری جزئی در واقع همان تولید متوسط هر کدام از نهاده‌ها می‌باشد.

اشکال استفاده از روش پیشگفته این است که آثار دیگر عوامل مورد استفاده در فرایند تولید نادیده گرفته می‌شود (Nghiem and Coelli, 2001) و در واقع تغییرات ایجاد شده ناشی از سایر نهاده‌ها در تولید را به حساب یک نهاده خاص می‌گذارد. علاوه بر این وقتی تغییر در فناوری تولید حادث می‌شود، عموماً کارایی کلیه عوامل تولید تغییر می‌کند. در چنین شرایطی بهره‌وری جزئی نمی‌تواند تخمین مناسبی از پیشرفت فناوری در بخش تولیدی ارائه نماید (سلامی، ۱۳۷۶).

1. Partial Productivity
2. Total Factor Productivity

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

بهره‌وری کل عوامل تولید

بهره‌وری کل با توجه به این واقعیت که همه عوامل تولید از نظر اقتصادی کمیابند، شاخصی است که ثمر بخشی نسبی یک مجموعه از نهاده‌ها را در تولید یک یا مجموعه‌ای از محصولات برای حالات مختلف فناوری محاسبه می‌کند و بهبود نسبی عملکرد بخش یا واحد تولیدی را در طول زمان نشان می‌دهد و بنابراین محاسبه شاخص TFP برای نشان دادن عملکرد بهره‌وری در یک واحد تولیدی یا بخش اقتصادی ارجحیت دارد (Chambers, 1988). تغییر در بهره‌وری کل قابل تجزیه به آثاری چون تغییر در مقیاس تولید، کارایی فنی و بهبود فناوری است و می‌تواند راهنمای مناسبی برای سیاست‌گذاران بخشهای اقتصادی در شناخت ضعفها و تنگناهای تولید باشد (Shing, 1998).

برای محاسبه بهره‌وری دو روش عمده توسط اقتصاددانان پیشنهاد شده است: نخست روش اقتصادسنجی (پارامتری) و دوم روش ناپارامتری. در روش اقتصادسنجی (پارامتری) محاسبه بهره‌وری از طریق برآورد یک تابع تولید و یا یک تابع هزینه صورت می‌گیرد. در روش دوم معیار بهره‌وری با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی و یا محاسبه عدد شاخص تعیین می‌شود (سلامی، ۱۳۷۶).

همان‌گونه که گفته شد، در روش ناپارامتری برای محاسبه بهره‌وری، استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی نیز امکان‌پذیر است. شاخص مورد نظر که براساس تابع فاصله^۱ بنا شده و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها^۲ محاسبه می‌گردد، شاخص مالم کوئیست^۳ می‌باشد. در این تحقیق نیز به منظور محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست (MPI) استفاده شد. مزایای این شاخص عبارتند از:

۱. این شاخص تنها براساس مقادیر داده‌ها ساخته می‌شود و مشکلات مربوط به تهیه آمار اطلاعات قیمتها در محاسبه آن محدودیتی ایجاد نمی‌کند.

-
1. Distance Function
 2. Data Envelopment Analysis (DEA)
 3. Malmquist Productivity Index (MPI)

۲. این شاخص فرضیات محدود کننده کمتری نسبت به شاخصهای پیشرفته اقتصادسنجی دارد.

۳. به دلیل عدم نیاز به برآوردهای اقتصادسنجی و عدم لزوم انطباق آن بر یک فرم تابعی خاص، از محدودیتهای تکنیکی و آماری - که معمولاً در روشهای اقتصادسنجی بروز می کند - مبری است (Kruger & et al., 1998; Lachaal, 1998).

شاخص بهره‌وری مالم کوئیست که از توابع فاصله‌ای برای محاسبه آن استفاده می‌شود، امکان توضیح فرایند تولید چند محصول با استفاده از چند نهاده بدون لحاظ قیمت‌های صریح و فرضهای رفتاری را به راحتی ممکن می‌سازد. تغییر بهره‌وری به وسیله شاخص مالم کوئیست بین دو زمان s و t با توجه به فناوری رایج در زمان t ، به صورت زیر تعریف می‌شود (Nghiem and Coelli, 2001):

$$M_0^t(y_t, y_s, x_t, x_s) = \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^t(x_s, y_s)} \quad (1)$$

به طور مشابه شاخص مالم کوئیست با استفاده از فناوری زمان s عبارت است از:

$$M_0^s(y_t, y_s, x_t, x_s) = \frac{d_0^s(x_t, y_t)}{d_0^s(x_s, y_s)} \quad (2)$$

فر و همکاران (Fare & et al., 1994) به منظور جلوگیری از انتخاب اختیاری دوره

زمانی، MPI را به عنوان میانگین هندسی دو معادله ۱ و ۲ به صورت زیر تعریف کردند:

$$M_0(y_s, y_t, x_s, x_t) = \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \times \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (3)$$

در رابطه ۳، $d_0^s(y_t, x_t)$ نشان دهنده فاصله مشاهدات زمان t از مشاهدات زمان s با

استفاده از فناوری زمان s می‌باشد. تعریف مشابه برای $d_0^t = (y_s, x_s)$ نیز قابل ارائه می‌باشد.

چنانچه مقدار M_0 بزرگتر از یک باشد، TFP در فاصله دوره s تا t افزایش می‌یابد و

چنانچه مقدار آن کوچکتر از یک باشد، کاهش پیدا می‌کند. اگر شاخص مالم کوئیست بر

مبنای حداقل سازی عوامل تولید ساخته شود، برعکس حالت قبل کوچکتر از یک بودن

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

شاخص نشان‌دهنده بهبود عملکرد بنگاه است و بالعکس. از اشکالات معادله ۳ این است که تغییر در TFP را که به گفته فن (Fan, 1991) مجموعه‌ای از تغییرات در فناوری، مقیاس تولید و کارایی فنی است، به صورت یک عدد نشان می‌دهد. وی همچنین برای رفع این نقیصه نشان داد که معادله زیر با معادله ۳ برابر است:

$$M_0(y_s, y_t, x_s, x_t) = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, y_t)} \times \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad (4)$$

در معادله ۴ عبارت خارج از براکت نشان‌دهنده تغییر در کارایی فنی در تولید محصول در فاصله زمانی s تا t و برابر است با نسبت کارایی فنی در زمان t به کارایی فنی در زمان s. عبارت داخل براکت نیز نشان‌دهنده تغییر فناوری بین دو زمان فوق است. در واقع معادله ۴ تغییر در TFP را به دو قسمت تقسیم می‌کند. در این تحقیق نیز از همین شیوه برای محاسبه تغییرات TFP در دوره مطالعه استفاده می‌شود.

روشهای محاسبه شاخص بهره‌وری مالم کونیست به دو گروه تقسیم می‌شود؛ در گروه اول برای محاسبه شاخص به اطلاعات قیمتی و مقداری داده‌ها و در گروه دوم فقط به مقادیر کمی داده‌ها نیاز است که در این تحقیق از شیوه دوم استفاده می‌شود.

هر تابع فاصله دربرگیرنده یک مسئله برنامه‌ریزی خطی است. اگر فرض شود بازده نسبت به مقیاس ثابت باشد، مسئله برنامه‌ریزی خطی محصول‌گرا برای محاسبه این توابع فاصله به صورت زیر تعریف خواهد شد:

$$[d^s_0(y_{it}, x_{it})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi \quad (5)$$

st:

$$-\phi y_{it} + y_s \lambda \geq 0$$

$$x_{it} - x_s \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

که در آن y_i بردار $M \times 1$ محصولات بخش شماره i اقتصاد، x_i بردار $K \times 1$ نهاده‌های بخش شماره i اقتصاد، Y ماتریس $M \times N$ مقادیر محصولات در N بخش اقتصاد، X ماتریس $K \times N$

مقادیر نهاده‌ها، λ بردار $N \times 1$ وزنها و φ یک عدد می‌باشد که مقدار معکوس آن بیانگر درجه کارایی فنی است.

داده‌های مورد نیاز این مطالعه از منابع مختلف گردآوری شد. آمار ارزش افزوده از حسابهای ملی ایران به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ که بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران منتشر می‌کند، جمع‌آوری شد. آمارهای اشتغال^۱ و موجودی سرمایه^۲ (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) از دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور اخذ گردید. آمارهای انرژی مصرفی، شامل فرآورده‌های نفتی، گاز و برق، از طریق ترازنامه انرژی وزارت نیرو تهیه شد. در این مطالعه به منظور برآورد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از شاخص مالم کوئیست، از نرم افزار DEAP 2.1 طراحی شده کونلی (Coelli, 1996) استفاده شد.

نتایج و بحث

همان‌طور که قبلاً نیز گفته شد، در این تحقیق به منظور محاسبه رشد بهره‌وری عوامل تولید از شاخص مالم کوئیست استفاده شد. بدین منظور سه نهاده شامل نیروی کار، موجودی سرمایه و انرژی و ستانده کل نیز ارزش افزوده بخشها به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ در نظر گرفته شدند. نتایج برای سه بخش مهم اقتصادی کشور (بخش صنعت و معدن، کشاورزی و حمل و نقل) طی دوره زمانی ۱۳۶۸-۸۳ و همچنین به تفکیک سه برنامه اول، دوم و سوم توسعه آورده شده است.

برنامه‌های توسعه به این دلیل انتخاب شدند تا بتوان براساس آنها عملکرد شاخصهای بهره‌وری و همچنین تأثیر سیاستهای گذشته دولت را در بخشهای اقتصادی (بخش صنعت و معدن، کشاورزی و حمل و نقل) طی هر یک از برنامه‌های توسعه ارزیابی نمود.

جدول ۱ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن را در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، هیچ‌گونه تغییری در کارایی فنی صورت نگرفته و به همین دلیل تغییرات در رشد بهره‌وری کل عوامل

۱. برای اطلاع از جزئیات بیشتر ر. ک. به امینی، نشاط و اصلاحچی (۱۳۸۴).

۲. برای اطلاع از جزئیات بیشتر ر. ک. به امینی و نشاط (۱۳۸۴).

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

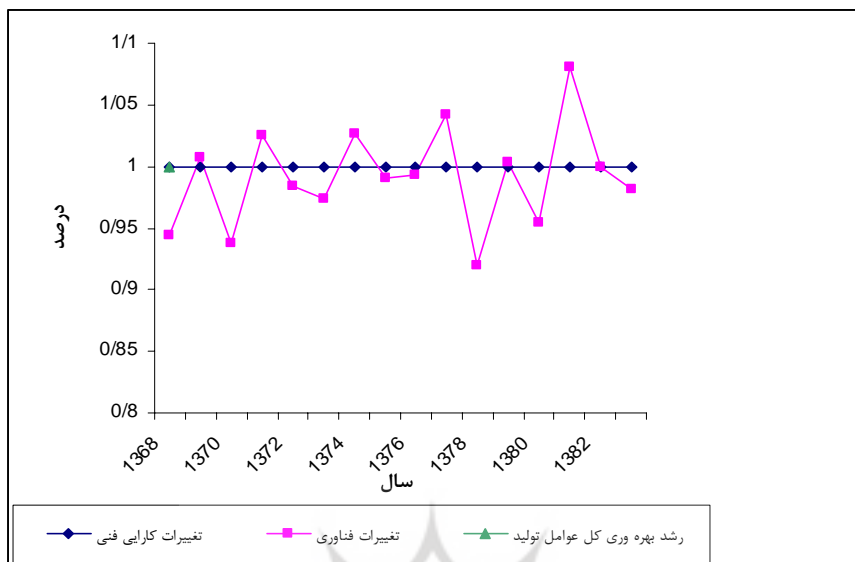
تولید صرفاً ناشی از تغییرات فناوری بوده است. به عبارت دیگر پیشرفت فناوری سبب ارتقای بهره‌وری کل در بخش کشاورزی شده است. نمودار ۱ نیز نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری و تغییرات فناوری روند منظمی نداشته و در برخی سالها افزایش و در سالهای دیگر کاهش یافته است، در حالی که کارایی فنی ثابت داشته و به همین دلیل فرم تغییرات بهره‌وری کل تابعی از تغییرات فناوری بوده است.

جدول ۱. نتایج محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش

کشاورزی طی دوره ۱۳۶۸-۸۳

سال	تغییرات کارایی (effch)	تغییرات فناوری (techch)	رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (tfpch)
۱۳۶۸	۱	۰/۹۴۴	۰/۹۴۴
۱۳۶۹	۱	۱/۰۰۷	۱/۰۰۷
۱۳۷۰	۱	۰/۹۳۸	۰/۹۳۸
۱۳۷۱	۱	۱/۰۲۵	۱/۰۲۵
۱۳۷۲	۱	۰/۹۸۴	۰/۹۸۴
۱۳۷۳	۱	۰/۹۷۴	۰/۹۷۴
۱۳۷۴	۱	۱/۰۲۶	۱/۰۲۶
۱۳۷۵	۱	۰/۹۹	۰/۹۹
۱۳۷۶	۱	۰/۹۹۳	۰/۹۹۳
۱۳۷۷	۱	۱/۰۴۲	۱/۰۴۲
۱۳۷۸	۱	۰/۹۲	۰/۹۲
۱۳۷۹	۱	۱/۰۰۴	۱/۰۰۴
۱۳۸۰	۱	۰/۹۵۴	۰/۹۵۴
۱۳۸۱	۱	۱/۰۸۱	۱/۰۸۱
۱۳۸۲	۱	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹
۱۳۸۳	۱	۰/۹۸۲	۰/۹۸۲
میانگین	۱	۱	۱

مأخذ: نتایج تحقیق



نمودار ۱. روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش کشاورزی طی دوره ۱۳۶۸-۸۳

تغییرات بهره‌وری و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش کشاورزی طی برنامه‌های مختلف توسعه در جدول ۲ آمده است. براساس نتایج به دست آمده طی برنامه‌های مختلف توسعه، کارایی فنی دارای ثبات بوده در حالی که تغییرات فناوری روند افزایشی داشته و در نتیجه رشد بهره‌وری افزایش یافته است. همان‌طور که قبلاً نیز گفته شد، ارتقای بهره‌وری ناشی از پیشرفت فناوری بوده است. در برنامه چهارم توسعه، میزان رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ۲/۲٪ در نظر گرفته شده است. با توجه به نتایج به دست آمده، تحقق رشد بهره‌وری کل عوامل تولید دور از دسترس نبوده ولی نیازمند تلاش‌های وسیع در عرصه تخصیص منابع و استفاده بهینه از امکانات است.

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

جدول ۲. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل‌دهنده آن در بخش

کشاورزی در برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه

tfpch	techch	Effch	برنامه توسعه
۰/۹۷۹	۰/۹۷۹	۱	۱۳۶۸-۷۲ (برنامه اول توسعه) و سال ۱۳۷۳
۰/۹۹۴	۰/۹۹۴	۱	۱۳۷۴-۷۸ (برنامه دوم توسعه)
۱/۰۰۴	۱/۰۰۴	۱	۱۳۷۹-۸۳ (برنامه سوم توسعه)

مأخذ: نتایج تحقیق

نتایج حاصل از محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل‌دهنده آن در بخش صنعت و معدن طی دوره مورد مطالعه (جدول ۳، نمودار ۲) نشان می‌دهد که بهره‌وری، تغییرات فناوری و کارایی فنی روند منظمی نداشته و در برخی سالها افزایش و در سالهای دیگر کاهش یافته‌اند. نوسانهای رشد بهره‌وری تحت تأثیر هر دو عامل تغییرات فناوری و کارایی فنی قرار داشته و فقط در سالهای ابتدایی (۱۳۶۸-۷۱) و در سالهای انتهایی (۱۳۷۹-۸۳) به دلیل اینکه هیچ‌گونه تغییری در کارایی صورت نگرفته، تغییرات در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید صرفاً ناشی از تغییرات فناوری بوده است.

نکته قابل توجه اینکه در برخی سالها که تغییرات فناوری مثبت بوده (مانند سالهای ۱۳۷۳، ۱۳۷۴ و ۱۳۷۷)، کارایی فنی کاهش داشته و تغییرات تقریباً معکوسی بین کارایی فنی و فناوری اتفاق افتاده است. به عبارت دیگر در زمان بهبود فناوری به دلیل نبود آموزش کافی یا تجربه، کارایی فنی در سطح پایبتری قرار گرفته است. این نکته اهمیت آموزش در زمان بهره‌گیری از شیوه جدید تولید را نشان می‌دهد و در نتیجه برای افزایش بهره‌وری باید به آموزش و مشاوره بیش از ترویج فناوری جدید توجه کرد.

اقتصاد کشاورزی و توسعه - سال هجدهم، شماره ۷۱

جدول ۳. نتایج محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش

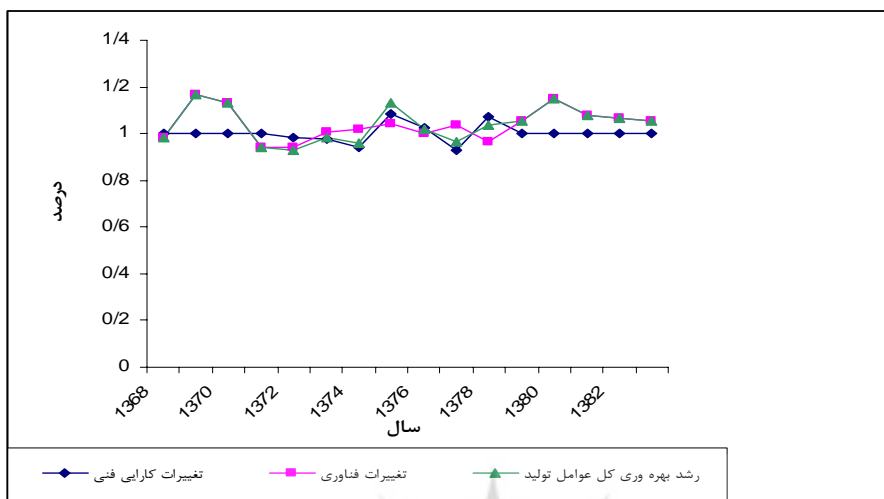
صنعت و معدن طی دوره ۱۳۶۸-۸۳

سال	تغییرات کارایی (effch)	تغییرات فناوری (techch)	رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (tfpch)
۱۳۶۸	۱	۰/۹۸۵	۰/۹۸۵
۱۳۶۹	۱	۱/۱۶۷	۱/۱۶۷
۱۳۷۰	۱	۱/۱۳۳	۱/۱۳۳
۱۳۷۱	۱	۰/۹۴۳	۰/۹۴۳
۱۳۷۲	۰/۹۸۴	۰/۹۴۲	۰/۹۲۷
۱۳۷۳	۰/۹۷۵	۱/۰۰۷	۰/۹۶۸
۱۳۷۴	۰/۹۴۱	۱/۲۱۰	۰/۹۶۱
۱۳۷۵	۱/۰۸۴	۱/۰۴۳	۱/۱۳۲
۱۳۷۶	۱/۰۲۲	۰/۹۹۸	۱/۰۲
۱۳۷۷	۰/۰۹۳۲	۱/۰۳۸	۰/۹۶۸
۱۳۷۸	۱/۰۷۳	۰/۹۶۸	۱/۰۳۸
۱۳۷۹	۱	۱/۰۵۴	۱/۰۵۴
۱۳۸۰	۱	۱/۱۵	۱/۱۵
۱۳۸۱	۱	۱/۰۸	۱/۰۸
۱۳۸۲	۱	۱/۰۶۵	۱/۰۶۵
۱۳۸۳	۱	۱/۰۵۶	۱/۰۵۶
میانگین	۱	۱/۰۳۲	۱/۰۳۲

مأخذ: نتایج تحقیق

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

نمودار ۲. روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش



صنعت و معدن طی دوره ۱۳۶۸-۸۳

جدول ۴ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن را در بخش صنعت و معدن طی برنامه‌های مختلف توسعه نشان می‌دهد. براساس نتایج به دست آمده طی برنامه اول توسعه، کارایی فنی رشد منفی داشته، در حالی که به دلیل پیشرفت فناوری، بهره‌وری کل عوامل تولید رشد مثبت داشته است. در برنامه دوم توسعه، کارایی فنی دارای رشد مثبت بوده و نسبت به برنامه اول توسعه بهبود یافته است، در حالی که تغییرات فناوری علی‌رغم داشتن رشد مثبت نسبت به برنامه اول توسعه تنزل داشته و در نتیجه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید نسبت به برنامه اول توسعه اندکی کاهش یافته است. در برنامه سوم توسعه، کارایی فنی هیچ‌گونه تغییری نداشته و تغییرات در رشد بهره‌وری صرفاً ناشی از تغییرات فناوری بوده است. تغییرات فناوری طی برنامه سوم توسعه رشد مثبت داشته و به تبع آن بهره‌وری کل عوامل تولید نیز رشد مثبت داشته است. باید گفت که در برنامه چهارم توسعه، میزان رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش صنعت و معدن ۴/۴٪ در نظر گرفته شده است. با توجه به روند گذشته، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید تحقق یافتنی به نظر می‌رسد.

جدول ۴. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش

صنعت و معدن در برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه

tfpch	techch	effch	برنامه توسعه
۱/۰۲۳	۱/۰۳۰	۰/۹۹۳	۱۳۶۸-۷۲ (برنامه اول توسعه) و سال ۱۳۷۳
۱/۰۲	۱/۰۱۴	۱/۰۱	۱۳۷۴-۷۸ (برنامه دوم توسعه)
۱/۰۸۱	۱/۰۸۱	۱	۱۳۷۹-۸۳ (برنامه سوم توسعه)

مأخذ: نتایج تحقیق

نتایج محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در بخش حمل و نقل طی دوره مورد مطالعه در جدول ۵ و نمودار ۳ آورده شده است. براساس نتایج به دست آمده، کارایی فنی در سالهای مختلف (به جز سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۲) هیچ گونه تغییری نداشته و دارای ثبات بوده و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید صرفاً ناشی از تغییرات فناوری بوده است. تغییرات فناوری طی سالهای ۱۳۶۸-۷۸ رشد مثبت داشته (به جز سالهای ۱۳۷۰، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷) و پس از آن رشد منفی داشته و به تبع آن تغییرات رشد بهره‌وری نیز چنین بوده است. به طور کلی تغییرات فناوری طی دوره مورد مطالعه سبب شده است که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید منفی باشد.

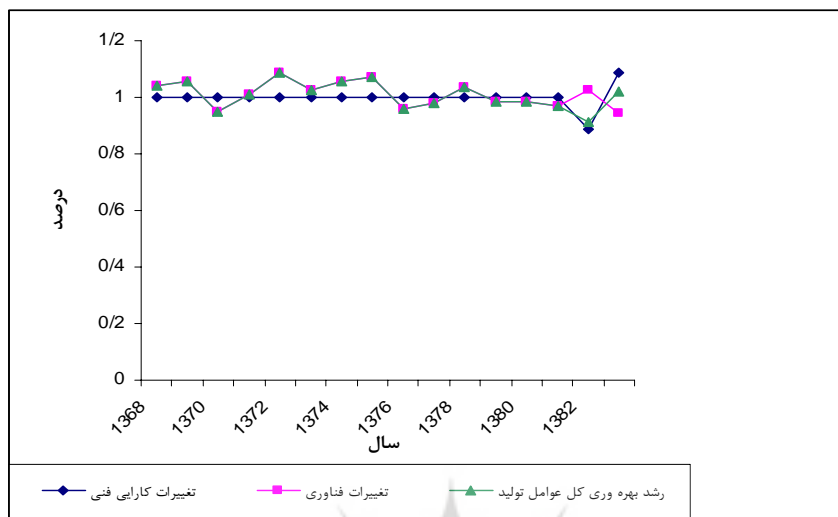
رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

جدول ۵. نتایج محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل دهنده آن در

بخش حمل و نقل طی دوره ۱۳۶۸-۸۳

سال	تغییرات کارایی (effch)	تغییرات فناوری (techch)	رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (tfpch)
۱۳۶۸	۱	۱/۰۳۹	۱/۰۳۹
۱۳۶۹	۱	۱/۰۵۷	۱/۰۵۷
۱۳۷۰	۱	۰/۹۴۷	۰/۹۴۷
۱۳۷۱	۱	۱/۰۰۸	۱/۰۰۸
۱۳۷۲	۱	۱/۰۸۶	۱/۰۸۶
۱۳۷۳	۱	۱/۰۲۸	۱/۰۲۸
۱۳۷۴	۱	۱/۰۵۴	۱/۰۵۴
۱۳۷۵	۱	۱/۰۷۴	۱/۰۷۴
۱۳۷۶	۱	۰/۹۶	۰/۹۶
۱۳۷۷	۱	۰/۹۸۱	۰/۹۸۱
۱۳۷۸	۱	۱/۰۳۷	۱/۰۳۷
۱۳۷۹	۱	۰/۹۸۷	۰/۹۸۷
۱۳۸۰	۱	۰/۹۸۷	۰/۹۸۷
۱۳۸۱	۱	۰/۹۶۹	۰/۹۶۹
۱۳۸۲	۰/۸۸۹	۱/۰۲۵	۰/۹۱۱
۱۳۸۳	۱/۰۸۶	۰/۹۴۲	۱/۰۲۳
میانگین	۰/۹۹	۱/۰۱	۱

مأخذ: نتایج تحقیق



نمودار ۳. روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل‌دهنده آن در بخش حمل و نقل طی دوره ۱۳۶۸-۸۳

جدول ۶ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل‌دهنده آن را طی برنامه‌های مختلف توسعه در بخش حمل و نقل نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد، کارایی فنی طی برنامه‌های اول و دوم توسعه هیچ‌گونه تغییری نداشته و به سبب رشد مثبت تغییرات فناوری، رشد بهره‌وری نیز مثبت بوده است. در برنامه سوم توسعه، کارایی فنی و تغییرات فناوری هر دو، رشد منفی داشته‌اند و رشد بهره‌وری نیز منفی بوده است. در برنامه چهارم توسعه، میزان رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل ۴/۳٪ در نظر گرفته شده است. لذا با توجه به نتایج به‌دست آمده و رشد منفی بهره‌وری در برنامه سوم توسعه، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل طی برنامه چهارم توسعه تحقق یافته نبوده و نیازمند تلاش‌های وسیع در عرصه تخصیص منابع و استفاده از امکانات است.

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

جدول ۶. متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزای تشکیل‌دهنده آن در بخش حمل

و نقل در برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه

tfpch	techch	Effch	برنامه توسعه
۱/۰۲۸	۱/۰۲۸	۱	۷۳-۱۳۶۹ (برنامه اول توسعه)
۱/۰۲۱	۱/۰۲۱	۱	۷۸-۱۳۷۴ (برنامه دوم توسعه)
۰/۹۷۵	۰/۹۸۲	۰/۹۹۵	۸۳-۱۳۷۹ (برنامه سوم توسعه)

مأخذ: نتایج تحقیق

جمع‌بندی و پیشنهاد

در این مطالعه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سه بخش مهم اقتصاد ایران (صنعت و معدن، کشاورزی و حمل و نقل) طی دوره ۸۳-۱۳۶۸ (برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه) با استفاده از روش مالک کوئیست بررسی شد. نتایج تحقیق نشان داد که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی طی دوره مورد مطالعه ناشی از تغییرات فناوری و مثبت بوده و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش حمل و نقل نیز ناشی از تغییرات فناوری ولی منفی بوده است. در بخش صنعت و معدن نیز هر دو عامل تغییر کارایی فنی و تغییرات فناوری باعث ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید شده و رشد بهره‌وری در این بخش نسبت به دو بخش دیگر بسیار بالاتر بوده است. همچنین نتایج نشان داد که اهداف در نظر گرفته شده در برنامه چهارم توسعه در بخش صنعت و معدن تحقق یافتنی ولی در بخشهای کشاورزی و حمل و نقل نیازمند اصلاح سیاستهای گذشته و اتخاذ سیاستهای جدید می‌باشد. لذا پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ترغیب و جذب نیروهای متخصص و آموزش نیروهای قبلی در راستای استفاده بهینه از تجهیزات و ظرفیتهای موجود، به خصوص در بخش حمل و نقل و صنعت و معدن؛
- سرمایه‌گذاری در تحقیق، ابداع و ترویج فناوریهای جدید به منظور افزایش کارایی فنی در کلیه بخشهای اقتصادی؛
- تخصیص اعتبارات عمرانی دولت و سرمایه‌گذاری در بخشهای اقتصادی براساس معیار بهره‌وری و کارایی.

منابع

۱. امینی، ع. و م. نشاط (۱۳۸۴)، برآورد آمارهای سری زمانی موجودی سرمایه به تفکیک بخشهای اقتصادی در دوره زمانی ۱۳۳۸-۸۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان، تهران.
۲. امینی، ع. و م. نشاط و م. اصلاحچی (۱۳۸۴)، برآورد آمارهای سری زمانی جمعیت شاغل به تفکیک بخشهای اقتصادی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان، تهران.
۳. حیدری، خ. (۱۳۷۸)، بهره‌وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۸: ۱۳۷-۱۵۸.
۴. دشتی، ق. و س. یزدانی (۱۳۷۵)، تحلیل بهره‌وری و تخصیص بهینه عوامل تولید در صنعت طیور ایران، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۷۲-۸۳.
۵. دشتی مقدم، م. (۱۳۷۶)، برآورد بهره‌وری موجودی سرمایه در بخش کشاورزی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
۶. زارع، ا. و ا. ح. چیدری و غ. ر. پیکانی (۱۳۸۶)، کاربرد روش تحلیل فراگیر داده‌ها در تحلیل رشد بهره‌وری عوامل تولید در زراعت پنبه ایران، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۳ (۱): ۲۲۷-۲۳۶.
۷. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۳)، قانون برنامه چهارم توسعه، تهران.
۸. سلامی، ح. (۱۳۷۶)، مفاهیم و اندازه‌گیری بهره‌وری در کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۸: ۷-۳۱.
۹. سلامی، ح. و ن. شاهنوشی (۱۳۷۹)، مقایسه بهره‌وری در بخشهای صنعت و کشاورزی و عوامل مؤثر بر آن، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۲۸۷-۳۰۷.

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید.....

۱۰. کوپاهی، م. و م. کاظم نژاد (۱۳۷۵)، محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۲۰۰-۲۱۱.

۱۱. مجاوریان، م. (۱۳۸۲)، برآورد شاخص بهره‌وری مال م کوئیسست برای محصولات راهبردی طی دوره زمانی ۱۳۶۹-۷۸، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۴۳ و ۴۴: ۱۴۳-۱۶۲.

۱۲. مهرابی بشرآبادی، ح. و م. ق. موسی نژاد (۱۳۷۵)، بررسی بهره‌وری عوامل تولید در شهرستان رفسنجان، مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۸۴-۹۷.

13. Chambers, R. G. (1998), *Applied production analysis: a dual approach*, Cambridge University Press, England.

14. Coelli, T. J. (1996), *a guide to DEAP version 2.1: A data envelopment analysis (computer) program* CEPA working papers 8/96, University of New England, Armidale, Australia.

15. Fan, Sh. (1991), Effects of technological change and institutional reform on production growth in Chinese agriculture, *American Journal of Agricultural Economics*, 73: 266-75.

16. Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang (1994), Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries, *American Economic Review*, 84: 66-83.

17. Kruger, J., U. Cantner and H. Hanusch (1998), *Explaining international productivity differences*, University of Augsburg.

18.Lachaal, L. (1998), Production structure characteristics and adaptation of productivity growth measure: a survey, Department of Agricultural Economics, National Agricultural Research Institute of Tunisia (INRAT).

19.Linh, V. H. (2009), Vietnam's agricultural productivity: a Malmquist index approach, Working paper series, 0903.

20.Nghiem, H. S. and T. Coelli (2001), The effect of incentive reforms upon productivity: evidence from the Vietnamese rice industry, CEPA Working papers, 3/2001, School of Economic Studies, University of New England, Armidale, Australia.

21.Shing, Ch. Y. (1998), Productivity growth, technical progress and efficiency change in Chinese agriculture, Department of Economics, Hong Kong Baptist University, Kowloon Tong Kowloon, Hong Kong.