کاربرد روش تحلیل فراگیر داده‌ها درتحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران

ابراهیم زارع[۱*]، امیرحسین چیذری[۲] و غلامرضا پیکانی[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۳/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۴/۱۰)

چکیده

با به‌کارگیری شاخص مالم کوئیست و با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران در فاصله سال‌های ۸۰-۱۳۶۲ محاسبه شده است. با تجزیه این شاخص به دو اثر تغییر در تکنولوژی و افزایش کارایی فنی، دو عامل عمده رشد بهره‌وری در تولید پنبه تحلیل گردیده است. داده‌های مورد نیاز از بانک هزینه تولید و سایر منابع آماری وزارت جهاد کشاورزی گردآوری شده است. نتایج نشان می‌دهند که متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران در کل دوره مثبت ولی کم (۰/۸ درصد در سال) بوده است، این رقم در استان‌های مختلف متفاوت بوده، به طوری‌که استان فارس بالاترین رقم را به میزان ۶/۲ درصد در سال داشته و در استان‌های کرمان، مازندران و گلستان رشد منفی بوده است. در مقایسه بین رشد کارایی و رشد تکنولوژی، در کل دوره و برای کل کشور متوسط رشد کارایی فنی، بیشتر بوده است.

واژه‌های کلیدی: رشد بهره‌وری، شاخص مالم کوئیست، پنبه، ایران

مقدمه

رشد بهره‌وری از فاکتورهای لازم برای رشد مداوم اقتصاد ملی هر کشور است، به طوری که بیش از نیمی از رشد تولید در اقتصادهای پیشرفته از طریق افزایش بهره‌وری تأمین می‌شود(۴). رشد بهره‌وری به صورت تفاوت بین رشد ستانده و رشد نهاده‌های مصرف شده تعریف می‌شود و در شرایط محدودیت عوامل تولید مانند آب و خاک مهم‌ترین شیوه برای افزایش تولید در بخش کشاورزی است. افزایش بهره‌وری به مفهوم کاهش هزینه هر واحد محصول و قیمت تمام شده آن بوده و در نتیجه توان بخش کشاورزی را در رقابت با سایر بخش‌های اقتصادی و بازارهای جهانی افزایش می‌دهد (۴). رشد بهره‌وری کل عوامل تولید قابل تجزیه به اثراتی چون اثر تغییر در مقیاس تولید، کارایی فنی و بهبود تکنولوژی بوده و می‌تواند راهنمای مناسبی برای سیاستگذاران بخش کشاورزی در شناخت ضعف‌ها و تنگناهای تولید باشد(۱۷ و۱۸). در ایران به رغم پیشینه طولانی عضویت در سازمان بهره‌وری آسیا مطالعات چندانی در زمینه اندازه‌گیری رشد بهره‌وری به‌ویژه در بخش کشاورزی انجام نشده است در مطالعات انجام شده نیز بیشتر

۱. دانشجوی سابق دوره دکتری دانشگاه تربیت مدرس، تهران و در حال حاضرعضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
۲. استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۳. استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: zare2970@farsagres.ir

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

بهره‌وری جزئی عوامل تولید مورد توجه بوده است(۴).

پنبه از منابع اصلی تأمین الیاف و روغن و کنجاله آن یک ماده غذایی با ارزش در دامداری است، از وش پنبه ۳۷ نوع محصول صنعتی قابل استحصال است. بر اساس آمار وزارت صنایع ۱۰۲ کارخانه پنبه پاک کنی، ۲۳۰ کارخانه روغن کشی،۱۴۶ کارخانه ریسندگی و تعدات زیادی کارگاه کوچک بافندگی در کشور فعالیت دارند که به تولید پنبه وابستگی دارند(۷). در بخش کشاورزی پنبه ازجمله محصولات کاربری است که ۳ هکتار آن توانایی ایجاد یک سال ـ نفر اشتغال را دارد علاوه بر این پنبه در سالیان گذشته به عنوان یک محصول صادراتی نقش مهمی در تامین ارز برای کشور داشته است.

در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ پنبه با سطح زیرکشت کل ۱۵۱۲۲۲ هکتاربه ترتیب شامل ۱۴۵۲۳۶ هکتار اراضی آبی و ۵۹۸۶ هکتار اراضی دیم دارای رتبه هشتم در بین محصولات زراعی و رتبه ششم در بین محصولات زراعی آبی بوده و در ۱۹ استان کشورتولید می‌شود که ازبین آنها استان‌های خراسان با ۴۰، گلستان با۱۸، اردبیل با ۱۲، فارس با ۹/۵ ، مازندران با ۲/۸، سمنان با ۴ و قم با ۴/۹ درصد در مجموع ۹۱/۲ درصد سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده‌اند (۲).

آمارهای مربوط به دوره ۸۰-۱۳۶۰، حاکی از نوسان در سطح زیرکشت و تولید پنبه است. عملکرد وش از ۱۳۵۵ کیلوگرم در سال ۱۳۶۰ به ۱۸۹۰ کیلوگرم در سال ۱۳۶۴ افزایش یافته ولی پس از آن با رکود مواجه شده است، به طوری که در فاصله ۱۳۶۵ الی ۱۳۸۰ عملکرد وش در حدود ۲۰۰۰ کیلوگرم ثابت مانده است. افزایش عملکرد از دو طریق مصرف بیشتر نهاده‌ها یا افزایش بهره‌وری عوامل تولید، ناشی از بهبود کارایی فنی یا کاربرد تکنولوژی نوین، متصور است. ثبات نسبی عملکرد در این دوره نشان می‌دهد که در تولید پنبه این شاخص‌ها روند مثبتی نداشته‌اند. با افزایش بهره‌وری عوامل تولید می‌توان هزینه تولید را کاهش و یا عملکرد محصول را افزایش داد و با کاهش قیمت تمام شده امکان رقابت و انگیزه تولید را برای پنبه کاران داخلی در مقایسه با تولید کنندگان سایر کشورها و یا محصولات رقیب فراهم نمود. نیل به این هدف هنگامی امکان پذیر است که اثر سیاست‌ها ونیز وضعیت موجود در سال‌های گذشته روشن شده و برنامه‌های جدیدی تدوین گردد.

در این تحقیق با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها و به‌کارگیری شاخص مالم کوئیست (Malmquist index) (۱۳، ۱۴، ۱۶ و ۱۷) رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران در فاصله سال‌های ۸۰-۱۳۶۲ محاسبه شده است. با تجزیه این شاخص به دو اثر تغییر در تکنولوژی و افزایش کارایی فنی، دو عامل عمده رشد بهره‌وری در تولید پنبه تحلیل شده‌اند. با توجه به سیاست‌های اعمال شده در زمینه تولید و تجارت پنبه، دوره مطالعه به زیر دوره‌هایی تقسیم و تأثیراین سیاست‌ها بر رشد بهره‌وری تحلیل شده است. فرضیه‌های تحقیق به شرح زیر بوده‌اند:

۱. بهره‌وری کل عوامل در تولید پنبه طی سال‌های مطالعه افزایش یافته است.
۲. بهبود تکنولوژی سهم اصلی را دررشد بهره‌وری کل عوامل در تولید پنبه داشته و رشد کارایی فنی در دوره مورد بررسی پایین بوده است.
۳. سیاست‌های کنترل بازار پنبه بعد از پیروزی انقلاب اسلامی بر بهره‌وری کل عوامل تولید اثر منفی داشته است.

در خارج کشور مطالعات متعددی در مورد رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی با استفاده ازشاخص مالم کوئیست انجام شده است. ولی در مطالعات داخلی بیشتر از روش‌های پارامتریک نظیر برآوردتابع تولید یا تابع هزینه، (۵، ۶ و ۸) و یا غیر پارامتریک نظیر شاخص عددی تورنکویست (۳) برای محاسبه بهره‌وری جزئی(Partial Productinity)(PP) یا کل عوامل تولید (Total Factor Productivity) (TFP) در بخش کشاورزی یا زیر بخش‌های آن و یا یک محصول، استفاده شده است.

کوپاهی و کاظم نژاد (۶) با استفاده از داده‌های مقطعی بهره‌وری متوسط و نهایی عوامل تولید چای را با استفاده از تابع تولید متعالی برآورد و نتیجه گرفته‌اند که بهره‌وری عوامل تولید پایین بوده و امکان کاهش هزینه تولید و افزایش سود چایکاران از طریق بهبود بهره‌وری وجود دارد. مهرابی بشرآبادی و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

موسی‌نژاد (۹) بهره‌وری نهایی و متوسط عوامل تولید باغداران پسته رفسنجان را برآورد کرده‌اند. بر اساس نتایج حاصله دامنه بهره‌وری در زارعین متفاوت بوده و برای برخی منفی می‌باشد. حیدری (۳) با استفاده از آمارسال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۳ شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید(TFP) گندم در استان مرکزی را با استفاده از شاخص مقداری تورنکویست محاسبه کرده است. نتایج نشان داده که رشد بهره‌وری عوامل تولید در این استان مطلوب نبوده و آن را ناشی از رشد ناکافی قیمت گندم بعد از سیاست‌های آزاد سازی دانسته‌اند. سلامی و شاهنوشی (۵) در فاصله سال‌های ۱۳۴۴ تا ۱۳۷۲ نسبت بهره‌وری صنعت به کشاورزی را مطالعه و نتیجه گرفته‌اند که بهره‌وری عوامل تولید در کشاورزی بیشتر از صنعت بوده است. فریاد رس و همکاران(۸) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه کاران ایران را برای سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ برآورد کرده و نتیجه گرفته‌اند که در این سال سطح کارایی مدیریتی و فنی پنبه کاران در بیشتر استان‌ها بالا بوده است ولی سطح کارایی تخصیصی و اقتصادی پایین است. ایشان به تفاوت نتایج در استان‌ها اشاره کرده و بهبود تکنولوژی را برای افزایش تولید پنبه ایران توصیه کرده‌اند.

با استفاده از شاخص مالم کوئیست منابع رشد بهره‌وری برای بخش کشاورزی چین را برآورد شده است. داده‌های مورد استفاده مربوط به ۶۴ شهرستان دراستان جیانگ سو (Jiangsu) در فاصله سال‌های ۹۵-۱۹۸۰بوده است. نتایج نشان می‌دهد که TFP در فاصله سال‌های ۹۵-۱۹۹۱ سالانه ۷/۸ درصد رشد داشته، تجزیه رشد بهره‌وری به دو فاکتور حاکی از رشد سریع تکنولوژی و کاهش جزیی درکارایی فنی است. رائو و کوئلی (۱۸) با استفاده ازشاخص مالم کوئیست سطح وروند تولید و بهره‌وری بخش کشاورزی در ۹۷ کشور در حال توسعه و توسعه یافته جهان ازجمله ایران را با استفاده از داده‌های سازمان خواربارو کشاورزی ملل متحد (FAO) برآورد کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که در این دوره یوگسلاوی بالاترین میانگین رشد بهره‌وری را در بین کشورهای مختلف داشته و ایران با ۱/۸ درصد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید رتبه ۳۷ را بین این ۹۷ کشور داشته، تجزیه نتایج نشان داد که سهم اصلی در رشد این شاخص مربوط به تغییرات تکنولوژی است. کولبی و همکاران (۱۱) منابع رشد تولید و عرضه چهار غله برنج، گندم، ذرت و سویا را در فاصله سال‌های ۹۷-۱۹۷۸ برای کشور چین برآورد کرده‌اند. نتایج حاکی از مساعدت بالای رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد غلات در دوره بعد از اعلام اصلاحات اقتصادی در بخش روستایی چین است ضمن این‌که به‌دلیل افزایش مصرف نهاده‌ها در سال‌های ۱۹۹۵تا ۱۹۹۷ این سهم کاهش یافته است. همچنین اثر سیاست آزادسازی صنعت گاوداری شیری هند با استفاده از روش مالم کوئیست مطالعه شده است. داده‌ها مربوط به ۱۳ تعاونی دامداری در فاصله سال‌های ۹۳-۱۹۹۲ تا ۹۷-۱۹۹۶ در ایالت هاریانای و پنجاب است. بر اساس نتایج به‌دست آمده، متوسط بهره‌وری در این دوره کاهش یافته و نشان می‌دهد که سیاست آزادسازی به تنهایی قادر به افزایش بهره‌وری این واحدها نبوده است. نی گم و کوئلی (۱۷) با استفاده از داده‌های منطقه‌ای تولید برنج در ویتنام، در فاصله سال‌های ۱۹۷۶ تا ۱۹۹۷، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در ۸ ایالت را محاسبه کرده‌اند، در این تحقیق از شاخص مالم کوئیست استفاده شده است. نتایج حاکی ازرشد سالانه ۳/۳ تا ۳/۵ درصد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در تولید برنج است. لال و همکاران (۱۶) با استفاده از شاخص مالم کوئیست رشد بهره‌وری در۳۰ کشور غرب اقیانوس اطلس در دوره ۹۴-۱۹۷۸ را محاسبه و آن را به دو عامل تغییر در کارایی فنی وتکنولوژی تقسیم کرده‌اند. بر اساس نتایج به‌دست آمده، میانگین رشد بهره‌وری در امریکای شمالی ۱/۰۱۹، در کشورهای امریکای لاتین ۰/۹۹۷ و حوزه کارائیب ۰/۹۸۶ بوده است. بررسی‌ها نشان داد، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید رابطه مستقیم با وضعیت، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی کشورها دارد. کراس چت(۱۵) اثر تبدیل اراضی جنگلی بر تغیر بهره‌وری بخش کشاورزی تایلند در فاصله سال‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۹۴ را با استفاده از شاخص مالم کوئیست بررسی، و رشد بهره‌وری را

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

به دو بخش تغییر در کارایی فنی و تغییر تکنولوژی تجزیه نموده است. نهاده‌های مورد نظر شامل کودشیمیایی، کارگر دستمزدی، سرمایه، کارگرخانوار و زمین بوده است. نتایج نشان می‌دهد که به استثنای منطقه مرکزی در ۳ منطقه دیگر تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره مطالعه کاهنده بوده است این وضعیت در مورد تغییر تکنولوژی نیز وجود داشته است. ضمن این‌که کارایی فنی نیز تغییری نداشته است. تیمر و لاس (۲۰) با استفاده از داده‌های سری زمانی سال ۱۹۷۰ الی ۱۹۹۲ تغییر در مرز تولید برای ۴۰ کشور شامل ۱۷ کشور عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی اروپا (Organization for Economic Co- operation and Development)، ۲۳ کشور با درآمد متوسط و۱۰ کشور با درآمد پایین را با روش مالم کوئیست تعیین کرده‌اند، متغیر وابسته تولید ناخالص داخلی (GDP) در دو بخش کشاورزی و صنعت و متغیر مستقل تعداد نیروی کار در این دو بخش بوده است. نتایج نشان داد که تغییر در مرز تولید رابطه مستقیم با میزان سرمایه گذاری دارد، این موضوع در بخش کشاورزی بیشتر به چشم می‌خورد.

مواد و روش‌ها

رشد بهره‌وری به صورت تفاوت بین رشد ستانده و رشد نهاده‌های مصرف شده در طول زمان، تعریف می‌شود (۴). بهره‌وری به دو صورت بهره‌وری جزئی و بهره‌وری کل عوامل تولید قابل محاسبه است. بهره‌وری جزئی برابر است با ستانده حاصل از یک واحد نهاده در یک زمان، اشکال استفاده از این شاخص در تحلیل بهره‌وری یک بنگاه آن است که آثار دیگر عوامل در فرایند تولید نادیده گرفته می‌شود وتغییرات ایجاد شده در سایر نهاده‌ها را به حساب یک نهاده خاص می‌گذارد. ولی بهره‌وری کل، با توجه به این واقعیت که همه عوامل تولید از نظر اقتصادی کمیاب‌اند، شاخصی است که ثمربخشی نسبی یک مجموعه از نهاده‌ها را درتولید یک یا مجموعه‌ای از محصولات برای حالات مختلف تکنولوژی محاسبه کرده و بهبود نسبی عملکرد بخش یا واحد تولیدی را درطول زمان نشان می‌دهد (۴ و۱۷).

برای محاسبه رشد بهره‌وری کل دو روش پارامتری (اقتصادسنجی) و غیرپارامتریک پیشنهاد شده است. در روش پارامتری، رشد بهره‌وری بر اساس تکنیک‌های اقتصاد سنجی و برآورد تابع تولید، تابع هزینه همراه با تابع تولید، تابع عرضه محصول و تقاضای نهاده‌های همراه با تابع سود، برآورد می‌شود (۱). در روش‌های غیر پارامتریک از یک عدد شاخص یا برنامه ریزی ریاضی استفاده می‌شود (۳، ۴ و ۱۷). در روش برنامه‌ریزی ریاضی، شاخص رشد بهره‌وری بر اساس تابع فاصله (Distance function) بنا شده و با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبه می‌گردد. شاخص به‌دست آمده مالم کوئیست نام دارد و از مزایای زیر برخوردار است:

۱. بر اساس مقادیر داده‌ها ساخته شده و مشکلات تهیه آمار و اطلاعات قیمت‌ها در محاسبه آن محدودیتی ایجاد نمی‌کند.
۲. به‌دلیل عدم نیاز به برآوردهای اقتصادسنجی و عدم لزوم انطباق آن بر یک فرم تابعی خاص از محدودیت‌های تکنیکی و آماری، که معمولاً در این روش‌ها بروز می‌کند، مبری است.

شفرد (۱۹) تابع فاصله‌ای محصول را با تکنولوژی رایج در زمان t برای مجموعه محصول $P_t(x_t)$ به صورت زیر تعریف می‌کند.

$$d_\circ^t(x_t, y_t) = \inf\left\{\theta : \frac{Y_t}{\theta} \in P_t(X_t)\right\} \qquad [۱]$$

در این رابطه θ یک کمیت اسکالر و نشان دهنده فاصله تولید واقعی از تولید مرزی است. اگر θ حداقل گردد عبارت $\frac{y}{\theta}$ ماکزیمم خواهد شد. بنابراین تابع فاصله حداکثر تولید ممکن را در یک سطح مشخص از مصرف نهاده‌ها، اندازه‌گیری کرده و نشان دهنده کارایی فنی است.

چنانچه دو دوره زمانی t ,s را در نظر بگیریم می‌توان تابع مسافت را برای زمان s نیز به‌طور مشابه تعریف نمود.

تغییر بهره‌وری به‌وسیله شاخص مالم کوئیست (Malmquist productivity index (MPI)) بین دوزمان s,t با توجه به تکنولوژی رایج درزمان t، به صورت زیر تعریف می‌شود (۱۳ و ۱۶)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

$$M_{\circ}^{t}(y_t, y_s, x_t, x_s) = \frac{d_{\circ}^{t}(x_t, y_t)}{d_{\circ}^{t}(x_s, y_s)} \qquad [۲]$$

به طورمشابه شاخص مالم کوئیست با استفاده از تکنولوژی زمان Sعبارت است از

$$M_{\circ}^{s} = (y_t, y_s, x_t, x_s) = \frac{d_{\circ}^{s}(x_t, y_t)}{d_{\circ}^{s}(x_s, y_s)} \qquad [۳]$$

فار و همکاران(۱۳) به منظورجلوگیری از انتخاب دلخواهانه دوره زمانی، میانگین هندسی دو معادله شماره ۲ و ۳ را به صورت زیر تعریف کردند:

$$M_{\circ}(y_s, y_t, x_s, x_t) = \left[\frac{d_{\circ}^{s}(y_t, x_t)}{d_{\circ}^{s}(y_s, x_s)} \times \frac{d_{\circ}^{t}(y_t, x_{t)}}{d_{\circ}^{t}(y_s, x_s)}\right]^{\frac{1}{2}} \qquad [۴]$$

در رابطه ۴، $d_{\circ}^{s}(y_t, x_t)$ نشان دهنده فاصله مشاهدات زمان t از مشاهدات زمان s با استفاده از تکنولوژی زمان s ، x , y به ترتیب نشان دهنده بردار نهاده و محصول و M علامت شاخص مالم کوئیست است. تعریف مشابه برای $d_{\circ}^{t} = (y_s, x_s)$ نیز قابل ارائه می‌باشد. چنانچه مقدار $M_{\circ}$ بزرگ‌تر از یک باشد بهره‌وری کل عوامل در فاصله دوره s تا t افزایش و چنانچه مقدارآن کوچک‌تر از یک باشد، کاهش یافته است. از اشکالات معادله شماره ۴ این است که تغییر در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را ،که مجموعه‌ای از تغییرات در تکنولوژی، مقیاس تولید و کارایی فنی است، به صورت یک عدد نشان می‌دهد(۱۲). فار و همکاران (۱۴) برای رفع این نقصیه نشان دادند که رابطه زیر با معادله ۴ برابراست:

$$M_{\circ}(y_s, y_t, x_s, x_t) = \frac{d_{\circ}^{t}(y_t, x_t)}{d_{\circ}^{s}(y_s, x_s)}\left[\frac{d_{\circ}^{s}(y_t, x_t)}{d_{\circ}^{t}(y_t, x_t)} \times \frac{d_{\circ}^{s}(y_s, x_s)}{d_{\circ}^{t}(y_s, x_s)}\right]^{1/2}$$

[۵]

در رابطه ۵ عبارت خارج از براکت نشان دهنده تغییر درکارایی فنی در تولید محصول در فاصله زمانی s تا t و برابر با نسبت کارایی فنی در زمان t به کارایی فنی در زمان s است. عبارت داخل براکت نشان دهنده تغییر تکنولوژی بین دو زمان فوق است.

برای محاسبه شاخص مالم کوئیست (MPI) (linear programming (LP)) از مدل برنامه‌ریزی خطی (LP) استفاده می‌شود. فرض می‌کنیم K, N, M, T به ترتیب نشان دهنده تعداد کل بنگاه‌ها، نهاده‌ها، محصولات و زمان باشد. φ یک اسکالر است که گسترش نسبی بردار محصول را در شرایط نهاده‌های موجود نشان می‌دهد. $\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, ..., \lambda_k]$ یک بردار از اعداد ثابت است که نشان دهنده میزان مشارکت یک محصول خاص در ایجاد مرز تولید است. اگر X_{it}, Y_{it} به ترتیب نشان‌دهنده یک بردار $(m\times 1)$ از محصول و یک بردار $(n\times 1)$ از نهاده‌ها در زمان t $t=(1,2,...,T)$ باشد X_t ، Y_t به ترتیب نشان دهنده یک ماتریس (M*K) از محصولات و (N*K) از نهاده‌ها در زمان t هستند که دربرگیرنده اطلاعات مربوط به کل بنگاه‌ها در زمان t است. برای محاسبه MPI در هر بنگاه ۴ مدل LP به شرح زیر لازم است(۱۶):

$$\left[d_{\circ}^{t}(y_{it}, x_{it}\right]^{-1} = \max_{\varphi\lambda} \varphi$$
$$\text{subjectto(s.t)}$$
$$-\varphi y_{it} + Y_t\lambda \geq 0$$
$$x_{it} - X_t\lambda \geq 0 \qquad [۶]$$
$$\lambda \geq 0$$

$$\left[d_{\circ}^{s}(y_{is}, x_{is}\right]^{-1} = \max_{\varphi\lambda} \varphi$$
$$\text{s.t}:$$
$$-\varphi y_{is} + Y_s\lambda \geq 0$$
$$x_{is} - X_s\lambda \geq 0 \qquad [۷]$$
$$\lambda \geq 0$$

$$\left[d_{\circ}^{t}(y_{is}, x_{is}\right]^{-1} = \max_{\varphi\lambda} \varphi$$
$$\text{s.t}:$$
$$-\varphi y_{is} + Y_t\lambda \geq 0$$
$$x_{is} - X_t\lambda \geq 0 \qquad [۸]$$
$$\lambda \geq 0$$

$$\left[d_{\circ}^{s}(y_{it}, x_{it}\right]^{-1} = \max_{\varphi\lambda} \varphi$$
$$\text{s.t}:$$
$$-\varphi y_{it} + Y_s\lambda \geq 0$$
$$x_{it} - X_s\lambda \geq 0 \qquad [۹]$$
$$\lambda \geq 0$$

معادلات ۶ و ۷ کارایی فنی مشاهده iام را در سال s,t اندازه‌گیری می‌کنند. s وt نشان‌دهنده دو مقطع زمانی متفاوت است که در این تحقیق یک سال باهم فاصله دارند. در معادلات

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

(۸) و(۹)i امین مشاهده از دوره t ام با شرایط تکنولوژی رایج و استفاده از داده‌های زمان s مقایسه می‌شود و برعکس.

اگر K مشاهده در T دوره زمانی داشته باشیم بایستی $(3T-2)\times K$ مدل LP برای محاسبه تغییرات TFP در این دوره حل شود (۹). با توجه به دوره ۱۹ ساله این تحقیق ۴۴۰=(۲-۱۹×۳)×۸ مدل جهت محاسبه شاخص مالم کوئیست در استان‌های مختلف توسط نرم افزار DEAP2 طراحی و حل گردیده است.

مدل مورد استفاده شامل یک نوع محصول (وش پنبه) و ۶ متغیر به شرح زیر می‌باشد.

Y_{is} و Y_{it} = میزان تولید وش پنبه در استان i ام در سال‌های s و t بر حسب تن

X_{1is} و X_{1it} = سطح زیر کشت پنبه بر حسب هکتار در استان i ام در سال‌های S و t

X_{2is} و X_{2it} = متوسط میزان بذر مصرف شده بر حسب کیلوگرم در هکتار در استان i ام در سال‌های s و t

X_{3is} و X_{3it} = متوسط میزان مصرف کود شیمیایی برحسب کیلوگرم درهکتار دراستان i ام درسال‌های s و t

X_{4is} و X_{4it} = ارزش نیروی کار مورد استفاده در هکتار به نرخ ثابت سال ۶۲ در استان i ام درسال‌های s و t

X_{5is} و X_{5it} = ارزش ماشین آلات مورد استفاده در هکتار به نرخ ثابت سال ۶۲ دراستان i ام در سال‌های s,t

X_{6is} و X_{6it} = مقدار سم مصرف شده بر حسب کیلوگرم در هکتار در استان i ام در سال‌های s و t

رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای استان‌های گلستان، مازندران، خراسان، فارس، سمنان، مرکزی، کرمان و اصفهان به عنوان اصلی‌ترین مناطق تولید پنبه برآورد شده است. داده‌های مورد نیاز در مورد تولید، سطح زیر کشت و میزان نهاده‌های مصرف شده در تولیدپنبه از سیستم هزینه تولید محصولات و قیمت داخلی پنبه و محصولات رقیب از محل اطلاعات منتشر شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی و مرکز آمار ایران اخذ شد، تجزیه و تحلیل اولیه روی داده‌ها توسط نرم افزارهای EXCEL , SPSS.PC انجام گردید. شاخص مالم کوئیست با استفاده از نرم افزار DEAP.2 برآورد گردید(۹).

نتایج

در جدول ۱ نتایج برآورد رشد بهره‌وری کل، رشد کارایی و تغییرات تکنولوژی در زراعت پنبه در سطح استان‌های مختلف و کل کشور در سه دوره بیان شده است. انتخاب این دوره‌ها بر اساس تغییرات انجام شده در سیاست‌های بازرگانی و خرید پنبه بوده است. دوره اول(۱۳۶۷-۱۳۶۲) مصادف با کنترل شدید بازار پنبه از نظر قیمت و نحوه توزیع بوده که حاصل آن رشد بطئی قیمت پنبه در طی این دوره است. دوره دوم (۷۲-۱۳۶۸) مصادف با پایان جنگ تحمیلی و آغاز سیاست‌های دوران سازندگی و حذف پاره‌ای محدودیت‌ها در بازار پنبه است، که حاصل آن افزایش شدید قیمت پنبه و قرار گرفتن آن درسطحی بالاتر از دوره قبل است. دوره سوم (۸۰-۱۳۷۳) مصادف با ابتدای دوران اعمال سیاست‌های جدید ارزی بوده که افزایش شدید قیمت داخلی پنبه را به‌دنبال داشت ضمن این‌که ازسال ۱۳۷۴ به بعد نیز سیاست قیمت گذاری پنبه از حالت تثبیتی خارج شده و قیمت توافقی جایگزین آن گردید.

بر اساس جدول ۱ متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه کشور در طول دوره ۰/۸ درصد بوده است. این شاخص در دوره ۶۷-۱۳۶۲ سالانه ۶/۵ درصد، در دوره ۷۲-۱۳۶۸، ۰/۴ درصد و بعد از سال ۱۳۷۲،منفی بوده است. تجزیه رشد بهره‌وری کل به دو عامل رشد کارایی و تغییر در تکنولوژی نشان می‌دهد که در دوره اول رشد بهره‌وری عمدتاً ناشی از تغییرتکنولوژی است به‌طوری‌که در مقابل ۰/۳۶ درصد رشد کارایی، تغییرتکنولوژی سالانه ۶/۱ درصد بوده است. در دوره دوم متوسط رشد کارایی۲/۹ درصد، ولی تغییرتکنولوژی منفی بوده است. دردوره سوم رشدکارایی و تغییر تکنولوژی منفی بوده‌اند ولی کاهش رشد در تکنولوژی بیشتر است. در کل دوره نیز رشد کارایی و تکنولوژی ناچیز و به‌طور متوسط سالانه به ترتیب ۰/۵ و ۰/۲ درصد بوده است. بر اساس نتایج فوق

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

جدول ۱. میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، تغییرات کارایی فنی و تکنولوژی در زراعت پنبه استان‌های مختلف ۸۰-۱۳۶۲

دوره زمانی		فارس	اصفهان	کرمان	مازندران	گلستان	خراسان	سمنان	مرکزی	کل کشور
۱۳۶۲-۱۳۶۷	تغییر بهره‌وری کل عوامل	۱/۱۱۴	۱/۰۷۲	۰/۹۸۹	۱/۰۵۷	۱/۱۳۶	۱/۰۳۹	۱/۰۴۶	۱/۰۷۱	۱/۰۶۵
۱۳۶۸-۱۳۷۲		۱/۱۳۸	۱/۰۱۰	۱/۰۱۸	۰/۹۷۰	۰/۷۶۳	۱/۱۷	۱/۰۳۴	۰/۹۸۴	۱/۰۰۴
۱۳۷۳-۱۳۸۰		۰/۹۸۷	۱/۰۰۹	۰/۹۶۸	۰/۹۳۲	۰/۹۰۹	۰/۹۸	۰/۹۹۵	۱/۰۲۷	۰/۹۷۵
۱۳۶۲-۱۳۸۰		۱/۰۶۲	۱/۰۲۷	۰/۹۸۸	۰/۹۷۶	۰/۹۲۱	۱/۰۴۷	۱/۰۲	۱/۰۲۷	۱/۰۰۸
۱۳۶۲-۶۷	تغییر در کارایی فنی	۰/۹۵۳	۱/۰۵۸	۰/۹۴۹	۱/۰۱۳	۱	۱	۱/۰۱۷	۱/۰۴۴	۱/۰۰۳۶
۱۳۶۸-۷۲		۱/۱۳۱	۱/۰۱۰	۱/۱۰۵	۱/۰۰۰	۱	۱	۱/۰۴۲	۰/۹۵۶	۱/۰۲۹
۱۳۷۳-۸۰		۱	۱	۱/۰۰۹	۰/۹۲۵	۱	۰/۹۹۹	۰/۹۹۳	۱/۰۱۱	۰/۹۹۲
۱۳۶۲-۸۰		۱/۰۲۱	۱/۰۱۹	۱/۰۱۷	۰/۹۷۰	۱	۰/۹۹۹	۱/۰۱۳	۱/۰۰۴	۱/۰۰۵
۱۳۶۲-۶۷	تغییر در تکنولوژی	۱/۱۷	۱/۰۱۳	۱/۰۴۱	۱/۰۴۴	۱/۱۳۶	۱/۰۳۹	۱/۰۲۹	۱/۰۲۶	۱/۰۶۱
۱۳۶۸-۷۲		۱/۰۰۶	۰/۹۹۹	۰/۹۲	۰/۹۶۹	۰/۷۶۳	۱/۱۷۵	۰/۹۹۲	۱/۰۳۰	۰/۹۷۶
۱۳۷۳-۸۰		۰/۹۸۷	۱/۰۰۹	۰/۹۵۹	۱/۰۰۷	۰/۹۰۹	۰/۹۷۹	۱/۰۰۲	۱/۰۱۶	۰/۹۸۳
۱۳۶۲-۸۰		۱/۰۴۰	۱/۰۰۷۷	۰/۹۷۰	۱/۰۰۶	۰/۹۲۱	۱/۰۴۷	۱/۰۰۷	۱/۰۲۲	۱/۰۰۲

ماخذ: نتایج تحقیق

فرضیه سهم بیشتر رشد تکنولوژی در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه کل کشور در دوره ۶۷-۱۳۶۲ پذیرفته و در دوره‌های ۷۳-۱۳۷۶ و ۸۰-۱۳۷۳ و کل دوره ۸۰-۱۳۶۲ رد می‌شود.

نتایج در استان‌های مختلف متفاوت است. به طوری‌که در استان فارس سهم سالانه تغییر تکنولوژی در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در کل دوره و دوره‌های اول و سوم بیشتر بوده است، ولی در دوره دوم تغییر تکنولوژی تقریباً ثابت بوده و رشد کارایی فنی موجب رشد بهره‌وری بوده است. بنابراین فرضیه بالاتر بودن سهم رشد تکنولوژی در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در استان فارس در کل دوره و هم‌چنین زیر دوره‌های ۶۷-۱۳۶۲ و ۸۰-۱۳۷۳ رد نمی‌گردد. در استان اصفهان در کل دوره و دو زیر دوره ۶۷-۱۳۶۲ و ۷۲-۱۳۶۸ سهم رشد کارایی در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بیشتر بوده است. ولی در دوره سوم رشد کارایی تقریباً صفر بوده و تکنولوژی نیز تنها ۰/۹۲ درصد رشد داشته است. در استان کرمان متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه منفی بوده که ناشی از رشد منفی در تغییرات تکنولوژی است. در استان مازندران رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید منفی بوده ولی عامل آن متوسط رشد سالانه منفی کارایی فنی می‌باشد. ضمن این‌که یک روند نزولی در رشد کارایی در طی این سه دوره مشاهده می‌گردد. در استان گلستان متوسط رشد کارایی فنی در کل دوره صفر بود، و تغییرات در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید صرفاً ناشی از تغییرات در رشد تکنولوژی می‌باشد، که در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

دوره اول به طور متوسط سالانه ۱۳ درصد رشد داشته و در دو دوره دیگر و نیز کل دوره متوسط سالانه رشد آن منفی بوده است. در استان خراسان، نیز به استثنای دوره ۷۶-۱۳۷۴ در سایرسال‌های دوره ۸۰-۱۳۶۲ رشد کارایی صفر درصد بوده و رشد بهره‌وری کل تنها ناشی از تغییرات تکنولوژی می‌باشد، که به استثنای دوره ۸۰-۱۳۷۳ ،رشد مثبت داشته است. در استان سمنان بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه طی دوره ۸۰-۱۳۶۲ به‌طور متوسط سالانه ۲ درصد رشد داشته است. ضمن این‌که در دوره سوم رشد بطئی تکنولوژی نتوانسته رشد منفی کارایی را جبران کند و به همین دلیل بهره‌وری کل نیز از رشد سالانه منفی برخوردار شده است. در استان مرکزی متوسط رشد بهره‌وری در کل دوره مثبت و سهم تغییر تکنولوژی در آن بیشتر بوده است. در دوره ۷۲-۱۳۶۸، رشد کارایی منفی و رشد تکنولوژی مثبت بوده که در مجموع باعث کاهش ۱/۶ درصدی بهره‌وری کل در این دوره شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده، متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه کشور در کل دوره ۸۰ -۱۳۶۲ مثبت ولی کم (۰/۸ درصد در سال) بوده است. این رقم در استان‌های مختلف متفاوت است، به طوری‌که استان فارس بالاترین رقم را به میزان ۶/۲ درصد در سال داشته و در استان‌های کرمان، مازندران و گلستان رشد منفی بوده است. در مقایسه بین رشد کارایی و رشد تکنولوژی، در کل دوره و برای کل کشور متوسط رشد کارایی فنی، بیشتر است. نکته حائز اهمیت، ثابت بودن کارایی فنی در استان‌های گلستان و خراسان به عنوان مهم‌ترین مناطق تولید پنبه است، این موضوع انجام مطالعات میدانی و مقطعی را در این زمینه لازم می‌نماید که آیا زارعین این مناطق از ابتدا از سطح کارایی فنی بالایی برخوردار بوده‌اند و افزایش تولید فقط از طریق به‌کارگیری نهاده‌های جدید میسر است؟ یا این‌که به‌دلیل ضعف در مدیریت تولید، زارعین در استفاده از نهاده‌ها بد عمل کرده و طی این دوره نیز تغییری در مدیریت آنان ایجاد نشده است.

میانگین رشد تکنولوژی در کل دوره و برای کل کشور ناچیز و برابر ۰/۲ درصد در سال برآورد شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تکنولوی مورد استفاده در تولید پنبه در دوره ۸۰-۱۳۶۲ تغییر چندانی نداشته است و هم چنان از شیوه‌های سنتی استفاده می‌شود. پنبه محصول کاربری است که ورود ماشین‌آلات در چرخه تولید آن موجب افزایش کارایی نیروی کار و کاهش هزینه تولید می‌شود با این وجود طی ۲۰ سال گذشته از ورود ماشین‌آلات جدید در تولید پنبه خبری نبوده و ماشین‌آلاتی نظیر تراکتور، که دارای استفاده عمومی در مزرعه هستند، نیز با فرسودگی مواجه بوده‌اند. به‌نظر می‌رسد نتایج برآورد شده مربوط به نقش مثبت تکنولوژی در رشدبهره‌وری نیز عمدتاً ناشی ازعوامل غیرقابل کنترل، مستتر در روند، باشد و همان‌گونه که فریادرس و همکاران (۸) اشاره کرده‌اند برای افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید و نیز افزایش تولید بهبود سطح تکنولوژی ضروری می‌باشد.

نکته قابل توجه دیگر در جدول ۱ روند نزولی رشد بهره‌وری کل و اجزای آن در دوره ۸۰-۱۳۷۳ است. در این دوره که مصادف با کاهش سیاست‌های کنترلی در بازار است، متوسط رشد بهره‌وری و اجزاء آن تقریباً در کلیه استان‌ها کمتر از دوره‌های دیگر بوده است. این موضوع می‌تواند ناشی از کاهش حمایت‌های نهادی از تولید پنبه باشد. از آغاز گسترش کشت پنبه در کشور، دولت همواره نقش متولی فنی آن را به عهده داشته است. این تولی‌گری شامل نظارت در تولید و تصفیه، انجام تحقیقات به نژادی و به زارعی، ارائه خدمات ترویجی و تهیه و توزیع نهاده‌ها بوده است. تا قبل از سال ۱۳۷۲ سازمان پنبه و دانه‌های روغنی به عنوان یک نهاد مستقل در مجموعه وزارت کشاورزی سابق وظایف فوق‌الذکر، به استثنای امور تحقیقاتی، را به عهده داشته است. این سازمان معمولاً در نقاط پنبه‌خیز دارای کارشناس بوده و شبکه فنی منظمی را در مجموع مناطق پنبه‌خیز ایجاد کرده بود. از سال ۷۲ با تبدیل این سازمان به اداره کل پنبه و قرار گرفتن آن در زیرمجموعه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

معاونت زراعت وزارت کشاورزی، نقش آن در مزارع کمرنگ‌تر شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه نیز از سال ۱۳۷۲ به بعد نسبت به دو دوره قبل از آن کاهش داشته است.

تجزیه رشد بهره‌وری به رشد کارایی فنی و تغییر تکنولوژی نشان داد که در زراعت پنبه هم از نظر مدیریت به‌کارگیری نهاده‌ها و هم از نظر استفاده از تکنولوژی، وضعیت رکود حاکم بوده است. آمارهای موجود در زمینه عملکرد وش پنبه در واحد سطح، میزان به‌کارگیری ماشین آلات در مراحل مختلف تولید وعدم تغییر جدی در ارقام وش مورد استفاده توسط زارعین، نتایج این تحقیق را تقویت می‌کنند.

وضعیت فوق نشان می‌دهد که با سرمایه‌گذاری برای انتقال تکنولوژی به مزارع پنبه و نیز بهبود سطح مدیریتی زارعین در به‌کارگیری نهاده‌ها، امکان افزایش محصول و یا کاهش هزینه در زراعت پنبه در ایران وجود دارد.

برای رسیدن به این هدف و با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

۱- مطالعات مختلف انجام گرفته در زمینه کارایی فنی کشاورزان نشان داده که میزان دانش فنی بر کارایی زارعین اثر مثبت دارد، لذا گسترش برنامه‌های ترویجی برای به‌کارگیری بهتر نهاده‌ها و در نتیجه افزایش کارایی فنی پنبه کاران توصیه می‌شود.

۲- نتایج تحقیق و آمارهای وزارت جهاد کشاورزی، حاکی از رکود در به‌کارگیری انواع تکنولوژی، به‌ویژه ماشین آلات، در مزارع پنبه کشور است. لذا سرمایه‌گذاری برای بهبود وضعیت ماشین‌آلات و بذر اصلاح شده در مزارع پنبه توصیه می‌شود. در این ارتباط واردات ماشین‌آلات و بذر با نظر متخصصین مربوطه در کوتاه مدت می‌تواند مثمرثمر باشد.

۳- پنبه از جمله محصولات زراعی است که مراقبت و نظارت بر آن در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت، در بروز پتانسیل‌های آن تأثیر زیادی دارد لذا تقویت برنامه‌های تحقیقاتی و خدماتی در تولید پنبه به منظور افزایش خدمات و حمایت‌های نهادی از تولیدکنندگان و جهت‌دهی تحقیقات به سمت ارقام پر پتانسیل توصیه می‌گردد.

۴- نتایج تحقیق حاکی از تفاوت در رشد بهره‌وری در استان‌های مختلف است، لذا در هرگونه برنامه ریزی برای بهبود وضعیت بهره‌وری پنبه، بایستی به شرایط منطقه‌ای توجه شده و از ارائه نسخه واحد برای کل کشور خوداری شود.

۵- وضعیت رشد بهره‌وری و اجزای آن، به‌ویژه رشد کارایی فنی، در استان‌های گلستان و خراسان، بدتر از سایر مناطق است. لذا انجام مطالعات تکمیلی برای یافتن علل این مسأله در دو استان فوق الذکر پیشنهاد می‌شود.

۶- اداره کل پنبه و دانه‌های روغنی در گذشته نقش مهمی در کنترل و نظارت بر تولید و توزیع پنبه داشته است، نتایج نشان داد که در دوره ۸۰-۱۳۷۲ با کاهش نقش این اداره در مزارع پنبه، شاخص رشد بهره‌وری وضعیت بدتری نسبت به قبل داشته است. لذا تقویت این اداره یا طراحی سیستم جدیدتری برای نظارت و حمایت فنی از مزارع پنبه توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. امامی میبدی، ع . ۱۳۷۹. *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)*. مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران.

۲. بی نام ۱۳۸۰. آمار نامه کشاورزی سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ انتشارات دفتر آمار و فن آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، تهران.

۳. حیدری، خ. ۱۳۷۸. بهره‌وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ۲۸: ۱۳۷-۱۵۸.

۴. سلامی، ح. ۱۳۷۶. مفاهیم و اندازه‌گیری بهره‌وری در کشاورزی. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ۱۸: ۷-۳۱.

۵. سلامی، ح. و شاهنوشی، ن. ۱۳۷۹. مقایسه بهره‌وری در بخشهای صنعت و کشاورزی و عوامل مؤثر بر آن. مجموعه مقالات

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]

سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه فردوسی مشهد.

۶. کوپاهی، م. و کاظم نژاد، م. ۱۳۷۵. محاسبه بهره‌وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۷. فردوسی، ر. و یزدانی، س. ۱۳۷۶. تحلیل عوامل مؤثر بر عرضه پنبه در گرگان و گنبد. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ۱۸: ۹۵-۱۰۴.

۸. فریاد رس، و.، چیذری، ا. ح.، و مرادی، ا. ۱۳۸۱. اندازه‌گیری و مقایسه کارایی پنبه کاران ایران. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ۴۰: ۸۹-۱۰۲.

۹. مهرابی بشرآبادی، ح. و موسی نژاد، م. ق. ۱۳۷۵. بررسی بهره‌وری عوامل تولید پسته در شهرستان رفسنجان. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

10. Coelli, T. J. 1996. A guide to DEAP Version 2.1:A data envelopment analysis (computer) program, CEPA Working paper 8/96, University of New England, Armidale, Australia.
11. Colby, H., X. Diao and A. Somwaru 2000. Cross-commodity analysis of china's grain sector: sources of growth and supply response. U.s. Departement of Agricultur: Economic Research Service, Market and Trade Economics Division, Technical Bulletin No. 1884.
12. Fan, Sh. 1991. Effects of technological change and institutional reform on production growth in Chinese agriculture. Amer. J. Agric. Econom. 73:266-75.
13. Fare, R., S. Grosskopf, B. Lindgren and P. Roos. 1992. Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989: A non parametric Malmquist approach. Journal of Productvity Analysis, 3:81-97.
14. Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang. 1994. Productivity growth, technical progress and efficiency change in industrialized countries. Amer. Econ. Rev. 84: 66-83.
15. Kraschat. W. 2002. Deforestation and productivity growth in Thai agriculture. International symposiam sustaing food security and managing natural resources in southeat Asia, Challenges for the 21st. Century, january 8-11, 2002,at chiang mai, Thailand.
16. Lall, P., A.M. Featherstone and D.W. Norman. 2002. Productivity growth in the Western Hemisphere (1978-94) : The Caribbean in Perspective. J. Prod. Anal. 18: 213-231.
17. 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.
18. Rao, D. S. P. and T. Coelli. 1998. Catch-up and convergence in global agricultural Productivity 1980- 1995. GEPA Working papers, 498, Department of Econometrics, University of New England , Armidale, Australia.
19. Shepherd, R. W. 1970. Theory of cost and Production Function. Princeton Univ. Press., USA.
20. Timmer. M. P. and B. Los. 2003. Localized innovation and Productivity Growth in Asia : An intertemporal DEA approch, Groningen Growth and Development Center and SOM Research School University of Groningen, The Netherland.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2025-11-21]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1387.12.43.20.8]