



تحلیل رشد بهره وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران

ابراهیم زارع - امیرحسین چیدری - غلامرضا پیکانی^۱

چکیده:

پنبه از منابع اصلی تأمین الیاف و روغن در ایران و جهان و کنجاله آن یکی از مواد غذایی با ارزش در بخش دامداری است، در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ پنبه با کل سطح زیرکشت ۱۵۱۲۲۲ هکتار دارای رتبه هشتم در بین محصولات زراعی بوده است. آمارها در دوره ۸۰-۱۳۶۰ حاکی از ثبات نسبی در عملکرد و ش پنبه می‌باشد. افزایش عملکرد از طریق مصرف بیشتر نهاده‌ها یا افزایش بهره وری 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 حرکت مثبتی نداشته‌اند. با بکارگیری شاخص مالم کوئیست و داده‌های مناطق عمده تولید پنبه، رشد بهره وری کل عوامل تولید در زراعت و ش پنبه ایران در فاصله سالهای ۸۰-۱۳۶۲ محاسبه شده و با تجزیه آن شاخص به دو اثر تغییر در تکنولوژی و افزایش کارایی فنی دو عامل عمده رشد بهره وری در تولید پنبه تحلیل شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، متوسط رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید 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.

مقدمه:

رشد بهره وری 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 بهره وری تامین می‌شود (۴). رشد بهره‌وری به صورت تفاوت بین رشد ستانده و رشد نهاده‌های مصرف شده تعریف می‌شود و در شرایط محدودیت عوامل تولید نظیر آب و خاک مهمترین شیوه برای افزایش تولید در بخش کشاورزی است. افزایش بهره وری 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. رشد بهره وری 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. در ایران به رغم پیشینه طولانی عضویت در سازمان بهره وری آسیا مطالعات چندانی در زمینه اندازه‌گیری رشد بهره وری بویژه در بخش کشاورزی انجام نشده است در مطالعات انجام شده نیز بیشتر بهره وری جزئی عوامل تولید مورد توجه بوده است.

پنبه از منابع اصلی تأمین الیاف و روغن در ایران و جهان، و کنجاله آن یک ماده غذایی با ارزش در دامداری است، از و ش پنبه ۳۷ نوع محصول صنعتی قابل استحصال است و بر اساس بررسی آمار وزارت صنایع ۱۰۲ کارخانه پنبه پاک‌کنی، ۲۳۰ کارخانه روغن‌کشی، ۱۴۶ کارخانه ریسندگی و تعداد زیادی کارگاه کوچک بافندگی در کشور فعالیت دارند که به تولید پنبه وابستگی دارند (۷). در بخش کشاورزی نیز پنبه از جمله محصولات کاربری است که ۳ هکتار آن توانایی ایجاد یک سال - نفر اشتغال را دارد ضمن اینکه در سالیان گذشته به عنوان یک محصول صادراتی نقش مهمی در تامین ارز برای کشور داشته است.

^۱ - به ترتیب عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس و دانشجوی سابق دوره دکتری دانشگاه تربیت مدرس
zare2970@farsagres.ir E.mail: و استاد یار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران



در سال زراعی 81-1380 پنبه با کل سطح زیرکشت 151222 هکتار به ترتیب شامل 145236 هکتار اراضی آبی و 5986 هکتار اراضی دیم دارای رتبه هشتم در بین محصولات زراعی و رتبه ششم در بین محصولات زراعی آبی بوده و در 19 استان کشور تولید شده که از بین آنها استانهای خراسان با 40 گلستان با 18، اردبیل با 12، فارس با 9/5، مازندران با 2/8، سمنان با 4 و قم با 4/9 درصد در مجموع 91/2 درصد سطح زیرکشت را به خود اختصاص داده اند (2).

آمارهای موجود در بانک اطلاعات زراعی وزارت جهاد کشاورزی حاکی از نوسان در سطح زیرکشت و تولید، و ثبات نسبی در عملکرد و ش پنبه، پس از یک رشد نسبی در اول دوره، می باشد. عملکرد و ش از 1355 کیلوگرم در سال 1360 به 1890 کیلوگرم در سال 1364 افزایش یافته ولی پس از آن شاهد رکود در آن می باشیم. در فاصله 1365 الی 1380 عملکرد و ش در حدود 2000 کیلوگرم بوده است. افزایش عملکرد از طریق مصرف بیشتر نهاده ها یا افزایش بهره وری عوامل تولید ناشی از بهبود کارایی فنی یا کاربرد تکنولوژی نوین متصور است. ثبات نسبی عملکرد در این دوره نشان می دهد که در تولید پنبه این شاخص ها حرکت مثبتی نداشته اند. با افزایش بهره وری عوامل تولید می توان هزینه تولید را کاهش و یا عملکرد محصول پنبه را افزایش داده و با کاهش قیمت تمام شده امکان رقابت و انگیزه تولید را برای پنبه کاران در مقایسه با تولید کنندگان سایر کشورها و یا محصولات رقیب داخلی فراهم نمود. نیل به این هدف هنگامی امکان پذیر است که اثر سیاست ها و نیز وضعیت موجود در سالهای گذشته روشن شده و برنامه های جدیدی تدوین گردد.

در این تحقیق با بکارگیری روش مالم کوئیست (Malmquist) رشد بهره وری کل عوامل تولید در زراعت و ش پنبه ایران در فاصله سالهای 80-1362 محاسبه شده و با تجزیه آن به دو اثر تغییر در تکنولوژی و افزایش کارایی فنی دو عامل عمده رشد بهره وری در تولید پنبه تحلیل شده اند (12، 13، 15، 16، 17). همچنین با توجه به سیاستهای اعمال شده در زمینه تولید و تجارت پنبه، دوره مطالعه به زیر دوره هایی تقسیم شده و تاثیر این سیاستها بر رشد بهره وری تحلیل شده است.

در این تحقیق فرضیه های زیر آزمون گردیده است:

- 1- بهره وری کل عوامل در تولید پنبه طی سالهای مطالعه افزایش یافته است.
- 2- بهبود تکنولوژی سهم اصلی را در رشد بهره وری کل عوامل در تولید پنبه داشته و رشد کارایی فنی در دوره مورد بررسی پایین بوده است.
- 5- سیاستهای کنترل بازار پنبه بعد از پیروزی انقلاب اسلامی بر بهره وری کل عوامل تولید اثر منفی داشته است.

جهت گردآوری اطلاعات مورد نیاز استانهای گلستان، مازندران، خراسان، فارس، سمنان، مرکزی، کرمان و اصفهان به عنوان اصلی ترین مناطق تولید پنبه انتخاب، داده های مورد نیاز در مورد میزان نهاده های مصرف شده در تولید پنبه 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، اطلاعات گردآوری شده از طریق برنامه EXCEL وارد رایانه شده و تجزیه و تحلیل اولیه بر روی آنها توسط نرم افزارهای SPSS.PC, EXCEL انجام گردید. به منظور برآورد شاخص مالم کوئیست از نرم افزار DEAP.2 (9) استفاده گردید.

سابقه تحقیق:

در خارج کشور مطالعات متعددی در مورد بهره وری عوامل تولید و رشد بخش کشاورزی با استفاده از شاخص مالم کوئیست انجام شده است. ولی در مطالعات داخلی بیشتر با استفاده از روشهای پارامتریک



نظیر برآورد تابع تولید یا تابع هزینه، (5,6,8) و یا غیر پارامتریک نظیر شاخص عددی تورنکوئیست (3) بهره وری جزئی (PP, Partial Productivity) یا کل عوامل تولید (TFP, Total Factor Productivity) در بخش کشاورزی یا زیر بخشهای آن و یا یک محصول، محاسبه شده است که به تعدادی از آنها اشاره است.

کوپاهی و کاظم نژاد (6) با استفاده از داده های مقطعی بهره وری متوسط و نهایی عوامل تولید چای را با استفاده از تابع تولید متعالی برآورد و نتیجه گرفته اند که بهره وری عوامل تولید پایین بوده و امکان کاهش هزینه تولید و افزایش سود چایکاران از طریق بهبود بهره وری وجود دارد. مهربانی بشرآبادی و موسی نژاد (8) بهره وری نهایی و متوسط عوامل تولید باغداران پسته رفسنجان را برآورد کرده اند. بر اساس نتایج حاصله دامنه بهره وری در زارعین متفاوت بوده و برای برخی منفی می باشد. حیدری (3) با استفاده از آمارسال های 1362 تا 1373 شاخص بهره وری کل عوامل تولید (TFP) گندم در استان مرکزی را با استفاده از شاخص مقداری تورنکوئیست محاسبه کرده است. نتایج نشان داده که رشد بهره وری عوامل تولید در این استان مطلوب نبوده و آن را ناشی از رشد ناکافی قیمت گندم بعد از سیاست های آزاد سازی دانسته اند. سلامی و شاهنوشی (5) در فاصله سالهای 1344 تا 1372 نسبت بهره وری صنعت به کشاورزی را مطالعه و نتیجه گرفته اند که بهره وری عوامل تولید در کشاورزی بیشتر از صنعت بوده است.

شینگ (19) با استفاده از شاخص مالم کوئیست منابع رشد بهره وری برای بخش کشاورزی چین را برآورد کرده است داده های مورد استفاده مربوط به 64 شهرستان در استان Jiangsu در فاصله سالهای 95-1980 بوده است. نتایج نشان می دهد که TFP در فاصله سالهای 95-1991 سالانه 7/8 درصد رشد داشته است، تجزیه رشد بهره وری به دو فاکتور حاکمی از رشد سریع تکنولوژی و کاهش جزئی در کارایی فنی است. راثو و کوئلی (17) با استفاده از شاخص مالم کوئیست سطح و روند تولید و بهره وری بخش کشاورزی در 97 کشور در حال توسعه و توسعه یافته جهان از جمله ایران را با استفاده از داده های سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (FAO) برآورد کرده اند. نتایج نشان می دهد که در این دوره یوگسلاوی بالاترین میانگین رشد بهره وری را در بین کشورهای مختلف داشته است ایران با 1/8 درصد رشد TFP رتبه 37 را بین این 97 کشور داشته است. تجزیه TFP نشان می دهد که سهم اصلی در رشد این شاخص مربوط به تغییرات تکنولوژی است. کولبی و همکاران (10) منابع رشد تولید و عرضه چهار غله برنج، گندم، ذرت و سویا را در فاصله سال های 97-1978 برای کشور چین برآورد کرده اند. محاسبات حاکمی از مساعدت بالای TFP در رشد غلات در دوره بعد از اعلام اصلاحات اقتصادی در بخش روستایی چین است ضمن اینکه بدلیل افزایش مصرف نهاده ها در سالهای 1995 تا 1997 این سهم کاهش یافته است. سینگ و همکاران (20) اثر سیاست آزاد سازی صنعت گاوآردی شیرینی هند را با استفاده از روش مالم کوئیست مطالعه کرده اند. داده ها مربوط به 13 تعاونی دامداری در فاصله سال های 93-1992 تا 97-1996 در ایالت هاریانای و پنجاب است. بر اساس نتایج بدست آمده متوسط بهره وری در این دوره کاهش یافته و نشان می دهد که سیاست آزاد سازی به تنهایی قادر به افزایش بهره وری این واحدها نبوده است. نی گم و کوئلی (16) با استفاده از داده های منطقه ای تولید برنج در ویتنام، در فاصله سالهای 1976 تا 1997، رشد TFP در 8 ایالت را محاسبه کرده اند، در این تحقیق از شاخص مالم کوئیست استفاده شده است. نتایج حاکمی از رشد سالانه 3/3 تا 3/5 درصد TFP در تولید برنج است. لال و همکاران (15) با استفاده از شاخص مالم کوئیست رشد بهره وری در 30 کشور غرب اقیانوس اطلس در دوره 94-1978 را محاسبه و به دو عامل تغییر در کارایی فنی و تکنولوژی تقسیم کرده اند. بر اساس نتیجه بدست آمده، میانگین رشد بهره وری در امریکای شمالی 1/019، در کشورهای امریکای لاتین 0/997 و حوزه کارائیب 0/986 بوده است. بررسی ها نشان داد، رشد بهره وری کل عوامل تولید رابطه مستقیم با وضعیت، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی



کشورها دارد. کراس چت(14) اثر تبدیل اراضی جنگلی بر تغییر بهره‌وری بخش کشاورزی تایلد در فاصله سال‌های 1972 تا 1994 را با استفاده از شاخص مالم کوئیست بررسی، و رشد بهره‌وری را 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 استثناء منطقه مرکزی در 3 منطقه دیگر تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره مطالعه کاهش یافته است این وضعیت در مورد تغییر تکنولوژی نیز وجود داشته است. ضمن اینکه کارایی فنی نیز تغییری نداشته است. تیمر و لاس(21) با استفاده از داده‌های سری زمانی سال 1970 الی 1992 تغییر در مرز تولید برای 40 کشور شامل 17 کشور عضو OECD، 23 کشور با درآمد متوسط و 10 کشور با درآمد پایین را با روش مالم کوئیست تعیین کرده اند، متغیر وابسته 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.

روش تحقیق:

رشد بهره‌وری به صورت تفاوت بین رشد ستانده و رشد نهاده‌های مصرف شده در طول زمان تعریف می‌شود (4). بهره‌وری به دو صورت بهره‌وری جزئی و بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه می‌شود. بهره‌وری جزئی به صورت ستانده حاصل از یک واحد نهاده معین در هر زمان تعریف می‌شود. اشکال استفاده از این روش در تحلیل بهره‌وری یک بنگاه آن است که آثار دیگر عوامل مورد استفاده در فرایند تولید نادیده گرفته می‌شود و تغییرات ایجاد شده در سایر نهاده‌ها را به حساب یک نهاده خاص می‌گذارد. بهره‌وری کل با توجه به این واقعیت که همه عوامل تولید از نظر اقتصادی کمیابند شاخصی است که ثمربخشی نسبی یک مجموعه از نهاده‌ها را در تولید یک یا مجموعه‌ای از محصولات برای حالات مختلف تکنولوژی محاسبه کرده و بهبود نسبی عملکرد بخش یا واحد تولیدی را در طول زمان نشان می‌دهد. برای محاسبه رشد بهره‌وری کل دوروش پارامتری (اقتصادسنجی) و غیرپارامتری پیشنهاد شده است. در روش پارامتری، محاسبه رشد بهره‌وری بر اساس تکنیک‌های اقتصادسنجی و برآورد تابع تولید، تابع هزینه همراه با تابع تولید و یا توابع عرضه محصول و تقاضای نهاده‌های همراه با تابع سود قرارداد (1) در روش‌های غیر پارامتری معیار رشد بهره‌وری با محاسبه عدد شاخص یا استفاده از برنامه ریزی ریاضی تعیین می‌شود (3،4،16).

در محاسبه رشد بهره‌وری کل با استفاده از برنامه ریزی ریاضی، شاخص مورد نظر بر اساس تابع فاصله (Distance Function) بنا شده و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه می‌گردد. شاخص بدست آمده از این روش شاخص مالم کوئیست (Malmquist) نام دارد. مزایای این شاخص عبارتند از:

- 1- بر اساس مقادیر داده‌ها ساخته می‌شود و مشکلات مربوط به تهیه آمار اطلاعات قیمت‌ها در محاسبه آن محدودیتی ایجاد نمی‌کند.
 - 2- فرضیات محدود کننده کمتری نسبت به شاخص‌های دیگر دارد.
 - 3- بدلیل 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، مبرر است
- شفر (18) تابع فاصله‌ای محصول را با تکنولوژی رایج در زمان t برای مجموعه محصول $P_t(x_t)$ به صورت زیر تعریف می‌کند.

$$d_0'(x_t, y_t) = \inf \left\{ \theta : \frac{Y_t}{\theta} \in P_t(X_t) \right\} \quad (1)$$



در این رابطه اگر θ حداقل گردد عبارت $\frac{y}{\theta}$ ماکزیمم خواهد شد بنابراین تابع مسافت حداکثر تولید ممکن را در یک سطح مشخص از مصرف نهاده ها ، اندازه گیری می کند . شاخص اندازه گیری شده درحقیقت نشان دهنده کارایی فنی است .
چنانچه دو دوره زمانی s, t را در نظر بگیریم می توان تابع مسافت را برای زمان s نیز بطور مشابه تعریف نمود .
بر اساس تعریف، تغییر بهره وری بوسیله شاخص مالم کوئیست (MPI) بین دو زمان s, t با توجه به تکنولوژی رایج در زمان t ، به صورت زیر تعریف می شود (13,16)

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

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

$$M_0^s(y_t, y_s, x_t, x_s) = \frac{d_0^s(x_t, y_t)}{d_0^s(x_s, y_s)} \quad (3)$$

فار و همکاران (13) به منظور جلوگیری از انتخاب دلخواهانه دوره زمانی MPI را به عنوان میانگین هندسی دو معادله (2) و (3) به صورت زیر تعریف کردند:

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

در رابطه (4)، $d_0^s(y_t, x_t)$ نشان دهنده فاصله مشاهدات زمان t از مشاهدات زمان s با استفاده از تکنولوژی زمان s می باشد. تعریف مشابه برای $d_0^t(y_s, x_s)$ نیز قابل ارائه است. چنانچه مقدار M_0 بزرگتر از یک باشد بهره وری کل عوامل در فاصله دوره s تا t رشد یافته و چنانچه مقدار آن کوچکتر از یک باشد، کاهش یافته است. از اشکالات معادله (4) این است که تغییر در T, F, P را ، که به گفته فان (11) مجموعه ای از تغییرات در تکنولوژی ، مقیاس تولید و کارایی فنی است به صورت یک عدد نشان می دهد. فار و همکاران (13) برای رفع این نقصه نشان داندکه معادله زیر با معادله (4) برابر است

$$M_0(y_s, y_t, x_s, x_t) = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

در معادله شماره (5) عبارت خارج از براکت نشان دهنده 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 نشان دهنده تغییر تکنولوژی بین دو زمان فوق است. برای محاسبه MPI از مدل برنامه ریزی خطی (LP_s) برای هر مشاهده استفاده می شود. اگر فرض می کنیم K, N, M, T به ترتیب نشان دهنده تعداد کل بنگاهها، نهاده ها، محصولات و زمان باشد. ϕ یک اسکالر است که گسترش نسبی بردار محصول را در شرایط نهاده های موجود نشان می دهد. همچنین $\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k]$ یک بردار از اعداد ثابت است که نشان دهنده شدت مشارکت یک محصول خاص در ایجاد مرز تولید است. اگر X_{it}, Y_{it} به ترتیب نشان دهنده یک بردار $(m \times 1)$ از محصول و یک بردار $(n \times 1)$ از نهاده ها در زمان $t = (1, 2, \dots, T)$ باشد Y_t, X_t به ترتیب نشان دهنده یک ماتریس $(M \times K)$ از محصولات و $(N \times K)$ از نهاده ها در زمان t هستند که



دربرگیرنده اطلاعات مربوط به کل بنگاهها در زمان t است. براساس تعاریف فوق 4 مدل LP_s برای محاسبه MPI به شرح زیر است (16)

$$[d^t_0(y_{it}, x_{it})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi$$

subject to (s.t)

$$\begin{aligned} -\phi y_{it} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{it} - X_t \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

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

s.t :

$$\begin{aligned} -\phi y_{is} + Y_s \lambda &\geq 0 \\ x_{is} - X_s \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (7)$$

$$[d^t_0(y_{is}, x_{is})]^{-1} = \max_{\phi, \lambda} \phi$$

st:

$$\begin{aligned} -\phi y_{is} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{is} - X_t \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (8)$$

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

st:

$$\begin{aligned} -\phi y_{it} + Y_s \lambda &\geq 0 \\ x_{it} - X_s \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (9)$$

معادلات (6) و (7) کارایی تکنیکی مشاهده ام را در سال s, t اندازه گیری می کنند در معادلات (8) و (9) امین مشاهده از دوره t ام با شرایط تکنولوژی رایج وبا استفاده از داده های زمان s مقایسه می شود و بالعکس.



برای محاسبه MPI بایستی 4 مدل LP_s برای هر مشاهده حل گردد لذا اگر K مشاهده در T دوره زمانی داشته باشیم بایستی $K \times (3T-2)$ مدل LP_s برای محاسبه تغییرات TFP در این دوره حل شود (9). با توجه به دوره 19 ساله این تحقیق $8*(3*19-2)=440$ مدل جهت محاسبه شاخص مالم کوئیست در استان های مختلف توسط نرم افزار DEAP2 طراحی و حل گردید.

مدل مورد استفاده در تحقیق شامل یک نوع محصول (وش پنبه) و 6 متغیر به شرح زیر می باشد.

$$Y_{it}, Y_{is} = \text{میزان تولید وش پنبه در استان } I \text{ ام در سال های } s \text{ و } t \text{ بر حسب تن}$$

$$X_{1it} \text{ و } X_{1is} = \text{سطح زیر کشت پنبه بر حسب هکتار در استان } I \text{ ام در سال های } s \text{ و } t$$

$$X_{2it} \text{ و } X_{2is} = \text{میزان بذر مصرف شده بر حسب کیلوگرم در هکتار در استان } I \text{ ام در سال های } s \text{ و } t$$

$$X_{3it} \text{ و } X_{3is} = \text{میزان مصرف کودشیمیایی بر حسب کیلوگرم در هکتار در استان } I \text{ ام در سال های } s \text{ و } t$$

$$X_{4it} \text{ و } X_{4is} = \text{ارزش نیروی کار استفاده شده در هکتار به نرخ ثابت سال 62 در استان } I \text{ ام در سال های } s \text{ و } t$$

$$X_{5it} \text{ و } X_{5is} = \text{ارزش ماشین آلات مورد استفاده در هکتار به نرخ ثابت سال 62 در استان } I \text{ ام در سال های } s, t$$

سال های s, t

$$X_{6it} \text{ و } X_{6is} = \text{مقدار سم مصرف شده بر حسب کیلوگرم در هکتار در استان } I \text{ ام در سال های } s \text{ و } t$$

میزان تولید، سطح زیر کشت و میزان مصرف سایر نهاده ها از بانک هزینه تولید و زراعت وزارت جهاد کشاورزی اخذ شده است.

نتایج:

در جدول شماره (1) نتایج برآورد رشد بهر موری کل، رشد کارایی و تغییرات تکنولوژی در سطح استان های مختلف و در 3 دوره بیان شده است انتخاب این دوره ها بر اساس تغییرات انجام شده در سیاست های بازرگانی و خرید پنبه بوده که اثر خود را در رشد قیمت پنبه گذاشته است. دوره اول (1367-1362) مصادف با کنترل شدید بازار پنبه از نظر قیمت و توزیع پنبه بوده که حاصل آن رشد کند قیمت پنبه در طی این دوره است. دوره دوم (72-1368) مصادف با پایان جنگ تحمیلی و آغاز سیاست های دوران سازندگی و حذف پاره ای محدودیت ها در بازار پنبه است که این موضوع با افزایش شدید قیمت پنبه و قرار گرفتن آن در سطح بالاتر از دوره قبل است. دوره سوم (80-1373) مصادف با ابتدای دوران اعمال سیاست های جدید ارزی بوده که افزایش شدید قیمت داخلی را دنبال داشت ضمن اینکه از سال 1374 به بعد نیز سیاست قیمت گذاری پنبه از حالت تثبیتی خارج شده و قیمت توافقی جایگزین آن گردید.

جدول شماره 1: میانگین رشد بهر موری کل عوامل تولید، تغییرات کارایی فنی و تکنولوژی در زراعت پنبه

استان های مختلف 80-1362

کل کشور	مرکزی	سمنان	خراسان	گلستان	مازندران	کرمان	اصفهان	فارس	دوره زمانی
1/065	1/071	1/046	1/039	1/136	1/057	0/989	1/072	1/114	1362-1367
1/004	0/984	1/034	1/17	0/763	0/970	1/018	1/010	1/138	1368-1372
0/975	1/027	0/995	0/98	0/909	0/932	0/968	1/009	0/987	1373-1380
1/008	1/027	1/02	1/047	0/921	0/976	0/988	1/027	1/062	1362-1380
1/0036	1/044	1/017	1	1	1/013	0/949	1/058	0/953	1362-67
1/029	0/956	1/042	1	1	1/000	1/105	1/010	1/131	1368-72
0/992	1/011	0/993	0/999	1	0/925	1/009	1	1	1373-80
1/005	1/004	1/013	0/999	1	0/970	1/017	1/019	1/021	1362-80
1/061	1/026	1/029	1/039	1/136	1/044	1/041	1/013	1/17	1362-67
0/976	1/030	0/992	1/175	0/763	0/969	0/92	0/999	1/006	1368-72
0/983	1/016	1/002	0/979	0/909	1/007	0/959	1/009	0/987	1373-80
1/002	1/022	1/007	1/047	0/921	1/006	0/970	1/0077	1/040	1362-80



نتایج برآورد رشد بهروری کل عوامل تولید در زراعت پنبه در کل کشور:

بر اساس نتایج مندرج در جدول (1) متوسط رشد بهروری کل عوامل تولید در زراعت پنبه کل کشور در کل دوره 0/8 درصد بوده است. این شاخص در دوره 67-1362 سالانه 6/5 درصد، در دوره 72-1368 ، 0/4 درصد و بعد از سال 1372 منفی بوده است. تجزیه رشد بهره وری کل به دو عامل رشد کارایی و تغییر در تکنولوژی نشان می دهد که در دوره اول رشد بهره وری عمدتاً ناشی از تغییر تکنولوژی است بطوریکه در مقابل 0/36 درصد رشد کارایی، تغییر تکنولوژی سالانه 6/1 درصد بوده است. در دوره دوم متوسط رشد کارایی 2/9 درصد، ولی تغییر تکنولوژی منفی بوده است. در دوره سوم رشد کارایی و تغییر تکنولوژی منفی بوده اند ولی کاهش رشد در تکنولوژی بیشتر است. در کل دوره نیز رشد کارایی و تکنولوژی ناچیز و بطور متوسط سالانه به ترتیب 0/5 و 0/2 درصد بوده است. بر اساس نتایج فوق فرضیه سهم بیشتر رشد تکنولوژی در رشد بهره وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه کل کشور تنها در دوره 67-1362 رد نمی شود و در دوره های 73-1376 و 80-1373 و کل دوره 80-1362 رد می شود. نتایج فوق در استان های مختلف متفاوت است به طوریکه در استان فارس سهم متوسط سالانه تغییر تکنولوژی در رشد بهره وری کل عوامل تولید در کل دوره و دوره های اول و سوم بیشتر بوده است، ولی در دوره دوم تغییر تکنولوژی تقریباً ثابت بوده و رشد کارایی فنی موجب رشد بهره وری بوده است. بنابر این فرضیه بالاتر بودن سهم رشد تکنولوژی در رشد بهره وری کل عوامل تولید در استان فارس در کل دوره و همچنین زیر دوره های 67-1362 و 80-1373 رد نمی گردد. در استان اصفهان در کل دوره و دو زیر دوره 67-1362 و 72-1368 سهم رشد کارایی در رشد بهره وری کل عوامل تولید بیشتر بوده است. ولی در دوره سوم رشد کارایی تقریباً صفر بوده و تکنولوژی نیز تنها 0/92 درصد رشد داشته است. در استان کرمان متوسط رشد سالانه بهروری کل عوامل تولید در زراعت پنبه منفی بوده که ناشی از رشد منفی در تغییرات تکنولوژی است. بنابر این فرضیه رشد بهره وری کل عوامل تولید در این استان رد می شود. در استان مازندران نیز رشد سالانه بهره وری کل عوامل تولید منفی بوده ولی عامل آن متوسط رشد سالانه منفی کارایی فنی می باشد. ضمن اینکه یک روند نزولی در رشد کارایی در طی این 3 دوره مشاهده می گردد. در استان گلستان متوسط رشد کارایی فنی در کل دوره صفر بوده، و تغییرات در رشد بهره وری کل عوامل تولید صرفاً ناشی از تغییرات در رشد تکنولوژی می باشد، که در دوره اول به طور متوسط سالانه 13 صد رشد داشته و در دو دوره دیگر و نیز کل دوره متوسط سالانه رشد آن منفی بوده است. در استان خراسان، نیز به استثناء دوره 76-1374 در سایر سال های دوره 80-1362 رشد کارایی صفر درصد بوده و رشد بهروری کل تنها ناشی از تغییرات تکنولوژی می باشد. که بر خلاف استان گلستان، به استثناء دوره 80-1373، رشد مثبت داشته است. در استان سمنان بهره وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه طی دوره 80-1362 بطور متوسط سالانه 2 درصد رشد داشته است. ضمن اینکه در دوره سوم رشد بطنی تکنولوژی نتوانسته رشد منفی کارایی را جبران کند و به همین دلیل بهروری کل نیز از رشد سالانه منفی برخوردار شده است. در استان مرکزی متوسط رشد بهره وری کل مثبت و سهم تغییر تکنولوژی در آن بیشتر بوده است، ولی در دوره 72-1368، رشد کارایی منفی و رشد تکنولوژی مثبت بوده که در مجموع باعث کاهش 1/6 درصدی بهروری کل در این دوره شده است.

بحث و نتیجه گیری :

بر اساس نتایج به دست آمده، متوسط رشد سالانه بهروری کل عوامل تولید در زراعت پنبه کشور در کل دوره 80-1362 مثبت ولی کم (0/8 درصد در سال) بوده است، این رقم در استانهای مختلف متفاوت بود، به طوریکه استان فارس بالاترین رقم را به میزان 6/2 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. نکته حائز اهمیت، ثابت بودن کارایی فنی در استان های گلستان و خراسان به عنوان مهمترین مناطق تولید پنبه است، این موضوع انجام مطالعات میدانی و مقطعی را در این زمینه لازم می نماید که آیا زارعین این مناطق از ابتدا از سطح کارایی فنی بالایی برخوردار بوده اند و افزایش تولید فقط از طریق بکارگیری نهاده های جدید میسر است؟ یا اینکه بدلیل ضعف در مدیریت تولید، زارعین در استفاده از نهاده ها 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 0/2 درصد در سال برآورد شده است. بررسی ها نشان می دهد که تکنولوژی مورد استفاده در تولید پنبه در دوره 80-1362 تغییر چندانی نداشته است و هم چنان از شیوه های سنتی استفاده می شود. پنبه محصول کاربری است که ورود ماشین آلات در چرخه تولید آن موجب افزایش کارایی نیروی کار و کاهش هزینه تولید می شود با این وجود طی 20 سال گذشته از ورود ماشین آلات جدید در تولید پنبه خبری نبوده و ماشین آلات قدیمی نظیر تراکتور که دارای استفاده عمومی در مزرعه هستند نیز با فرسودگی مواجه بوده اند. بنظر می رسد تغییر مثبت و مساعدت تکنولوژی در رشد بهره وری و در نتیجه تولید نیز عمدتاً ناشی از عوامل غیر قابل کنترل، مستتر در روند، باشد.

نکته قابل توجه دیگر در جدول شماره 1 روند نزولی رشد بهره وری کل و اجزاء آن در دوره مطالعه است، بطوریکه در دوره 80-1373 که مصادف با کاهش سیاست های کنترلی در بازار است، متوسط رشد بهره وری و اجزاء آن تقریباً در کلیه استان ها کمتر از دوره های دیگر بوده است. این موضوع می تواند ناشی از کاهش حمایت های نهادی از تولید پنبه باشد. از آغاز گسترش کشت پنبه در کشور، دولت همواره نقش متولی فنی آن را به عهده داشته است. این تولی گری شامل نظارت در تولید و تصفیه، انجام تحقیقات به نژادی و به زارعی، ارائه خدمات ترویجی و تهیه و توزیع نهاده ها بوده است. تا قبل از سال 1372 سازمان پنبه و دانه های روغنی به عنوان یک نهاد مستقل در مجموعه وزارت کشاورزی سابق وظایف فوق الذکر به استثناء امور تحقیقاتی را به عهده داشته است. این سازمان معمولاً در نقاط پنبه خیز دارای کارشناس بوده و شبکه فنی منظمی را در مجموع مناطق پنبه خیز ایجاد کرده بود. از سال 72 با تبدیل این سازمان به اداره کل پنبه و قرار گرفتن آن در زیر مجموعه معاونت زراعت وزارت کشاورزی، نقش آن در مزارع کمرنگتر شده است. و بر اساس نتایج به دست آمده از مقایسه رشد بهره وری، در جدول شماره (1) میانگین رشد بهره وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه نیز از سال 1372 به بعد، که مصادف با کاهش نقش اداره کل پنبه در مزارع بوده، نسبت به دو دوره قبل از آن کاهش داشته است.

تجزیه رشد بهره وری به رشد کارایی فنی و تغییر تکنولوژی نشان داد که در زراعت پنبه هم از نظر مدیریت بکارگیری نهاده ها و هم از نظر استفاده از تکنولوژی، وضعیت رکود حاکم بوده است. آمارهای موجود در زمینه عملکرد و ش پنبه در واحد سطح، میزان بکارگیری ماشین آلات در مراحل مختلف تولید و عدم تغییر جدی در ارقام و ش مورد استفاده توسط زارعین، نتایج این تحقیق را تقویت می کنند.

وضعیت فوق نشان می دهد که با سرمایه گذاری برای انتقال تکنولوژی به مزارع پنبه و نیز بهبود سطح مدیریتی زارعین در بکارگیری نهاده ها، امکان افزایش محصول و یا کاهش هزینه در زراعت پنبه در ایران به خوبی وجود دارد.

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

1- مطالعات مختلف انجام گرفته در زمینه کارایی فنی کشاورزان نشان داده که میزان دانش فنی بر کارایی زارعین اثر مثبت دارد، لذا گسترش برنامه های ترویجی برای بکارگیری بهتر نهاده ها و در نتیجه افزایش کارایی فنی پنبه کاران توصیه می شود



2- نتایج تحقیق و آمارهای وزارت جهاد کشاورزی، حاکی از رکود در بکارگیری انواع تکنولوژی، بویژه ماشین آلات، در مزارع پنبه کشور است. لذا سرمایه گذاری برای بهبود وضعیت ماشین آلات و بذر اصلاح شده در مزارع پنبه توصیه می شود. در این ارتباط واردات ماشین آلات و بذر با نظر متخصصین مربوطه در کوتاه مدت می تواند مثرتر باشد.

3- پنبه از جمله محصولات زراعی است که مراقبت و نظارت بر آن در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت، بر بروز پتانسیل های آن تاثیر زیادی دارد لذا تقویت برنامه های تحقیقاتی و خدماتی در تولید پنبه به منظور افزایش خدمات و حمایت های نهادی از تولیدکنندگان و جهت دهی تحقیقات به سمت ارقام پر پتانسیل توصیه می گردد.

4- نتایج تحقیق حاکی از تفاوت در رشد بهره وری در استان های مختلف است، لذا در هرگونه برنامه ریزی برای بهبود وضعیت بهره وری پنبه، بایستی به شرایط منطقه ای توجه شده و از ارائه نسخه واحد برای کل کشور خوداری شود.

5- وضعیت رشد بهره وری و اجزاء آن، بویژه رشد کارایی فنی، در استان های گلستان و خراسان، بدتر از سایر مناطق است. لذا انجام مطالعات تکمیلی برای یافتن علل این مسئله در دو استان فوق الذکر پیشنهاد می شود.

6- اداره کل پنبه و دانه های روغنی در گذشته نقش مهمی در کنترل و نظارت بر تولید و توزیع پنبه داشته است، نتایج نشان داد که در دوره 80-1372 با کاهش نقش این اداره در مزارع پنبه، شاخص رشد بهره وری وضعیت بدتری نسبت به قبل داشته است. لذا تقویت این اداره یا طراحی سیستم جدیدتری برای نظارت و حمایت فنی از مزارع پنبه توصیه می گردد.

فهرست منابع:

- 1- امامی میبیدی، ع. (1379). اصول اندازه گیری کارایی و بهره وری (علمی و کاربردی). موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی، تهران. 275 ص.
- 2- بی نام (1380). آمار نامه کشاورزی سال زراعی 79-1378. انتشارات دفتر آمار و فن آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.
- 3- حیدری، خ (1378). بهره وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، 28: 137-158.
- 4- سلامی، ح (1376). مفاهیم و اندازه گیری بهره وری در کشاورزی. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، 18: 7-31.
- 5- سلامی، ح و شاهنوشی، ن (1379). مقایسه بهره وری در بخش های صنعت و کشاورزی و عوامل مؤثر بر آن. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه فردوسی مشهد، 307-287.
- 6- کوپاهی، م و کاظم نژاد، م (1375). محاسبه بهره وری عوامل تولید چای با استفاده از تابع تولید. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، 211-200.
- 7- فردوسی، ر و یزدانی، س (1376). تحلیل عوامل مؤثر بر عرضه پنبه در گرگان و گنبد. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، 18: 95-104.



8- مهرابی بشرآبادی، ح. و موسی نژاد، م. ق (1375). بررسی بهره وری عوامل تولید پسته در شهرستان رفسنجان. مجموعه مقالات اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، جلد اول، دانشگاه سیستان و بلوچستان، 84-97.

- 9-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.
- 10- Colby, H., Diao, X. and Somwaru, A. (2000). Cross-commodity analysis of china's grain sector: sources of growth and supply response. U. S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Market and Trade Economics Division, Technical Bulletin No . 1884.
- 11- Fan, sh. (1991). Effects of technological change and institutional reform on production growth in chinese agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 73:266-75.
- 12- Fare, R., Grosskopf, S., Lindgren, B. and Roos, P. (1992). Productivity changes in Swedish pharmacies 1980-1989: Anon parametric Malmquist approach. Journal of Productivity Analysis, 3:81-97.
- 13- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. American Economic Review, 84: 66-83.
- 14- Kraschat. W.(2002). Deforestation and productivity growth in Thai agriculture. International symposium sustaing food security and managing natural resources in southeat Asia, Challenges for the 21st . Century, Available on the www.
- 15- Lall, P., Featherstone, A.M. and Norman, D.W. (2002). Productivity growth in the western Hemisphere (1978-94) : The caribbean in Perspective, Journal of Productivity analysis 18 : 213-231.
- 16- Nghiem, H. S. and Coelli, T. (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.
- 17- Rao, D. S. P. and Coelli, T. (1998). Catch-up and convergence in global agricultural Productivity 1980- 1995. GEPA Working papers, 498, Department of Econometrics, University of New England , Armidale, Australia.
- 18- Shepherd, R. W. (1970). Theory of cost and production function, Princeton University Press.
- 19- 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. Available on the www: hkbu. Adu. hk/≈brc/china pub- html- 101k
- 20- Singh, S. Fleming, E. and Coeli, T. (2000). Efficiency and productivity analysis of cooperative dairy plants in haryana and panjab state of India, working paper series in



Agricultural and Resource Economics, Graduate School of Agricultural and Resource
Economic, university of New England, Available on the [www.une.edu.au/feb1/Econstud/wps./ htm](http://www.une.edu.au/feb1/Econstud/wps./htm)

- 21- Timmer. M. P. and Los. B.** (2003). Localized innovation and Productivity Growth in
Asia : An intertemporal DEA approach, Groningen Growth and Development Center and
SOM Research School University of Groningen,

Archive of SID