



نشریه زراعت

شماره ۱۰۳، تابستان ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

اندازه گیری و تجزیه رشد بهره وری کل عوامل تولید ارقام مختلف برنج در ایران

- مرتضی تهامی پور، دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)
- ایرج صالح، دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران
- مهدی نعمتی، دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۹۱

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۶۴۵۲۶۱۷

پست الکترونیک نویسنده مسئول: M_Tahami@sbu.ac.ir

چکیده

هدف از این مطالعه محاسبه نرخ رشد بهره وری کل عوامل تولید (PFT) ارقام مختلف برنج برای استانهای مختلف کشور و سپس تجزیه آن به تغییرات تکنولوژی، تغییرات کارایی مدیریت و تغییرات کارایی مقیاس می باشد. برای این منظور از روش ناپارامتریک تحلیل فراگیر داده ها و شاخص بهره وری مالم کوئیست استفاده شد. داده های مورد استفاده شامل تولید ارقام مختلف برنج و نهاده های مصرف شده برای تولید آنها از جمله نیروی کار، بذر، کود شیمیایی و سم می باشد که از آمارنامه های کشاورزی و گزارشات هزینه تولید سالهای مختلف وزارت جهاد کشاورزی استخراج گردید. نتایج نشان می دهد که میانگین رشد بهره وری کل عوامل تولید استانها در مورد تمام ارقام برنج مثبت بوده و مقدار آن برای برنج دانه بلند پرمحصول (۳/۰۹ درصد)، برنج دانه بلند مرغوب (۲/۸۳ درصد)، برنج دانه کوتاه (۲/۴۶ درصد)، برنج دانه متوسط پرمحصول (۲/۲۱ درصد) و برنج دانه متوسط مرغوب (۲/۶۱ درصد) است و بنابراین بهره وری کل عوامل محصول برنج در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن در کشور بهبود یافته است. در مورد ارقام برنج دانه بلند پرمحصول و برنج دانه بلند مرغوب به غیر از استان گلستان و برای رقم برنج دانه کوتاه به غیر از استان مازندران، برای بقیه استانها تمام رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. همچنین در مورد ارقام برنج دانه متوسط پرمحصول و برنج دانه متوسط مرغوب برای تمام استانها رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است. بنابراین تغییر تکنولوژی مهمترین عامل در رشد بهره وری تولید محصول برنج در سالهای گذشته بوده است و علاوه بر این نتایج این مطالعه نشان می دهد که از طریق بهبود کارایی فنی و مدیریتی برنجکاران کشور امکان بهبود بهره وری نسبت به وضعیت فعلی وجود دارد که این امر از طریق ترویج و آموزش شیوه های مناسب استفاده از تکنولوژیهای نوین و استفاده صحیح از نهاده ها امکان پذیر است.

کلمات کلیدی: بهره وری کل عوامل تولید، رشد بهره وری، برنج، شاخص مالم کوئیست.

Measure and decompose total factor productivity growth in varieties of rice in Iran

- By: M. Tahami Pour, (Corresponding Author; Tel: 09126452617), Ph.D. student of Tehran University
- I. Saleh, Associate Professor of Tehran University
- M. Nemati, M.Sc. Student of Tehran University

Received: February 2012

Accepted: July 2013

The purpose of this study is calculate the rate of total factor productivity (TFP) growth of rice varieties for different provinces of Iran and then breakdown it to the changes in a technology, management efficiency and scale efficiency. For this purpose we use the nonparametric method of comprehensive data analysis and Malmquist productivity index. The used data include the rice varieties production and inputs used to produce them, including labor, seed, fertilizer and pesticides obtained from the reports of production cost in Agriculture Ministry. The results show that the average total factor productivity growth in all rice producing provinces has been positive. Its value for long grain rice with high-yielding varieties (3.09%), long grain rice with high-quality (2.83 percent), short grain rice varieties (2.46 percent), medium rice grain with high-quality varieties (2.21%) and medium rice grain with high-quality varieties (2.61 percent) and so total factor productivity growth since 2000-2007 was positive and its status has improved. About long grain rice with high-yielding varieties and long grain rice with high-quality varieties apart from Golestan province and for short grain rice varieties except Mazandaran province, for all of the other provinces, productivity growth is due to changes in technology and technical efficiency have not role in productivity growth. Also about The medium rice grain with high-yielding varieties and medium rice grain with high-quality varieties productivity growth for all provinces is due to technology changing. So technological changes has been the most important reason for productivity growth in rice production for recent years. In addition this study results show that by improving the technical and management efficiency of Farmers it is possible to increase the productivity then the current situation and this is Executable by extension and teaching the proper ways of using new technologies and inputs.

Keywords: Total Factor Productivity, Productivity Growth, Rice, Malmquist Index

مقدمه

برنج از خانواده گندمیان بوده و یکی از غلات اساسی مورد مصرف انسان می باشد. با توجه به نیاز آبی بالای این محصول، این محصول تنها در استان های شمالی کشور شامل گیلان، مازندران و گلستان و استان های جنوبی شامل خوزستان و فارس کشت می گردد. در حال حاضر سطحی معادل ۵۶۳ هزار هکتار از اراضی زراعی آبی کشور به کشت برنج اختصاص یافته که با در نظر گرفتن عملکرد ۲۴۰۰ کیلوگرم برنج سفید، سالانه بیش از ۱/۳ میلیون تن برنج سفید در کشور تولید و مابقی نیاز داخلی از طریق واردات جبران می شود. سطح زیر کشت شلتوک کشور در سالهای ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۸ ما بین ۴۷۱ تا ۵۶۳ هزار هکتار در نوسان بوده است (سازمان خوار و بار جهانی). عمده ترین دلیل نوسانات سطح زیر کشت در سالهای یاد شده خشکسالی و کمبود منابع آبی مورد نیاز برای زراعت برنج می باشد (طرح خودکفایی برنج، ۱۳۸۵).

بیشترین تولید برنج در قاره آسیا و به ویژه در مناطق مرطوب و گرمسیری جنوب شرقی آن صورت می گیرد. کشورهای چین، هند، اندونزی و تایلند از مهمترین تولیدکنندگان برنج به شمار می آیند. در ایران دو استان گیلان

و مازندران از تولیدکنندگان اصلی برنج بوده، به طوری که این دو استان از سال زراعی ۱۳۸۱ تاکنون بیش از ۸۰ درصد برنج کشور را تولید می کنند. ارقام مختلف برنج از سوی سازمان جهانی خواروبار کشاورزی به چهار گروه تقسیم می شوند. برنج خیلی طویل که اندازه آن بیش از ۷ میلی متر است، برنج طویل که طول دانه آن بین ۶ تا ۶/۹۹ میلی متر است، برنج متوسط که طول دانه آن بین ۵ تا ۵/۹۹ میلی متر بوده و برنج کوتاه که طول دانه ای کمتر از ۵ میلی متر دارد (کالوسی و ابراهیم پور، ۱۳۸۶). در ایران برنج بر اساس طول دانه به سه نوع دانه بلند، دانه متوسط و دانه کوتاه تقسیم می شود. به برنجی که طول دانه آن بین ۶/۶۱ تا ۷ میلی متر باشد، دانه بلند گفته می شود که از مرغوب ترین نوع برنج محسوب می شوند. برنج هایی که طول دانه آن بین ۵/۵۱ تا ۶/۶ میلی متر است، دانه متوسط و به برنجی که طول آن کمتر از ۵/۵ میلی متر باشد، دانه کوتاه گفته می شود (پیمان، ۱۳۸۳). انواع برنج کشت شده در کشور در سال های اخیر از تنوع بسیاری برخوردار بوده، به طوری که گاه تا ۵۰ رقم مختلف در الگوی زراعی مشاهده شده است. مهمترین ارقام برنج ایرانی در جدول زیر ارائه شده است (پیمان، ۱۳۸۳):

جدول ۱- ارقام مختلف برنج کشت شده در ایران.

نوع رقم	نام ارقام
دانه بلند مرغوب	انواع صدری (دم سیاه، دم زرد، درباری، حسن سراپی، سالاری، صدری دزفول، هاشمی، علی کاظمی)، انواع طارم (نوبری طارم، طارم محلی، سنگ طارم، دیلمانی طارم، طارم عنبری، طارم ایذه)
دانه بلند پرمحصول	خزر، سپیدرود، آمل ۲، آمل ۳، ch-21، طارم عسگری، ۶۹۲۸، هزار، مصباح، نعمت، ندا، فجر، کادوس
دانه متوسط مرغوب	انواع بینام (شصتک ملکی، شصت رس)، انواع چمپا (نوگرانی، شماره ۹۷، کامفیروزی، قصرالدشتی، چمپا محلی، رامهریزی، سوسن یا ایذه، بهبهان، میداود یا یتغن، نجفی یا شوشتر، چمپا لردگان، سرخه لنجان)
دانه متوسط پرمحصول	اوند، ۲۱۳ یا سازندگی، زاینده رود یا ۱۱۴
دانه کوتاه	گرد میانه، حسنی، شفت، غریب، زرک، غریبک، شماره ۴۷ عنبربو، رحمت آبادی، کربال، عنبر بو یا عنبروری، انواع گرده (گرده رسمی، ایذه، باغ ملک، رامهریزی، گرده کهکیلویه و بویراحمد) فوجی مینوری ۱۷۲، خرسند ۳۴۶

ماخذ: پیمان، ۱۳۸۳.

تولیدکننده، باعث شده است تفاوت قابل توجهی بین تولید کشورهای که سطح زیر کشت نزدیک به هم دارند، مشاهده شود. میزان عملکرد شلتوک در جهان طی سالهای ۱۹۶۱ تا ۲۰۱۰ همواره رو به افزایش بوده و میزان آن از ۱/۸۶ تن در هکتار به ۴/۳۷ تن در هکتار افزایش داشته است. میزان عملکرد شلتوک در ایران طی سالهای مذکور از ۲/۱۴ تن در هکتار به ۴/۰۶ تن در هکتار افزایش داشته است. گسترش کشت ارقام پرمحصول و استفاده از تکنولوژی های زراعی دلیل عمده این افزایش عملکرد می باشد. متوسط عملکرد در سالهای ۲۰۱۰-۱۹۶۱ در ایران برابر با ۳/۶۷ تن در هکتار بوده است که از متوسط جهانی در طی این سالها (۳/۱۹ تن در هکتار) بیشتر می باشد. مقایسه روند سطح زیر کشت، تولید و عملکرد شلتوک در جهان و ایران نیز بیانگر رشد مقادیر مذکور در ایران در مقایسه با مقادیر متوسط جهانی است.

بر اساس آخرین آمار منتشره از سوی سازمان خواروبار جهانی در طی سالهای ۱۹۶۱ تا ۲۰۱۰ سطح زیر کشت شلتوک در جهان از ۱۱۵۳۶۵ هزار هکتار تا ۱۵۳۶۵۲ هزار هکتار متغیر بوده است. در سال ۲۰۱۰ بیشترین سطح زیر کشت شلتوک معادل با ۳۶ میلیون هکتار مربوط به کشور هندوستان و پس از آن کشور چین با سطحی معادل ۳۰ میلیون هکتار رتبه دوم را به خود اختصاص داده است. این دو کشور مجموعاً ۴۳ درصد سطح زیر کشت شلتوک جهان را در سال ۲۰۱۰ دارا می باشند. از طرف دیگر در سال ۲۰۱۰ میزان عملکرد شلتوک در کشور چین ۶/۵ تن در هکتار و در کشور هند ۳/۲ تن در هکتار بوده است. این دو کشور مجموعاً ۷۰ درصد میزان تولید شلتوک جهان را در سال ۲۰۱۰ دارا می باشند. سطح زیر کشت ایران در سال ۲۰۱۰، ۵۶۳ هزار هکتار بوده که معادل ۰/۳ درصد سطح زیر کشت جهانی است. تفاوت در عملکرد شلتوک بین کشورهای

جدول ۲- مقایسه سطح زیر کشت، تولید و عملکرد شلتوک ایران و جهان

شرح	سطح زیر کشت (هزار هکتار)		تولید (هزار تن)		عملکرد (تن در هکتار)	
	سال ۲۰۱۰	میانگین سالهای ۱۹۶۱-۲۰۱۰	سال ۲۰۱۰	میانگین سالهای ۱۹۶۱-۲۰۱۰	سال ۲۰۱۰	میانگین سالهای ۱۹۶۱-۲۰۱۰
جهان	۱۵۳۶۵۲	۱۴۲۵۶۵	۶۷۲۰۱۵	۴۵۵۵۵۵	۴/۳۷	۳/۱۹
ایران	۵۶۳	۴۷۹	۲۲۸۸	۱۷۶۱	۴/۰۶	۳/۶۷

ماخذ: سازمان خوار و بار جهانی

مطالعات تطبیقی، کمی کردن اثرات فعالیت های بهبود در سطوح مختلف، تشریح وضعیت عملکرد بخش های مختلف جهت ارزیابی اقدامات انجام شده و غیره می تواند بسیار مفید و موثر باشد. چنانچه گردین (۲۰۰۲) به درستی اشاره می کند، در گذشته رشد تولید و ارزش افزوده در بخش کشاورزی از طریق گسترش سطح زیر کشت و جایگزینی محصولات با ارزش اقتصادی بالا، بجای محصولات با ارزش پایین حاصل می شده است، اما پتانسیل موجود برای تداوم این رشد به سرعت کاهش می یابد، بنابراین برای ایجاد رشد بالا در بخش کشاورزی باید به سمت افزایش میانگین تولید از طریق افزایش بهره وری پیش رفت. از طرفی ارتباط بین بهره وری و توسعه اقتصادی کاملاً روشن است. بهره وری به همه فعالیت های اقتصادی روحیه بهبود می بخشد و بدین ترتیب از طریق کاهش انواع اتلاف در فعالیت های مختلف و افزایش عملکرد، باعث ایجاد رشد اقتصادی بالاتر

بنابراین تفاوت در عملکرد شلتوک بین کشورهای جهان و ایران، نمایانگر تغییرات بهره وری تولید برنج بین این کشورها می باشد. موضوع مهم دیگری که در این ارتباط وجود دارد نوسانات عملکرد و همچنین تغییرات بهره وری تولید برنج در طول زمان است که بررسی آن نشان می دهد در چه سالهایی فرایند تولید برنج با افت مواجه بوده و دلیل آن ناشی از چه عاملی است. به عبارت دیگر تحلیل بهره وری این امکان را فراهم می سازد تا نوسانات عملکرد مورد ارزیابی قرار گیرد و چالش های آن شناسایی و رفع شود. موضوع بهره وری در کشاورزی نسبت به بخش های اقتصادی دیگر بسیار کمتر مورد توجه قرار گرفته است که دلایل مختلفی بر آن مترتب است. یکی از مهمترین دلایل آن ماهیت متفاوت تولید در بخش کشاورزی و دلیل مهم دیگر ضعف های آماری در این بخش است. بنابراین هر گونه مطالعه در خصوص اندازه گیری بهره وری اجزاء مختلف بخش کشاورزی،

وری عوامل تولید کشاورزی در اغلب این کشورها بود. برای اندازه گیری رشد بهره وری کل عوامل روشهای دیگری مانند روش حسابداری رشد، رویکرد عدد شاخص و روش تابع تولید نیز قابل کاربرد بوده و در مطالعات زیادی از این روشها استفاده شده است که از جمله آنها در بخش استفاده از رویکرد تابع تولید می توان به پژوهش های انجام شده توسط پیوسته (۲۰۰۳) و اکبری و رنجکش (۱۳۸۲) اشاره کرد. همچنین در ارتباط با استفاده از رویکرد عدد شاخص می توان مطالعه سلامی (۱۳۷۶)، تهامی پور و کرباسی (۱۳۸۵) و حیدی (۱۳۷۸) را نام برد.

در این مطالعه از آنجا که تاکنون در خصوص اندازه گیری نرخ رشد بهره وری ارقام مختلف برنج در سطح کلان و مقایسه نتایج آن بین استانهای مختلف تولید کننده این محصول مطالعات چندانی انجام نشده است، بدنبال این هدف بوده و سعی دارد ضمن تقویم وضعیت بهره وری کل عوامل کلیه ارقام برنج در کشور در طول سنوات گذشته، دلایل ناکارایی و بهره وری پایین آنها را نیز در قالب مدل های ریاضی مورد بررسی قرار دهد. نتایج این مطالعه می تواند برای سیاستگذاری های مختلف در بخش کشاورزی از جمله سیاستهای حمایتی، برنامه ریزی کاشت محصول و تخصیص منابع بین استانها مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین اهداف اصلی این مطالعه عبارت از اندازه گیری نرخ رشد بهره وری کل عوامل تولید ارقام مختلف برنج در کل کشور و استانهای تولید کننده این محصول و همچنین مقایسه نرخ رشد بهره وری کل عوامل تولید ارقام مختلف برنج بین استانهای مختلف و در نهایت تجزیه نرخ رشد بهره وری کل عوامل تولید ارقام مختلف برنج می باشد.

مواد و روش ها

در یک تقسیم بندی کلی بهره وری به دو نوع بهره وری جزئی عوامل^۱ و بهره وری کل عوامل^۲ تقسیم می شود. بهره وری جزئی عوامل عبارت از نسبت ارزش یا مقدار ستانده به ارزش یا مقدار یک نهاده خاص است و بهره وری کل عوامل عبارت از نسبت ارزش یا مقدار تمام ستانده ها به جمع ارزش یا مقدار وزنی تمام نهاده های بکار گرفته شده در تولید ستانده ها می باشد. بر پایه دیدگاه برل^۴ در استفاده از بهره وری جزئی خطر بی توجهی به مسئله چگونگی افزایش تولید از راه بکارگیری مؤثرتر از دیگر عوامل تولید یا به بیان روشن تر، توجه نکردن به جایگزینی عوامل تولید وجود دارد (حیدری، ۱۳۷۸). بنابراین به دلیل نواقص بهره وری جزئی، استفاده از بهره وری کل عوامل تولید ضروری می باشد. برای اندازه گیری بهره وری کل عوامل تولید در طول دهه های گذشته روشهای مختلفی ارائه شده است. از دیدگاه علم اقتصاد برای اندازه گیری بهره وری، دو روش عمده پیشنهاد شده است که شامل روش پارامتریک و روش غیر پارامتریک می باشد. در رویکرد پارامتریک از طریق تخمین تابع تولید، تابع هزینه و یا تابع سود، بهره وری جزئی و کلی محاسبه می شود و در رویکرد غیر پارامتریک بهره وری از طریق برنامه ریزی ریاضی و یا از طریق محاسبه عدد شاخص و یا از طریق روشهای حسابداری رشد تعیین می گردد. پس از محاسبه بهره وری، اندازه گیری سطح و نرخ رشد بهره وری و بررسی روند آن در طول زمان برای بنگاهها و موسسات بسیار ارزشمند است و اطلاعات خوبی در اختیار مدیران قرار می دهد. با این وجود برنامه ریزی ارتقای بهره وری نیازمند این است که بدانیم منابع رشد بهره وری ایجاد شده چه بوده است؟ و یا برعکس اگر کاهش بهره وری در طول یک دوره اتفاق افتاده است، این

خواهد شد که در نهایت از طریق سیستم توزیع عادلانه این رشد ایجاد شده، سطح زندگی مردم بالا خواهد رفت و توسعه اقتصادی و پیشرفت اجتماعی سریعتر تحقق خواهد یافت.

در ارتباط با اندازه گیری بهره وری، بخصوص اندازه گیری رشد بهره وری کل عوامل و تجزیه آن مطالعات زیادی صورت گرفته و روشهای مختلفی به این منظور مورد استفاده قرار گرفته است. از جمله مهمترین روشها می توان به روش تحلیل فراگیر داده ها و محاسبه شاخص بهره وری مالم کوئیست اشاره کرد. از این روش برای مقایسه بهره وری محصولات مختلف بین استانهای مختلف استفاده شده است. از جمله اینکه زارع، چیدری و پیکانی (۱۳۸۴) در مطالعه ای به مقایسه رشد بهره وری کل عوامل تولید محصول پنبه برای استان های مختلف و کل کشور پرداخته اند. در این مطالعه محققین از روش تحلیل فراگیر داده ها برای سالهای ۸۰-۱۳۶۲ استفاده کرده و شاخص مالم کوئیست را محاسبه نموده اند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که متوسط رشد سالانه بهره وری کل عوامل تولید در کل دوره مثبت بوده است. همچنین استان فارس دارای بالاترین متوسط نرخ رشد سالانه بهره وری محصول پنبه در بین استانهای کشور بوده است. مرادی و مرتضوی (۱۳۸۲) در پژوهشی با استفاده از توابع مسافت و با بکارگیری روش تحلیل فراگیر داده ها و شاخص مالم کوئیست بهره وری کل عوامل گندم آبی را برای استانهای مختلف برای سالهای ۷۹-۱۳۷۸ و ۸۰-۱۳۷۹ محاسبه کردند. نتایج مطالعه آنها نشان می دهد که استان آذربایجان غربی بیشترین رشد بهره وری و استان فارس کمترین رشد را داشته است. مجاوریان (۱۳۸۲) در مطالعه ای بهره وری کل عوامل تولید، کارایی فنی و تغییرات فناوری در محصولات راهبردی کشاورزی را با استفاده از روش ناپارامتری و استفاده از شاخص مالم کوئیست اندازه گیری و تحلیل نمود. دوره مورد بررسی در مطالعه وی ۱۳۶۹ - ۱۳۷۸ و محصولات مورد مطالعه گندم، جو، پنبه، برنج و چغندر بود. نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که بهره وری در تولیدات آبی (به جز جو) افزایش یافته و در مورد تمام محصولاتی که رشد بهره وری در آن تحقق یافته، فناوری پیشرفت کرده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که کارایی فنی تولید کنندگان در فناوری جدیدتر کمتر از فناوری قدیم تر است.

کوئلی و راثو^۱ (۲۰۰۳) در مطالعه ای تحت عنوان «رشد بهره وری کل (در کشاورزی، یک تحلیل شاخص مالم کوئیست از ۹۳ کشور TFP عوامل) طی ۲۰۰۰-۱۹۸۰» به بررسی سطوح و روندهای بهره وری و ستانده کشاورزی در ۹۳ کشور توسعه یافته و در حال توسعه پرداختند. نتایج نشان می دهد که کشورهای مورد مطالعه بطور متوسط دارای سیر نزولی کشور ایران در طول دوره ۱۹۸۰ TFP بهره وری هستند. میانگین رشد ۲۰۰۰ برابر ۲ درصد بوده است که این ۲ درصد ناشی از ۱/۳ درصد رشد کارایی فنی و ۰/۷ درصد رشد در تغییرات تکنیکی است. در مطالعه ای شاپینگ (۱۹۹۵) با استفاده از شاخص مالم کوئیست رشد بهره وری منابع را در چین مطالعه کرد. وی نشان داد که در طول سالهای ۱۹۹۱ - ۹۵ رشد بهره وری کل عوامل تولید در کشاورزی حدود ۷/۸ درصد بوده است. فالجینی و پیرین (۱۹۹۸) مطالعه ای را بر روی ۱۸ کشور در حال توسعه طی دوره ۱۹۶۱ - ۱۹۸۵ انجام دادند. آنها برای اندازه گیری بهره وری کل عوامل تولید از دو روش ناپارامتری (شاخص مالم کوئیست) و پارامتری (تابع تولید کاب داگلاس) استفاده کردند. نتایج نشان دهنده کاهش بهره

نسبت به کارایی سایر بنگاهها اندازه گیری می کند. در این محاسبه فرض بر این است که تمام بنگاهها در بالا و یا پایین منحنی تولید یکسان قرار دارند.

روش DEA به شکل نسبتها معرفی می شود. در واقع شاخص بهره وری در مورد واحدهایی که یک نهاده (X) و یک ستاده (Y) را شامل می شود، عبارت است از نسبت ستاده به نهاده (Y/X)، حال اگر در یک واحد یا سازمان چند نهاده و چند ستاده وجود داشته باشد، می بایست برای نهادهها و ستادهها ضرایبی را تخصیص داد و این محاسبه را با مشکل مواجه می ساخت، یعنی:

$$\frac{U_1 Y_1 + U_2 Y_2 + \dots}{V_1 X_1 + V_2 X_2 + \dots} = \text{بهره وری کل}$$

بنابراین اختلاف نظرهایی در بکارگیری ضرایب فوق وجود داشت و بدین ترتیب محاسبه بهره وری عوامل کل با محدودیت مواجه بود (امامی میبدی، ۱۳۷۹). مدل CCR در سال ۱۹۷۸ به این علت مشهور شد که توانست مشکل محاسبه ضرایب را برطرف کند، جالب آنکه ضرایب بدست آمده در این روش بیانگر همان قیمتتهای سایه‌ای^۱ می باشد.

مدل CCR پس از تعیین منحنی مرز کارا مشخص می کند که واحدهای تصمیم ساز در کجای این مرز قرار دارند و برای رسیدن به مرز کارا چه ترکیبی از نهادهها و ستادهها را می بایست انتخاب کنند. این امر تنها با مشخص کردن ضرایب نهادهها و ستادهها برای هر واحد میسر می شود. در واقع نقطه عطف مدل فوق این بود که توانست با استفاده از روش برنامه ریزی خطی ضرایب مذکور را محاسبه کند.

برای اندازه گیری بهره وری بنگاه با استفاده از شاخص مالیم-افرضی کوئیسیت باید ۴ تابع مسافت محاسبه شود تا تغییرات شاخص بهره وری برای ۲ دوره زمانی مشخص شود. برای این کار باید ۴ مسئله برنامه ریزی خطی زیر(از طریق روش DEA) حل شود:

$$[d_0^1(Yt, Xt)]^{-1} = \max \Phi$$

s.t.

$$-\Phi Yit + Yt \lambda \geq 0$$

$$Xit - Xt \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$[d_0^1(Ys, Xs)]^{-1} = \max \Phi$$

s.t.

$$-\Phi Yis + Ys \lambda \geq 0$$

$$Xis - Xs \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$d_0^1(Ys, Xs)]^{-1} = \max \Phi$$

s.t.

$$-\Phi Yis + Ys \lambda \geq 0$$

$$Xis - Xs \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

رشد منفی مربوط به چه عواملی است؟ این مباحث در ادبیات بهره وری تحت عنوان تجزیه^۵ رشد بهره وری مورد توجه قرار گرفته است. در زمینه تجزیه رشد بهره وری مطالعات مختلفی صورت گرفته و روشهای زیادی در ادبیات اقتصادی ارائه شده است که از مهمترین آنها می توان به استفاده از شاخص ایده ال فیشر(کاسمانن و سیبیلاینن، ۲۰۰۴)، استفاده از روش رگرسیون(شی و همکاران، ۲۰۰۳)، استفاده از مدل مانده سولو(سازمان بهره وری آسیا، ۲۰۰۴)، استفاده از شاخص های مدیریتی(الیا، ۲۰۰۶)، استفاده از تخمین تابع مرزی تصادفی(کالیراجان و همکاران، ۱۹۹۶)، استفاده از تخمین تابع مسافت(کاراگینیس و همکاران، ۲۰۰۴ و نیگل و همکاران، ۲۰۰۸) و در نهایت استفاده از شاخص مالیم کوئیسیت اشاره نمود که روش مالیم کوئیسیت در بین سایر روشها کاربرد بیشتری در مطالعات داشته است. تاریخچه شاخص مالیم کوئیسیت برای اندازه گیری بهره وری به ۱۹۵۳ برمی گردد که فردی بنام مالیم کوئیسیت^۶ این شاخص را در قالب تئوری مصرف متوسط مطرح کرد. همچنین در سال ۱۹۸۲ در قالب تئوری تولید توسط کیوس، کریستسن و دیورت^۷ مطرح شد. در ۱۹۷۸ میلادی این شاخص در چارچوب روش تحلیل فراگیر داده ها^۸ DEA با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) توسط فار و همکاران^۹ مطرح شد و در سال ۱۹۸۴ در چارچوب DEA روش با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (VRS) مورد توجه قرار گرفت(امامی میبدی، ۱۳۷۹). تحلیل فراگیر دادهها (DEA) که در شاخص مالیم کوئیسیت برای اندازه گیری توابع مسافت از آن استفاده می شود، مبتنی بر بهینه سازی با استفاده از برنامه ریزی خطی می باشد که به آن روش ناپارامتریک نیز گفته می شود. در این روش، منحنی مرز کارا از یک سری نقاط که بوسیله برنامه ریزی خطی تعیین می شود، ایجاد می گردد. برای تعیین نقاط می توان از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد. روش برنامه ریزی خطی، بعد از بهینه سازی مشخص می کند که آیا واحد تصمیم گیرنده مورد نظر روی خط کارایی قرار گرفته است یا نه؟ تا بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک شوند. شایان ذکر است که در این روش می توان تابع هدف (ستاده) را با توجه به نهادههای مشخصی حداکثر کرد و یا اینکه با استفاده از دوگان آن، یعنی با توجه به ستاده معین نهادهها را حداقل کرد. از آنجا که تکنیک DEA تمام ارقام و اطلاعات را تحت پوشش قرار می دهد، به آن تحلیل فراگیر دادهها گفته می شود. در این روش نیازی به مشخص بودن نوع تابع نمی باشد. در شرایطی که بنگاهها برای تولید محصول یا محصولات خود به بیش از دو عامل تولید نیاز داشته باشند، در این مدل هر بنگاه تولیدی با توجه به انواع و میزان عوامل تولیدش به مثابه نقطه ای در فضا در نظر گرفته می شود. ابعاد این فضا توسط تعداد عوامل تولید و مختصات نقطه، توسط میزان استفاده از هر عامل تولید تعیین می شود، آنگاه با انتخاب یک بنگاه تولیدی بعنوان بنگاه مورد بررسی به کمک برنامه ریزی خطی موقعیت این بنگاه تولیدی نسبت به سایر بنگاهها سنجیده می شود. این عمل باید به تعداد بنگاهها تکرار شود و بنابراین به تعداد بنگاهها، مدل برنامه ریزی خطی خواهیم داشت.

در این مدل بنگاههایی که بر طبق اصول حداقل هزینه فعالیت می کنند، بر روی تابع تولید یکسان قرار می گیرند و برای آنها کارایی صد درصد می باشد. برای تحلیل DEA در تخمین تابع تولید یکسان به پیش فرض خاصی در مورد شکل تابع نیاز نیست. این روش کارایی یک بنگاه را

هزینه تولید محصولات کشاورزی می باشد که از دفتر آمار و فن آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی اخذ شده است. قلمرو پژوهش از نظر مکانی کل کشور و استانهای مختلف می باشد و از نظر زمانی سالهای ۸۶-۱۳۷۹ را تحت پوشش قرار می دهد.

نتایج

برنج دانه بلند پرمحصول

در جدول زیر رشد (تغییرات) بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه بلند پرمحصول به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژی تجزیه شده است. همچنین تغییرات کارایی فنی به دو جزء تغییر کارایی مدیریت (تغییر کارایی فنی خالص) و تغییر کارایی مقیاس تفکیک شده است

جدول ۳- نتایج تجزیه رشد بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه بلند پرمحصول

نام استان	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژی	تغییر کارایی مدیریت	تغییر کارایی مقیاس	تغییرات بهره وری کل عوامل
خوزستان	۱	۴/۱۱	۱	۱	۴/۱۱
فارس	۱	۲/۰۳	۱	۱	۲/۰۳
گلستان	۱/۰۹	۳/۳۱	۱/۰۶	۱/۰۲	۳/۶۰
گیلان	۱	۳/۵۰	۱	۱	۳/۵۰
مازندران	۱	۲/۶۷	۱	۱	۲/۶۷
میانگین تمام استانها	۱/۰۲	۱/۰۴	۱/۰۱	۱	۳/۰۹

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول فوق نشان می دهد که برای تمام استانها، بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه بلند پرمحصول در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن بهبود یافته است. به غیر از استان گلستان برای بقیه استانها تمام رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. بنابراین برای استانهای فوق که در تولید برنج دانه بلند پرمحصول فعالیت دارند، امکان افزایش بهره وری از طریق بهبود کارایی فنی وجود دارد که می تواند این بهبود در مقیاس بهینه تولید یا در مدیریت بر واحد تولیدی و مصرف نهاده ها در تولید انجام گیرد. بیشترین نرخ رشد بهره وری کل عوامل برنج دانه بلند پرمحصول در طول دوره مورد بررسی مربوط به استان خوزستان و کمترین آن مربوط به استان فارس است. ضمن اینکه متوسط تغییرات بهره وری کل عوامل این محصول برای تمام استانها در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ مثبت است و نشان می دهد بطور متوسط در سطح کل کشور وضعیت بهره وری این محصول در طول زمان بهبود یافته است.

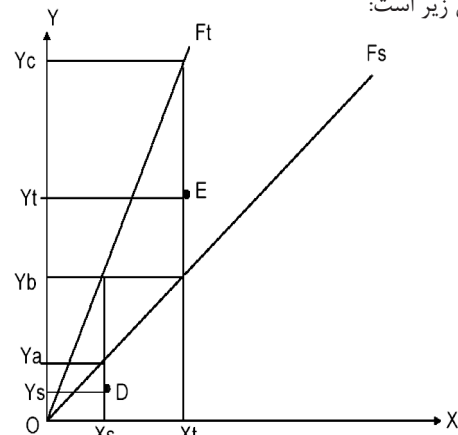
برنج دانه بلند مرغوب

در جدول زیر رشد (تغییرات) بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه بلند مرغوب به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژی تجزیه شده است. همچنین تغییرات کارایی فنی به دو جزء تغییر کارایی مدیریت (تغییر کارایی فنی خالص) و تغییر کارایی مقیاس تفکیک شده است.

آنگاه در قالب فرمول زیر شاخص بهره وری محاسبه می شود (امامی مبینی، ۱۳۷۹):

$$M_0(Y_S, X_S, Y_T, X_T) = \frac{d'_0(Y_T, X_T)}{d'_0(Y_S, X_S)} \left[\frac{d^s_0(Y_T, X_T)}{d^s_0(Y_S, X_S)} \times \frac{d^s_0(Y_S, X_S)}{d^s_0(Y_T, X_T)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

عبارت اول از سمت چپ بیانگر تغییرات کارایی و عبارت دوم (داخل پرانتز) بیانگر تغییرات تکنولوژی می باشد. همچنین تغییرات کارایی فنی به تغییرات کارایی مدیریت و تغییرات کارایی مقیاس تجزیه می شود و در هر حالت می توان دلایل رشد منفی یا مثبت بهره وری را تحلیل کرد و نقاط ضعف و یا پتانسیل های افزایش بهره وری را شناسایی و برای آنها برنامه ریزی کرد. در واقع رشد بهره وری کل عوامل در این شاخص از حاصلضرب تغییرات تکنولوژی، تغییرات کارایی مقیاس و تغییرات کارایی (مقدار M مدیریت بدست می آید. بر مبنای فرض حداکثر سازی محصول، شاخص) کمتر از یک بیانگر کاهش عملکرد (کاهش رشد بهره وری کل بزرگتر از یک نمایانگر بهبود عملکرد) (افزایش رشد M عوامل) بین دو دوره و بهره وری کل عوامل) و $M=1$ ثابت بودن عملکرد در طول دو زمان مقایسه شده را نشان می دهد. شکل هندسی شاخص مالیم کوئیست برای دو دوره زمانی T و S به شکل زیر است:



شکل ۱- اجزای نرخ رشد بهره وری کل عوامل در شاخص مالیم کوئیست

با توجه به نمودار فوق، شاخص بهره وری مالیم کوئیست و منابع رشد بهره وری به صورت زیر نمایش داده می شود:

با استفاده از رابطه فوق، تغییرات بهره وری کل عوامل به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژیکی تجزیه شده است. برای محاسبه توابع مسافت و شاخص مالیم کوئیست از نرم افزار کامپیوتری DEAP2.1 استفاده می شود.

نوع طراحی تحقیق از نوع مطالعه داده های موجود (Existing Data study) است. ارقام مختلف برنج مورد بررسی شامل برنج دانه بلند مرغوب، برنج دانه بلند پرمحصول، برنج دانه متوسط مرغوب، برنج دانه متوسط پرمحصول، برنج دانه کوتاه می باشد. استانهای عمده تولیدکننده این ارقام شامل

گیلان، مازندران، گلستان، خوزستان و فارس می باشند. البته در استانهای مختلف همه این ارقام وجود ندارند و فقط برای ارقامی که کاشت می شوند بهره وری محاسبه خواهد شد. داده های مورد استفاده شامل داده های

بیشترین نرخ رشد بهره وری کل عوامل برنج دانه کوتاه در طول دوره مورد بررسی مربوط به استان مازندران و کمترین آن مربوط به استان خوزستان است. ضمن اینکه متوسط تغییرات بهره وری کل عوامل این محصول برای تمام استانها در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ مثبت است و نشان می دهد بطور متوسط در سطح کل کشور وضعیت بهره وری این محصول در طول زمان بهبود یافته است.

برنج دانه متوسط پرمحصول

در جدول زیر رشد(تغییرات) بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه متوسط پرمحصول به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژی تجزیه شده است. همچنین تغییرات کارایی فنی به دو جزء تغییر کارایی مدیریت (تغییر کارایی فنی خالص) و تغییر کارایی مقیاس تفکیک شده است.

نام استان	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژی	تغییر کارایی مدیریت	تغییر کارایی مقیاس	تغییرات بهره وری کل عوامل
فارس	۱	۱/۹۷	۱	۱	۱/۹۷
مازندران	۱	۲/۴۸	۱	۱	۲/۴۸
میانگین تمام استانها	۱	۲/۲۱	۱	۱	۲/۲۱

ماخذ: محاسبات تحقیق

همانطور که جدول فوق نشان می دهد که برای استانهای فارس و مازندران بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه متوسط پر محصول در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن بهبود یافته است و برای تمام استانها رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. بیشترین نرخ رشد بهره وری کل عوامل در طول دوره مورد بررسی مربوط به استان مازندران و کمترین آن مربوط به استان فارس است. ضمن اینکه متوسط تغییرات بهره وری کل عوامل این محصول برای تمام استانها در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ مثبت است و نشان می دهد بطور متوسط در سطح کل کشور وضعیت بهره وری این محصول در طول زمان بهبود یافته است.

برنج دانه متوسط مرغوب

در جدول زیر رشد(تغییرات) بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه متوسط مرغوب به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژی تجزیه شده است. همچنین تغییرات کارایی فنی به دو جزء تغییر کارایی مدیریت (تغییر کارایی فنی خالص) و تغییر کارایی مقیاس تفکیک شده است.

نام استان	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژی	تغییر کارایی مدیریت	تغییر کارایی مقیاس	تغییرات بهره وری کل عوامل
فارس	۱	۲/۰۱	۱	۱	۲/۰۱
گلستان	۱	۳/۳۹	۱	۱	۳/۳۹
میانگین تمام استانها	۱	۲/۶۱	۱	۱	۲/۶۱

ماخذ: محاسبات تحقیق

نام استان	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژی	تغییر کارایی مدیریت	تغییر کارایی مقیاس	تغییرات بهره وری کل عوامل
گلستان	۱/۰۵	۲/۵۸	۱	۱/۰۵	۲/۷۰
گیلان	۱	۲/۸۸	۱	۱	۲/۸۸
مازندران	۱	۲/۹۲	۱	۱	۲/۹۲
میانگین تمام استانها	۱/۰۲	۲/۷۹	۱	۱/۰۲	۲/۸۳

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول فوق نشان می دهد که برای تمام استانها، بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه بلند مرغوب در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن بهبود یافته است. به غیر از استان گلستان برای بقیه استانها تمام رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. بنابراین برای استانهای فوق که در تولید برنج دانه بلند مرغوب فعالیت دارند، امکان افزایش بهره وری از طریق بهبود کارایی فنی وجود دارد که می تواند این بهبود در مقیاس بهینه تولید یا در مدیریت بر واحد تولیدی و مصرف نهاده ها در تولید انجام گیرد. بیشترین نرخ رشد بهره وری کل عوامل برنج دانه بلند مرغوب در طول دوره مورد بررسی مربوط به استان مازندران و کمترین آن مربوط به استان گلستان است. ضمن اینکه متوسط تغییرات بهره وری کل عوامل این محصول برای تمام استانها در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ مثبت است و نشان می دهد بطور متوسط در سطح کل کشور وضعیت بهره وری این محصول در طول زمان بهبود یافته است.

برنج دانه کوتاه

در جدول زیر رشد(تغییرات) بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه کوتاه به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژی تجزیه شده است. همچنین تغییرات کارایی فنی به دو جزء تغییر کارایی مدیریت (تغییر کارایی فنی خالص) و تغییر کارایی مقیاس تفکیک شده است.

نام استان	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژی	تغییر کارایی مدیریت	تغییر کارایی مقیاس	تغییرات بهره وری کل عوامل
خوزستان	۱	۱/۱۶	۱	۱	۱/۱۶
فارس	۱	۲/۰۹	۱	۱	۲/۰۹
مازندران	۲/۴۳	۲/۵۲	۱	۲/۴۳	۶/۱۲
میانگین تمام استانها	۱/۳۴	۱/۸۳	۱	۱/۳۴	۲/۴۶

ماخذ: محاسبات تحقیق

جدول فوق نشان می دهد که برای تمام استانها، بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه کوتاه در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن بهبود یافته است. به غیر از استان مازندران برای بقیه استانها تمام رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد.

کارایی مقیاس باشد. عدم کارایی مدیریت به این معناست که مدیر واحد تولیدی در ترکیب نهاده ها برای رسیدن به سطح مشخص محصول به خوبی عمل نکرده است، این نوع عدم کارایی می تواند ناشی از عدم مصرف بموقع نهاده ها، مصرف کمتر از حد یا بیشتر از حد نهاده ها، استفاده از نهاده های نامناسب و غیره باشد. عدم کارایی مقیاس نیز به این معنی است که واحد تولیدی در مقیاس بهینه عمل نمی کند، به عنوان مثال اندازه مزارع کوچک است و امکان استفاده از نهاده های مدرن و مکانیزاسیون در سطح پیشرفته وجود ندارد. بنابراین در هر یک از موارد فوق برنامه ریزی جهت رفع این ناکارایی ها می تواند وضعیت بهره وری را بهبود بخشیده و باعث افزایش تولید از مقدار مشخصی نهاده و یا رسیدن به سطح مشخصی محصول با مصرف نهاده کمتر شود، که این امر از طریق ترویج و آموزش شیوه های مناسب استفاده از تکنولوژیهای نوین و استفاده صحیح از نهاده ها امکان پذیر است.

پاورقی ها

1. Tim, J. Coelli and D.S. Prasada Rao
2. Partial Factor Productivity (PFP)
3. Total Factor Productivity (TFP)
4. Berl
5. Decomposition
6. Malmquist, S.
7. Caves, D. Christensen, L. & Diewert, D
8. Data Envelopment Analysis
9. Fare, Grosskopf, Lindgren & Roots
10. Shadow Price

منابع مورد استفاده

۱. اکبری، نعمت الله و مهدی رنجکش (۱۳۸۲) بررسی رشد بهره وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۷۵-۱۳۴۵، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۳ و ۴۴.
۲. امامی مبینی، علی (۱۳۷۹)، اصول اندازه گیری کارایی و بهره وری، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران.
۳. تهامی پور م. و ع. کرباسی (۱۳۸۵)، بررسی رشد بهره وری در بخش کشاورزی ایران. مجموعه مقالات همایش اقتصاد ایران در گام نهم با تاکید بر اقشار کم درآمد. وزارت امور اقتصاد و دارایی. تهران. ۱۳۸۵
۴. پیمان، س. ح. (۱۳۸۳)، اصلاح و نوسازی صنعت شالیکوبی کشور، دفتر صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی استان گیلان.
۵. حیدری، خلیل (۱۳۷۸)، بهره وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شماره ۲۸. زمستان ۱۳۷۸.
۶. زارع، ابراهیم و چیدری، امیر حسین و پیکانی، غلامرضا (۱۳۸۴)، تحلیل رشد بهره وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران، پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، زاهدان.
۷. سلامی، حبیب الله (۱۳۷۶)، مفاهیم و اندازه گیری بهره وری در

همانطور که جدول فوق نشان می دهد که برای استانهای فارس و گلستان بهره وری کل عوامل محصول برنج دانه متوسط مرغوب در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن بهبود یافته است و برای تمام استانها رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. بیشترین نرخ رشد بهره وری کل عوامل در طول دوره مورد بررسی مربوط به استان گلستان و کمترین آن مربوط به استان فارس است. ضمن اینکه متوسط تغییرات بهره وری کل عوامل این محصول برای تمام استانها در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ مثبت است و نشان می دهد بطور متوسط در سطح کل کشور وضعیت بهره وری این محصول در طول زمان بهبود یافته است.

با توجه به نتایج عنوان شده در قسمت قبل مشاهده می گردد که برنج دانه بلند پرمحصول دارای بیشترین تغییرات بهره وری کل عوامل می باشد و همچنین از بین استان های تولید کننده این رقم استان خوزستان دارای بالاترین نرخ تغییرات بهره وری در طی سالهای مورد بررسی می باشد.

بحث

برای تمام استانها و برای تمامی ارقام برنج، بهره وری کل عوامل محصول برنج در طول دوره ۸۶-۱۳۷۹ دارای رشد مثبت بوده است و وضعیت آن بهبود یافته است. در مورد ارقام برنج دانه بلند پرمحصول و برنج دانه بلند مرغوب به غیر از استان گلستان برای بقیه استانها تمام رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. همچنین برای رقم برنج دانه کوتاه به غیر از استان مازندران برای بقیه استانها تمام رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. در مورد ارقام برنج دانه متوسط پرمحصول برنج مرغوب برای تمام استانها رشد بهره وری بدست آمده ناشی از تغییر تکنولوژی است و کارایی فنی در رشد بهره وری بدست آمده نقشی ندارد. بنابراین برای استانهای فوق که در تولید برنج دانه بلند پرمحصول فعالیت دارند، امکان افزایش بهره وری از طریق بهبود کارایی فنی وجود دارد که می تواند این بهبود در مقیاس بهینه تولید یا در مدیریت بر واحد تولیدی و مصرف نهاده ها در تولید انجام گیرد.

پیشنهادها

تامین قسمتی از رشد اقتصادی (رشد ارزش افزوده) از طریق ارتقای بهره وری کل عوامل (رشد بهره وری کل عوامل) از مباحث مهمی است که در سالهای اخیر مورد توجه برنامه ریزان کشور قرار گرفته است. در برنامه چهارم توسعه برای بخش کشاورزی نیز این هدفگذاری صورت گرفته است و تولید ارقام مختلف برنج لاجرم باید قسمتی از رشد بهره وری کل عوامل بخش کشاورزی را تامین نماید و این رشد باید از طریق ارتقای رشد بهره وری کل عوامل همه ارقام برنج احصا گردد، بنابراین نتایج مطالعه حاضر و نیز مطالعات مشابه با استفاده از روش مورد استفاده در مطالعه حاضر می تواند به عنوان الگویی در برنامه ریزی و هدفگذاری بهره وری در بخش کشاورزی مورد توجه برنامه ریزان و سیاستگذاران بخش قرار گیرد. در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که از طریق بهبود کارایی فنی و مدیریتی برنجکاران کشور امکان بهبود بهره وری نسبت به وضعیت فعلی وجود دارد. به عبارت دیگر وقتی رشد منفی بهره وری مربوط به عدم کارایی فنی است می تواند ناشی از دو عامل عدم کارایی مدیریت و یا عدم

23. Pirasteh, H. 2003. The Contribution of Agriculture to Economic and Productivity Growth of Iranian Economy. Journal of Iranian Economic Review, University of Tehran. Faculty of Economic. Volume 8. Fall 2003. No.9. pp: 45-72.
24. Shih, H., Ming, Y. and CH. Chang (2003) an analysis of total factor productivity growth in China's agricultural sector, American Agricultural Economic Association Annual Meeting, Montreal Canada, July 27-30.
25. 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.
۸. کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۱۸. کاوسی، شراره و ابراهیم پورمصطفی (۱۳۸۶)، بررسی و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره وری صنایع تبدیلی برنج، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان گیلان.
۹. مرادی، ابراهیم و ابوالقاسم مرتضوی (۱۳۸۲)، کاربرد تابع مسافت در اندازه گیری رشد بهره وری کل نهاده‌ها، مطالعه موردی بهره وری گندم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۰. مجاوریان، مجتبی (۱۳۸۲)، برآورد شاخص بهره‌وری مالم کوئیست برای محصولات راهبردی طی دوره ۷۸-۱۳۶۹، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۴۳ و ۴۴.
۱۱. وزارت جهاد کشاورزی، طرح خودکفایی برنج، ۱۳۸۵.
۱۲. وزارت جهاد کشاورزی، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات، آمارنامه کشاورزی (۸۸-۱۳۷۹).
13. Asian Productivity Organization. (2004). Total factor productivity growth, survey report. Tokyo.
14. Coelli, Tim and D.S. Prasada Rao. (2003). Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000, [http:// Econpapers.hhs.se](http://Econpapers.hhs.se).
15. Food and Agriculture Organization (FAO), FAOSTAT.
16. Fuljiniti, L.E. and R.K. Perin (1998), LDC agriculture nonparametric malmquist productivity indexes, journal of development economics, Vol. 53: 373-390.
17. Gerdin, A. (2002). Productivity and Economic Growth in Kenyan Agriculture, 1964-1996. Journal of Agricultural Economic. 27: 7-13.
18. José Luis Iparraguirre D'Elia(2006)The Five Drivers of Productivity. How much does each one contribute?Causal Analysis of Regional Labour Productivity in the UK, Economic Research Institute of Northern Ireland.
19. Kalirajan, K.P., Obwona, M.B. and S. Zhao (1996) a decomposition of total factor productivity growth: the case of Chinese agricultural growth before and after reforms, American Journal of Agricultural Economic, 78, 331-338.
20. Karagiannis, G. and Midmore, and V. Tzouvelekas (2004) parametric decomposition of output growth using stochastic input distance function, American Journal of Agricultural Economic, 86(4), 1044-1057.
21. Kuosmanen, T. and T. Sipilainen (2004) on the anatomy of productivity growth: a decomposition of the fisher ideal TFP index, MTT Economic Research, Discussion papers.
22. Nigel, K. and McBride, W. and R. Mosheim (2008) decomposition of total factor productivity change in the U.S. hog industry, Journal of Agricultural and Applied Economics, 40(1), 137-149.