ارزیـابی نابرابریهای اسـتـانی بهره‌وری محصولات کشاورزی ایران: معرفی یک استان مرجع واقعی برای استـانهای نـابهره‌ور

معصومه رجبی تنها*
غلامحسین عبدالله‌زاده**

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۱۵
تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/۱۳
صفحات: ۱۹۹- ۱۷۱

شناخت وجوه مختلف نابرابریهای بین استانی، اولین مرحله در برنامه ایجاد تعادلهای منطقه‌ای بشمار می‌رود تا با چنین شناختی اهداف توسعه‌ای مناطق، متناسب با امکانات و محدویتها

*. معصومه رجبی تنها؛ کارشناس ارشد ریاضیات کاربردی دانشگاه علم و صنعت ایران.
E.mail: tanha8051@yahoo.com
**. دکتر غلامحسین عبدالله‌زاده؛ استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
E. mail: abdollahzadeh1@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

تعیین و بهره‌برداری از منابع تولید بگونه‌ای بهینه و کارا، صورت پذیرد. این نابرابری موجب ایجاد تفاوتهای قابل ملاحظه ای از لحاظ سطح بهره‌وری در بخش کشاورزی شده است. این مطالعه با استفاده از شاخص بهره‌وری مالمکوئیست و با رویکرد غیر محدب به بررسی رشد بهره‌وری استانهای کشور در تولید محصول جو، روند تغییر آن با استفاده از جدیدترین اطلاعات سیستم هزینه تولید محصولات کشاورزی در دو دوره زمانی و ارائه یک استان به عنوان مرجع، می‌پردازد، در حالیکه تاکنون با استفاده از رویکرد محدب، امکان ارائه یک مرجع واقعی وجود نداشته و در بسیاری از موارد قابل تعبیر نبوده است. یافته‌های پژوهش بیانگر وجود تفاوتهای قابل ملاحظه‌ای بین استانهای کشور از نظر رشد بهره‌وری کل عوامل و اجزای آن است و مراجع هر یک از استانها را برای چگونگی کاهش این تفاوتها معرفی می‌نماید. هر چند با توجه به منابع محدود، استانهایی که در سطوح پایین تری از توسعه برخوردارند، کارایی بیشتری نسبت به استانهای توسعه‌یافته‌تر داشته‌اند، از این‌رو لازم است در توزیع منابع و نهاده‌ها، ضمن توجه به روند نابرابریها، اینگونه امکانات متناسب با نیازها و پتانسیل‌های کشاورزی در سطح استانها توزیع شود.

کلید واژه‌ها:

ایران، بهره‌وری کشاورزی، نابرابریهای استانی، شاخص بهره‌وری مالمکوئیست، تحلیل پوششی داده‌ها **(DEA)**، مدل **FDH**، تجزیه **FGNZ**

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

دستیابی به سطوح بالاتر توسعه، مستلزم برنامه ریزی هماهنگ و مبتنی بر درک صحیح از خواسته‌ها و نیازها است. یکی از اهداف برنامه‌ریزی توسعه، کاهش دوگانگی نامطلوب مناطق؛ نظیر دوگانگی منطقه‌ای در درون کشورها است که به دلایل متعددی در مسیر توسعه یافتگی آنها ایجاد شده و روند برنامه‌ریزی توسعه را مختل کرده است. بدیهی است سیاستگذاری و برنامه‌ریزی دقیق به منظور رهایی از این معضل، نیازمند شناخت وضعیت موجود مناطق، از لحاظ ملاک های توسعه و شناسایی موقعیت هر یک در مقایسه با یکدیگر است. این موضوع، اولین مرحله در برنامه‌ریزی رفع نابرابریها و ایجاد تعادلهای منطقه‌ای محسوب می‌شود تا با چنین شناختی، اهداف توسعه‌ای مناطق، متناسب با امکانات و محدودیتها تعیین شود. همچنین بهره‌برداری از امکانات و قابلیتهای متنوع و گسترده هر منطقه، از جمله ضرورتهایی است که بایستی با توجه به ویژگیهای خاص همان منطقه بگونه‌ای بهینه و کارا، صورت پذیرد. نتیجه این اقدامها (شناخت و بهره‌برداری)، توسعه مناطق همراه با عدالت خواهد بود. از دیدگاه این رویکرد، لازم است که رشد و توسعه منطقه‌ای در جایی که به منطقه و کشور کمک می‌کند افزایش یابد، و در جایی که برای انسان و طبیعت ضرر داشته باشد، باید متوقف شود.[1] درهمین راستا داراییهای اقتصادی، ساختار سازمانی، نهادها و مناسبات خارجی و عناصر نقش ساز در توسعه منطقه‌ای معرفی شده‌اند.[2] بنابراین توسعه یک منطقه مستلرم تلاش در جهت شناسایی مدل‌هایی برای تخصیص فضایی منابع و امکانات تولیدی با توجه به قابلیت این مناطق برای باز تولید گسترده و حرکت درجهت توسعه پایدار است. در این میان کشاورزی یکی از بخشهای مهم و توانای تولیدی کشور است که نقش اصلی را در برقراری امنیت غذایی کشور به عهده دارد. بررسی عملکرد فضایی فعالیتهای کشاورزی به منظور اصلاح روشها و تلاش برای ارتقای کارایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گستردگی دامنه چنین فعالیتی یکی از ملاکهای توسعه یافتگی کشاورزی محسوب

[1]. Honjo, (1981).
[2]. Lankhmanan, (1981).

Archive of SID
www.SID.ir

می‌شود؛ بطوریکه مناطق بهره‌مند و برخوردار از روشهای کنترل و ارزیابی- که مانع هدر رفتن منابع و امکانات می‌شود- توسعه‌یافته تر تلقی می‌شوند.

علیرغم اهمیت موضوع، تاکنون چنین شناختی برای تحلیل شاخصهای نابرابری توسعه کشاورزی بر اساس تکنیک های ارزیابی منطقه‌ای صورت نگرفته است و در بسیاری موارد اقدامی برای مقایسه نابرابریهای منطقه‌ای رشد بهره‌وری فعالیتهای کشاورزی و بخصوص ارائه یک الگوی واقعی و قابل اجرا انجام نشده است. برای حل این معضل در مرحلهٔ اول باید مناطق بر اساس هر یک از شاخصهای رشد بهره‌وری کشاورزی کاملاً شناسایی و سپس برنامه‌ریزی صحیح با معرفی یک مرجع واقعی برای افزایش رشد بهره‌وری صورت پذیرد. بنابراین تلاش در پژوهش حاضر، برای شناسایی این مناطق همراه با مرجع برای آنها و طبقه بندی از لحاظ میزان رشد بهره‌وری کشاورزی بر اساس روشهای علمی نوین پاسخی به این نیاز اساسی محسوب می‌شود. بدیهی است با انجام این مطالعه می‌توان با شناسایی مناطق کارا و معرفی دقیق یک الگو برای هر کدام از نهاده‌های تولیدی به طراحی برنامه ای برای بهبود بهره‌وری مناطق ناکارا و ارتقای آنها به سطح منطقه کارای معرفی شده، اقدام کرد.

مروری بر مطالعات انجام شده

اولین کاربرد تکنیک DEA[1] در تحلیل اقتصاد منطقه‌ای توسط «مک میلان»[2] (۱۹۸۶) انجام پذیرفت. وی DEA را به منظور ارزیابی کارایی شهرهای چین بکار برد. همچنین او امکان کاربرد نتایج DEA به عنوان مبنایی برای ارزیابی رفتار مناطق ناکارا را مورد تأکید قرار داد. «چارنز و همکاران»[3] (۱۹۸۹) DEA را برای تخمین و نظارت عملکرد صنعتی گروهی از شهرهای چین مورد استفاده قرار دادند. آنها مسئله ارزیابی و برنامه‌ریزی عملکرد اقتصادی ۲۸ شهر را با عنوان شهرهای کلیدی[4] با استفاده از سه نهاده (نیروی کار، سرمایه نیروی کار و سرمایه‌گذاری) و سه ستاده (ارزش محصول ناخالص صنعتی، سود و

1. Data Envelopment Analysis
2. Macmillan, (1986)
3. Charnes, Cooper, Rhodes (CCR), (1989).
4. Key Cities

Archive of SID
www.SID.ir

مالیات خرده فروشی) با بکارگیری مدل CCR در پژوهش خود مد نظر قرار دادند. هدف آنها کاربرد DEA برای تخمین و ارزیابی کارایی شهرها در جهت شناسایی منابع و سطح ناکارایی شهرها و همچنین تحلیل قابلیتهای این شهرها در توزیع منابع برای برنامه‌ریزی در آینده بود. در این پژوهش نتایج سالهای ۱۹۸۳ و ۱۹۸۴ مقایسه و نحوه تغییر کارایی نشان داده شد. سویوشی[1] (۱۹۹۲) ارزیابی عملکرد صنعتی شهرهای چین را ادامه داد. وی کارایی فنی، بازده به مقیاس و کارایی تخصیصی آنها را نیز اندازه‌گیری کرد. «هاشیموتو و اشیکاوا»[2] (۱۹۹۳) کاربرد DEA را در اندازه گیری اشتیاق به زندگی ۴۷ ناحیه اداری ژاپن بر مبنای شاخصهای چندگانه اجتماعی پیشنهاد دادند. «بانیستر و استولپ»[3] (۱۹۹۵) DEA را برای اندازه‌گیری کارایی منطقه‌ای صنایع کارخانه‌ای در مکزیکو بکار بردند و رابطه بین کارایی منطقه‌ای و تمرکز صنعتی منطقه‌ای و مقیاس تولید، اقتصاد شهرنشینی و کارایی فنی را در تعدادی از مناطق مکزیک تبیین کردند. «آتاناسوپولوس»[4] (۱۹۹۶) مدل DEA غیرشعاعی را در مناطق اتحادیه اروپا به منظور توسعه مناطق و افزایش اشتغال بکار برد. نهاده‌های بکار برده شده در این تحلیل شامل کل اشتغال، اندازه جمعیت و کاربری اراضی کشاورزی و ستاده‌ها نیز تولید ناخالص داخلی، تعداد دانش‌آموزان فاقد تحصیلات ابتدایی، اشتغال کامل، جمعیت بیکار زیر ۲۵ سال، مرگ در تصادفات و نرخ خودکشی بودند. مناطق ناکارا که با استفاده از این مدل شناسایی شدند، برای سیاستگذاری مداخله گرایانه به منظور بهبود عملکردشان به اتحادیه اروپا پیشنهاد شدند. همچنین «آتاناسوپولوس و کارکازیس»[5] (۱۹۹۷) مدل DEA را برای ارزیابی کارایی اجتماعی اقتصادی بیست ناحیه اداری در شمال یونان بکار بردند. «کارکازیس و تاناسولیس»[6] (۱۹۹۸) این مدل را برای ارزیابی اثربخشی سرمایه‌گذاری عمومی در زیر ساختها و مشوقهای سرمایه‌ای برای جذب سرمایه‌گذاری خصوصی در مناطق شمال یونان

1. Sueyoshi, (1992).
2. Hashimoto and Ishikawa, (1993).
3. Bannistter and Stolp, (1995).
4. Athanassopoulos, (1996).
5. Karkazis, (1997).
6. Thanassoulis, (1998).

Archive of SID
www.SID.ir

مورد استفاده قرار دادند. آنها مناطقی را که در آنها هزینه های زیرساختی در جذب سرمایه‌های خصوصی موفق بودند، شناسایی کردند.

در ایران هر چند مطالعات زیادی در قالب تحلیل بهره‌وری واحدهای کشاورزی انجام شده اما این مطالعات اغلب بر کارایی تخصیص منابع و نابرابریهای بهره‌وری بین مزارع کوچک و بزرگ متمرکز بوده است. همچنین این مطالعات به علت بکارگیری روشهای تابع تولید- که فرضیات محدودکننده زیادی دارند- فاقد قدرت کافی در تبیین نابرابریهای منطقه‌ای هستند. مطالعه حاضر که بر مبنای تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای محاسبه شاخص مالمکوئیست است؛ فاقد فرضیات محدود کننده مشابه در سایر تحلیلهای مبتنی بر تابع تولید می‌باشد. با توجه به اینکه اغلب در مطالعات کشاورزی داده‌های قیمت در دسترس نیستند یا به علت وجود رایانه‌های دولتی در بخش کشاورزی بیشتر کشورهای در حال توسعه این داده‌ها نمی‌تواند برای تحلیل نابرابریهای منطقه‌ای مورد استناد قرار گیرد، بر این اساس بکارگیری تحلیل پوششی داده‌ها در اندازه‌گیری رشد بهره‌وری- که به داده‌های قیمت نیاز ندارد- یک مزیت عمده محسوب می‌شود. همانطور که گفته شد، در ایران تاکنون مطالعه‌ای منسجم با موضوعیت تحلیل بهره‌وری بخش کشاورزی در ابعاد منطقه‌ای صورت نگرفته و همچنین با توجه به اینکه تا کنون از رویکرد محدب استفاده شده، امکان ارائه یک مرجع واقعی وجود نداشته و در بسیاری از موارد قابل تعبیر نبوده است. از این‌رو تلاش در تحقیق حاضر با هدف اصلی ارزیابی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)[1] برای محصول جو در طی دو سال زراعی و مقایسه این رشد در بین استانهای ایران با بکارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها (با رویکرد محدب و غیر محدب) پاسخی به این نیاز اساسی است.

روش تحقیق

مفهوم بهره‌وری و همچنین مدل بکار رفته در این مطالعه از تلفیق سه شاخه اقتصاد، تحلیل پوششی داده‌ها و مفهومی به نام شاخص مالمکوئیست معرفی و محاسبه شده است. که

[1]. Total Factor Productivity

Archive of SID
www.SID.ir

در این بخش سعی شده تا ضمن بیان روند این تلفیق، روش مورد استفاده و ایده جدید نیز بیان شود.

روش محاسبه کارایی با معرفی تابع فاصله توسط «شفارد»[1] (۱۹۵۳) ارائه شده بود که بعد از آن فارل در سال ۱۹۵۷ کارایی تکنیکی را برای یک واحد تصمیم گیرنده محاسبه نمود. سپس مدل پایه ای تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی خطی برای اندازه‌گیری کارایی نسبی واحدهای همسان محسوب می‌شود. بر مبنای مدل فارل در سال ۱۹۷۸ توسط چارنز، کوپر و رودز با عنوان CCR معرفی و توسط بنکر و همکاران در سال ۱۹۸۴ به بازده به مقیاس متغیر با عنوان مدل BCC[2] تعمیم یافت. به همین ترتیب مدل‌های بسیار دیگری تاکنون معرفی شده‌اند. همچنین شاخصی به نام مالمکوئیست نیز از سال ۱۹۵۳ توسط مالمکوئیست به عنوان شاخص تحلیل مصرف ورودیها معرفی شده بود که پس از آن در سال ۱۹۸۲ توسط «کیوس»[3] و همکاران برای محاسبه تغییر بهره‌وری در دو دوره زمانی بکار گرفته شد. در سال ۱۹۹۲ فار و همکاران ایده محاسبه کارایی از فارل و همچنین محاسبه بهره‌وری از کیوس را ترکیب کرده و شاخص بهره وری مالمکوئیست را بطور مستقیم از ورودیها و خروجیها و با استفاده از DEA ساختند و آن را به دو عامل تغییر کارایی و تغییر تکنولوژی تجزیه نمودند، سپس در سال ۱۹۹۴ آن را به تکنولوژی با بازده به مقیاس متغیر تعمیم دادند. هم اکنون تجزیه‌های گوناگونی از این شاخص معرفی شده که در شرایط متفاوت برای محاسبه کارایی بکار می‌روند. در این پژوهش تجزیه FGLR مورد استفاده قرار گرفته است که در بخش بعدی معرفی می‌شود. لازم به ذکر است که ایده بیان شده، علاوه بر این تجزیه در مورد سایر تجزیه‌ها نیز صادق است.

در مدل مالمکوئیست مفهومی با عنوان تابع فاصله مطرح می‌شود. مشکلی که در استفاده از مدل‌های پایه‌ای DEA برای محاسبه این توابع وجود دارد این است که در این مدل تعدادی اصول موضوعه باید به عنوان یک اصل پذیرفته شود و این امکان وجود دارد که در موقعیتهای متفاوت این اصول قابل تعبیر و اجرا نباشند. از این رو مدلی مطرح می‌شود که

1. Shephard, (1953).
2. Banker, Charnes, Cooper, (1984).
3. Caves, (1982).

Archive of SID
www.SID.ir

نوع دیگری از مدل‌های DEA است؛ با این ویژگی که نقاط روی خط و اصل (در حالت یک ورودی- یک خروجی) واحدهای کارا را شامل نمی‌شود، در این مطالعه با تلفیق این مدل با شاخص بهره‌وری مالمکوئیست، واحد تصمیم گیرنده با یک واحد کارای واقعی مقایسه می‌شود و هر یک از مؤلفه‌های تغییر کارایی تکنیکی و تغییر تکنولوژی را نسبت به آن واحد ارزیابی می‌کند. همچنین می‌توان با تعیین بازده به مقیاس واحدها از هر یک از مدل‌های مرتبط برای محاسبه شاخص بهره‌وری مالمکوئیست استفاده نمود. با توجه به مقدمه فوق، در قسمت بعدی تحلیل پوششی داده‌ها به همراه مدل‌های با مرز غیر محدب معرفی و سپس شاخص بهره‌وری مالمکوئیست به همراه تجزیه‌های آن ارائه می‌شود.

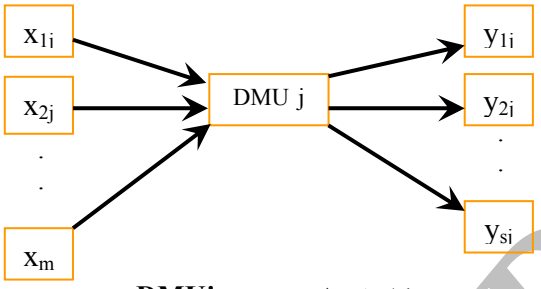
روش تحلیل پوششی داده‌ها

در این روش منحنی مرز کارایی از یک سری نقاط که بوسیلهٔ برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود، ایجاد می‌گردد و مشخص می‌شود که آیا واحد تصمیم گیری مورد نظر روی مرز کارایی قرار گرفته است و یا خارج از آن قرار دارد. بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. گفتنی است در این روش می‌توان خروجی را با توجه به ورودیهای مشخصی حداکثر نمود (روش خروجی محور) یا اینکه با استفاده از دوگان آن با توجه به خروجیهای معین، ورودیها را حداقل نمود(روش ورودی محور). لازم به ذکر است که مدل‌های بسیار دیگری تاکنون معرفی شده اند.

برای نشان دادن مدل ریاضی DEA، n واحد تصمیم گیرنده را با m ورودی و s خروجی در نظر می‌گیریم. برای هر DMU[1] ورودی و خروجی مجازی[2] را با وزنهای مجهول v_i برای ورودیها و وزنهای مجهول u_r برای خروجی‌ها به صورت شکل (۱) بیان می‌شود.

[1]. Decision Making Unit
[2]. Virtual input, Virtual Output

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱. نماد تصویری DMUj

یکی از مهمترین مزایای روش تحلیل پوشش داده ها قابلیت تلفیق متغیرهایی با واحدهای سنجش متفاوت است. علت این موضوع در نحوهٔ بکارگیری متغیرها برای مقایسه واحدها نهفته است. دو مدل اصلی تحلیل پوششی داده‌ها به شرح زیر است.

مدل CCR :

$$Min\ \ \theta+\varepsilon\left[\sum_{i=1}^{m}S_i^{-}+\sum_{r=1}^{s}S_r^{+}\right]$$

$$s.t$$

$$y_{rp}=\sum_{j=1}^{n}y_{rj}\lambda_j-S_r^{+}\quad ,\ r=1,\ldots,s$$

$$\theta x_{ip}=\sum_{j=1}^{n}x_{ij}\lambda_j+S_i^{-}\quad ,\ i=1,\ldots,m$$

$$\lambda_j\geq 0\qquad j=1,\ldots,n$$

$$S_r^{+}\ ,\ S_i^{-}\geq 0\qquad r=1,\ldots,s\ ,\ i=1,\ldots,m$$

مدل BCC :

$$Min\ \ \theta+\varepsilon\left[\sum_{i=1}^{m}S_i^{-}+\sum_{r=1}^{s}S_r^{+}\right]$$

$$s.t$$

$$y_{rp}=\sum_{j=1}^{n}y_{rj}\lambda_j-S_r^{+}\quad ,\ r=1,\ldots,s$$

$$\theta x_{ip}=\sum_{j=1}^{n}x_{ij}\lambda_j+S_i^{-}\quad ,\ i=1,\ldots,m$$

$$1=\sum_{j=1}^{n}\lambda_j$$

$$\lambda_j\geq 0\qquad j=1,\ldots,n$$

$$S_r^{+}\ ,\ S_i^{-}\geq 0\qquad r=1,\ldots,s\ ,\ i=1,\ldots,m$$

در مدل‌های فوق λ بردار وزن مجموعه مرجع (λ_i ضریب مرجع بودن واحد j)، θ مقدار کارایی واحد تحت ارزیابی است. که نسبت میزان بهینه نهاده مورد نیاز برای

Archive of SID
www.SID.ir

تحصیل مقدار مشخصی محصول به میزان مورد استفاده از عوامل برای تولید همان میزان محصول است. S_i^- و S_r^+ متغیرهای مازاد و کمبود هستند.

FDH[1]

مدل FDH مدلی دیگر علاوه بر مدل‌های پایه‌ای DEA است که توسط «دپرینس و همکاران»[2] (۱۹۸۴) معرفی شد. هدف اصلی، حذف شرط محدبی از اصول موضوعه مدل‌های DEA بود. مدل ابتدایی FDH، MILP[3] و دارای بازده به مقیاس متغیر[4](VRS) بود. هم ارز خطی FDH نیز توسط «اگرل و تایند»[5] (۲۰۰۱) ارائه شد. با ارائه مقاله «کرستن و ایکات»[6] در سال ۱۹۹۹ فرض بازده به مقیاس (شامل بازده به مقیاس ناافزایشی، ناکاهشی و ثابت) نیز وارد مدل شده و قابلیت مدل افزایش یافت. محاسبه کارایی تکنیکی در این مدل نیاز به حل برنامه‌ریزی غیرخطی داشت تا اینکه پادینوسکی در سال ۲۰۰۴ نشان داد که کارایی تکنیکی مربوطه می‌تواند با برنامه‌ریزی صحیح خطی محاسبه شود و در نهایت «للو»[7] در سال ۲۰۰۶ برنامه‌ریزی خطی همه مدل‌های FDH را ارائه نمود که در اینجا ارائه می‌شود.

تکنولوژی FDH خطی

تکنولوژی تولید استفاده شده، مانند مدل‌های پایه ای DEA، با مجموعه‌ای از واحدهای تولید مشاهده شده $(x^k, y^k) k \in K$ (k یک اندیس است.) با R خروجی و I ورودی و به صورت زیر تعریف می‌شود:

T={(x,y): y می‌تواند توسط x تولید شود.}

1. Free Disposal Hull
2. Deprins and et. al., (1984).
3. Mixed Integer Linear Programming
4. Variable Return to Scale
5. Agrell and Tind, (2001).
6. Kersten and Eeckaut, (1999).
7. Leleu, (2006).

Archive of SID
www.SID.ir

بنابراین ناکارایی تکنیکی یک واحد تولید مشاهده شده (x^0, y^0) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$E(x^0, y^0) = \min_{\theta^0} \{\theta^0 : (\theta^0 x^0, y^0) \in T\}$$

قضیه: مقدار کارایی تکنیکی FDH تحت NIRS[1] ، NDRS[2] و CRS[3] می‌تواند از برنامه‌ریزی زیر محاسبه شود:

$$\begin{aligned}
&E_{FDH-RTS} = \min \sum_{k=1}^{K} \theta_k^0 \\
&s.t. \\
&(z_k + w_k) y_r^k \geq z_k y_r^0, r \in R, k \in K, \\
&(z_k + w_k) x_i^k \leq \theta_k^0 x_i^0, i \in I, k \in K, \qquad \text{(P2)} \\
&\sum_{k=1}^{K} z_k = 1 \\
&z_k \geq 0, \forall k \in K \\
&w_k \in \Gamma_k, \forall k \in K
\end{aligned}$$

بطوریکه:

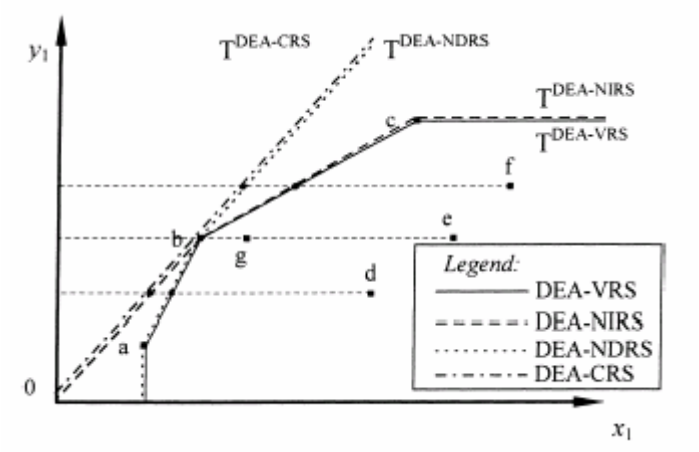
$$\Gamma_k \in \{NIRS, NDRS, CRS\}$$
$$NIRS = \{w_k : w_k \leq 0\}, NDRS = \{w_k : w_k \geq 0\}, CRS = \{w_k : w_k \, unconstrained\}$$

مدل نهایی بالا، همانطور که در بالا ذکر شد از ترکیب مدل اگرل و تایند (۲۰۰۱) و از یک تعریف اصلاح شده از پادینوسکی (۲۰۰۴) معرفی و بازده به مقیاس ناافزایشی، ناکاهشی و

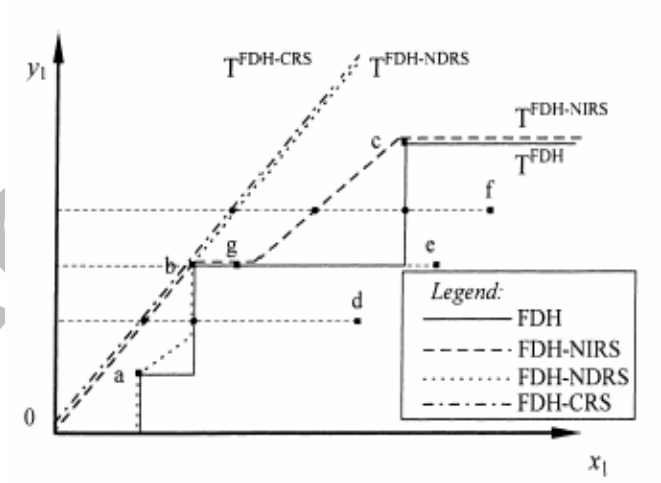
[1]. Non-Increasing Return to Scale
[2]. Non-Decreasing Return to Scale
[3]. Constant Return to Scale

Archive of SID
www.SID.ir

ثابت با ارجاع به تکنولوژی VRS وارد مدل شده است. در شکلهای (۲) و (۳) به ترتیب دو مرز محدب و غیرمحدب نمایش داده شده است که بوضوح می‌توان مشاهده کرد در مدل دوم یک واحد واقعی، به عنوان مرجع معرفی می‌شود:



شکل ۲. مرز محدب با بازده به مقیاس های مختلف



شکل ۳. مرز غیر محدب با بازده به مقیاس های مختلف

www.SID.ir

مالمکوئیست

شاخص بهره‌وری مالمکوئیست به دلیل اینکه نیازی به داشتن اطلاعات قیمتی و یا سهم از درآمد ورودیها و خروجی‌ها ندارد نسبت به سایر شاخصها دارای مزیت است. همانطور که ذکر شد، این شاخص با استفاده از تابع فاصله تعریف می شود. در توابع فاصله این امکان وجود دارد که تکنولوژی تولید چند ورودی- چند خروجی بدون نیاز به فرضیات رفتاری (از جمله می نیمم کردن هزینه و یا ماکزیمم نمودن سود) توصیف شود، که هر یک از توابع فاصله خروجی محور و ورودی محور نیز قابل تعریف است. همچنین در شرایطی با دو مؤلفه؛ یکی مؤلفه مربوط به تغییر کارایی تکنیکی[1] (میزان نزدیکی به مرز) و دیگری مربوط به تغییرات تکنولوژی[2] (جابجایی خود مرز) قابل تجزیه است (تجزیه FGLR). در این قسمت تجزیه هایی معروف و متداول از اندیس شاخص بهره وری مالمکوئیست معرفی می‌شود. در واقع هدف از بدست آوردن چنین تجزیه هایی بررسی تأثیر منابع مختلف مؤثر در رشد اقتصادی بوده و آنچه در پایان برای تجزیه اول تحلیل می‌شود، برای سایر تجزیه‌ها نیز قابل تحلیل و بررسی است. فرمول کلی شاخص بهره‌وری مالمکوئیست به صورت زیر می‌باشد:

$$M = \left[\frac{d_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{d_0^{t+1}(x^t, y^t)} \frac{d_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{d_0^t(x^t, y^t)} \right]^{1/2}$$

که نماد $d_0^{t+1}(x^t, y^t)$ فاصله مشاهده دوره زمانی t نسبت به تکنولوژی دوره زمانی $t+1$ است و تابع فاصله مربوطه برای داده iام به صورت زیر محاسبه می‌شود:

[1]. Efficiency Change
[2]. Technology Change

Archive of SID
www.SID.ir

$$[d_0^{t+1}(y_t, x_t)]^{-1} = \max_{\phi,\lambda} \phi$$
$$st \quad -\phi y_{it} + Y_{t+1}\lambda \geq 0$$
$$x_{it} - X_{t+1}\lambda \geq 0$$
$$\lambda \geq 0$$

تجزیه FGLR

اولین تجزیه شاخص مالمکوئیست، مربوط به «فار و همکاران»[1] (۱۹۹۲) است که نشان داده‌اند این اندیس قابل تجزیه به دو مؤلفه تغییر کارایی و نیز تغییر تکنولوژی می‌باشد که به دلیل نام نویسندگان به تجزیه FGLR معروف است:

$$M = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} = EC\,TC$$

تغییر کارایی، مشخص می‌کند که آیا واحد مورد نظر در فاصله زمانی [t,t+1] به مرز کارایی نزدیکتر یا دورتر شده است و تغییر تکنولوژی میزان جابجایی مرز کارایی را نشان می‌دهد. در واقع در مورد هر یک از مؤلفه‌ها بزرگتر از یک بودن به ترتیب نشانه کاراتر شدن و پیشرفت تکنولوژی، در حالت کوچکتر از یک برعکس و برابر یک به این معنی است که تغییری رخ نداده است. آنچه بیان شد در نمودار زیر در حالت ساده یک ورودی- یک خروجی نمایش داده شده است. نقاط D و E در شکل، نمایش دهندهٔ دو DMU به ترتیب در دوره‌های s و t هستند. در دوره s (بطور مشابه برای دوره t داریم) با ورودی x^s (x^t)، خروجی y^a (y^c) قابل تولید است، منوط به آنکه واحد، کارای تکنیکی باشد. پس کارایی تکنیکی با y^a (y^t/y^c) $y^s/$ محاسبه می‌شود. تغییرات بهره‌وری را می‌توان آن قسمتی از رشد خروجی دانست که بدون بکارگیری ورودی، حاصل شده است. با توجه به شکل، می‌توانیم شاخص

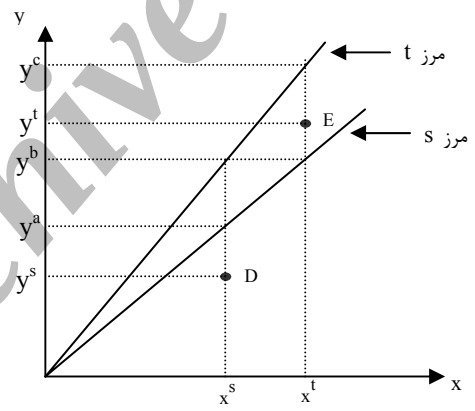
[1]. Fare, Grosskopf, Lindgren, Roos (FGLR)

Archive of SID
www.SID.ir

بهره‌وری را با $(y^t/y^s)/(y^b/y^a)$ محاسبه کنیم. بطوریکه y^t/y^s رشد خروجی و y^b/y^a نمایش دهندهٔ حرکت در راستای مرز تولید در دوره s هستند. با یک بازنویسی داریم: $(y^t/y^b)/(y^s/y^a)$ که صورت، تابع فاصله برای خروجی در دوره t (y^t) نسبت به تکنولوژی دوره s بوده و مخرج تابع فاصله نمایش‌دهندهٔ کارایی تکنیکی در دوره s است، شکل (۴) تجزیه شاخص بهره‌وری مالمکوئیست را نمایش می‌دهد.

$$\text{تغییرات کارایی} = \frac{y^t/y^c}{y^s/y^a} \quad , \quad \text{تغییرات تکنولوژی} = \left[\frac{y^t/y^b}{y^t/y^c}\times\frac{y^s/y^a}{y^s/y^b}\right]^{1/2}$$

تغییرات کارایی نسبت دو تابع فاصله خروجی متوالی محسوب می‌شود که ظرفیت تولید کننده را از دوره s به دوره t اندازه می‌گیرد. تغییرات تکنولوژی مربوط به انتقال شعاعی مجموعه خروجی است.



شکل ۴. تجزیه بهره‌وری شاخص مالمکوئیست (FGLR)

Archive of SID
www.SID.ir

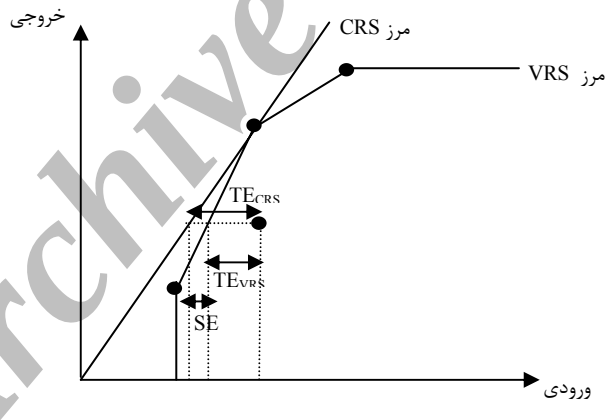
تجزیه FGNZ

این تجزیه توسط فار و همکاران[1] (۱۹۹۴) معرفی شد:

$$M = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1}|V)}{D_0^{t}(x^{t},y^{t}|V)} \frac{SE_0^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1})}{SE_0^{t}(x^{t},y^{t})} \left[\frac{D_0^{t}(x^{t+1},y^{t+1}|C)}{D_0^{t+1}(x^{t+1},y^{t+1}|C)} \frac{D_0^{t}(x^{t},y^{t}|C)}{D_0^{t+1}(x^{t},y^{t}|C)} \right]^{1/2}$$

$$= \frac{PEC \cdot SEC}{EC} \cdot TC \; ; (SE_0(x,y) = \frac{D_0(x,y|V)}{D_0(x,y|C)})$$

همانطور که مشخص است کارایی تکنیکی در بازده به مقیاس ثابت به دو مؤلفه کارایی تکنیکی در بازده به مقیاس متغیر و کارایی قیاسی تجزیه می‌شود. بنابراین PEC[2] نسبت تغییرات کارایی در بازده به مقیاس متغیر و SEC[3] نسبت تغییرات کارایی قیاسی است.



شکل ۵. تجزیه بهره‌وری شاخص مالمکوئیست (GFNZ)

1. Fare, Grosskopf, Norriss, Zhang (FGNZ), (1994).
2. Pure Efficiency Change
3. Scale Efficiency Change

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج

شاخص بهره‌وری مالمکوئیست با دو مدل DEA (همراه با ارائه ترکیب محدبی از استانها به عنوان یک مرجع غیر واقعی) و FDH (همراه با ارائه یک مرجع واقعی از بین استانهای مشاهده شده) برای محاسبه رشد بهره‌وری واحدهای تولیدی کشاورزی در استانهای کشور طی دو سال زراعی و با استفاده از داده‌های مربوط به هزینه تولید محصولات کشاورزی، که توسط اداره کل آمار و اطلاعات وزرات جهاد کشاورزی منتشر می‌شود، استفاده شد. محصول منتخب، «جو» است که اطلاعات آن به تفکیک تمامی استانهای ایران موجود می‌باشد. نهاده‌های تولید نیز شامل بذر، کود، سم، نیروی کار، آب، ماشین‌آلات و زمین است. همچنین در این پژوهش در دو مرحله با ساختن مرزهای محدب و غیر محدب از استانهایی که بهترین عملکرد را در مجموعه این ۲۷ استان داشته‌اند، عملکرد سایر استانها با این مرزها مقایسه شده است.

در این مطالعه، نتایج رشد بهره‌وری در حالت استفاده از مدل با مرزهای محدب و غیرمحدب مقایسه شده که در جدول (۱) همسویی نتایج نشان داده شده است. با توجه به اینکه در مدل با مرز غیر محدب، واحدها نسبت به یک و تنها یک واحد واقعی (استان) و نه ترکیب محدبی از آنها که مجازی است، مورد ارزیابی قرار می‌گیرند، بنابراین مراجع و نتایج مربوط به کارایی استانها در دوره دوم نیز در جدول (۲) ارائه و مورد مقایسه قرار گرفته است که این حالت می‌تواند الگوی مناسب‌تری برای سیاستگذاری توسعه کشاورزی باشد. اطلاعات بیانگر این است که در هر دو حالت تغییرات تکنولوژی بیشتر از تغییرات کارایی بر رشد بهره‌وری تأثیر گذاشته است. با توجه به اینکه رشد تکنولوژی منفی بوده، توصیه می‌شود برای افزایش بهره‌وری، آموزش و مشاوره بیشتر کشاورزان و ترویج فناوریهای جدید که می‌تواند کارایی تکنولوژیکی را بهبود بخشد- مد نظر قرار گیرد. اطلاعات جدول (۱) بیانگر این است که تمامی اجزای بهره‌وری برای دو استان قم و لرستان دارای رشد منفی هستند. در استان قم، علاوه بر شرایط اقلیمی نامناسب، به علت نبود آموزشهای مناسب برای کشاورزان و نداشتن تجربه کافی، ترکیب نهاده‌ها به درستی انجام نشده و در نتیجه تغییرات کارایی رشد منفی داشته است. اما در استان لرستان، هر چند شرایط اقلیمی مناسب است، اما رشد منفی

Archive of SID
www.SID.ir

تکنولوژی به دلیل آشنا نبودن کشاورزان با روشهای نوین تولید و بهره‌برداری، باعث شده تا رشد بهره‌وری، کمترین مقدار را داشته باشد. این امر، بیانگر این است که استان مذکور با توجه به پتانسیل بالقوه، به علت شرایط مساعد اقلیمی، نیازمند ارائه نهاده‌ها، فنون جدید تولید و آموزش برای به روز کردن اطلاعات فنی کشاورزان است.

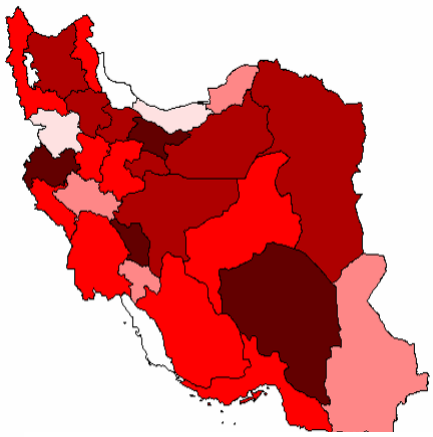
جدول ۱. نتایج به تفکیک مؤلفه ها با مرزهای FDH(F) و DEA(D)

ردیف	استانها	TC(F)	EC(F)	TFPG(F)	TC(D)	EC(D)	TFPG(D)
۱	مرکزی	0.82	1.00	0.82	1.00	0.87	0.87
۲	مازندران	0.11	1.00	0.11	1.00	0.1	0.1
۳	آذ شرقی	0.94	1.20	1.13	1.24	0.95	1.17
۴	آذ غربی	0.76	1.00	0.76	0.96	0.86	0.83
۵	کرمانشاه	0.87	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00
۶	خوزستان	0.90	1.00	0.90	0.95	0.81	0.77
۷	فارس	0.89	1.00	0.89	1.00	0.83	0.83
۸	کرمان	0.84	1.01	0.85	0.69	1.08	0.75
۹	خراسان	0.91	1.23	1.12	1.36	0.91	1.23
۱۰	اصفهان	0.89	1.00	0.89	1.00	0.9	0.9
۱۱	سیستان	0.52	1.00	0.52	1.00	0.52	0.52
۱۲	کردستان	0.34	1.00	0.34	1.00	0.34	0.34
۱۳	همدان	0. 74	1.00	0. 74	1.00	0.85	0.85
۱۴	چهار محال	0. 80	0.79	0. 64	0.71	0.98	0.7
۱۵	لرستان	0. 44	0.65	0. 29	0.57	0.44	0.25
۱۶	ایلام	0. 70	1.00	0. 70	1.00	0.7	0.7
۱۷	کهکیلویه	0. 37	1.00	0. 37	1.00	0.44	0.44
۱۸	زنجان	0. 84	1.00	0. 84	1.1	0.92	1.00
۱۹	سمنان	0. 87	1.09	0. 95	1.05	0.94	0.99
۲۰	یزد	0. 90	1.00	0. 90	1.00	0.86	0.86
۲۱	هرمزگان	0. 76	1.00	0. 76	1.00	0.75	0.75
۲۲	تهران	0. 87	1.00	0. 87	1.00	1.02	1.02
۲۳	گلستان	0. 65	1.00	0. 65	0.95	0.65	0.62
۲۴	قزوین	0. 82	1.12	0. 92	1.1	0.89	0.98
۲۵	جیرفت	1.14	1.00	1.14	1.00	1.15	1.15
۲۶	اردبیل	0. 80	1.00	0. 80	1.03	0.83	0.85
۲۷	قم	0. 84	0.71	0. 60	0.68	0.96	0.6 5

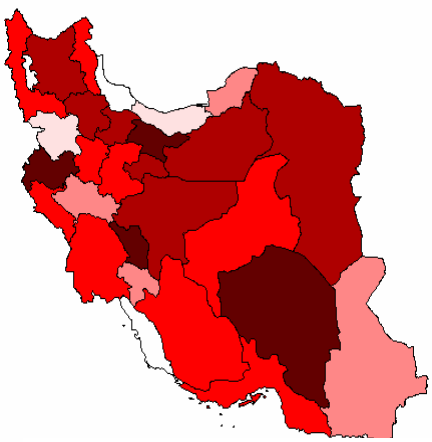
TFPG: تغییر بهره‌وری کل عوامل، EC: تغییر کارآیی فنی، TC: تغییر فنآوری و اندیش F و D نیز به ترتیب نتایج مدل FDH و DEA هستند.

Archive of SID
www.SID.ir

بنابراین اتخاذ سیاستهایی برای بهبود دانش فنی کشاورزی از طریق زیر سیستم‌های تحقیقات و ترویج، جهت دستیابی به کارایی بالاتر در فرآیندهای توسعه کشاورزی ضروری است. با توجه به اینکه سطح دانش فنی، مهمترین عامل در بکارگیری تکنولوژی‌های مرتبط با توسعه کشاورزی محسوب می‌شود، باید زمینه های تسهیل ارتباط کشاورزان با مراکز ترویجی و خدماتی ارائه‌کننده نهاده‌ها و دانش مرتبط با آنها را فراهم آورد. اینگونه اقدامات؛ بویژه در استانها مذکور حائز اهمیت است. با توجه به لزوم سیاستگذاری منطقه ای در توسعه کشاورزی، بر اساس اطلاعات بدست آمده، منطقه بندی بر مبنای همگنی استانها در پنج گروه به تفکیک شاخصهای بهره‌وری کل و اجزای آن در محیط GIS انجام شده است. در نقشه‌های (۱،۲،۳) این منطقه‌بندی برای مدل DEA و در نقشه های (۶،۵،۴) برای مدل غیرمحدب به ترتیب دسته‌بندی از نظر تغییرات کارایی فنی، تغییرات تکنولوژی و رشد بهره‌وری کل عوامل نشان داده شده است. بنابراین در استانهای همگن سیاستگذاریهای توسعه کشاورزی می‌تواند در قالبی هماهنگ اجرا شود.

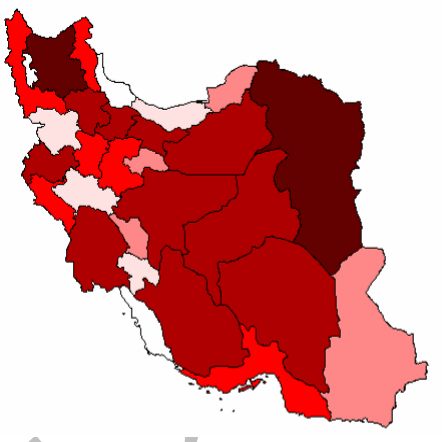


نقشه(۱) مناطق همگن از نظر تغییرات کارایی با مدل (DEA)

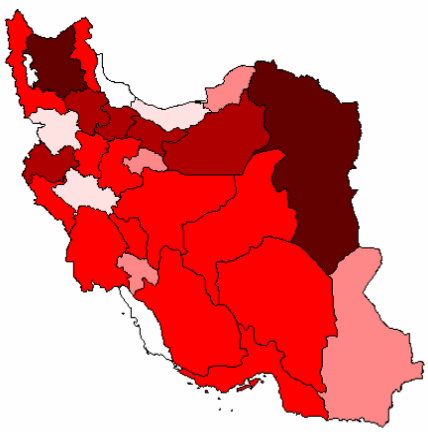


نقشه(۲) مناطق همگن از نظر تغییرات کارایی فناوری با مدل (DEA)

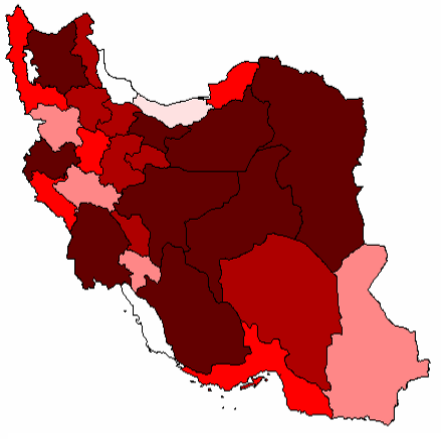
www.SID.ir



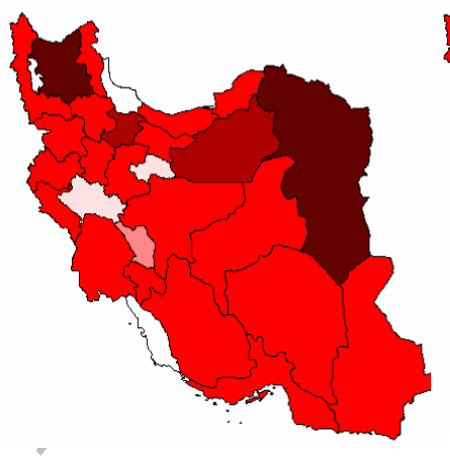
نقشه(۴) مناطق همگن از نظر تغییرات
بهره‌وری کل با مدل مرزهای غیرمحدب



نقشه(۳) مناطق همگن از نظر تغییرات
بهره‌وری کل با مدل (DEA)



نقشه(۶) مناطق همگن از نظر تغییرات
کارایی فناوری با مدل مرزهای غیر محدب



نقشه(۵) مناطق همگن از نظر تغییرات
کارایی با مدل مرزهای غیر محدب

www.SID.ir

با توجه به اینکه سیاستگذاری توسعه کشاورزی در سطح اداری و اجرایی صورت می‌گیرد، و از طرفی تغییرات مکانی کشاورزی نیز از تصمیمات متعددی که توسط کشاورزان به صورت انفرادی اتخاذ می‌شود نشأت می‌گیرد، بنابراین تحلیل تغییرات کشاورزی بر اساس تفاوتهای فردی منطقی نیست. به همین علت رویکرد بالا که این تغییرات را در سطحی فراتر و بین مناطق تبیین می‌کند می‌تواند در زمینه سیاستهای توسعه ملی در بخش کشاورزی شناخت واقع‌گرایانه‌تری را ایجاد کند.

جدول ۲. مقادیر کارایی استانها با مراجع، در دورهٔ دوم

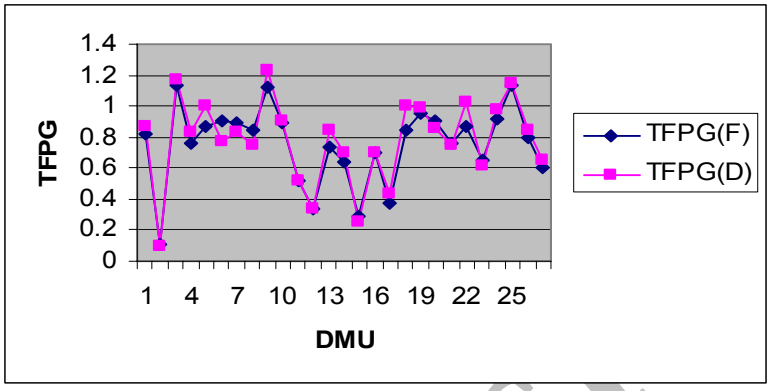
ردیف	استانها	EC(F)	Reference	EC(D)	References	Rank TFPG(F)	Rank TFPG(D)
۱	مرکزی	1.00	1	1.00	1	11	9
۲	مازندران	1.00	2	1.00	2	23	22
۳	آذ شرقی	1.00	3	1.00	3	2	2
٤	آذ غربی	1.00	4	0.96	1,5,9,12,21	13	12
٥	کرمانشاه	1.00	5	1.00	5	8	5
٦	خوزستان	1.00	6	0.95	5,16,17,26	6	13
۷	فارس	1.00	7	1.00	7	7	12
۸	کرمان	0. 95	18	0.69	2,5,17,20	9	14
۹	خراسان	1.00	9	1.00	9	3	1
۱۰	اصفهان	1.00	10	1.00	10	7	8
۱۱	سیستان	1.00	11	1.00	11	19	18
۱۲	کردستان	1.00	12	1.00	12	21	20
۱۳	همدان	1.00	13	1.00	13	14	11
١٤	چهار محال	0.79	5	0.79	1,5,9,12,26	17	15
١٥	لرستان	0.65	5	0.69	1,5,12,13,16	22	21
١٦	ایلام	1.00	16	1.00	16	15	15
١٧	کهگیلویه	1.00	17	1.00	17	20	19
١٨	زنجان	1.00	18	1.00	18	10	5
١٩	سمنان	1.00	19	0.85	5,16,20,22,25	4	6
٢٠	یزد	1.00	20	1.00	20	6	10
٢١	هرمزگان	1.00	21	1.00	21	13	14
٢٢	تهران	1.00	22	1.00	22	8	4
٢٣	گلستان	1.00	23	0.95	5,12,16,17,25	16	17
٢٤	قزوین	1.00	24	0.96	12,17,20	5	7
٢٥	جیرفت	1.00	25	1.00	25	1	3
٢٦	اردبیل	1.00	26	1.00	26	12	11
٢٧	قم	0.70	5	0.94	1,5,18,20,22,25	18	16

Archive of SID
www.SID.ir

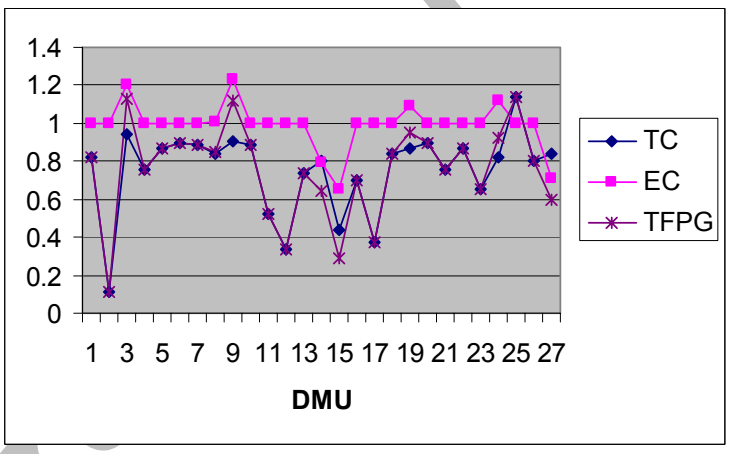
همانطور که مشاهده می‌شود، در اجرای مدل بالا، برای واحدهای ناکارا، شماره واحدهای مرجع بر اساس مدل غیرمحدب مشخص شده است. بدین ترتیب برای استان کرمان واحد مرجع استان زنجان است که بدین معنی است که بهترین الگو برای استان کرمان در بکارگیری منابع، استان زنجان است. که می‌توان با بررسی بیشتر در زمینه ها و ابعاد مختلف الگوی زنجان را در کرمان پیاده کرد. سایر واحدهای مرجع نیز بدین صورت می‌باشند. استان کرمانشاه با توجه به سطح بالاتر کارایی واحد مرجع برای استانهای قم، لرستان و چهارمحال بختیاری است. باید توجه داشت که استان قم از نظر شرایط طبیعی و اقلیمی برای کشاورزی مناسب نیست و لازم است در این استان توسعه کشاورزی با بهره برداری کارا از منابع؛ بویژه در قالب کشتهای گلخانه‌ای با توجه به بازار مناسب نزدیک به تهران مد نظر قرار گیرد. استانهای چهارمحال و لرستان نیز از نظر شاخصهای کلی توسعه نسبت به سایر استانهای کشور در سطح پایینی قرار دارند که اثر آن بویژه در بخش کشاورزی در قالب کاهش بهره‌وری تولید قابل مشاهده است. لزوم سیاستگذاری برای افزایش سطح دانش کشاورزان در این استانها در این بخش نیز مورد تأکید قرار می‌گیرد. همچنین به علت تفاوتهای منطقه‌ای، سایر استانها نتوانسته‌اند واحدهای مرجعی غیر خود را داشته باشند که این امر نیز بر لزوم توزیع فعالیتهای دولت در بخش کشاورزی بر اساس مزیتهای نسبی و شرایط اقلیمی و فراهم نمودن زمینه‌های بروز مزیتهای منطقه‌ای به عنوان یکی از مهمترین سیاستهای فضایی بخش کشاورزی تأکید می‌کند.

شکل (۶) همسویی نتایج رشد بهره‌وری استانها در مدل‌های با مرزهای محدب و غیر محدب را نشان می‌دهد. شکلهای (۷) و (۸) نیز نشان می‌دهد که به ترتیب با استفاده از هر دو مدل با مرزهای غیر محدب و محدب، تغییرات کارایی فنی تأثیر اندکی بر تغییرات بهره‌وری کل داشته و بیشتر این تغییرات مربوط به تغییرات تکنولوژیکی بوده است. این امر بیانگر تأثیر نوآوریهای مبتنی بر دانش فنی در بهبود سطح توسعه کشاورزی استانها است. بدین صورت که ارائه فناوریهای نوین همراه با دانش کاربرد آنها بیشترین تأثیر را در افزایش رشد بهره‌وری استانها و همچنین تعدیل شکاف بین آنها دارا است.

Archive of SID
www.SID.ir

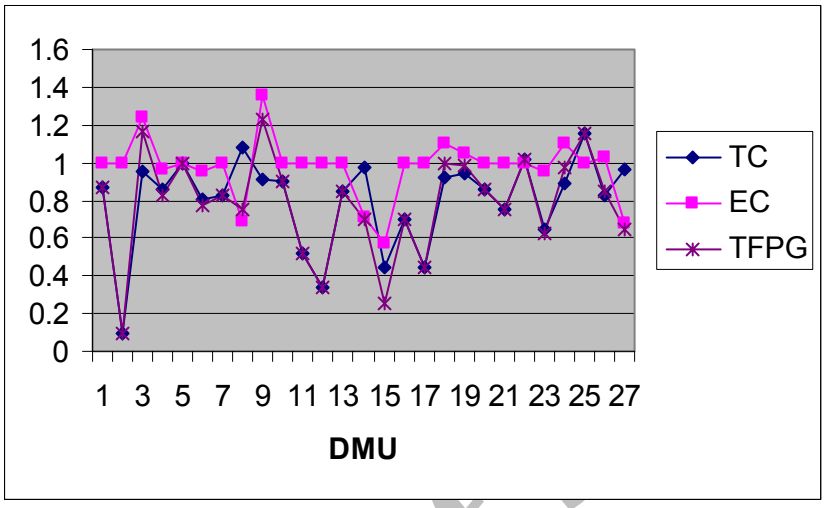


شکل ۶. مقایسه نتایج رشد بهره‌وری با استفاده از مرزهای محدب و غیر محدب



شکل ۷. تأثیر تغییرات کارایی تکنیکی و تغییرات تکنولوژی در رشد بهره‌وری (با مرز غیر محدب)

www.SID.ir



شکل ۸. تأثیر تغییرات کارایی تکنیکی و تغییرات تکنولوژی در رشد بهره‌وری (با مرز محدب)

نتیجه‌گیری و توصیه‌هایی برای سیاستگذاری

هدف از این پژوهش علاوه بر محاسبه و ارزیابی رشد بهره‌وری به منظور تعدیل شکافهای استانی استفاده از مدلی علاوه بر مدل‌های پایه ای DEA بود که با مدل‌های با مرز غیر محدب (در اینجا FDH) معرفی شد و مراجع را بسیار شفاف تر نسبت به قبل ارائه داده و روند بهبود را تسریع می‌بخشد.

با توجه به نتایج پژوهش پیشنهادات زیر برای سیاستگذاری توسعه منطقه ای کشاورزی ارائه می‌شود:

- با توجه به ستون آخر جدول (۲) که نتایج رتبه‌بندی استانها بر مبنای رشد بهره‌وری را نشان می‌دهد، مشاهده می‌شود که استانهایی که از سطح کلی توسعه یافتگی اقتصادی پایین‌تری برخوردارند، در زمینه کارایی محصول جو عملکرد بهتری داشته‌اند. مشاهده می‌شود که با توجه به مدل محدب مناطق جیرفت، آذربایجان شرقی و خراسان بالاترین رتبه و مناطق مازندران، کردستان و لرستان

Archive of SID
www.SID.ir

پایین‌ترین رتبه را داشته‌اند (نتایج مدل غیرمحدب نیز این موضوع را تأیید می‌کند). نتایج رتبه‌بندی بر مبنای مدل غیرمحدب بیانگر این است که به ترتیب مناطق خراسان، آذربایجان شرقی و جیرفت بالاترین رتبه را داشته‌اند. هر چند بر مبنای شاخصهای توسعه اقتصادی، استانهای بالا نمی‌توانند در سطح بالای توسعه‌یافتگی قرار گیرند اما نتایج مدل DEA بیانگر این است که استانهای محروم‌تر نسبت به منابع محدودتری که داشته‌اند، عملکرد بهتری ارائه داده اند و این نکته اغلب در مباحث توسعه منطقه‌ای ایران چندان مد نظر قرار نمی‌گیرد.

- پیشنهاد می‌شود به منظور حرکت به سوی توسعه متعادل منطقه‌ای کشاورزی و حرکت به سوی سطح بالاتر توسعه و تعدیل تفاوتهای منطقه‌ای بین استانها، بطور مداوم روند بهره‌وری استانها با توجه به عملکرد محصولات مختلف در دوره های معین مورد ارزیابی قرار گیرد و اصلاحات لازم نیز اعمال شود.
- نوسانهای بهره‌وری کل عوامل به دلیل تغییرات کارایی فنی بوده و در هیچ یک از استانها تغییر تکنولوژی در بهبود بهره‌وری کل عوامل نقش نداشته است، در نتیجه پیشنهاد می‌شود برای افزایش بهره‌وری آموزش و مشاوره کشاورزان در استفاده صحیح از منابع در دسترس ترویج فناوری جدید بیشتر مد نظر قرار گیرد.
- هدف از رتبه‌بندی استانها کمک به تخصیص بهینه منابع و امکانات در جهت سیاستگذاریهای مناسب برای بهبود شاخصهای ارزیابی عملکرد توسعه‌یافتگی کشاورزی و تعدیل تفاوتهای منطقه‌ای بین استانها است. از این‌رو توجه به مدل‌های DEA -که میزان شاخصهای بدست آمده در استانها را با دخالت دادن منابع مورد استفاده استانها، بررسی می‌کند- می‌تواند مبنایی برای تحقیقات بیشتر و نگرشهای جامع تر در سیاستگذاریها و برنامه‌ریزیهای توسعه منطقه ای کشاورزی باشد. بر این اساس می‌توان نتایج مشابهی را برای سایر محصولات استراتژیک کشاورزی که نقشی اساسی در تأمین امنیت غذایی کشور دارند را تکرار کرده و در سیاستگذاریها نیز بکار گرفت.

Archive of SID
www.SID.ir

- با توجه به دسته‌بندی مناطق همگن از نظر بهره‌وری کل و اجزای آن که در نقشه‌های (۱،۲،۳،۴،۵،۶) ارائه شد، لازم است که در سیاستگذاری منطقه‌ای توسعه کشاورزی به منظور تعدیل شکاف سطح بهره‌وری استانهایی که از این نظر در وضعیت مطلوبی قرار ندارند، در اولویت قرار گیرند.

Archive of SID

www.SID.ir

پی‌نوشتها:

1. Agrel, P. J. Tind, J. "A Dual Approach to Non Convex Frontier Models"., ***Journal of Productivity Analysis***, Vol.16, No.2, (September 2001): 129-147.

2. Athanassopoulos, A. "Assessing the Comparative Spatial Disadvantages (CSD) of Regions in the European Union Using Non-Radial Data Envelopment Analysis Methods"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.94, No.3, (November 1996): 439-452. ,

3. Athanassopoulos, A. Karkazis, J. "The Efficiency of Social and Economic Image Projection in Spatial Configuration"., ***Journal of Regional Science,*** Vol.37, No.1, (1997): 75-97.

4. Banker, R. D. Charnes, A. Cooper, W.W. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.30, No.9, (September 1984): 1078-1092.

5. Bannistter, G. Stolp, C. "Regional Concentration and Efficiency in Mexican Manufacturing"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.80, No.3, (February 1995): 672-690.

6. Caves, D. Christensen, L. Diewert, D. "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input Output, and Productivity"., ***Econometrica***, Vol.50, No.6, (November 1982): 1393-1414.

7. Charnes, A. Cooper, W. W. Li, S. "Using Data Envelopment Analysis to Evaluate Efficiency in the Economic Performance of Chinese Cities"., ***Socio-Economic Planning Science***, Vol.23, No.6 (1989): 325-344.

8. Charnes, A. Cooper. W. W. Rhodes. E. "Measuring The Efficiency of Decision Making Units"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.2, No.6 (November 1978): 429-444.

9. Coelli, T. J. Rao, D. S. P. Battese, G. E. ***An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis***. Kluwer Academic Publisher: Boston., 1998.

10. Coelli, T. Rao, P. "Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000"., ***Conference Paper, Durban***, (August 2003).

11. Chen, Y. Ali, A.I. "DEA Malmquist Productivity Measure: New Insights With an Application to Computer Industry"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.159, No.1, (November 2004): 239-249.

Archive of SID

www.SID.ir

12. Deprins, D. Simar, L. Tulkens, H. "Measuring Labor Efficiency in Post Offices, In: Marchand, M., Pestieau, P., Tulkens, H. (Eds)"., ***The Performance of Public Enterprises Concepts and Measurements, Elsevier, Amesterdam***, (1984): 243-267.

13. Fare, R. Grosskopf, S. Lindgren, B. and Roos, P. "Productivity Changes in Swedish Pharamacies 1980-1989: A non Parametric Malmquist Approach"., ***Journal of Productivity Analysis***, Vol.3, No.1-2 (June 1992): 85-101.

14. Fare, R. Grosskopf, S. Norris, M. Zhang, Z. "Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries"., ***Am. Economic Rev***, Vol.84, No.1 (March 1994): 66-83.

15. Farrell, M. J. "The Measurement of Productive Efficiency"., ***Journal of the Royal Statistical Society***, Vol.120, No. 3 (1957): 253-290.

16. Hashimoto, A. Ishikawa, H. "Using DEA to Evaluate the State of Society as Measured by Multiple Social Indicator"., ***Socio-Economic Planning Science***, Vol.27, No.4, (December 1993): 257-268.

17. Honjo, Mashiko, "Overview of Urbanization and Metropolitanization in Asia. Maruzen, Asia"., ***Conference Paper , Nagoya***, (1981).

18. Karkazis, J. Thanassoulis, E. "Assessing the Effectiveness of Regional Development Policies in Northern Greece Using Data Envelopment Analysis"., ***Socio-Economic Planning Science***, Vol.32, No.2 (June 1998): 123-137.

19. Kerstens, K. Eeckaut, P.V. "Estimating Returns to Scale Using Non-Parametric Deterministic Technologies: A New Method Based on Goodness-of-fit"., ***European Journal of Operational Research,*** Vol.113, No.1, (February 1999): 206-214.

20. Lankshamanan. T. K. "Technical Change and Income Distribution in Regional Planning Development Alternative. Maruzen, Asia"., ***Conference Paper , Nagoya***, (1981).

21. Leleu, H. "A Linear Programming Framework for Free Disposal Hull Technologies and Cost Functions: Primal and Dual Models"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.168, No. 2, (January 2006).

22. Macmillan, W. D. "The Estimation and Applications of Multi-Regional Economic Planning Models Using Data Environment Analysis"., ***Papers of the Regional Science Associaton***, Vol.60, (1986): 41-57.

23. Malmquist, S. "Index Numbers and Indifference Curves"., ***Trabajos de Estatistica***, 4 (1953): 209-242.

Archive of SID
www.SID.ir

24. Podinovski, V.V. "On the Linearization of Reference Technologies for Testing Returns to Scale in FDH Models"., ***European Journal of Operational Research***, Vol.152, No.3, (February 2004).

25. Shephard, R.W. "Cost and Production Functions"., ***Princeton University Press, Princeton, NJ***, (1953).

26. Sueyoshi, T. "Measuring the Industrial Performance of Chinese Cities by Data Envelopment Analysis"., ***Socio-Economic Planning Science***, Vol.26, No.2, (April 1992): 75-88.

Archive of SID

www.SID.ir