اقتصادکشاورزی و توسعه، سال شانزدهم، شماره ٦٤، زمستان١٣٨٧

تعیین کارایی زراعت گندم با توجه به دو عامل زمان و ریسک با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای

فرزاد کریمی*، حسین پیراسته**، مهدی زاهدی کیوان***

تاریخ دریافت: ۸۶/۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۸۷/۴/۲۰

چکیده

کارایی و بهره‌وری مفاهیم تعیین‌کنندهٔ نسبتهای ورودی و خروجی یک سیستم اقتصادی‌اند. رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها *(DEA)* ابزاری مناسب برای محاسبه کارایی یک بنگاه است، اما یکی از اشکالات آن ناتوانی تصمیم‌گیرنده در دخالت دادن شرایط ریسک و نبود قطعیت و همچنین عامل زمان در نتایج به دست آمده است. از سویی در پژوهشهایی که در بخش کشاورزی صورت می‌گیرد، تصمیم‌گیرنده به شدت با مسئله بهره‌وری و شرایط ریسک و نبود قطعیت روبه‌روست. در این راستا روش تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای (*IDEA*) ابزاری مفید در سنجش کارایی چندین بنگاه با در نظر گرفتن شرایط ریسک و نبود

* دانشجوی دوره دکتری اقتصاد دانشگاه اصفهان و مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مبارکه
e-mail:f_karimi110@yahoo.com

** دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان

*** دانش آموخته کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول)
e-mail:mehdiqman@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

قطعیت و داده‌های غیردقیق و روش *DEA* پویا (تحلیل پنجره‌ای) روشی است که امکان محاسبه کارایی در طول زمان و در نتیجه، بهره‌وری را برای مدیران فراهم می آورد.

در این تحقیق با استفاده از دو مدل ذکرشده ،کارایی ۸ استان بزرگ کشور در تولید محصول گندم (آبی) بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که استان خوزستان دارای بالاترین و استانهای همدان و آذربایجان شرقی دارای پایین ترین بهره‌وری‌اند. همچنین با در نظرگرفتن شرایط ریسک ، استان فارس دارای بالاترین و استان کردستان دارای پایین‌ترین کارایی در تولید گندم است. یادآور می‌شود دوره مورد بررسی در این مطالعه ۶ سال و آمارهای مورد استفاده مربوط به سالهای زراعی ۱۳۷۸-۱۳۸۳است.

طبقه‌بندی JEL : Q۶۷, Q۱۹

کلید واژه‌ها:

کارایی، گندم، تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای، تحلیل پوششی پویا، واحد تصمیم‌گیرند.

مقدمه

کارایی و بهره‌وری به نسبتهای ورودی و خروجی یک سیستم اقتصادی مربوط می‌شوند.کارایی را می‌توان توانایی یک بنگاه در به دست آوردن حداکثر ستانده از یک مجموعه نهاده معین با فرض فناوری معلوم و یا توانایی یک بنگاه برای تولید بازده معین با حداقل مجموعه نهاده‌های در دسترس تعریف کرد. از طرف دیگر بهره‌وری مفهومی است که میزان کارایی بنگاه ها نسبت به یکدیگر را در طول یک دوره زمانی مشخص نشان می‌دهد (Farrel,1957). افزایش کارایی در بنگاه راهی مطمئن برای افزایش رقابت‌پذیری و سوددهی بیشتر است. معمولاً در بنگاههایی که در شرایط نزدیک به بازارهای شبه‌رقابتی عمل می کنند و قیمت نهاده‌ها و ستانده را بازار تعیین می‌نماید (مانند: بخش کشاورزی)، مدیریت عوامل تولید در بنگاه، عامل تعیین‌کنندهٔ مهمی در میزان سوددهی بنگاه خواهد بود. توجه به اصل کارایی از

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط اصلی تحقق مدیریت بهینه عوامل تولید است (اکبری و دین محمدی،۱۳۸۴).

کشاورزی فرایندی است که در هرلحظه از زمان با مسئله ریسک و نبود قطعیت دست به گریبان می‌باشد، زیرا بسیاری ازمسائل و امور مربوط به بخش کشاورزی هم در مورد نهاده‌ها (خشکسالی، افزایش دستمزد ، بیماریهای گیاهی و ...) و هم در مورد ستانده‌ها (نوسانهای قیمت محصولات تولیدی، افزایش یا کاهش تولیدات و ...) با طبیعت و بازار رابطه مستقیمی دارند و این عوامل معمولاً خارج از کنترل کشاورزانند (دبرتین،۱۳۷۶). با توجه به اینکه وجود مزیت نسبی منطقه‌ای به منزله بالا بودن بهره‌وری عوامل و نهاده‌های تولید آن منطقه است سرمایه‌گذاری (فنی، انسانی و مالی) و یارانه‌های اعطایی به مناطقی اختصاص می‌یابد که از این مزیتها (طبیعی، انسانی، فنی) برخوردار باشند. این امر علاوه بر اینکه کمک شایانی به تخصیص بهینه منابع مالی در جهت اعطای کمکها و وامهای کشاورزی می کند منجر به استفاده بهینه از منابع و امکانات طبیعی و بالقوه در استانهای کشور به خصوص در بخش زراعت محصول گندم می گردد(موسوی و خلیلیان،۱۳۸۴) و بدین ترتیب منابع و عوامل تولید به طور بهینه مدیریت می شوند و کارایی و سود بنگاه های تولیدی افزایش می یابد. در مجموع با توجه به آنچه گفته شد، اهمیت و ضرورت بررسی و تعیین کارایی با توجه به دو عامل ریسک و زمان پر واضح است.

در ادامه، برخی از مطالعات خارجی و داخلی صورت گرفته در زمینه کارایی و بهره‌وری به منظور معرفی روشهای مورد استفاده، بررسی می‌شوند.

ارسلان بد(۱۳۸۴) در مطالعه‌ای کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولیدکنندگان گوجه فرنگی آذربایجان غربی را مطالعه کرد و نشان داد که با بهبود کارایی تولیدکنندگان گوجه فرنگی، امکانات بالقوه زیادی برای افزایش تولید، کاهش هزینه و بالا بردن قدرت رقابت پذیری صنعت گوجه فرنگی ایران در بازارهای جهانی پدید می‌آید.

موسوی و خلیلیان(۱۳۸۴) با استفاده از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی در یک دوره زمانی هفت‌ساله به تخمین تابع کارایی فنی گندم در تعدادی از مزارع شهرکرد پرداختند. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش عبارت بودند از: میزان کاربرد آبیاری تحت فشار ،

Archive of SID

www.SID.ir

فعالیتهای آموزشی و ترویجی و اندازه مزارع. نتایج حاکی از اثر مثبت و معنا دار این متغیرها بر کارایی فنی گندم بوده است.

اکبری و دین محمدی (۱۳۸۴) با استفاده از مدل پنجره‌ای به عنوان یک زیر مدل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی چهار شرکت بزرگ تولید شیر در ایران را اندازه‌گیری نمودند . نهاده‌های مورد مطالعه در این تحقیق نیروی کار، مواد اولیه و سرمایه و ستانده‌ها نیز درآمد شیر و سایر درآمدهای گاوداری بوده‌اند. نتایج نشان داد که استفاده از روش تحلیل پنجره‌ای برای اندازه‌گیری بهره‌وری در واحدهای تصمیم گیری مناسب است و هیچ یک از واحدهای تولیدی مورد نظر با وجود کارا بودن در برخی از سالها در کل دارای بهره وری نمی‌باشند.

کوپر و همکاران (Cooper & et al., 2001) روشی را برای تعیین کارایی واحدهای تصمیم گیری و چگونگی برخورد با داده های غیر دقیق[1] از قبیل: داده‌های بازه‌ای و داده‌های فازی به وجود آوردند. مدل ارائه شده در این مقاله تحت عنوان *DEA* غیر دقیق می باشد که از تبدیل یک مسئله برنامه‌ریزی غیر خطی به برنامه‌ریزی خطی از طریق یک سری تبدیلات و متغیرهای جایگزین حاصل می شود. نتایج حاکی از آن است که مدل مذکور نتایج دقیقتری نسبت به مدل *DEA* کلاسیک برای مسائل تعیین کارایی در دنیای واقعی ارائه می دهد.

وانگ و همکاران(Wang and et al., 2005) تکنیکی جدید برای حل مدلهای تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای ارائه دادند تا هم از پیچیدگی و طولانی بودن مراحل حل این روش بکاهند و هم روشی را برای رتبه‌بندی و یافتن واحدهای تصمیم گیری کارا و ناکارا ارائه نمایند. نتایج نشان داد که جوابهای به دست آمده از این روش به جوابهای مدل تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای فعلی بسیار نزدیک و دارای پیچیدگی کمتر و نیازمند زمان کوتاه تری برای حل آن است. همچنین تکنیک تحلیلی پوششی داده‌های بازه‌ای روشی مناسب برای اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیری در شرایط ریسک و نبود قطعیت است.

1. imprecise data

Archive of SID

www.SID.ir

دیسپوتیس و همکاران (Despotis and et al., 2006) در مطالعه‌ای با ارائه روشی، امکان ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری با داده‌های نامشخص را فراهم آوردند. در این روش مقادیر نامشخص و غیر دقیق جایگزین یک سری بازه‌ها می‌گردد و برای واحدهایی با داده‌های غیر دقیق به شرط تشخیص و تعیین حدود بالا و پایین بازه، میزان کارایی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری مشخص می شود.در این پژوهش مدل پیشنهادی به صورت کاربردی در زمینهٔ تعیین کارایی مدارس راهنمایی در یونان مورد استفاده قرار گرفته و نتایج به دست آمده در مقایسه با روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک دقیقتر می باشد.

هدف از مطالعه حاضر تعیین کاراترین و ناکاراترین استانهای اصلی تولیدکننده گندم در سطح کشور با توجه به دو عامل زمان و ریسک می باشد. سؤال اساسی در پژوهش حاضر این است که کدام یک از استانهای منتخب با توجه به شرایط ریسک و نبود قطعیت، در تولید محصول گندم دارای بالاترین و پایین ترین کارایی است و آیا استانهای منتخب در تولید گندم در سالهای زراعی ۷۸ تا ۸۳ دارای بهره وری بوده اند یا خیر؟

روش تحقیق

تحلیل پوششی داده‌ها[1] یکی از شیوه‌های مفید مدیریت و ابزار خوبی برای تعیین کارایی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد. در مدلهای سنتی فرض بر این است که اطلاعات مربوط به همه نهاده‌ها و ستانده‌ها کاملاً شناخته شده ، قطعی و دقیق است، اما این فرض در دنیای واقعی ممکن است درست نباشد. در پژوهشهایی که قبلاً در زمینه محاسبه و مقایسه کارایی بنگاه‌های مختلف اقتصادی صورت گرفته است، بیشتر از روش مشکل‌دار تحلیل پوششی با داده‌های قطعی (کلاسیک)، که شامل مدلهای CCR[2] و BCC[3] بوده، استفاده شده است. یکی از اشکالات روش پیشگفته این است که در روشهای متداول تحلیل پوششی داده‌ها از داده‌های دقیق و قطعی برای سنجش کارایی استفاده می‌شود، ولی از آنجا که در بخشهای

1. data envelopment analysis (DEA)
2. Charnes,Cooper,Rhodes
3. Banker,Charnes,Cooper

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف اقتصادی (به خصوص کشاورزی) به دلیل وجود ریسک، تصمیم گیرنده با داده های غیر دقیق روبه روست و یا به عبارت دیگر در شرایط نبود قطعیت قرار دارد، لذا به کارگیری روش تحلیل پوششی داده‌ها به صورت کلاسیک در چنین بخشهایی مناسب به نظر نمی‌رسد(Wang & et al., 2005). بنابراین در این پژوهش از شیوه DEA بازه‌ای[1] برای سنجش کارایی واحدهای تصمیم گیرنده[2] (استانهای کشور) در تولید محصول گندم استفاده شده است. باید توجه داشت که اطلاعات غیر دقیق را می‌توان در قالب اعداد فازی و یا بازه‌ای بیان و آنها را در مدل لحاظ کرد(شوندی،۱۳۸۵). از طرفی برای مشاهده بهره‌وری یک بنگاه باید کارایی آن در یک دوره زمانی مشخص، مشاهده و بررسی شود؛ لذا در مرحله بعد به کمک روش تحلیل پویا[3] یا تحلیل پنجره‌ای (حالتی تعمیم‌یافته از روش DEA) روند کارایی استانهای منتخب کشور در تولید محصول گندم (آبی) بررسی شده است. با این کار می‌توان بهره‌وری هر یک از استانهای کشور را در دوره زمانی ۷۸ تا ۸۳ مشاهده کرد. یادآور می‌شود اطلاعات مورد استفاده در این تحقیق از مرکز آمار ایران و سایت وزارت جهاد کشاورزی طی دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۸۳ تهیه گردیده است.

معرفی مدل تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای(IDEA)

به طور کلی در مدلهای DEA متداول، از داده‌های دقیق و قطعی برای سنجش کارایی واحدهای تصمیم‌گیری(DMU) استفاده می‌شود، لذا همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود مقادیر نهاده ها($X_i \to i = 1,2,..,m$) و ستانده ها ($Y_j \to j = 1,2,..,S$) برای هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری (DMU) اعداد قطعی هستند(Charnes & et al., 1972). اما از آنجا که در دنیای واقعی، تصمیم‌گیرنده با شرایط ریسک و نبود قطعیت روبه روست، نمی‌توان مقادیر دقیقی برای هر یک از ستانده‌ها و نهاده‌ها مشخص نمود و این کار دقت و صحت مدل

1. interval DEA (IDEA)
2.decision making units (DMU)
3.dynamic DEA

Archive of SID

www.SID.ir

را زیر سؤال خواهد برد. به منظور رفع این نقیصه و وارد کردن شرایط ریسک و نبود قطعیت در تعیین کارایی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری می‌توان از روش DEA بازه‌ای استفاده کرد.

جدول ۱. نهاده-ستانده برای DEA با اعداد قطعی

DMU	X_1	X_2	. . .	X_m	Y_1	Y_2	. . .	Y_s
DMU_1	x_{11}	x_{21}	. . .	x_{m1}	y_{11}	y_{21}	. . .	y_{s1}
DMU_2	x_{12}	x_{22}	. . .	x_{m2}	y_{12}	y_{22}	. . .	y_{s2}
.	.			.	.			.
.	.			.	.			.
.	.			.	.			.
DMU_n	x_{1n}	x_{2n}		x_{mn}	y_{1n}	y_{2n}		y_{sn}

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، مقادیر هر یک از نهاده‌ها و ستانده ها را می‌توان درون یک بازه قرار داد. این بدین مفهوم است که مقدار نهاده یا ستانده مورد نظر می‌تواند در این بازه متغیر باشد (Wang & et al., 2005). در جدول ۲، x_{ij}^L, y_{ij}^L معرف حد پایین و x_{ij}^U, y_{ij}^U معرف حد بالا، به ترتیب برای ستانده ها و نهاده‌ها در واحد تصمیم‌گیری j ام می باشد. حد پایین بازه معرف کمترین داده و حد بالای آن معرف بیشترین داده در دوره مورد بررسی برای هر یک از نهاده ها و ستانده‌ها هستند (Despotis & et al., 2002). برای تعیین حد بالا و حد پایین بازه‌های مربوط به ستانده ها و نهاده‌های مورد استفاده در این پژوهش از داده های آماری جمع‌آوری شده طی سالهای ۷۸ تا ۸۳ استفاده شده است .

Archiv

www.SID.ir

جدول ۲. نهاده-ستانده برای DEA با اعداد غیر دقیق

DMU	X_1	X_2	. . .	X_m	Y_1	Y_2	. . .	Y_s
DMU_1	$[x_{11}^L, x_{11}^u]$	$[x_{12}^L, x_{12}^u]$	. . .	$[x_{1m}^L, x_{1m}^u]$	$[y_{11}^L, y_{11}^u]$	$[y_{12}^L, y_{12}^u]$	. . .	$[y_{1s}^L, y_{1s}^u]$
DMU_2	$[x_{21}^L, x_{21}^u]$	$[x_{22}^L, x_{22}^u]$	. . .	$[x_{2m}^L, x_{2m}^u]$	$[y_{21}^L, y_{21}^u]$	$[y_{22}^L, y_{22}^u]$	. . .	$[y_{2s}^L, y_{2s}^u]$
.	.	.		.	.	.		.
.	.	.		.	.	.		.
.	.	.		.	.	.		.
DMU_n	$[x_{n1}^L, x_{n1}^u]$	$[x_{n2}^L, x_{n2}^u]$	. . .	$[x_{nm}^L, x_{nm}^u]$	$[y_{n1}^L, y_{n1}^u]$	$[y_{n2}^L, y_{n2}^u]$	. . .	$[y_{ns}^L, y_{ns}^u]$

به منظور محاسبه کارایی فنی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری با وجود داده‌های دقیق و قطعی، از رابطه ۱ استفاده می شود (Banker & et al., 1984):

$$\theta_j = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \rightarrow j = 1,2,...,n \qquad (۱)$$

در این رابطه u_r و v_i به ترتیب معرف اوزان نسبت داده شده به مقادیر نهاده‌ها و ستانده‌ها یا در حقیقت همان متغیرهای تصمیم مدلند و با حل آن مشخص می گردند. حال در صورتی که در رابطه ۱ به جای مقادیر دقیق و قطعی ستانده ها و نهاده‌ها، مقادیر بازه‌ای و غیردقیق آنها جایگزین گردد، نتیجه حاصل را می‌توان در رابطه ۲ مشاهده نمود (Wang & et al., 2005).

$$\theta_j = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r [y_{rj}^L, y_{rj}^U]}{\sum_{i=1}^{m} v_i [x_{ij}^L, x_{ij}^U]} = \frac{\left[\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^L, \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U\right]}{\left[\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L, \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^U\right]} = \left[\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^U}, \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L}\right] \rightarrow j = 1,2,...,n \qquad (۲)$$

با توجه به عملیات ریاضی صورت گرفته در رابطه ۲، واضح است که

Archive of SID

www.SID.ir

$\theta_j \to j = 1,2,...,n$ باید به صورت بازه‌ای تبدیل گرددکه در این حالت θ_j^Lمعرف حد پایین کارایی فنی واحد تصمیم‌گیری j ام است و باید همواره عددی بزرگتر از صفر باشد و θ_j^U معرف حد بالای واحد تصمیم گیری مورد نظر بوده است و مقدار آن باید کوچکتر یا مساوی واحد گردد. شکل جبری این موضوع در رابطه ۳ نشان داده شده است (همان منبع):

$$\theta_j = \left[\theta_j^L, \theta_j^U\right] = \left[\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^U}, \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L}\right] \subseteq (0,1] \to j = 1,2,...,n \qquad (۳)$$

از آنجا که θ_jهمواره باید در بازه $[0,1)$ واقع شود، می توان از این مطلب نتایج زیر را به‌دست آورد:

$$\theta_j^L = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^U} > 0 \to j = 1,2,...,n$$

$$\theta_j^U = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L} \le 1 \to j = 1,2,...,n$$

به منظور محاسبه حد بالا و پایین کارایی فنی واحد تصمیم‌گیری(برای مثال DMU_{j0}) باید دو مدل برنامه‌ریزی کسری برای تصمیم گیرنده مورد نظر محاسبه گردد.مدل برنامه ریزی کسری برای محاسبه حد بالا و پایین کارایی فنی واحد تصمیم گیری DMU_{j0} را می توان به ترتیب در روابط۴ و۵ مشاهده نمود(همان منبع):

$$MAX \to \theta_{j0}^U = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^L} \qquad (۴)$$

$$s.t.:$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^L} \le 1 \to j = 1,2,...,n$$

$$u_r, v_i \ge 0 \qquad (۵)$$

Archive of SID

www.SID.ir

$$MAX \rightarrow \theta_{j0}^{L} = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^{L}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^{U}}$$

$$s.t:$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^{U}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^{L}} \leq 1 \rightarrow j = 1,2,...,n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

به منظور حل راحت‌تر مدلهای نشان داده شده در روابط ۴ و ۵ و جلوگیری از پیچیدگیهایی که در حل مدلهای برنامه‌ریزی غیرخطی حاصل می‌شود، باید مدلهای غیرخطی فوق را با تکنیکهای ذکر شده در قسمتهای قبل به فرم مدل برنامه‌ریزی خطی تبدیل نمود.فرم خطی شده برای محاسبه حد بالا و پایین کارایی فنی واحد تصمیم‌گیری DMU_{j0} را به ترتیب می‌توان در روابط ۶ و ۷ مشاهده نمود(همان منبع):

$$MAX \rightarrow \theta_{j0}^{U} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^{U} \qquad (۶)$$

$$s.t:$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^{L} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^{U} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^{L} \leq 0 \rightarrow j = 1,2,...,n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$MAX \rightarrow \theta_{j0}^{L} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj0}^{L} \qquad (۷)$$

$$s.t:$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij0}^{U} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}^{U} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}^{L} \leq 0 \rightarrow j = 1,2,...,n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Archive of SID

www.SID.ir

با حل دو مدل برنامه‌ریزی خطی فوق برای هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری (DMU ها) ، یک بازه برای کارایی فنی هر یک حاصل می گردد که می‌توان آنها را همانند جدول ۳ نمایش داد(همان منبع).

جدول ۳. بازه های کارایی

DMU	DMU_1 DMU_2 .... DMU_n
کارایی بازه‌ای	$[\theta_1^L,\theta_1^U]$ $[\theta_2^L,\theta_2^U]$ .... $[\theta_n^L,\theta_n^U]$

به منظور تعیین و سنجش میزان کارایی فنی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری از روابط نشان داده شده در رابطه ۸ استفاده می گردد:

$$E^{++}=\left\{j\in J\middle|\theta_j^L=1\right\}$$
$$E^{+}=\left\{j\in J\middle|\theta_j^L<1\,\&\,\theta_j^U=1\right\} \qquad (۸)$$
$$E^{-}=\left\{j\in J\middle|\theta_j^U<1\right\}$$

در صورتی که $\theta_j^L=1$ باشد، واحد تصمیم گیری j ام به ازای همه مقادیر موجود در بازهٔ نهاده‌ها و ستانده‌ها کاراست؛ اما اگر $\theta_j^L<1\,\&\,\theta_j^U=1$ باشد، واحد تصمیم‌گیری j ام تنها به ازای مقادیر حد بالای بازهٔ نهاده‌ها و ستانده‌ها کارایی فنی دارد و در حالتی که $\theta_j^U<1$ باشد، واحد تصمیم گیری j ام به ازای هیچ کدام از مقادیر موجود در بازه نهاده ها و ستانده‌ها کارایی فنی ندارد.در مرحله آخر به منظور رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری مورد نظر براساس میزان کارایی فنی آنها از رابطه ۹ استفاده می گردد که بدین ترتیب رتبه هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری را می‌توان مشاهده کرد(همان منبع):

$$MIN_i\{MAX(DUM_i)\}=MIN_i\left\{MAX\left\{MAX_{i\neq j}(\theta_j^U)-\theta_j^L,0\right\}\right\}i,j=1,2,...,n \qquad (۹)$$

Archive of SID

www.SID.ir

معرفی مدل تحلیل پوششی داده‌های پویا (تحلیل پنجره‌ای)

روش DEA یک رویکرد برنامه‌ریزی خطی غیر پارامتریک است و قابلیت استفاده از چندین نهاده و ستانده را دارد. پس از این روش، مدلهای متعددی بر مبنای کار چارنز به وجود آمد که هر یک کاربردهای خاصی دارد. یکی از انواع مدلهای DEA ، مدل تحلیل پنجره‌ای است. تحلیل پنجره‌ای DEA براساس میانگین متحرک عمل می‌کند و برای یافتن روندهای عملکرد یک واحد در طول زمان مفید می باشد. در این روش با هر واحد در یک دوره متفاوت، همانند یک واحد مستقل رفتار می شود.در این صورت، عملکرد یک واحد در یک دوره خاص در مقابل عملکرد خود آن واحد در سایر دوره ها، علاوه بر عملکرد سایر واحدها، قرار می گیرد. این وضعیت باعث افزایش تعداد داده‌های مورد بررسی در تحلیل می‌شود که این امر در هنگام مطالعه نمونه‌هایی با اندازه کوچک مفید می باشد. تغییر عرض پنجره(یعنی تعداد دوره‌های زمانی) نشاندهنده طیفی از تحلیلهای همزمان (شامل مشاهدات یک دوره زمانی) به تحلیلهای مقطعی (شامل مشاهداتی از تمام دوره های مورد مطالعه) می‌باشد(Sengupta, 1995). یک تحلیل پنجره ای می تواند حالت خاصی از یک تحلیل متوالی باشد. با این حال در تحلیل متوالی فرض می شود آنچه در گذشته عملی بوده است ، عملی باقی می ماند و بنابراین تمام مشاهدات قبلی را شامل می شود. باید توجه کرد از آنجا که کارایی فنی تمامی واحدها در یک پنجره نسبت به همدیگر اندازه گیری می شوند، این روش به طور ضمنی فرض می کند که هیچ تغییر فنی در هیچ کدام از پنجره ها وجود ندارد. این مطلب یک مسئله کلی در تحلیل پنجره ای DEA است. با کاهش عرض پنجره این مشکل کاهش می یابد و جهت اعتبار بخشیدن به تحلیل پنجره ای، عرض پنجره باید طوری انتخاب شود که چشمپوشی از تغییرات فنی منطقی باشد.

مدلهای مختلفی در روش DEA بسط و توسعه یافته‌اند. بسط و توسعه این تکنیکها برای جستجوی مدلهایی بوده است که بتوانند با واقعیات دنیای خارج تطابق بیشتری داشته باشند، ولی در عمل محدودیتهای متعددی فرا روی محقق برای انتخاب مدل مناسب قرار می‌گیرد. یکی از مهمترین این محدودیتها، محدودیت تعداد مشاهدات برای تحلیل کارایی فنی بنگاه هاست. مدل DEA اساساً امکان مقایسه کارایی فنی ایستا را فراهم می آورد، از

Archive of SID

www.SID.ir

این جهت بین مفهوم کارایی فنی و مفهوم بهره وری تفاوت قائل می شوند. مفهوم کارایی ناظر بریک مقطع زمانی و بهره وری مفهومی ناظر بر طول زمان است. در سنجش کارایی گفته می‌شودکدام بنگاه کارا عمل می کند ولی در مفهوم بهره‌وری می گویندکدام بنگاهها در طول زمان بهره‌وری عوامل تولید خود را تغییر داده اند. بنگاه هایی می توانند بهره‌وری خود را در طول زمان افزایش دهند که در مقاطع زمانی به سمت عملکرد کاراترین بنگاه حرکت نمایند. از این رو روشهای سنجش بهره وری با کارایی لزوماً یکی نیستند.

با توجه به محدودیت اصلی این مطالعه در ناتوانایی گسترش داده های مقطعی و همچنین سری زمانی، از بین مدلهای سنجش کارایی، مدل تحلیل پنجره‌ای انتخاب شده است. در این مدل فرض بر این است که با چشمپوشی از روند تغییر بهره‌وری بنگاه ها، تلفیق بین مشاهدات سری زمانی و مقطعی با یک دوره زمانی معقول (که در آن امکان تغییر در بهره‌وری را ناچیز فرض می کنند و معمولاً بین ۳ تا ۴ سال است) وجود دارد. این تلفیق امکان گسترش مشاهدات را فراهم می آورد و با فرض استقلال بین مشاهدات، کارایی بنگاه ها سنجیده می‌شوند. اما انتخاب مدل تحلیل پنجره ای محدودیتهایی برای تحلیل درونی ساختار بنگاه ها ایجاد می کند. از طرفی انعطاف مدل تحلیل پنجره‌ای نسبت به مدلهایی که قابلیت سنجش کارایی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس را دارند کم است و معمولاً مدلها با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس براورد می شوند. همان طور که گفته شد فرض مدل سنجش کارایی بر مبنای فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس است، لذاکارایی بر اساس بازده متغیر نسبت به مقیاس و کارایی مقیاس قابل سنجش نیستند و ثابت فرض می شوند. مدل تحلیل پنجره‌ای امکان مشاهده روند تغییر کارایی بنگاه ها را در طول زمان نیز فراهم می آورد. از این ویژگی می‌توان برای فهم این موضوع که آیا بنگاه ها در جهت افزایش بهره وری حرکت نموده اند نیز بهره جست (Sengupta, 1996).

برای نمایش فرمولی این مطلب ، فرض کنید N واحد تصمیم‌گیرنده در دوره زمانی $T \to (t = 1,....,T)$ وجود دارند و همه آنها از r واحد نهاده برای تولید s واحد ستانده استفاده می کنند. بنابراین، نمونه شامل $T \times N$ مشاهده خواهد بود و یک مشاهده n در دوره t ، یعنی

Archive of SID

www.SID.ir

DMU_t^n دارای یک بردار r بعدی از نهاده‌ها $X_t^n = \left(x_{1t}^n, x_{2t}^n, ..., x_{rt}^n\right)'$ و همچنین یک بردار s بعدی از ستانده‌ها $Y_t^n = \left(Y_{1t}^n, Y_{2t}^n, ..., Y_{st}^n\right)'$ می‌باشد. پنجره (که از زمان k شروع می‌شود $(1 \le K \le T)$ و دارای عرض w $(1 \le w \le T-K)$ می باشد) با K_w مشخص می‌گردد و دارای $N \times W$ مشاهده است. ماتریس نهاده‌ها و ستانده‌ها برای تحلیل پنجره‌ای را می‌توان به ترتیب در بردارهای زیر مشاهده کرد.

$$X_{k_w} = \left(x_k^1, x_k^2, ..., x_k^n, x_{k+1}^1, x_{k+2}^2, ..., x_{k+1}^N, ..., x_{k+w}^1, x_{k+w}^2, ..., x_{k+w}^N\right)$$

$$Y_{k_w} = \left(y_k^1, y_k^2, ..., y_k^n, y_{k+1}^1, y_{k+2}^2, ..., y_{k+1}^N, ..., y_{k+w}^1, y_{k+w}^2, ..., y_{k+w}^N\right)$$

تحلیل پنجره‌ای DEA نهاده محور برای DMU_t^n تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس به صورت رابطه ۱۰ می باشد(اکبری و زاهدی،۱۳۸۷):

$$\theta'_K = MIN_{\theta,\lambda}(\theta)$$
$$s.t.:$$

$$-X_{kW}\lambda + \theta x'_t \ge 0 \rightarrow t = 1,2,...,T \qquad (۱۰)$$

$$Y_{k_w}\lambda - y'_t \ge 0 \rightarrow t = 1,2,...,T$$

$$\lambda_n \ge ۰$$

$$Z \ge 0$$

تصریح مدل

نهاده‌های مورد استفاده در این مطالعه به شرح زیرند:

نهاده زمین زراعی مرغوب و قابل کشت : از آنجا که برای انجام هر عملیات زراعی، تولیدکننده در ابتدا نیازمند یک زمین مناسب برای کشاورزی می‌باشد، این نهاده یکی از نهاده‌های مهم در بخش کشاورزی محسوب می شود. از سوی دیگر جنس و کیفیت خاک، میزان تسطیح زمینهای آبی و بسیاری عوامل دیگر باعث گردیده‌است که در این پژوهش برای استفاده از این نهاده بسیار مهم از قیمت اجاره زمین زراعی آبی و یا به عبارت دیگر از هزینه فرصت استفاده از زمین زراعی آبی در استانهای مورد بررسی بهره گرفته شود. بدین منظور اولین نهاده مورد استفاده در این پژوهش، متوسط قیمت اجاره یک هکتار زمین زراعی در هر

Archive of SID

www.SID.ir

یک از استانهای مورد بررسی بر حسب ریال می باشد.

نهاده آب: این نهاده یکی از کلیدی‌ترین نهاده‌های لازم در بخش کشاورزی محسوب می گردد. به دلیل اینکه منابع تأمین‌کننده آب برای کشاورزی و زراعت در استانهای مختلف متفاوت و متنوع است، لذا از متوسط قیمت خرید یک متر مکعب آب کشاورزی در استانهای کشور به عنوان نهاده دوم استفاده می گردد.

سرمایه: در انجام هر کار تولیدی نیاز به سرمایه امری اجتناب ناپذیر است. نهاده سرمایه استفاده شده در این پژوهش عبارت است از متوسط هزینه‌های لازم برای عملیات کاشت، داشت و برداشت محصول در یک هکتار زمین زراعی در هر یک از استانهای منتخب.

نیروی کار: چهارمین نهاده مورد نیاز در امر کشاورزی نهاده نیروی کار می باشد. نظر به نبود اطلاعات مربوط به تعداد نیروی کار شاغل در کشت گندم برای هر یک از استانها و با عنایت به این نکته که قابلیت فنی نیروی کار در مناطق مختلف متفاوت است، تلاش شد با استفاده از آمارهای موجود، متوسط دستمزد نیروی کار شاغل در بخش کشاورزی (بر حسب ریال) در هر استان به عنوان هزینه‌های اجاره و استفاده از نیروی کار در نظر گرفته شود.

ستانده‌های مورد استفاده در این پژوهش به ترتیب متوسط عملکرد در هر هکتار و متوسط سود خالص کسب شده از هر هکتار محصول گندم در استانهای منتخب می باشد. استانهای مورد بررسی در این پژوهش عبارتند از:آذربایجان شرقی،خراسان،خوزستان، فارس،گلستان، کردستان، همدان و کرمانشاه .هشت استان منتخب در این تحقیق، استانهایی هستند که از لحاظ میزان تولید گندم در سطح کشور مطرح می باشند و در حدود هفتاد درصد تولید گندم کشور را در اختیار دارند (مرکز آمار ایران) .نرم‌افزار مورد استفاده برای حل مدلهای برنامه‌ریزی خطی در این پژوهش *WINQSB* است.

نتایج و بحث

نتایج براورد مدل تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای برای استانهای منتخب در زمینه کارایی فنی تولید محصول در جدول ۴ مشاهده می‌شود. نتایج به شرح زیر است:

- با نگاهی به جدول ۴ ملاحظه می گردد که استان فارس دارای بالاترین کارایی فنی و

Archive of SID

www.SID.ir

استان کردستان دارای پایین ترین کارایی فنی در زمینه تولید محصول گندم در سطح استانهای منتخب می باشند.

– همان طور که از جدول ۴ پیداست، از آنجا که θ_j^L برابر یک نیست، هیچ یک از استانهای کشور در زمینه تولید محصول گندم دارای کارایی فنی بالفعل(کامل) نیستند و به دلیل اینکه $\theta_j^L < 1$ و $\theta_j^U = 1$ است، استانهای فارس،خراسان، خوزستان، گلستان، همدان، کرمانشاه و آذربایجان شرقی دارای کارایی فنی بالقوه‌اند و به شرط استفاده از حداکثر نهاده‌ها و دستیابی به حداکثر ستانده‌های بیان شده برای هر یک، می‌توانند در زمینه تولید محصول گندم به کارایی فنی بالفعل(کامل) دست یابند. از آنجا که در استان کردستان $\theta_j^U < 1$ است، لذا با توجه به بازه‌های بیان شده برای نهاده‌ها و ستانده‌ها، این استان در زمینه تولید محصول گندم حتی دارای کارایی فنی بالقوه نیز نیست، به عبارت ساده‌تر با توجه به شرایط موجود، سرمایه‌گذاری در این استان در زمینهٔ تولید محصول گندم (آبی) دارای توجیه اقتصادی نیست و سرمایه گذاری در بخشهای دیگر کشاورزی و استفاده از کشتهای جایگزین و مناسب با شرایط و اقلیم منطقه را می طلبد.

جدول ٤. نتایج سنجش کارایی استانهای منتخب کشور با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای

نام استان	حدپایین کارایی $\left(\theta_j^L\right)$	حدبالای کارایی $\left(\theta_j^U\right)$	رتبه‌بندی	نوع کارایی
کردستان	۰/۱۴۳۱	۰/۸۵۰۹	۸	E^-
خراسان	۰/۲۶	۱	۴	E^+
خوزستان	۰/۲۷۷۵	۱	۳	E^+
فارس	۰/۴۱۷۲	۱	۱	E^+
گلستان	۰/۳۴۰۶	۱	۲	E^+
کرمانشاه	۰/۰۹۲۳	۱	۶	E^+
آذربایجان شرقی	۰/۱۸۷۴	۱	۷	E^+
همدان	۰/۱۰۵۲	۱	۵	E^+

منبع : محاسبات تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

بعد از حل حدود صد مدل برنامه‌ریزی خطی با چهار متغیر تصمیم و ۲۵ قید، نتایج سنجش مدل تعیین کارایی فنی بر اساس روش تحلیل پنجره‌ای را می توان در جدول ۵ مشاهده کرد. همان طور که ملاحظه می‌شود، در این جدول سطرها معرف پنجره‌ها (دوره زمانی ۳ ساله) و ستونها معرف سالهای مورد بررسی می باشند.در این راستا نتایج به شرح زیر است:

- استان خوزستان در سالهای ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰ و ۸۲ در سطوح ناکارامد و در سال ۸۱ در سطح کارایی فنی کامل نسبت به سایر استانهای رقیب قرار داشته است. همان طور که ملاحظه می گردد، میانگین کارایی فنی در دوره مورد بررسی برای استان خوزستان ۹۱٪ بوده که اگرچه نشان از ناکارامد بودن استان مورد نظر در دوره مورد بررسی دارد، اما با توجه به میانگین کارایی فنی سایر استانها در دوره مورد بررسی،این استان دارای بالاترین رتبه در میان سایر استانهای منتخب می باشد.

-استان آذربایجان شرقی در سالهای ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۱ در سطوح ناکارامد و در سال ۸۲ در سطح کارایی فنی کامل نسبت به سایر استانهای رقیب قرار داشته است. همان طور که ملاحظه می گردد، میانگین کارایی فنی برای استان آذربایجان شرقی ۴۶٪ بوده که نشان از ناکارامد بودن استان دارد ، از سویی دیگر استان همدان نیز در تمامی سالهای مورد بررسی از نظر زراعت گندم در سطوح ناکارامد نسبت به سایر استانهای رقیب قرار داشته است. میانگین کارایی فنی در دوره مورد بررسی برای این استان ۴۶٪ می باشد. همچنین استانهای همدان و آذربایجان شرقی دارای پایین‌ترین رتبه در میان سایر استانهای منتخب بوده‌اند.البته باید توجه کرد که استان همدان روند پرنوسان تری نسبت به استان آذربایجان داشته و کارایی فنی آن در دوره مورد بررسی تقریباً رو به کاهش بوده است.

- هیچ یک از استانهای منتخب در دوره زمانی ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۳ در زمینه زراعت و تولید گندم (آبی) دارای کارایی فنی کامل نبوده و میانگین کارایی فنی تمامی آنها کمتر از یک بوده است.

- در میان استانهای منتخب، استانهای گلستان و خوزستان از روند کارایی فنی نسبتاً پایداری نسبت به سایر استانهای رقیب برخوردارند.به عبارت دیگر این استانها دارای نوسانهای

Archive of SID

www.SID.ir

کمتری در زمینه زراعت و تولید گندم (آبی) هستند.

– همان طور که از نتایج جدول ۵ مشخص می باشد، استان خوزستان دارای بالاترین میزان بهره‌وری و استانهای همدان و آذربایجان شرقی به ترتیب کمترین میزان بهره‌وری را در دوره مورد بررسی در میان استانهای منتخب دارند.

جدول۵. نتایج سنجش کارایی استانهای منتخب کشور بااستفاده از روش *DEA* پنجره‌ای

استان همدان	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۴۲	۰/۵۰	۰/۵۸				۰/۵۰	
W2		۰/۳۴	۰/۵۳	۰/۳۵			۰/۴۱	
W3			۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۶۴		۰/۵۷	
W4				۰/۲۸	۰/۵۶	۰/۲۹	۰/۳۸	
میانگین کارایی درهر سال	۰/۴۲	۰/۴۲		۰/۴۰	۰/۶۰	۰/۲۹	۰/۴۶	۷
استان کردستان	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۷۷	۰/۷۱	۰/۶۳				۰/۷۰	
W2		۰/۶۲	۰/۵۱	۰/۵۹			۰/۵۷	
W3			۰/۷۰	۰/۶۳	۰/۸۲		۰/۷۲	
W4				۰/۷۱	۰/۶۰	۰/۵۴	۰/۶۲	
میانگین کارایی درهرسال	۰/۷۷	۰/۶۷	۰/۶۱	۰/۶۴	۰/۷۱	۰/۵۴	۰/۶۵	۶
استان گلستان	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۵۰	۰/۸۵	۱/۰۰				۰/۷۸	
W2		۰/۸۵	۱/۰۰	۰/۷۷			۰/۸۷	
W3			۰/۶۹	۱/۰۰	۰/۶۳		۰/۷۷	
W4				۰/۸۵	۱/۰۰	۰/۶۰	۰/۸۲	
میانگین کارایی در هر سال	۰/۵۰	۰/۸۵	۰/۹۰	۰/۸۷	۰/۸۲	۰/۶۰	۰/۸۱	۴
استان فارس	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۴۲	۰/۹۲	۰/۹۲				۰/۷۵	
W2		۰/۹۲	۰/۹۲	۱/۰۰			۰/۹۵	
W3			۰/۸۸	۰/۸۱	۰/۴۲		۰/۷۰	
W4				۰/۹۲	۰/۹۲	۱/۰۰	۰/۹۵	
میانگین کارایی در هر سال	۰/۴۲	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۸۴	۳
استان خوزستان	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۸۶	۰/۸۸	۱/۰۰				۰/۹۱	
W2		۰/۷۷	۱/۰۰	۰/۹۳			۰/۹۰	
W3			۰/۸۷	۰/۹۴	۱/۰۰		۰/۹۴	
W4				۰/۸۸	۱/۰۰	۰/۷۹	۰/۸۹	
میانگین کارایی در هر سال	۰/۸۶	۰/۸۳	۰/۹۶	۰/۹۲	۱/۰۰	۰/۷۹	۰/۹۱	۱

www.SID.ir

استان کرمانشاه	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۴۰	۰/۸۵	۰/۹۶				۰/۷۴	
W2		۰/۷۹	۰/۸۱	۱/۰۰			۰/۸۷	
W3			۰/۸۱	۰/۹۵	۰/۵۹		۰/۷۸	
W4				۰/۸۵	۰/۹۶	۰/۵۰	۰/۷۷	
میانگین کارایی در هر سال	۰/۴۰	۰/۸۲	۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۷۸	۰/۵۰	۰/۷۹	۵
استان آذربایجان شرقی	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۵۴	۰/۴۸	۰/۳۸				۰/۴۷	
W2		۰/۳۵	۰/۲۶	۰/۶۱			۰/۴۱	
W3			۰/۴۸	۰/۳۸	۰/۴۰		۰/۴۲	
W4				۰/۴۴	۰/۲۳	۱/۰۰	۰/۵۶	
میانگین کارایی در هر سال	۰/۵۴	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۴۸	۰/۴۸	۱/۰۰	۰/۴۶	۷
استان خراسان	۱۳۷۷	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	میانگین کارایی هر پنجره	رتبه
W1	۰/۶۹	۱/۰۰	۱/۰۰				۰/۹۰	
W2		۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۹۷	۰/۹۷		۰/۹۱	
W3			۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰		۰/۸۵	
W4				۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۳۸	۰/۷۳	
میانگین کارایی در هر سال	۰/۶۹	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۳۸	۰/۸۵	۲

منبع: محاسبات تحقیق

پیشنهادها

همان طور که مشاهده می‌شود هیچ یک از استانهای منتخب در بازه‌های مشخص شده برای نهاده‌ها و ستانده‌ها به طور کامل کارا نیستند. پیشنهادهایی که می‌توان برای افزایش کارایی فنی و بهره‌وری در زمینه تولید محصول گندم ارائه کرد به شرح زیر است:

با توجه به اینکه استانهای فارس، کرمانشاه،خراسان،خوزستان،گلستان، همدان و آذربایجان شرقی دارای کارایی فنی بالقوه می باشند، توصیه می‌شود که با استفاده از سیاستهای مناسب در جهت حرکت به سمت کارایی فنی بالفعل این استانها گامهای اساسی برداشته شود که در این خصوص می‌توان به استفاده کاراتر و بهینه از واریته‌ها و بذرهای اصلاح شده، روشهای مناسب آبیاری و نهاده‌هایی چون زمین ، آب، نیروی کار و غیره اشاره کرد. در مورد استانهایی که دارایی کارایی فنی بالقوه نیستند پیشنهاد می شود بهره‌وری عوامل به طور جزئی محاسبه شود تا سهم هر عامل در ستانده مورد نظر مشخص گردد. از این طریق می‌توان سطح متوسط کارایی فنی این استانها را ارتقا داد. همچنین استانهایی که به لحاظ شرایط اقلیمی و

Archive of SID

www.SID.ir

جغرافیایی نمی‌توانند دارای کارایی فنی نسبی در تولید محصول گندم باشند باید شناسایی شوند و از طریق روشهای ترویجی و نهادهای مسئول در این زمینه ، کشتها و محصولات جایگزین به آنها پیشنهاد شود.

منابع

۱. ارسلان بد،محمدرضا(۱۳۸۴)،کارایی فنی ، تخصیصی و اقتصادی تولیدکنندگان گوجه فرنگی در آذربایجان غربی،پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

۲.اکبری، نعمت الله و سیروس دین محمدی (۱۳۸۴)، اندازه گیری کارایی واحدهای تولیدی شیر: مطالعه موردی شرکتهای فکا، ملارد، گلشهر، گلدشت ، طرح پژوهشی، دانشگاه اصفهان.

۳.اکبری، نعمت الله و مصطفی شریف (۱۳۸۵)، اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران.

۴.اکبری ،نعمت الله و مهدی زاهدی کیوان(۱۳۸۷)،کاربرد روش های رتبه بندی و تصمیم گیری چند شاخصه، انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور.

۵.دبرتین، دیوید (۱۳۷۶)، اقتصاد تولید کشاورزی، ترجمه محمد قلی موسی نژاد و رضا نجار زاده ، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

۶.شوندی،حسن(۱۳۸۵)، نظریه مجموعه‌های فازی و کاربرد آن در مهندسی صنایع و مدیریت، انتشارات گسترش علوم پایه.

۷. موسوی، حبیب الله و صادق خلیلیان (۱۳۸۴)، بررسی عوامل مؤثر بر کارایی فنی تولید گندم، *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره۵۲.

8.Banker, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper (1984), Some models for estimation technical and scale efficiencies in data envelopment analysis, *Management Science*, 30 (9): 92-1078.

9.Charnes, A., W.W. Cooper & E. Rhodes (1978), Measuring the

Archive of SID

www.SID.ir

efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research,* 2 (6): 429–444.

10.Cooper, W.W., K.S. Park and G. Yu(2001), An illustrative application of IDEA (imprecise data envelopment analysis) to a Korean mobile telecommunication company, *Oper. Res*., 49: 807–820.

11.Despotis, D.K. and Y.G. Smirlis (2002), Data envelopment analysis with imprecise data, *European Operational Research,* 140: 24–36.

12.Despotis D.K., E.K. Maragos and Y.G. Smirlis (2006), Data envelopment analysis with missing values: An interval DEA approach, *European J. Oper. Res.*, 140: 24–36.

13.Farrell, M.J. (1957), The measurement of productive efficiency, *Journal of The Royal Statistical Society,* Series A, 120, part 3.

14.Sengupta, J.K. (1995), Dynamics of data envelopment analysis: Theory of systems efficiency, Kluwer Academic Publishers, Boston.

15. Sengupta, J.K. (1996), Dynamic aspects of data envelopment analysis, *Economic Notes,* 25.

16.Wang, Y.M., R. Greatbanks and B. Yang (2005), Interval efficiency assessment using data envelopment analysis, *Fuzzy Sets and Systems,* 153: 347–370.

Archive of SID

www.SID.ir