کاربرد تحلیل فراگیر داده[1] در برآورد کارایی چغندرکاران استان خراسان

سیاوش دهقانیان - محمد قربانی - ناصر شاهنوشی [2]

تاریخ دریافت ۸۲/۲/۲۰

چکیده

چغندر قند یکی از منابع مهم انرژی برای انسان می‌باشد. با توجه به محدودیت آب و سطح زیر کشت چغندر قند در استان خراسان ، لازم است مدیریتی مطلوب تر بر تولید این محصول حاکم شود. با بهره گیری از رهیافت ناپارامتری تحلیل فراگیر داده‌ها ، کارایی فنی، تخصیصی و هزینه ۱۹۵ تولید کننده چغندر قند استان خراسان در سال ۱۳۸۲ محاسبه شده است. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و هزینه چغندرکاران به ترتیب ۵۱/۹۳، ۱۸/۲۱ و ۸/۸٤ درصد برآورد شده است. همچنین پتانسیل بالایی برای افزایش تولید چغندر قند در استان از ۳٦ به ٤٦ تن در هکتار وجود دارد و اکثر تولیدکنندگان دارای کارایی فنی کمتر از ٦۱ درصد و کارایی تخصیصی کمتر از ۲۱ درصد می‌باشند. تدوین نسخه‌های ترویجی مطلوب با قدرت تأثیر گذاری بالا و توزیع بذرهای اصلاح شده برای افزایش کارایی به عنوان راهکار ، ارائه شده است.

کلمات کلیدی: **چغندر قند، کارایی، تحلیل فراگیر داده، استان خراسان.**

مقدمه

شکر یکی از مهم ترین منابع انرژی محسوب می‌شود . نتایج تحقیقات نشان داده است که میزان انرژی حاصل از صد گرم شکر بیش از انرژی حاصل از صد گرم برنج ، آرد گندم ، گوشت ، شیر ، سیب و پرتقال می‌باشد (۷). افزایش تقاضا برای این محصول توأم با کمبود تولید داخلی آن ، سبب واردات این محصول شده است . به منظور دستیابی به خودکفایی در زمینه تولید قند و شکر ، ضرورت دارد علاوه بر سر مایه گذاریهای کافی در صنعت شکر ، از جمله افزایش ظرفیت کارخانه‌های قند و نوسازی تکنولوژی ، امکانات تولید محصول چغندر نیز مهیا شود .

استان خراسان یکی از قطب‌های مهم تولید چغندر قند محسوب می‌شود (۸). مناطق مهم کشت این محصول شامل بخش‌های شمالی ومرکزی است که از جهت نوع خاک و شرایط اقلیمی برای تولید آن مناسب است (۱). تولید چغندر قند علاوه بر اینکه منبع درآمد است و ایجاد اشتغال می‌کند ، از نظر ایجاد اشتغال درمراحل بازاریابی و فرآوری نیز حائز اهمیت است. محصولات فرعی چغندرقند شامل برگ ، تفاله تر و خشک و ملاس است که سهم قابل توجهی از نیاز غذای دامی استان را تأمین می‌کند(۱) . نظر به محدودیت عوامل تولید چغندر قند در استان خراسان بویژه آب و زمین مشکلات مربوط به کاهش سطح زیر کشت و عملکرد و در نتیجه کاهش سودآوری، ضروری است که مدیریت تولید محصول و بکارگیری نهاده‌ها به نحو بهینه و منطقی اعمال شود. به بیان دیگر همراه با ارتقاء فنی تولید، اتخاذ سیاستهای مربوط به افزایش کارایی تولید از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود. بنابراین ضرورت دارد با بر آورد کارایی،

1- Data envelopment analysis (DEA)

۲- به ترتیب استاد و استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

میزان عدم کارایی محاسبه و برای برنامه ریزی وسیاستگزاری‌های افزایش تولید مد نظر قرار گیرد . تاکنون محققین در مطالعات متعدد تلاش کرده‌اند با بهره گیری از روشهای برنامه ریزی خطی و اقتصاد سنجی، کارایی محصولات مختلف کشاورزی را برآورد نمایند (۲، ۳، ٤، ٥، ٦، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱٤، ۱٥و ۱٦) اما کمتر به روش تحلیل فراگیر داده توجه شده است (۲۲و ۲۸). در این مقاله تلاش شده است با بهره‌گیری از رهیافت ناپارامتری تحلیل فراگیر داده‌ها، کارایی تولیدکنندگان چغندرقند استان خراسان برآورد شود.

مواد و روشها

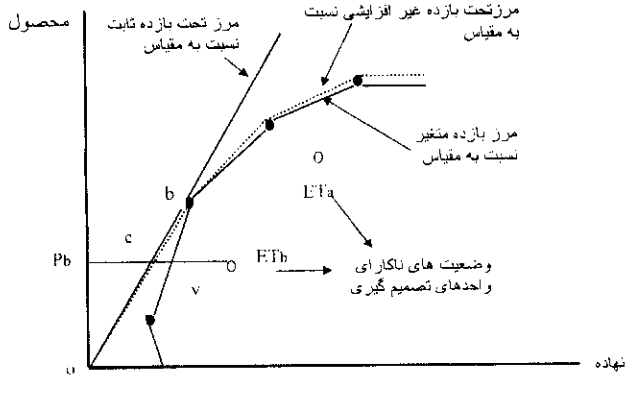
داده‌ها: در این مطالعه آمار و اطلاعات مورد نیاز شامل اطلاعات مربوط به نهاده‌ها و ستاده‌ها از طریق تکمیل پرسشنامه جمع آوری شده است . به منظور انتخاب نمونه‌ها ، از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده استفاده شده و معیار طبقه‌بندی، شرایط آب و هوایی استان بوده است . تعداد نمونه‌های انتخاب شده ۱۹۵ تولید کننده چغندر قند می باشند که از ۷ شهرستان استان خراسان در سال ۱۳۸۲ انتخاب شده‌اند .

اندازه گیری کارایی: اندازه گیری مدرن کارایی با فارل (۲۷) شروع شد که از کار دبریو (۲٦) اخذ شده و برای ارائه تعریفی ساده از کارایی مورد استفاده قرار گرفته است . در طول ٤۰ سال گذشته، مرزها با استفاده از روشهای بسیار مختلفی بر آورد شده است. دو روش اصلی تحلیل فراگیر داده و مرزهای تصادفی وجود دارد که اولی مبتنی بر روشهای برنامه ریزی ریاضی و دومی مبتنی بر اقتصاد سنجی است (۲۱ و ۲۵). تحلیل فراگیر داده، ابزارتحلیلی محسوب می‌شود که می‌تواند در تعیین بهترین عملیات برای استفاده از منابع بین مجموعه ای از مزارع بکار رود. تحلیل فراگیر داده‌ها یک رهیافت ریاضی ناپارامتری برای رسیدن به مرزهای تولید (برآورد مرزها) می‌باشد و شاخصی ازکارایی را نسبت به مرزها فراهم می‌آورد (۲۱).

روش تحلیل فراگیر داده توسط چارنز، کوپر و رودرز (۲۱) ارائه شده است . الگوی اولیه ارائه شده توسط این دو محقق بر یک نهاده و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس استوار است اما در مطالعات بعدی، الگوی مبتنی بر فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس بکار گرفته شده است (۲۱) . سه الگوی اساسی برای انجام تحلیل فراگیر داده وجود دارد (شکل ۱) که عبارتند از (الف) بازده ثابت نسبت به مقیاس که به الگوی CCR [1] یا CRS/E/I/A [2]، (ب) بازده متغیر نسبت به مقیاس که به الگوی BBC [3] یا VRS/E/I/A [4]، (ج) بازده غیر افزایشی نسبت به مقیاس که به NIRS [5] معروفند (۱٦ و ۲۱).

با استفاده از الگوهای CRS و VRS این امکان فراهم است که کارایی مقیاس برای هر واحد تصمیم گیری بدست آورده شود. بر این اساس معیار کارایی فنی تحت CRS به دو بخش تقسیم می شود. بخش اول به ناکارایی مقیاس اشاره دارد و بخش دوم به ناکارایی فنی خالص [6] مرتبط می باشد. اگر یک واحد تصمیم گیری با استفاده از الگوهای CRS و VRS، ناکارایی فنی متفاوتی داشته باشند، در این صورت ناکارایی مقیاس بر مبنای تفاوت‌ها اندازه گیری می شود. در شکل (۱) در ارتباط با واحد تصمیم گیری ET_b ناکارایی فنی تحت CRS برابر فاصله ET_b-c خواهد بود. در ارتباط با الگوی VRS، ناکارایی فنی و مقیاس مربوط به ET_b، با ET_b-v و V-C نشان داده شده است.

این رهیافت بر مفهومی که توسط فارل (۲۷) ارائه شده پایه گذاری شده است . وی بر این عقیده بوده که کارایی یک بنگاه شامل دو مؤلفه کارایی فنی وکارایی تخصصی است .کارایی فنی توانایی یک بنگاه برای بدست آوردن حداکثر ستاده از مجموعه‌ای از نهاده را منعکس می سازد در حالیکه کارایی

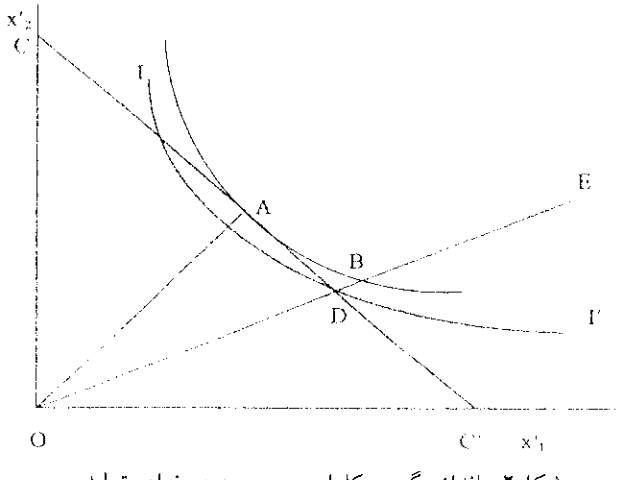


شکل۱- مرزهای CRS، VRS و NIRS تعیین صرفه‌های مقیاس

1- Charnes, cooper and Rhodes
2- Constant return to scale/Envelopment input analysis
3- Banker, charnes and cooper
4- Variable return to scale / Envelopment input analysis
5- Non-increasing return to scale
6- Pure technical inefficiency

تخصیصی بیانگر توانایی بنگاه برای بکار گیری نهاده‌ها به نسبتهای بهینه (با توجه به قیمت موجود) می‌باشد . این شاخصها برای اندازه گیری کارایی اقتصادی در یکدیگر ضرب می‌شوند. این مسأله برای حالتی که مزارع تحت تکنولوژی بازده ثابت نسبت به مقیاس و تولید محصول (y) با دو نهاده (x_1 ، x_2)، در شکل (۲) نشان داده شده است .

منحنی تولید همسان II' ، تولید همسان واحد است و X'_1 و X'_2 بصورت $X1/Y$ و $X2/Y$ تعریف شده است . شیب خط هزینه همسان CC' ، نسبت قیمت‌های دونهاده X_1 و X_2 را نشان می‌دهد . نقاط A ، B و E متناظر با سه مزرعه a' ، b' و e' می‌باشد که همان نظام قیمت عوامل را بیان می‌کند . فرض کنید مزرعه a' در نقطه A فعالیت می‌کند . این مزرعه به لحاظ اقتصادی می باشد زیرا به لحاظ تخصیصی و فنی کارا است . مزرعه b' در نقطه B فعالیت می‌کند که اگرچه به لحاظ فنی کارا است اما به لحاظ تخصیصی ناکارا می‌باشد بنابر این به لحاظ اقتصادی کارا نمی باشد. میزان ناکارایی تخصیصی با استفاده از نسبت OD/OB حاصل می‌شود. مزرعه e' در نقطه E فعالیت می‌کند که به لحاظ فنی و اقتصادی کارا نمی باشد . این مزرعه همانند مزرعه b' از درجه از ناکارایی تخصیصی مشابهی همانند مزرعه b' رنج می‌برد .اما آن به لحاظ فنی ناکارا است . درجه ناکارایی فنی با استفاده از نسبت OE/OB بدست می‌آید .با بکارگیری این رهیافت برای اندازه گیری کارایی، بنگاههایی از لحاظ اقتصادی کارا محسوب می‌شوند که به لحاظ فنی و تخصصی کارا باشند (۲۵).



شکل۲- اندازه گیری کارایی در مورد دو نهاده تولید

الگوی تجربی: در این مقاله تحلیل فراگیر داده تحت فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس یک محصول (چغندر قند) و یازده نهاده در نظر گرفته شده است . میزان کارایی فنی، σ^*، از طریق الگوی برنامه ریزی خطی زیر محاسبه شده است (۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۳۰).

$$\max \sigma^* = \max_{\sigma_{i\geq 0}, \lambda_{1\geq 0}, \ldots, \lambda_{j\geq 0}}$$

st.

$$\sum_{j=1}^{j} y^{j}\lambda_{j} \geq y^{i}$$

$$\sum_{j=1}^{j} x_s^{j}\lambda_{j} \leq x_s^{i} - \sigma_i x_s^{i}$$

S= 1,,11

که در آن :

y = میزان محصول چغندر قند (تن در هکتار)

x_1 = استفاده ازماشین آلات (ساعت در هکتار)

x_2 = میزان بذر مصرفی (کیلو گرم در هکتار)

x_3 = میزان کود فسفاته (کیلو گرم در هکتار)

x_4 = میزان کود ازته (کیلوگرم در هکتار)

x_5 = میزان کود پتاسه(کیلو گرم در هکتار)

x_6 = هزینه آبیاری(ریال در هکتار)

x_7 = میزان نیروی کار (روز نفر در هکتار)

x_8 = میزان سموم علف کش (لیتر در هکتار)

x_9 = میزان سموم آفت کش و بیماریها (لیتر در هکتار)

x_{10} = میزان کود حیوانی (تن در هکتار)

x_{11} = هزینه برداشت (هزار ریال در هکتار)

بالانویس‌های i و j به مزارع انفرادی اشاره دارد. مزرعه j بخشی از بهترین مرز عملی برای مزرعه i می‌باشد زمانی که بزرگتر از صفر باشد. میزان کارایی هزینه وتخصیصی یک مزرعه خاص با حداقل کردن هزینه از طریق برنامه ریزی خطی برآورد شده است (۲۵) . این الگو می‌تواند معیاری از کارایی فنی σ^* را ارائه دهد .

کارایی هزینه برای هر مزرعه با مقایسه هزینه واقعی که در تولید محصول واقعی مزرعه بکار می‌رود (میزان واقعی نهاده ضربدر قیمت واقعی نهاده) و هزینه مزرعه برای دستیابی به بهترین تکنولوژی و نهاده‌ها (سطوح نهاده‌ها در بهترین حالت برای ایجاد محصول واقعی ضربدر قیمتهای واقعی) برآورد شد. آن شاخصی از درصد اختلاف بین هزینه‌های واقعی و بالقوه تولید برای سطح واقعی تولید مزرعه می‌باشد. به‌لحاظ عملیاتی،کارایی تخصیصی از تقسیم کارایی هزینه بر کارایی فنی بدست می‌آید. بنابراین کارایی هزینه برابر است با حاصلضرب کارایی فنی و کارایی تخصیصی. برای محاسبه کارایی‌ها از نرم افزار EAP استفاده شده است.

نتایج وبحث

نهاده و ستاده: جدول (۱) متوسط سطوح نهاده‌های اصلی در تولید چغندر قند و نیز ستاده حاصل از آن را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول، میانگین مصرف بذر در هکتار چغندر برابر ۲۲/۲٦ کیلوگرم می باشد. همچنین متوسط مصرف کودهای شیمیایی نیتروژنه ، پتاسه و فسفاته به ترتیب ۲۷۷/۵٤، ۵۷/۱٤ و ۲٤٦/۵۹ کیلوگرم در هکتار برآورد شده است. میزان بکارگیری سموم شیمیایی علف کش و حشره کش بترتیب ۲/۲۲ و ۳/۱۹ لیتر در هکتار می باشد. میزان آب مصرفی ۱٦۱۰۰ متر مکعب گزارش شده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود میانگین عملکرد محصول چغندرقند دراستان‌خراسان ۲٤/۳٤ تن در هکتار می‌باشد.

کارایی: برآوردهای مربوط به سه معیار کارایی تخصیصی ، فنی و هزینه حاصل از مسأله برنامه ریزی خطی در جدول(۲) خلاصه شده است . نتایج مربوط به کارایی فنی نشان می‌دهد که ۱۷/٤ درصد از مزارع چغندر قند تحت مطالعه، دارای کارایی بین ۱۰۰-۸۱ درصد بوده اند. به بیان دیگر به لحاظ فنی توانسته‌اند ۱۰۰-۸۱ درصد محصول کاراترین مزارع را بدست آورند. حدود ۱۹/۵ درصد از مزارع دارای کارایی فنی بین ۸۰-٦۱ درصد، ۲۳/٦ درصد بین ٦۰-٤۱ درصد ، ۲۷/۲ در صد بین ٤۰-۲۱ درصد و ۱۲/ ۳درصد کمتر از ۲۰ در صد بوده‌اند. نتیجه اینکه در مجموع حدود ٦۳/۱ درصد از مزارع دارای کارایی کمتر از ٦۱ درصد بوده‌اند .

برآوردهای مربوط به کارایی تخصیصی، ضرورت تعدیل در نسبت سطوح نهاده‌ها را منعکس می‌سازد. نتایج مربوط به برآوردها مؤید آن است که ۱٤۸ مزرعه (۷۵/۸ درصد) در مقایسه با مزارع کاراتر ، کارایی تخصیصی کمتر از ۲۰ درصد داشته‌اند. تنها ٦ مزرعه (۳/۱ درصد) از مزارع دارای کارایی تخصیصی بین ۱۰۰-۸۱ درصد بوده‌اند. ۱۰/۸ در صد از مزارع دارای کارایی تخصیصی بین ٤۰-۲۱، ۸/۲ درصد بین ٦۰-٤۱ و ۲/۱ درصد از مزارع بین ۸۰-٦۱ درصد بوده‌اند . در مجموع ملاحظه می‌شود که حدود ۹٦/۹ درصد از مزارع چغندر دارای کارایی تخصیصی کمتر از ۸۱ درصد و ۹٤/۸ در صد از تولید کنندگان چغندر قند در استان خراسان دارای کارایی تخصیصی کمتر از ٦۱ درصد هستند .

جدول ۱- میانگین بکارگیری و قیمت نهاده های اصلی در تولید چغندر قند

نهاده	میزان بکارگیری (در هکتار)	واحد	قیمت (ریال)
بذر	۲۲/۲۶	کیلوگرم	۱۱۰۰۰
کودها:			
نیتروژنه	۲۷۷/۵۴	کیلوگرم	۳۸۰
پتاسه	۵۷/۱۴	کیلوگرم	۵۰۰
فسفاته	۲۴۶/۵۹	کیلوگرم	۵۲۰
سموم:			
علف کش	۲/۲۲	لیتر	۲۲۰۰۰
حشره کش	۳/۱۹	لیتر	۲۷۰۰۰
ماشین آلات	۱۷/۶۲	ساعت	۱۰۰۰۰
نیروی کار	۶۵/۴۳	روز- نفر	۲۵۰۰۰
آب	۱۶۱۰۰	مترمکعب	۱۷۵
عملکرد محصول	۲۴/۳۴	تن	۳۵۵۰۰۰

جدول ۲ - توزیع سطوح کارایی مزارع چغندر قند در استان خراسان

شاخص کارایی (درصد)	تعداد مزارع		
	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی هزینه
۰-۲۰	۲۴(۱۲/۳)	۱۴۸(۷۵/۸)	۱۷۵(۸۹/۷)
۲۱-۴۰	۵۳(۲۷/۲)	۲۱(۱۰/۸)	۱۶(۸/۲)
۴۱-۶۰	۴۶(۲۳/۶)	۱۶(۸/۲)	۳(۱/۵)
۶۱-۸۰	۳۸(۱۹/۵)	۴(۲/۱)	-(-)
۸۱-۱۰۰	۳۴(۱۷/۴)	۶(۳/۱)	۱(۰/۵)
میانگین	۵۱/۹۳	۱۸/۲۱	۸/۸۴
انحراف استاندارد	۲۶/۶۶	۱۸/۵	۱۱/۰۵

اعداد داخل پرانتز درصدها را نسبت به کل نشان می‌دهد

جدول (۱) نشان می‌دهد که اگر چه بخش نسبتاً قابل توجهی از کشاورزان دارای کارایی فنی بالا (۱۰۰-۸۱ درصد) بوده و حدود ۳/۱ درصد نیز در این دامنه ازکارایی تخصیصی قرار می‌گیرند ، اما تنها ۰/۵ درصد از آنها به لحاظ هزینه کارا می‌باشد . در واقع درصد بسیار کمی از چغندرکاران به لحاظ فنی و تخصیصی کارا می‌باشند. از این جا نتیجه می‌شود که اکثر کشاورزان دارای کارایی فنی بالا وکارایی تخصیصی پائین می‌باشند. میانگین کارایی فنی ، تخصیصی و هزینه چغندرکاران استان خراسان بترتیب ۵۱/۹۳ ، ۱۸/۲۱ و ۸/۸۴ درصد برآورد شده است که بیانگر وجود ظرفیت بسیار بالایی برای افزایش کارایی‌های سه گانه فوق الذکر است. در واقع با بکارگیری شاخصهای فنی و ترویجی لازم ، می‌توان کارایی فنی را به اندازه ۴۸/۰۷ درصد افزایش داد. بنابراین با توجه به متوسط عملکرد فعلی چغندر قند در استان خراسان (نمونه ها) یعنی ۳۴/۳۴ تن در هکتار می‌توان میزان عملکرد محصول را به اندازه ۴۸/۰۷ درصد (معادل ۱۱/۷ تن در هکتار) افزایش داده و به ۴۶/۰۴ تن در هکتار رساند. انحراف معیارهای گزارش شده در جدول (۱)، تصویر قابل توجهی از تغییرات بین مزارع ، در نواحی تحت مطالعه را نشان می‌دهد .

جدول (۳) نتایج مقایسه میانگین کارایی فنی چغندرکاران را در سطوح مختلف سطح زیر کشت بر اساس آزمون دانکن نشان می دهد. بر اساس آزمون انجام شده، میانگین کارایی فنی در واحدهای کمتر از یک هکتار ۶۰/۵۸ درصد می باشد که اختلاف معنی داری با واحدهای ۵-۱ و بیش از ۵ هکتار دارا می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که واحدهای کوچک مقیاس دارای کارایی بالاتری می باشند. به عبارت دیگر هر چه واحد تحت کشت کوچکتر باشد، کارایی فنی بالاتری نیز خواهد داشت که با تئوری سازگار است.

با توجه به یافته های مطالعه، ایجاد ساز وکارهای مناسب برای تولید و اشاعه نسخه‌های ترویجی مبتنی بر دو مولفهٔ فنی و تخصیصی و نیز توزیع بذور اصلاح شده به منظور افزایش کارایی‌های فنی و تخصیصی به عنوان راهکار ارائه شده است.

جدول ۳- آزمون مقایسه میانگین کارایی فنی چغندرکاران

سطح زیر کشت (هکتار)	کارایی فنی (درصد)
کمتر از یک	۶۰/۵۸[a] *
۱-۵	۴۴/۳۳[b]
بیش از ۵	۴۵/۷۶[b]

* میانگین های با حروف غیر مشترک، اختلاف معنی داری را در سطح ۵ درصد نشان می دهد.

منابع

۱ آشگر طوسی ، ا. و همکاران .۱۳٦۸ . بررسی وتحقیق وضعیت چغندرکاران استان خراسان . مشهد ، اداره کل کشاورزی استان خراسان .

۲- بخشوده، م . و ا، اکبری . ۱۳۷۷. کارایی مقیاس مزارع کشاورزی در شهرستان کرمان . مجله علوم کشاورزی ایران ،جلد ۲۹ ، شماره ٤ ، صفحات ۷٦۳-۷۵۹.

۳- حسین زاد فیروزی ، ج . و م، کوپاهی . ۱۳۷۷. اندازه گیری کارایی فنی مزارع : مطالعه موردی دشت تبریز آزاد شهر ، مجله علوم کشاورزی ایران ، جلد ۲۹، شماره ٤ ، صفحات ۸۰۷- ۸۰۱ .

٤- رحیمی ، ه . ۱۳۷٦. تعیین انواع کارایی و نگرش بر ریسک تولید سیب زمینی در استان فارس . چکیده پایان نامه‌های ایران ، شماره ۱، صفحه ۲۳۸

۵- محمدی ، ک . ۱۳۷٤ . تعیین کارایی اقتصادی تولید سیب زمینی : مطالعه موردی شهرستان دماوند . چکیده پایان نامه‌های ایران، شماره ۲، صفحه ۹ .

٦- مظهری ، م و س، یزدانی .۱۳۷۸. بررسی بهره وری وکارایی گندمکاران در استان خراسان : مطالعه موردی شهرستان چناران . مجله علوم کشاورزی مدرس ، شماره ۱، صفحات ۱۳۵-۱۲۹

۷- مظهری، م و س، یزدانی . ۱۳۷۱ . برآورد و تحلیل تابع چغندر قند درشهرستان مشهد . فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه، شماره ۱۲، ۱۱۵-۱۰۷.

۸- موسی نژاد ، م و ص، بافنده ایمان دوست . ۱۳۷۳. تولید چغندر قند دراستان خراسان و تخمین اقتصاد سنجی آن . فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه . سال دوم ، شماره ۵ .

۹- موسی نژاد ، محمد قلی . و ه ، رحیمی. و ا.ح، چیذری . ۱۳۷۸، تعیین کارایی وریسک تولید سیب زمینی در استان فارس . مجله علوم کشاورزی مدرس ، شماره ۱ ، صفحات ٤٤-۳٦ .

۱۰- نجفی ، ب . و م ، زیبایی . ۱۳۷۳. بررسی کارایی فنی گندم کاران . فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه ، شماره ۷ ، صفحات ۸۵-۷۱ .

۱۱- نجفی ، ب . و ش، شجری . ۱۳۷٦ . کارایی گندم کاران و عوامل مؤثر بر آن : مطالعه موردی استان فارس . فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه ، شماره ۱۹، صفحات ۲۹-۷.

۱۲- هژبر کیانی، ک. ۱۳۷۸. بررسی و تعیین مقدار بهینه اقتصادی استفاده از نهاده‌ها در کشت گندم آبی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی وتوسعه، شماره ۲٦، صفحات ۷٦ ۷۷.

13- Afriat, S.N. 1972. Efficiency estimation of production functions Inter. Econ. Rev. 13: 568-598.

14- Aigner, D., D. Lovell. and P. Schmidt. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. J. Econometrics, 6: 21-37.

15- Ali, A .I. And L. M. Seiford. 1993. The mathemathical programming approach to efficiency analysis, in fried, H.O., C.A.K. Lovell and S. S. Schmidt (Eds),The measurement of productive efficiency, Oxford University Press, New York, 120 - 159.

16- Banker, R. D., A. Charnes and W. Cooper. 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. In: Manage . Science, 30 (9): 1078-1092.

17- Battese. G. E., and T. Coelli . 1988. Prediction of firm level tetchnical efficiencies with a generalised frontier production function and panel data. J. Econometrics, 38: 387-399.

18- Battese. G. E., and T. Coelli. 1992. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. J. Productivity analysis, 3: 153-169.

19- Battese, G. E., and T. Coelli . 1993. A stochastic frontier production function incorporating a model for technical inefficiency effects. Working Papers in Econometrics and Applied Statistics, No. 69, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.

20- Battese, G. E., and T. Coelli . 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Econ, 20: 325-332.

21- Charnes, A., W. Cooper and E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. Europ J. Operat Res, 2(6): 429-444.

22- Charnes, A., W.W. Cooper, A.Y.Lewin and L.M. Seiford. 1995. Data envelopment analysis: Theory , methodology and application.Kluwer.

23- Coelli, T., D. Rao and G. Battese. 1998. An introduction to efficiency and productivity analysis, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA.

24- Coelli, T., D.S. Prasada Rao and G.E Battese. 1997. An Introduction to efficiency and productivity analysis. Kluwer Academic Publishers.

25- Coelli T. J. 1996. A guide to DEAP Version 2.1:A data envelopment analysis (computer) program. center for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA) Working Papers, No 8/96.

26- Debreu, G. 1951. The coefficient of resource utilisation. Econometrica, 19: 273-292.

27- Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. J. Royal . Stat. Soci. Series A, 120: 253-281.

28- Seiford. L.M. and R. M. Thrall. 1990. Recent developments in DEA: The mathemathical approach to frontier analysis. J. Econometrica, 46: 7-38.

29- Seiford, L.M. 1996. Data envelopment analysis: The evolution of the art. J. productivity Analysis, 7: 99-138.

30- Zeitsch. J. and D. Lawrence.1993. Decomposing economic inefficiency in base land power plants. Paper presented to the 1993 annual conference of the economic society of Australia, Perth, September.

The application of data envelopment analysis approach to estimating the efficiency of sugar beet producers in Khorasan province

S.Dehghanian - M. Ghorbani - N.Shahnoushi[1]

Abstract

Sugar Beet is an important source of energy for human. With regards to water and land cultivated constraint limitations for sugar beet, improving management on production of this product is necessary. In this paper, technical, allocative and cost efficiency of 195 sugar beet producers in 2003 was calculated using nonparametric data envelopment analysis (DEA) approach. Results showed that on average technical, allocative and cost efficiency is estimated to be 51.93, 18.21 and 8.84 percent, respectively. Also, sugar beet yield can be potentially increased by 36 to 46 ton per hectare. Producers were recognized to have technical efficiency less than 61 percent and allocative efficiency less than 21 percent. Optimal extension package with high effecting power and distribution of breeding seeds for increasing efficiency are suggested.

Keywords: Sugar beet, Efficiency, Data envelopment analysis, Khorasan province.

1- Contribution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad.