

## کاربرد روش تحلیل پوششی داده‌ها در بررسی کارایی تولید زعفران (مطالعه موردی شهرستان قائن)

حدیث کاوند<sup>۱\*</sup>، الهام کلبعلی<sup>۲</sup>، محمود صبحی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۹ خرداد ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: ۱ بهمن ۱۳۹۲

### چکیده

بخش کشاورزی برای تأمین مطالباتی مانند تولید محصول بیشتر، آلودگی کمتر و تحقق خواسته‌های مصرف‌کنندگان با توجه به کمیابی فزاینده منابع، تحت فشار می‌باشد. با توجه به اهمیت کارایی در رشد بهره‌وری، این شاخص می‌تواند نقش مهمی را به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه برای تکامل سیستم‌های کشاورزی در جهت تأمین این مطالبات ایفا کند. هدف از این مطالعه بررسی انواع کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی برای تولیدکنندگان زعفران شهرستان قائن با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بود. اطلاعات و داده‌ها از طریق تکمیل ۵۰ پرسشنامه در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ جمع‌آوری شده است. نتایج نشان داده متوسط کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس به ترتیب برابر با ۰/۸۶، ۰/۹۲ و ۰/۸۸ و در حالت بازده متغیر ۰/۸۹، ۰/۹۲ و ۰/۸۰ می‌باشد. همچنین برحسب نتایج به‌دست‌آمده، آموزش و مشاوره کشاورزان در استفاده صحیح از منابع در دسترس، ترویج و استفاده از فناوری‌های مناسب به‌گونه‌ای که باعث افزایش کارایی شود، توصیه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** شهرستان قائن، کارایی اقتصادی، کارایی تخصیصی، کارایی فنی

۱- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.

۳- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل.

\*- نویسنده مسئول: (kavand\_h@yahoo.com)

## مقدمه

در کشورهای درحال توسعه مطالعات منطقه‌ای توسعه بخش‌های کشاورزی به منظور حل مسائل و مشکلات جامعه کشاورزی و روستایی از اهمیت بنیادی برخوردار است، زیرا به علت افزایش جمعیت، مردم جهت تأمین غذا شدیداً به کشاورزی وابسته هستند و با توجه به محدودیت منابع و عوامل تولید، باید سعی کرد که از منابع و نهاده‌های موجود به‌طور کارا و بهینه استفاده گردد. در این صورت با سطح فعلی کاربرد نهاده‌ها می‌توان تولید را افزایش داد و یا اینکه سطح تولید فعلی را با نهاده‌های کمتر حفظ کرد. این امر از طریق بهره‌وری عوامل تولید امکان‌پذیر است. از این‌رو توجه به معیارهای بهره‌وری و کارایی در توسعه فعالیت‌های کشاورزی سودمند است. به‌طور کلی با توجه به شناخت امکانات و محدودیت‌های موجود در بخش کشاورزی ایران، شاید بتوان گفت که مناسب‌ترین راه‌کار برای افزایش تولید و درآمد کشاورزان از راه به‌کارگیری درست و مطلوب حداقل تولید باشد (Esfandiari et al., 2011).

زعفران، گیاهی دارویی است که در ایران از قدمت چندین هزارساله برخوردار می‌باشد. ازجمله امتیازات خاص زعفران نیاز به آب کم، امکان بهره‌برداری به مدت ۵ تا ۷ سال در یک نوبت کاشت، ماندگاری محصول به مدت طولانی، سهولت حمل‌ونقل و عدم نیاز به ماشین‌آلات سنگین و پیچیده، ایجاد اشتغال مولد، ارزش‌آوری قابل توجه و افزایش مصارف غذایی، صنعتی و دارویی می‌باشد که موجب افزایش و توسعه سریع سطح زیر کشت آن در کشور به‌ویژه در مناطق فاقد استعداد و امکانات کشاورزی شده است. طبق آمار مرکز اطلاعات و تحقیقات زعفران طی سال‌های اخیر بیشترین میزان سطح زیر کشت زعفران حدود ۶۴ هزار هکتار در سال ۱۳۸۵ و کمترین در حدود ۱۸ هزار هکتار در سال ۱۳۷۰ بوده است که قسمت اعظم آن نیز در دو استان خراسان رضوی و جنوبی می‌باشد (Aghaei Rezagholizadeh, 2011). با توجه به آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده از سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی بیشترین سطح زیر کشت زعفران به شهرستان قائن اختصاص یافته است (Agriculture Organization of South Khorasan Province, 2011).

کارایی<sup>۱</sup> مهم‌ترین عامل حیات و دوام همه واحدها در بخش‌های مهم اقتصادی در جوامع مختلف است. در شرایط رقابتی حاضر، مصرف بهینه نهاده‌ها و امکانات تولیدی ضرورت دارد. به‌منظور مصرف بهینه نهاده‌ها کارآمد سازی واحدهای اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است. واحدهای کارآمد نه تنها منابع را هدر نمی‌دهند، بلکه تخصیص منابع را نیز به‌درستی انجام می‌دهند (Rahbord dehghan, 2012). افزایش کارایی را می‌توان به‌عنوان مکملی مناسب و بادوام برای مجموعه سیاست‌هایی که تولیدات داخلی را تشویق و حفاظت می‌کنند و همچنین استفاده بهینه از منابع را ترویج می‌نمایند، در نظر گرفت (Moradi & Yazdani, 2005). افزایش کارایی در بنگاه به مفهوم راهی مطمئن برای افزایش ایجاد رقابت‌پذیری و سوددهی بیشتر است. معمولاً در بنگاه‌هایی که در شرایط نزدیک به بازارهای شبه رقابتی عمل می‌کنند، تعیین قیمت نهاده‌ها و ستاده‌ها توسط بازار صورت می‌گیرد (مانند بخش کشاورزی). مدیریت عوامل تولید در بنگاه، عامل تعیین‌کننده مهمی در میزان سوددهی بنگاه خواهد بود. توجه به اصل کارایی از شرایط اصلی تحقق مدیریت بهینه عوامل تولید است. (Akbari & Zahedani Keivani, 2008)

---

۱- Efficiency

درزمینهٔ اندازه‌گیری کارایی مطالعات بسیار زیادی انجام شده و روش‌های گوناگونی مورد استفاده قرار گرفته است. بابایی و همکاران (Babaeii et al., 2012) کارایی گلخانه‌های خیار را با کاربرد رهیافت تحلیل پوششی‌بازه‌ای در استان سیستان و بلوچستان را مورد بررسی قرار دادند. متوسط کارایی بازه‌ای در بازه‌ی (۰/۹۰۸ و ۰/۰۳۳) قرار دارد. متوسط کارایی فنی نیز ۰/۹۵۴ می‌باشد و ۵۳/۳۳ درصد از داده‌ها دارای کارایی برابر یا یک هستند. بیشترین کارایی ۱۰۰ درصد و کمترین مقدار کارایی ۰/۸۴۶ درصد می‌باشد. نقشینه فرد و همکاران (Naghshine Fard et al., 2011) به تعیین کارایی و بهره‌وری کل عوامل تولید واحدهای پرورش ماهی قزل‌آلا در استان فارس پرداختند. میانگین کارایی‌های فنی<sup>۱</sup>، تخصیصی<sup>۲</sup> و مقیاس<sup>۳</sup> با بازده متغیر نسبت به مقیاس<sup>۴</sup> به ترتیب ۰/۹۶۳، ۰/۶۲۲، ۰/۹۸۴ به دست آمد. نتایج نشان داد بیش از دوسوم واحدها دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس بوده و بهره‌وری کل عوامل تولید واحدها در دوره منتخب بیش از ۱۶ درصد رشد یافته و کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس کاهش پیدا کردند. موذنی و کرباسی (Moazeni & Karbasi, 2007) در مطالعه‌ای کارایی پسته کاران شهرستان زرنند را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها بررسی کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی برای دشت‌های زرنند سیریز به ترتیب حدود ۵۲ و ۶۲ درصد می‌باشد. میانگین کارایی فنی خالص یا کارایی مدیریتی و میانگین کارایی مقیاس برای دشت زرنند به ترتیب حدود ۷۵ و ۷۱ درصد و برای دشت سیریز به ترتیب ۸۷ و ۷۰ درصد است. سرگزی و صبوچی (Sargazi & Sabuhi, 2011) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۵</sup> به برآورد مقدار آب اضافی استفاده شده در آبیاری واحدهای گلخانه‌ای در دو بخش منطقه سیستان پرداختند نتایج بیانگر آن بود که میانگین مقدار آب اضافی استفاده شده در واحدها با توجه به کارایی فنی با بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس و کارایی مقیاس به ترتیب در بخش شیب آب ۱۳/۲، ۰/۷ و ۱۲/۶ مترمکعب و نیز در بخش مرکزی ۲۶/۵، ۷/۴ و ۲۰/۹ مترمکعب برآورد گردید. هدف از این مطالعه تجزیه و تحلیل کارایی تولیدکنندگان زعفران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در شهرستان قائن است.

## مواد و روش‌ها

کارایی مفهومی است که سابقه طولانی در علوم مختلف از جمله اقتصاد کشاورزی دارد (Vitzel, 2002). اندازه‌گیری و تحلیل کارایی نشان می‌دهد که واحدها چگونه می‌توانند از منابع خود در راستای نیل به بهترین عملکرد و افزایش تولید در مقطعی از زمان استفاده نمایند. بر اساس تعاریف کارایی به سه دسته فنی، تخصیصی و اقتصادی تقسیم‌بندی می‌شود (Pires, 1996). بر اساس تعریف دبرئو کارایی فنی را می‌توان به دو صورت تعریف کرد: کارایی فنی نهادگرا که عبارت است از توانایی واحد اقتصادی در تولید مقدار محصول معین با استفاده از کمترین مقدار نهاد و کارایی فنی محصول‌گرا که عبارت است از افزایش بالقوه در محصول به شرط ثابت نگه‌داشتن نهادها. کارایی

۱- Technical efficiency

۲- Allocate efficiency

۳- Economic efficiency

۴- variable Return to Scale (VRS)

۵- Data envelopment analysis (DEA)

تخصیصی عبارت است از توانایی واحد اقتصادی در استفاده از نهاده‌های تولید به نسبت‌های بهینه با توجه به قیمت‌های داده‌شده و فناوری تولید. به عبارت دیگر کارایی تخصیصی عبارت است از به‌کارگیری ترکیبی از عوامل تولیدی که حداقل هزینه را برای واحد تولیدی داشته باشد، به طوری که با توجه به سطح مشخص محصول، حداکثر سود به دست آید (Kumbhaker & Lovell, 2000). کارایی اقتصادی از ترکیب دو کارایی فنی و تخصیصی به دست می‌آید. کارایی اقتصادی، توانایی واحد اقتصادی در به دست آوردن حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و میزان نهاده‌های مورد استفاده در جریان تولید می‌باشد (Jamnia, 2007). تکنیک‌های زیادی در نیم‌قرن اخیر برای تخمین مرز کارا جهت بررسی کارایی واحد تولیدی مورد استفاده قرار گرفته‌اند، ولی دو روش عمده برای تخمین کارایی نسبی واحدهای تولیدی شامل روش تابع تولید مرز تصادفی<sup>۱</sup> و تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. فارل نخستین پژوهشگری بود که به بحث کارایی پرداخته و کارایی را به سه نوع فنی، تخصیصی و اقتصادی تقسیم کرد. کارایی فنی حداکثر تولید ممکن با مقداری معین از عوامل تولید که حداقل هزینه را برای واحد داشته باشد و کارایی اقتصادی نیز توانایی واحد در دستیابی به حداکثر سود ممکن با توجه به قیمت و سطوح نهاده را نشان می‌دهد و از حاصل ضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی به دست می‌آید (Farrell, 1957). کوئلی و همکاران (Coelli et al., 1998) نشان دادند که از میان روش‌های مختلف ارزیابی عملکرد، روش تحلیل پوششی دارای دو مزیت عمده در اندازه‌گیری کارایی می‌باشد: اولاً نیازی به تصریح یک شکل تابعی میان داده‌ها و ستاده‌ها ندارند ثانیاً نیازی به مفروض توزیعات آماری برای اجزای کارایی ندارد. در واقع این روش علاوه بر محاسبه انواع کارایی، برنامه‌ای پیشنهادی برای واحدهای ناکارای اولیه ارائه می‌دهد که بر اساس آن میزان مطلوب هر نهاده و میزان ایده آل قابل دسترس برای ستاده، ارائه و کارایی حداکثر می‌شود (Mehregan, 2004). در پژوهش حاضر از روش تحلیل پوششی داده‌ها جهت اندازه‌گیری کارایی زعفران کاران شهرستان قائن استفاده شده است. در این روش می‌توان تابع هدف (خروجی) را با توجه به ورودی‌های مشخصی حداکثر نمود یا اینکه با استفاده از دوگان آن با توجه به خروجی‌های معین ورودی‌ها را حداقل نمود (Alirezaie et al., 2012). همچنین، این مدل ابزار مفیدی در سنجش کارایی چندین واحد ساختار تولیدی مشابه است (Akbari et al., 2008). تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز با استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری Excel – solver و DEAP انجام گرفته است. روش‌های به‌کاررفته در این مطالعه به شرح زیر می‌باشد:

#### الف) مدل نهادگرا با بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS):

به منظور تعیین کارایی به روش تحلیل پوششی داده‌ها، یک مدل نهادگرا (حداقل استفاده از نهاده‌ها به ازای سطح معین و ثابتی از محصول) به صورت زیر فرموله می‌شود (Charnez et al, 1978).

(۱)

$$\theta^* = \text{Min } \theta$$

$$\text{Sto } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta_o X_{io} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{ro} \quad r = 1, 2, 3, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$\theta$  کارایی واحد تولیدی  $O$  ام ( $DMU_0^1$ ) را نسبت به سایر واحدهای تولیدی نشان می‌دهد.  $\lambda$  برداری از مقادیر عددی غیر منفی است،  $X_i$  و  $Y_r$  به ترتیب نهاده‌ها و ستاده‌های بنگاه  $z$  ام،  $m$  تعداد نهاده‌ها،  $s$  تعداد ستاده‌ها و  $n$  تعداد بنگاه‌ها را نشان می‌دهد. مقدار کارایی فنی بنگاه  $z$  را نشان می‌دهد که کمتر یا مساوی با یک می‌باشد. مقدار یک نمایانگر این است که واحد تولیدی کاملاً کارا است و واحد تولیدی روی مرز کارا قرار دارد؛ بنابراین، سطح نهاده‌های جاری نمی‌تواند کاهش یابد.

### ب) مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS)

فرض مدل بازده ثابت نسبت به مقیاس تنها زمانی مناسب است که همه بنگاه‌ها در مقیاس بهینه عمل نمایند، اما عواملی همچون رقابت ناقص، محدودیت منابع مالی و غیره باعث می‌شوند که یک بنگاه نتواند در مقیاس بهینه عمل کند؛ بنابراین می‌توان با افزودن محدودیت  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$  به مسئله برنامه‌ریزی خطی بالا الگوی بازده متغیر به مقیاس به دست می‌آید (Bjurek et al., 1990).

$$\theta^* = \text{Min } \theta \quad (2)$$

$$\text{Sto } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \leq \theta_o X_{io} \quad i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{ro} \quad r = 1, 2, 3, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\lambda_j \geq 0$$

که در آن  $\lambda$  یک بردار  $N \times 1$  از یک عدد می‌باشد. اگر بین مقادیر کارایی فنی بنگاهی از دو روش بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس اختلاف وجود داشته باشد، نشان‌دهنده آن است که عدم کارایی مقیاس وجود دارد. مقدار عدم کارایی مقیاس اختلاف بین کارایی فنی به دست آمده از دو روش می‌باشد (Sabuhi, 2012).

$$\begin{aligned}
& \min_{\lambda, x} w_i' x_i^* \\
& st \\
& -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
& x_i^* - X\lambda \geq 0 \\
& N1'\lambda = 1 \\
& \lambda \geq 0
\end{aligned}
\tag{۳}$$

برای برآورد کارایی اقتصادی می‌توان از سه روش حداکثر کردن درآمد، حداکثر کردن سود و حداقل کردن هزینه استفاده کرد. در این مطالعه برای به دست آوردن کارایی اقتصادی از روش حداقل کردن هزینه تحت فرض بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده شده است (Eslami et al., 2005).

که در آن  $w_i$  بردار قیمت‌های نهاده‌ها برای بنگاه  $i$  ام،  $x_i^*$  بردار مقادیر نهاده با کمترین هزینه برای بنگاه  $i$  ام در قیمت‌های  $w_i$  و  $y_i$  مقادیر محصول بنگاه  $i$  ام است. کارایی هزینه، کارایی اقتصادی برای بنگاه  $i$  ام به صورت زیر می‌باشد (Bjurek et al., 1990).

$$CE = EE = \frac{w_i' x_i^*}{w_i' x_i}
\tag{۴}$$

کارایی اقتصادی به صورت نسبت حداقل هزینه به هزینه مشاهده شده تعریف می‌شود (بیجوریک و همکاران ۱۹۹۰). کارایی تخصیصی یا قیمتی را از رابطه (۵) می‌توان به دست آورد (Bjurek et al., 1990).

$$AE = \frac{EE}{TE}
\tag{۵}$$

کارایی تخصیصی نشان‌دهنده توانایی واحد تولیدی برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولیدی با توجه به قیمت آن‌ها می‌باشد (Emami Mebodi, 2001). روش تحقیق در این مطالعه از نوع تحقیق پیمایشی است. به این منظور، تولیدکنندگان زعفران شهرستان قائن جامعه آماری مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند. با کمک روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، ۵۰ تولیدکننده نمونه از مجموع تولیدکنندگان زعفران این شهرستان در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ به‌عنوان نمونه مورد مطالعه انتخاب شد. برای تخمین الگوی برنامه‌ریزی ریاضی مذکور و محاسبه انواع کارایی از نرم‌افزار DEAP استفاده شده است.

## نتایج و بحث

در این بخش نتایج به‌دست‌آمده از روش‌های بالا مورد بحث قرار گرفته است. متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه شامل: درآمد، تعداد هکتار زمین، نیروی کار، کودشیمیایی، کود حیوانی و بذر می‌باشد و همچنین میانگین، حداقل، حداکثر و انحراف معیار نهاده‌های مورد استفاده در جدول شماره یک ارائه شده است. با توجه به جدول ملاحظه می‌شود

که به طور میانگین به ازای هر هکتار در سال، درآمد ۹۱۳۶/۴ برحسب هزار ریال حاصل خواهد شد.

در جدول‌های شماره دو و سه توصیف آماری نتایج محاسبه انواع کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی زعفران کاران نشان داده شده است. با توجه به جدول شماره دو ملاحظه می‌شود که میانگین کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی در حالت بازده ثابت به ترتیب برابر ۰/۸۶، ۰/۹۲ و ۰/۸۸ می‌باشد. بیشترین و کمترین کارایی فنی واحدهای مورد مطالعه در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به ترتیب برابر ۱ و ۰/۲۹ می‌باشد. وجود شکاف ۰/۷۱ حاکی از آن است که هنوز پتانسیل زیادی برای افزایش کارایی فنی و رسیدن به حداکثر محصول با توجه به مجموعه ثابت عوامل تولید مورد استفاده وجود دارد.

جدول ۱- ستاده و میزان نهاده مصرف شده (در هکتار در سال)  
Table 1- Consumed inputs and outputs (Hectare in year)

میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	
Average	Standard deviation	Maximum	Minimum	
2.4	1.79	5	0.5	زمین (هکتار) Land (Hectare)
10.26	1.79	22	3	نیروی کار (نفر-روز کار) Labor (man-days)
173	83.35	300	20	کودشیمیایی (کیلوگرم) Chemical fertilizer (kg)
11.52	5.74	25	3.5	کود حیوانی (تن) Manure (t)
4.56	1.41	6	1.66	بذر (تن) Seed (t)

همچنین جدول شماره سه نشان می‌دهد که مزارع مورد مطالعه از لحاظ کارایی فنی دارای پتانسیل ۱۶٪ کاهش در مقدار نهاده‌ها می‌باشند و می‌توانند نهاده‌های مورد استفاده را بدون کاهش در تولید محصول کاهش دهند. بیشترین و کمترین کارایی اقتصادی و تخصیصی ۱ و ۰/۲۴ در حالت بازده ثابت به دست آمد. با حذف عدم کارایی مقیاس (ناکارایی اقتصادی)، کارایی فنی مزارع می‌تواند افزایش پیدا نماید. با توجه به یافته‌های جدول سهم میانگین کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی در حالت بازده متغیر به ترتیب برابر ۰/۸۹، ۰/۹۲ و ۰/۸۰ گزارش شده است.

در این حالت نیز بیشترین و کمترین کارایی فنی در بین واحدهای مورد مطالعه به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۲۴ درصد می‌باشد که نشان دهنده عدم وجود برنامه مشخص توسط کشاورزان منطقه می‌باشد. دامنه تغییرات کارایی اقتصادی بین بهترین و بدترین واحد تولیدی به دلیل تفاوت در هزینه‌های تولید در واحد هکتار ۰/۷۶ است و نشان دهنده اختلاف بسیار زیاد بین کشاورزان منطقه از لحاظ کسب سود می‌باشد. میانگین کارایی تخصیصی به دست آمده در منطقه نشان می‌دهد که در استفاده از نهاده‌ها برای تولید با کمترین هزینه موفق عمل می‌کنند و با رعایت این اصل توانسته‌اند با همان اندازه تولید به درآمد بیش‌تری دست یابند. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده تفاوت بین بهترین و بدترین واحد تولیدی از نظر کارایی تخصیصی نیز ۰/۷۶ می‌باشد و این نشان می‌دهد که اختلاف بسیار زیادی بین

تولیدکنندگان زعفران در منطقه از نظر تخصیص بهینه منابع با توجه به قیمت آن‌ها وجود دارد.

در شکل شماره یک کارایی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس نشان داده شده است. محورهای افقی و عمودی به ترتیب بیانگر میزان کارایی در سطوح (۰/۴-۰/۴)، (۰/۴-۰/۶)، (۰/۴-۰/۸)، (۰/۶-۰/۸) و (۰/۸-۱) درصد و شماره کشاورز می‌باشد. بیشترین کارایی فنی که نشان‌دهنده بیشینه‌سازی تولید است، میان بازه ۱۰۰-۸۰٪ بوده که ۷۰ درصد از کل نمونه مورد بررسی است.

جدول ۲- خلاصه نتایج کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس

Table 2-Results summary of technical, allocated and economic efficiency in the CRS

حداقل	حداکثر	انحراف معیار	میانگین	انواع کارایی
Minimum	Maximum	Standard deviation	Average	Types of efficiency
0.29	1	0.17	0.86	فنی Technical
0.24	1	0.44	0.92	تخصیصی Allocated
0.24	1	0.19	0.88	اقتصادی Economic

جدول ۳- خلاصه نتایج کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس

Table 3- Results summary of technical, allocated and economic efficiency in the CRS

حداقل	حداکثر	انحراف معیار	میانگین	انواع کارایی
Minimum	Maximum	Standard deviation	Average	Types of efficiency
0.24	1	0.17	0.89	فنی Technical
0.24	1	0.24	0.92	تخصیصی Allocated
0.24	1	0.2	0.80	اقتصادی Economic

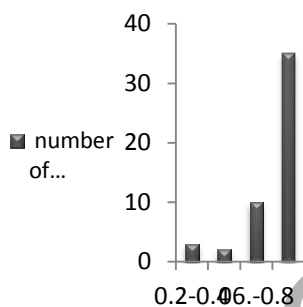
جدول ۴- خلاصه نتایج کارایی فنی با بازده ثابت، بازده متغیر و کارایی مقیاس

Table 4- Results summary of technical, allocated and economic efficiency in the CRS

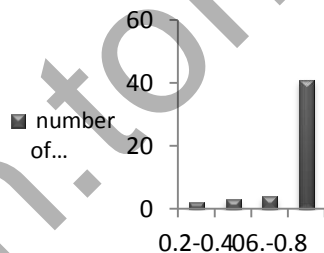
حداقل	حداکثر	انحراف معیار	میانگین	کارایی فنی
Minimum	Maximum	Standard deviation	Average	Technical efficiency
0.29	1	0.17	0.86	با بازده ثابت نسبت (CRS)
0.24	1	0.17	0.89	با بازده متغیر نسبت (VRS)
0.4	1	0.33	1	مقیاس (Scale)



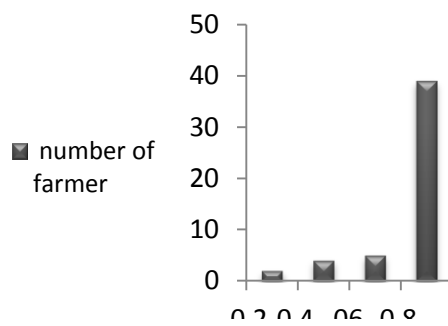
شکل شماره سه و چهار نیز به ترتیب بیانگر کارایی اقتصادی واحدهای تولیدی در حالت بازده ثابت و متغیر می‌باشد. بیشترین کارایی اقتصادی که نشان‌دهنده اختلاف کشاورزان منطقه از لحاظ سودبری است، میان بازه ۰-۱۰۰٪ بوده که ۷۸ درصد از کل نمونه موردبررسی است. نتایج حاصل از کارایی مذکور حاکی از آن است که اگر هزینه‌ی متغیر سالانه را که برای کشت یک هکتار محصول لازم است، به‌نوعی سرمایه نقدی کشاورز برای کشت یک هکتار زعفران بدانیم، این نتایج نشان می‌دهد که زعفران کاران منطقه در هزینه کردن سرمایه خود به‌گونه‌ای چندان موفق عمل کرده‌اند.



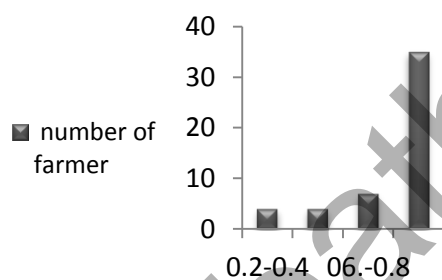
شکل ۱- کارایی فنی کشاورزان در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس  
Figure 1- Technical efficiency of farmers in the position (CRS)



شکل ۲- کارایی فنی کشاورزان در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس  
Figure 2- Technical efficiency of farmers in the position (VRS)

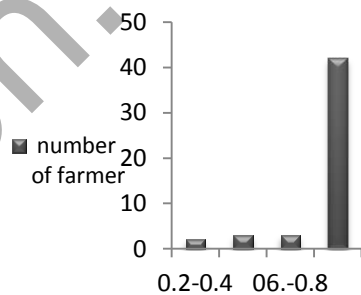


شکل ۳- کارایی اقتصادی کشاورزان در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس  
 Figure 3- Economic efficiency of farmers in the position (CRS)

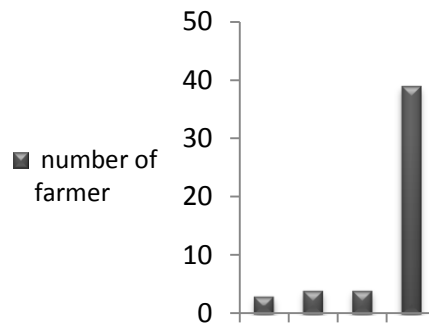


شکل ۴- کارایی اقتصادی کشاورزان در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس  
 Figure 4- Economic efficiency of farmers in the position (VRS)

همان طور که در شکل های شماره پنج و شش نشان می دهد در حالت بازده ثابت کارایی تخصیصی ۴۲ کشاورز در بازه ۱۰۰-۸۰٪ قرار گرفته است. در مقابل فقط ۱۰ درصد از زعفران کاران نمونه مورد بررسی از کارایی کمتر از ۵۰ درصد برخوردار هستند.



شکل ۵- کارایی تخصیصی کشاورزان در حالت بازده ثابت به مقیاس  
 Figure 5- Allocated efficiency of farmers in the position (CRS)



شکل ۶- کارایی تخصیصی کشاورزان در حالت بازده متغیر به مقیاس

Figure 6- Allocated efficiency of farmers in the position (VRS)

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها انواع کارایی در دو حالت بازده ثابت و بازده متغیر نسبت به مقیاس برآورد شد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از کارایی فنی، تفاوت کارایی بین بهترین و بدترین تولیدکننده نشان‌دهنده وجود پتانسیل زیاد برای افزایش کارایی فنی و دستیابی به حداکثر تولید زعفران با توجه به مجموعه ثابت عوامل تولید مورد استفاده است. تولیدکنندگان مورد بررسی می‌توانند با کاهش استفاده از نهاده‌ها، بدون کاهش در محصول معین، کارایی فنی خود را افزایش دهند تا از این طریق بتوانند از هدر رفتن نهاده‌ها جلوگیری کنند.

در پژوهش حاضر، کارایی تخصیصی نیز محاسبه شده است که بیانگر توانایی واحد تولیدی برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولیدی با توجه به قیمت آن‌هاست. با توجه به میانگین کارایی تخصیصی پتانسیل برای بهبود تخصیص نهاده‌های تولیدی، بدون کاهش محصول وجود دارد. همچنین، اختلاف زیاد کارایی تخصیصی بین بهترین و بدترین تولیدکننده نشان‌دهنده ترکیب نامناسب نهاده‌ها برای به حداقل رسانیدن هزینه‌های تولید می‌باشند و این نشان می‌دهد که تولیدکنندگان نتوانسته‌اند با انتخاب بهترین ترکیب از نهاده‌های تولید هزینه‌های خود را حداقل کنند. در بحث تولید، یکی از معیارهای سنجش سوددهی واحدهای تولیدی کارایی اقتصادی است. نتایج به‌دست‌آمده از مقدار متوسط کارایی اقتصادی برای تولیدکنندگان زعفران حاکی از وجود کارایی اقتصادی و سودآوری به‌طور تقریبی تولیدکنندگان است. در نتیجه آموزش و مشاوره کشاورزان در استفاده صحیح از منابع در دسترس، ترویج و استفاده از فناوری‌های مناسب به‌گونه‌ای که باعث افزایش کارایی شود، توصیه می‌گردد. همچنین، از آنجاکه در این پژوهش تنها به تعیین انواع کارایی در منطقه مورد مطالعه پرداخته شده لذا توصیه می‌شود که در مطالعات بعدی به تعیین عوامل مؤثر بر کارایی تولیدکنندگان در این شهرستان و منطقه‌ی مورد مطالعه نیز پرداخته شود.

### منابع

Aghaei, M., and Rezagholizadeh, M. 2011. Survey of comparative advantage of Iran in saffron production. *Journal of Agricultural and Development Economics*. 25(1): 121-132. (in Persian).

- Agriculture Jihad Organization Statistics of South Khorasan Province .2011. The MAJ Database. Available at Web site <http://www.maj.ir>. (verified 5 November 2012).
- Akbari, N., Zahedi Keivan, M., and Monfaredian Sarvestani, M. 2008. Investigation efficiency of performance of the livestock industry in the country. *Journal Economics*. 8(3): 141-160. (Persian in)
- Alirezaie, M., Afsharyan, M., and Analoie, B. 2007. Calculation of productivity growth The total factor assistance DEA non-parametric model: Case study The electricity industry. *Journal of Economic Research*. 78: 177-206. (in Persian)
- Babaeii, M., Rastegari pur, F., and Sabuhi, M. 2012. Investigation efficiency of greenhouse cucumber with Interval data envelopment analysis. *Agriculture Economics and Envelopment*. 26(2): 117-125. (in Persian)
- Bjurek, H.L., Hjalmarsson, L., and Forsund, F.R. 1990. Deterministic parametric and nonparametric estimation in service production. *Journal of Econometrics*. 46: 213-227.
- Charns, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E.L. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2: 424-449.
- Coelli, T., Parsada, R., and Battese, E. 1998. An introduction to efficiency and productivity analysis Bostone, Kluwer Academic Pub.
- Daneshvar Kakhki, M., Farahmand Gelyan, K. 2012. Review of interactions between e-commerce, brand and packaging on value added of saffron: a structural equation modeling approach. *African Journal of Business Management*. 6(26): 7924-7930.
- Emami Meibodi, A. 2001. The principles measuring efficiency and productivity (Scientific-Experimental). Institute of commercial Tehran research studies, Bazargani Publishing. (in Persian)
- Esfandiari Kenari, M., Shakraki, J., and Karbasi. A. 2011. Surveying economic departments industrial nourishment laying hens in iran. Master's thesis. University of Shiraz (in Persian).
- Eslamii, M., and Mahmoodi, A. 2005. Estimation efficiency and return to scale of pomegranate growers, Case study: Yazd Provence. *Agriculture Economics and Envelopment*. 239-256. (in Persian)
- Farrel, M.J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3): 253-281.
- Helfand, S., and Levine, E.S. 2004. Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. *Agricultural Economics*, 31: 241-249.
- Jam Nia, A. 2007. Determination of economic efficiency of fishing units in Chabahar region. MSc thesis, College of agricultural, Zabol University. (in Persian)
- Kumbhaker, S., and Lovell, C.A.K. 2000. Stochastic frontier analysis. United Kingdom.

Cambridge University Press.

- Mehrgan, M. 2004. Evaluation of organizations performance: quantitative approach using data envelopment analysis. First edition, Tehran University publications Institute. (in Persian)
- Moazeni, S., Karbasi, A. 2008. Measurement type of efficiency by using Data Envelopment Analysis, Case study: Pistachio growers Zarand city. Agriculture Economics and Envelopment. 16: 1-16. (in Persian)
- Mohammadi, H., and BarimNejad, V. 2005. Efficiency of technical, economic, allocates and scale in production cooperatives using stochastic frontier methods and data envelopment analysis (case study of harmed plain in Qom province). Fifth biennial conference of Iranian agricultural economics society, Sistan and Baluchestan University, Zahedan. (in Persian)
- Moradi ShahrBabak, and H., Yazdani, S. 2005. Determination of economic efficiency and effective factors on potato production in Kerman province, Fifth biennial conference of Iranian agricultural economics society, Sistan and Baluchestan University, Zahedan. (in Persian)
- NaghshinehFard, M., Mohammadi, H., Farajzadeh, Z., and Ameri, A.A. 2011. Determination of efficiency and total factor productivity of salmon breeding units in Fars province. Journal of Research and Economic Policies, 19(57).133-156. (in Persian)
- Pierce, E. 1996. Efficiency progress in the newsothwale government, available at Web site [http:// www.treesury nsw.gov.edu](http://www.treesury nsw.gov.edu). (verified 5 November 2000).
- Rahbar Dehghan, A., Esmaeili Dastjerdipur, A., and Dahmarde, N. 2012. Calculation of various efficiency and return to scale in milk industry, Case study: Gorgan Province. Journal of Planning and Budgets. 17(4): 145-159. (in Persian)
- Sabuhi., M. 2013. Apply mathematical programing model in economic agricultures by using excel. Frist edition, Tehran, University of Zabol, Science light.
- Sargazi., A.R., and Sabuhi., M. 2011. Estimated amount of additional water used in irrigation of greenhouse units in Sistan region using data envelopment analysis method, Second national conference of data envelopment analysis, Islamic azad university, Rasht. (in Persian)
- Vitzel., M. 2002. A short history of efficiency. Business Strategy Review, 13, 38- 47.

## Application of data envelopment analysis to evaluate the efficiency of saffron growers (Case study: Qaen county)

Hadis Kavand<sup>1\*</sup>, Elham Kalbali<sup>2</sup> and Mahmoud Sabuhi<sup>3</sup>

Received: 20 January, 2014

Accepted: 8 June, 2014

### Abstract

Agricultural sector to meet the requests such as a higher yield, less pollution and fulfill consumer demands due to increasing scarcity of resources is under pressure. According to the importance of efficiency in productivity growth, this index can play an important rule, especially in developing countries, for the development of agricultural systems in order to meet these requests. The aim of this study was to evaluate the technical, economic and allocative efficiency of producers of saffron for Qaen region using data envelopment analysis. Information and data is collected through completion 50 questionnaires in year 2011-2012. Results show that average technical efficiency, allocative and economic in condition of constant return to scale are 0.86, 0.92, and 0.88 and in condition of variable return scale are 0.89, 0.92, and 0.80, respectively. Also, according to the results obtained, educating and advising farmers to the proper use of available resources, and promotion, and the use of appropriate technologies such as improved efficiency is recommended.

**Keyword:** Allocate efficiency, Economic efficiency, Qaen city, Technical efficiency.

---

1- Ph.D Student of Agricultural Economics, University of Zabol.

2- M. Sc. Student of Agricultural Economics, University of Zabol.

3- Associate Professor of Agricultural Economics, University of Zabol.

(\*- Corresponding author Email: kavand\_h@yahoo.com)

Saffron.torbath.ac.ir