Archive of SID

نشریه زراعت و فناوری زعفران
جلد ۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴ ص. ۲۴۰-۲۲۹

Saffron Agronomy & Technology
Vol. 3, No. 3, Fall 2015, P. 229-240

بررسی کارایی زعفرانکاران منطقه شاهیک شهرستان قاین (کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از مرزهای کارا و ناکارا)

کریم نادری مهدیی[۱*]، سید محمد جعفر اصفهانی[۲]

تاریخ دریافت: ۸ تیر ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: ۲۷ اسفند ۱۳۹۳

چکیده

زعفران به دلیل موقعیت ویژه آن از لحاظ اشتغال‌زایی و ایجاد درآمد ارزی برای کشور، به‌عنوان یک گیاه استراتژیک و مهم در اقتصاد ملی تلقی می‌شود و با توجه به شرایط ویژه مناطق زعفران‌خیز برنامه‌ریزی جهت استفاده بهینه از عوامل در تولید این محصول از اهمیت بالایی برخوردار بوده و انجام مطالعه به منظور بررسی کارایی مزارع زعفران را ضروری می‌سازد. لذا، در این مطالعه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها کران‌دار،کارایی مزارع زعفران اندازه‌گیری شد تا ارزیابی کلی از این واحدها انجام شود. اطلاعات موردنیاز این پژوهش از طریق مصاحبه و تکمیل ۳۶ پرسشنامه از بین زعفرانکاران منطقه شاهیک شهرستان قاین در سال ۱۳۹۲جمع‌آوری و داده‌ها با استفاده نرم‌افزار GAMS مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که میانگین کارایی خوش‌بینانه در دو حالت ستاده محور و نهاده محور به ترتیب برابر ۱/۲۵۹ و ۰/۸۴۹ و ۱۳/۸ درصد واحدها در حالت بدبینانه ناکارا هستند. ۴۷ درصد واحدها بین دو مرز کارا و ناکارا احاطه شده و از منظر بدبینانه ناکارا نیستند، درحالی‌که از منظر خوش‌بینانه نیز روی مرز کاری قرار ندارند که نشان‌دهنده زیاده‌روی در مصرف نهاده و توان بالقوه در افزایش تولید و کاهش مصرف نهاده می‌باشد. باتوجه به نتایج این مطالعه، پیشنهاد می‌شود با الگو قرار دادن واحدهای کارآمد و نیاز سنجی آموزشی واحدهای ناکارا نسبت به برنامه ریزی آموزشی مناسب زعفرانکاران در راستای افزایش کارایی آن‌ها اقدام شود.

کلمات‌کلیدی: زعفران، کارایی خوش‌بینانه، کارایی بدبینانه، مدل تحلیل پوششی داده‌ها کران‌دار.

مقدمه [۲]

زعفران به دلیل موقعیت ویژه آن از لحاظ اشتغال‌زایی در بخش کشاورزی و ایجاد درآمد ارزی قابل‌توجه برای کشور، به‌عنوان یک گیاه استراتژیک و مهم در اقتصاد ملی تلقی می‌شود. نیاز به آب کم، ماندگاری بالای محصول، سهولت حمل‌ونقل، ایجاد اشتغال مولد و ارزآوری قابل توجه از جمله امتیازات خاص زعفران است که موجب توسعه سطح زیر کشت آن در کشور به‌ویژه در مناطق فاقد استعداد کشاورزی شده (Aghaei & Gholizadeh, 2011) و سبب شده که ایران با بیش از چهارپنجم تولید جهانی و سه‌پنجم سهم بازارهای

۱- استادیارگروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان
۲-دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان و مربی دانشگاه پیام نور.
(*- نویسنده مسئول: knadery@yahoo.com)

www.SID.ir

Archive of SID

جهانی، بزرگ‌ترین تولیدکننده و صادرکننده زعفران در جهان باشد (Sadeghi et al., 2011). عمده‌ترین مراکز تولید زعفران در کشور استان‌های خراسان رضوی و جنوبی می‌باشند و در استان خراسان جنوبی نیز قاین بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است (Agriculture Organization Statistics of South Khorasan Province, 2011).

آمار تولید و سطح زیر کشت زعفران نشان می‌دهد که رشد عملکرد این محصول طی سال‌های گذشته مطلوب نبوده به طوریکه از اوایل دهه ۱۳۵۰ در طی یک دوره سی‌ساله سطح زیر کشت زعفران در کشور بیست برابر افزایش یافته است، درحالی‌که طی همین مدت تولید تنها ۱۰ برابر افزایش داشته که نشان دهنده کاهش عملکرد طی این دوره است. در دهه ۵۰ میانگین عملکرد زعفران معادل ۶/۱۵ کیلوگرم در هکتار بوده که این مقدار در سال ۱۳۸۶ به ۳/۴ و در سال ۱۳۸۸ به ۳/۲ کیلوگرم در هکتار کاهش یافته است(Koocheki, 2013; Sadeghi et al., 2011). نظر به اهمیت زعفران و همچنین شرایط ویژه مناطق زعفران خیز از قبیل کم‌آبی و فقر مواد غذایی زمین، استفاده بهینه از عوامل تولید در کاشت این محصول ضروری است. استفاده کارآمد و بهینه از عوامل تولید و امکانات موجود می‌تواند راهی برای افزایش تولید و کاهش قیمت تمام‌شده و در نتیجه آن افزایش توان رقابتی و صادراتی کشور باشد که این امر باعث افزایش رفاه جامعه می‌شود.

به منظور برنامه‌ریزی جهت افزایش کارایی شناخت وضعیت موجود ضروری است تا با استفاده از نتایج آن بتوان اطلاعات مناسبی در اختیار سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان این بخش قرار داد. بنابراین در این مطالعه کارایی زعفرانکاران شهرستان قاین که یکی از مناطق عمده تولید زعفران در استان خراسان جنوبی می‌باشد و از لحاظ کیفی نیز زعفران آن در سطح کشور شناخته شده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای ارزیابی عملکرد و کارایی فنی واحدهای تولیدی روش‌های مختلفی وجود دارد که به روش‌های پارامتری و ناپارامتری تقسیم‌بندی می‌شوند. در روش‌های پارامتری با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی توابع تولیدی مانند تابع تولید مرزی قطعی و تابع تولید مرزی تصادفی تخمین زده می‌شوند و با استفاده از این توابع نسبت به تعیین کارایی اقدام می‌گردد. دومین رویکرد جهت اندازه‌گیری کارایی استفاده از روش‌های ناپارامتری است. در این روش‌ها نیاز به برآورد توابع تولید نیست. تحلیل پوششی داده‌ها[1] یکی از مهم‌ترین روش‌های ناپارامتری است که به کمک برنامه‌ریزی خطی به تعیین کارایی آن دسته از واحدهای تصمیم‌گیری می‌پردازد که ستانده‌ها و نهاده‌های مشابه دارند (Mohammadi, 2008). ازآنجاکه در این تکنیک تمام ارقام و اطلاعات تحت پوشش قرار می‌گیرد به آن تحلیل فراگیر داده‌ها اطلاق می‌شود و از مزیت‌های این روش این است که به واحد اندازه‌گیری حساس نیست و نهاده و ستاده‌ها می‌توانند با واحدهای متفاوت مثل متر، کیلوگرم، ریال، تعداد در کنار هم قرار گیرند (Amini et al, 2012). این تکنیک به‌عنوان یک روش متعارف به‌صورت گسترده درتحلیل‌های کاربردی و تجربی استفاده شده است.

شبان و همکاران (Shaban et al., 2014)در بررسی کارایی فنی زعفرانکاران شهرستان‌های کاشمر، خلیل‌آباد و بردسکن از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. نتایج به‌دست‌آمده توسط آن‌ها نشان داد میانگین کارایی فنی زعفرانکاران این منطقه ۶۳/۴۹ درصد می‌باشد. عبدشاهی و همکاران (Abdeshahi et al., 2013) کارایی انرژی یک نمونه ۳۰ نفری از گندم کاران دیم دشت مهیار شهرستان شهرضا را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کردند، نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که با بالا بردن کارایی این واحدها می‌توان ۱۳ درصد

1- Data Envelopment Analysis

www.SID.ir

Archive of SID

از منابع را ذخیره کرد. یزدانی و رحیمی (Yazdani & Rahimi, 2013) در بررسی ۶۰ مزرعه چغندرقند، میانگین کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس را با کاربرد تکنیک تحلیل فراگیر داده‌ها به ترتیب معادل ۸۹/۶، ۷۰/۵ و ۷۹ درصد محاسبه کردند.کرمی و همکاران (Karami et al., 2012) به منظور تحلیل کارایی واحدهای زود بازده در استان کهکیلویه و بویراحمد ۴۴ واحد را به‌عنوان نمونه در سطح استان انتخاب کردند که کارایی فنی برای کل واحدها در سطح استان معادل ۸۵ درصد محاسبه شد. تاکی و همکاران (Taki et al., 2012)کارایی انرژی خیار گلخانه‌ای را با بررسی ۲۵ واحد گلخانه و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که میانگین کارایی فنی، کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس به ترتیب معادل ۹۰/۳۷، ۹۵/۰۹ و ۹۴/۶ درصد می‌باشد. رفیعی و همکاران (Rafiee et al., 2012) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها و جمع‌آوری اطلاعات از ۳۲ واحد از گاوداری‌های استان گیلان میانگین کارایی فنی را در حالت بازده ثابت و متغیر به مقیاس به ترتیب معادل ۰/۹۷۶ و ۰/۸۸۳ به دست آوردند. کاظمی و نیک‌خواه (Kazemi & Nikkah, 2009) میانگین کارایی فنی تولیدکنندگان گندم دیم را در شهرستان‌های خراسان رضوی ۰/۴۷۹ به دست آوردند. پاکروان و همکاران (Pakravan et al., 2009) کارایی تولیدکنندگان کلزا در شهرستان ساری را با استفاده از روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه کردند که نتایج این بررسی نشان داد میانگین کارایی فنی و تخصیصی به ترتیب برابر ۸۰/۷ و ۵۷ درصد می‌باشد. در بخش مطالعات خارجی نیز اورن و المدار (Oren & Alemdar, 2006) کارایی مزارع تنباکو در جنوب شرقی آنتالیا را با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها اندازه‌گیری کردند که طبق نتایج مطالعه آن‌ها میانگین کارایی فنی ۵۴ درصد محاسبه شد. نتایج مطالعه اوزمای و همکاران (Uzmay et al., 2009) در بررسی کارایی واحدهای گاوداری‌های شیری در ازمیر ترکیه نشان داد که با فرض بازدهی متغیر به مقیاس ۵۸ واحد معادل ۶۲ درصد واحدهای مورد مطالعه به‌صورت کارا عمل می‌کنند. سیهان و هازنسی (Ceyhan & Hazneci, 2010) کارایی فنی گاوداری‌های پرواری استان آماسیا ترکیه را با بررسی ۵۴ واحد محاسبه کردند که نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که واحدهای ناکارا با کاهش ۱۸ درصدی در مقدار هزینه، می‌توانند روی مرز کارایی قرار گیرند. کلی و همکاران (Kelly et al., 2012) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، کارایی فنی مزارع گاو شیری ایرلند را با بازده ثابت و متغیر به مقیاس به ترتیب ۰/۷۸۵ و ۰/۸۳۳ به دست آوردند. مادائو(Madau, 2012) کارایی مزارع مرکبات ایتالیا را با استفاده از دو روش تحلیل فراگیرداده‌ها و تابع مرزی تصادفی اندازه‌گیری کرد و نتیجه گرفت که کارایی فنی اندازه-گیری شده به‌وسیله هر دو روش در یک سطح می‌باشد در حالی‌که کارایی مقیاس اندازه‌گیری شده به روش تابع مرزی تصادفی در سطح بالاتری نسبت به روش تحلیل فراگیر داده‌ها می‌باشد. پودل و همکاران (Poudel et al., 2012) کارایی تکنیکی مزارع ارگانیک و غیر ارگانیک قهوه نپال را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به ترتیب معادل ۸۹٪ و ۸۳٪ محاسبه کردند. نتایج مطالعه الدیست (Aldeseit, 2013) کارایی مزارع گاو شیری در اردن که با جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز از ۱۲۰ مزرعه و با روش تحلیل فراگیرداده‌ها انجام شد را ۰/۶۶ نشان داد. نتایج مطالعه بلندنظر و همکاران (Bolandnazar et al., 2014) که نسبت به اندازه‌گیری کارایی انرژی در گلخانه‌های خیار شهرستان جیرفت اقدام کرده بودند نشان داد که میانگین کارایی فنی و کارایی فنی خالص آن‌ها برابر ۰/۸۷ و ۰/۹۹ می‌باشد و درصورتی‌که تمام گلخانه‌داران به صورت کارا عمل کنند ۱۱ درصد در میزان انرژی صرفه‌جویی خواهد شد.

اکثرمحققان از روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک یا

www.SID.ir

Archive of SID

معمولی به منظور بررسی و تحلیل کارایی استفاده کرده‌اند. این روش کارایی را تنها از منظر خوش‌بینانه محاسبه می‌کندکه در این دیدگاه مرزکارایی را ترکیب محدبی از واحدهای کارا ایجاد می‌کنند، لذا هر بنگاهی که روی مرز کارایی قرار داشته باشد کارا و در غیر اینصورت ناکارا است. این روش به دلیل اینکه کارایی را تنها از منظر خوش‌بینانه محاسبه کرده و یک عدد دقیق و قطعی را به عنوان کارایی واحد نشان می‌دهد قادر نیست ارزیابی جامعی از کارایی ارائه کند و خصوصاً برای بخش کشاورزی که همواره با ریسک و عدم اطمینان همراه است مناسب به نظرنمی‌رسد (Babaei et al., 2012). در زمینه اصلاح این روش و برطرف کردن نقاط ضعف آن تلاش‌هایی انجام شده است تا بتوان ارزیابی جامع‌تری از کارایی ارائه کرد. انتانی و همکاران (Entani et al., 2002) مدلی به منظور بررسی کارایی واحدها از دو منظر خوش‌بینانه و بدبینانه ارائه کردند که مدل پیشنهادی آن‌ها به دلیل اینکه تنها از یک نهاده و ستاده برای ارزیابی کارایی خوش‌بینانه واحدها استفاده می‌کند، برای کاربرد در بسیاری از بنگاه‌ها که دارای چندین نهاده و ستاده می‌باشند مناسب نیست. وانگ و یانگ (Wang & Yang, 2007) برای تعیین بهترین و بدترین کارایی نسبی استفاده از واحدهای مجازی مطلوب (IDMU[1])که بیشترین مقدار محصول را با استفاده از کمترین مقدار نهاده تولید می‌کند و همچنین واحد مجازی نامطلوب (ADMU)[2] که بیشترین مقدار نهاده را برای تولید کمترین مقدار محصول مصرف می‌کند را پیشنهاد کردند. وانگ و همکاران (Wang et al., 2008) پیشنهاد کردند که به منظور ارزیابی جامع و کلی از کارایی واحدها، دو کارایی خوش‌بینانه و بدبینانه به صورت همزمان و در غالب یک بازه موردتوجه قرار گیرد. عزیزی و فتحی (Azizi & Fathi, 2010)، عزیزی و جاهد (Azizi & Jahed, 2011)، عزیزی و وانگ (Azizi & Wang, 2013) نسبت به اصلاح مدل تحلیل پوششی داده‌های کراندار تلاش‌هایی انجام دادند تا برخی از نارسایی‌های این مدل برطرف شده و کاربرد آن در مواردی که یک واحد تصمیم‌گیری دارای چند نهاده و ستاده باشد یا زمانی که مقدار یکی از نهاده‌ها صفر باشد امکان‌پذیر شود.

از آنجا که در روش تحلیل پوششی داده‌های کراندار، کارایی واحدها در یک بازه بین دو حد بالا و پایین اندازه‌گیری می‌شود، ارزیابی جامع‌تری از کارایی واحدها ارائه می‌کند (Azizi, 2012)، لذا در این مطالعه از این روش جهت ارزیابی کارایی مزارع زعفران منطقه شاهیک شهرستان قاینات که به‌واسطه برخورداری از آب و خاک مناسب، یکی از مناطق مهم کشاورزی شهرستان می‌باشد و محصول زعفران آن نیز از کیفیت بالایی برخوردار است استفاده شد.

مواد و روش‌ها

مبدأ روش ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها به مطالعه فارل در سال ۱۹۵۷ برمی‌گردد و توسط مطالعه‌های دقیق چارنز و همکاران در سال ۱۹۸۷ توسعه یافت. در این روش از برنامه-ریزی خطی استفاده می‌شود و هیچ‌گونه فرض اولیه مبنی بر ارتباط تبعی بین نهاده‌ها و ستاده‌ها در نظر گرفته نمی‌شود (Mojarrad et al., 2009). ازآنجاکه تکنیک DEA تمام ارقام و اطلاعات را تحت پوشش قرار می‌دهد، به آن تحلیل فراگیر داده‌ها اطلاق می‌شود (Moazeni & Karbasi, 2008).مدل کلی برنامه‌ریزی خطی اندازه‌گیری کارایی به‌صورت رابطه ۱ می‌باشد (Azizi & Jahed, 2011).

1- Ideal decision making unit
2-.Anti-ideal Decision making unit

www.SID.ir

Archive of SID

$$\min \quad \theta = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \qquad (۱)$$

$$s.t$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \geq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$(j=1,2,3,\ldots n), (r=1,2,3,\ldots,s), (i=1,2,3,\ldots,m)$$

که در آن u شامل وزن‌های محصولات و v شامل وزن‌های عوامل تولید، y نشان‌دهنده محصولات و x نمایانگر نهاده‌ها می‌باشد. رابطه کسری بالا یک مدل غیرخطی و محدب است که بی‌شمار راه‌حل بهینه دارد. جهت حل این مشکل با استفاده از یک تبدیل خطی می‌توان این مدل را به یک مدل خطی تبدیل کرد. برای این منظور می‌توان جزء مخرج کسر را مساوی مقدار ثابت یک فرض کرد و صورت کسر را حداکثر کرد که اصطلاحاً به آن مدلDEA نهاده محور[1] گویند و یا جزء صورت را مساوی مساوی یک فرض کرد و مخرج را حداقل کرد که اصطلاحاً به آن مدل DEA ستاده‌محور[2] گویند (Emami Meibodi, 2000).

پس از انجام تبدیل خطی و حل مدل برنامه‌ریزی خطی مذکور، ضرایب نهاده‌ها و ستاده‌ها طوری به دست می‌آید که نسبت کارایی واحد تصمیم‌گیری[3] صفر به حداکثر برسد. این روش کارایی را در حالت خوش‌بینانه اندازه‌گیری می‌کند به عبارت دیگر در این روش در داخل مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیری قابل مقایسه، واحدهایی که بهترین عملکرد را دارند و یک مرز کارایی را تشکیل می‌دهند شناسایی می‌شوند.

از طرف دیگر عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری را از دیدگاه بدبینانه نیز می‌توان اندازه‌گیری کرد که برخلاف مدل خوش‌بینانه در جستجوی مجموعه‌ای از نامطلوب‌ترین وزن‌ها برای هر واحد تصمیم‌گیری است و از مرز ناکارا برای تعیین بدترین نمره کارایی نسبی که می‌توان به هر واحد اختصاص داد استفاده می‌کند. واحدهای روی مرز ناکارا به‌عنوان ناکارای بدبینانه و واحدهایی که روی این مرز قرار ندارند به‌عنوان غیر ناکارای بدبینانه تعیین می‌شوند.کارایی بدبینانه یا بدترین کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری را می‌توان با استفاده از مدل ۲ برآورد کرد (Azizi & Wang, 2013).

$$Max \quad \varphi = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \qquad (۲)$$

$$s.t$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

درصورتی‌که مجموعه‌ای از وزن‌های مثبت وجود داشته باشد که سبب شود φ =۱ باشد، آنگاه گفته می‌شود واحد مورد نظر ناکارای بدبینانه است. تمام واحدهای ناکارای بدبینانه یک مرز ناکارا را تعیین می‌کنند و واحدهایی که روی مرز ناکارایی قرار نداشته باشند لزوماً به معنای قرار گرفتن روی مرز کارایی نیست و ممکن است که بین دو مرز کارایی و ناکارایی قرار گرفته باشند (Azizi, 2012).

روش DEA معمولی از داده‌های دقیق و قطعی برای سنجش کارایی استفاده می‌کند اما در دنیای واقعی با ریسک و عدم قطعیت روبرو هستیم لذا نمی‌توان از داده‌های دقیق و قطعی استفاده کرد و مقادیر دقیقی برای هر یک از ستانده‌ها و نهاده‌ها مشخص نمود. به‌منظور از بین بردن این مشکل می‌توان از روش تحلیل فراگیر داده‌های بازه‌ای استفاده کرد.

وانگ وهمکاران (Wang et al., 2008) مدلی از کارایی کراندار برای ارزیابی عملکرد کلی واحدها پیشنهاد کردند، کارایی را به‌صورت یک بازه برای هر واحد نشان می‌دهد. مدل تحلیل فراگیر داده‌های کراندار هنگامی‌که از رهیافت تحلیل پوششی

1- Input-oriented
2. Output-oriented
3- Decision making unit

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌ها ستاده محور استفاده می‌شود از یک واحد مجازی مطلوب (IDMU) که بیشترین محصول را با کمترین نهاده به دست می‌آورد، استفاده می‌کند و کارایی آن را از منظر بدبینانه به‌صورت مدل ۳ محاسبه می‌کند.

$$\begin{aligned} &Max\varphi_{IDMU} = \sum_{r=1}^{s} v_i x_i^{\min} \\ &s.t: \\ &\sum u_r y_{rj} - \sum v_i x_{ij} \geq 0 \\ &\sum u_r y_r^{\max} = 1 \\ &u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \end{aligned} \qquad (۳)$$

که در رابطه ۳ $x_i^{\min}$ نشانگر حداقل x_i و $y_i^{\max}$ حداکثر y_i را نشان می‌دهد.

شکی نیست که این واحد مجازی مطلوب (IDMU) بهترین واحد در میان واحدهای مورد بررسی است و کارایی بدبینانه آن باید نسبت به‌تمامی واحدها بهتر باشد. لذا، پس از تعیین مقدار کارایی واحد مطلوب می‌توان کارایی واحدها را در بازه $[\varphi_{IDMU},1]$اندازه‌گیری کرد که به‌صورت مدل ۴ نشان داده می‌شود.

$$\begin{aligned} &\max/\min \mu = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}} \\ &s.t \\ &\varphi_{IDMU} \leq \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \leq 1 \\ &u_r, v_i \geq \varepsilon \end{aligned} \qquad (۴)$$

هنگامی که برای هر یک از نهاده‌ها مقدار صفر وجود داشته باشد، در این صورت $x_i^{\min} = 0$ خواهد بود و مدل برنامه‌ریزی فوق به دلیل اینکه $\varphi_{IDMU}=0$ خواهد بود قادر نیست تا کارایی بازه‌ای را برای هر واحد تعیین کند. برای حل این مشکل عزیزی و جاهد (Azizi & Jahed, 2011) پیشنهاد کردند تا کارایی خوش‌بینانه با استفاده از ضریب α تعدیل شود به صورتی که $\theta_j\alpha\leq\varphi_j$ و یا $\alpha\leq\min\{\varphi_j/\theta_j\}$ در این صورت کارایی خوش‌بینانه و بدبینانه یک بازه را تشکیل دهند که با نماد $[\mu^L, \mu^U]$ مشخص می‌شوند. بر طبق پیشنهاد آن‌ها، α به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\min[\varphi i, \theta i] \geq \frac{\min\varphi i}{\max\theta i} = \alpha \qquad (۵)$$

بنابراین مدل برنامه‌ریزی زیر می‌تواند کارایی کلی واحدها را در بازه $[\alpha,1]$ اندازه‌گیری کند (Azizi & Fathi, 2010):

$$\begin{aligned} &\max/\min \mu = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}} \\ &s.t \\ &\alpha \leq \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \leq 1 \\ &u_r, v_i \geq 0 \end{aligned} \qquad (۶)$$

مدل ۶ می‌تواند به دو مدل برنامه‌ریزی خطی به‌صورت زیر تبدیل شود.

$$\begin{aligned} &Max/\min \mu = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{io} \\ &s.t: \\ &\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \geq 0 \\ &\sum_{r=1}^{s} u_r (\alpha y_{rj}) - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \leq 0 \\ &\sum u_r y_{r0} = 1 \\ &u_r \geq 0, v_i \geq 0 \end{aligned} \qquad (۷)$$

درصورتی‌که حداکثر و حداقل مدل ۷ را با μ^U و μ^L نشان دهیم، در این صورت کارایی کلی واحدها در بازه $[\mu^L,\mu^U]$ محاسبه می‌شود(Azizi & Jahed, 2011). در صورتی‌که μ^L مساوی α باشد، آن واحد کارای خوش‌بینانه است. اگر μ^U مساوی ۱ باشد آن واحد ناکارای بدبینانه است. چنان‌چه یک واحد هم کارای خوش‌بینانه باشد و هم ناکاری بدبینانه، آن واحد یک واحد ویژه است و می‌توان گفت که این واحد نه بهترین است و نه بدترین و درصورتی‌که یک واحد نه کارای خوش‌بینانه باشد و نه ناکارای بدبینانه، به آن واحد نامعین گفته می‌شود که این واحدها بین دو مرز کارایی و ناکارایی محصور می‌باشند (Azizi, 2012).

www.SID.ir

Archive of SID

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی زعفرانکاران منطقه شاهیک بخش مرکزی شهرستان قاین در استان خراسان جنوبی است. این منطقه در ابتدای خروجی قاین به سمت بیرجند قرار دارد که بخش اعظم اراضی کشاورزی آن بوسیله قناتی با همین نام که دارای آب شیرین و گوارا است آبیاری می‌شود و زعفران این منطقه نیز به عنوان زعفران مرغوب در سطح شهرستان شناخته شده است(Mazlomzadeh & Shamshiri, 2014). به‌منظور بررسی کارایی اطلاعات مورد نیاز به وسیله پرسش‌نامه از مزارع زعفران جمع‌آوری شد. حداقل تعداد واحدهای تصمیم‌گیری به منظور اعتماد به نتایج تحلیل فراگیر داده‌ها از رابطه ۸ به دست می‌آید (Avkiran, 2001).

$$\text{تعداد واحدهای تصمیم‌گیری} \geq 3(X+Y) \qquad (۸)$$

که در رابطه بالا X تعداد نهاده و Y تعداد محصولات می‌باشد. در تحقیق حاضر کود اوره، کود فسفات، کود حیوانی، پیاز زعفران و میزان آب مصرفی به‌عنوان نهاده و میزان زعفران به‌دست‌آمده به عنوان ستاده در نظر گرفته شده است که با توجه به این تعداد نهاده و ستاده حداقل تعداد واحدهای تصمیم‌گیری برای تجزیه و تحلیل برابر ۱۸ واحد است که به منظور استخراج نتایج قابل اعتمادتر تعداد ۳۶ پرسشنامه به‌صورت تصادفی از مزارع زعفران تکمیل و اطلاعات آن با استفاده از نرم‌افزار GAMS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به کارایی زعفرانکاران در حالت ستاده محور و نهاده محور نشان می‌دهد که در میان واحدهای مورد بررسی پانزده واحد روی مرز کارایی قرار دارد و بقیه واحدها ناکارا هستند. میانگین کارایی در حالت ستاده محور برابر ۱/۲۵۹ است یا به عبارت دیگر برای به دست آوردن یک واحد محصول، جمع وزنی نهاده‌های مصرف‌شده برابر ۱/۲۵۹ می‌باشد. بدیهی است که هرچه این مقدار کوچک‌تر باشد، کارایی واحد بهتر خواهد بود و به معنی مصرف نهاده کمتر برای به دست آوردن مقدار معینی محصول است. در حالت نهاده محور میانگین کارایی برابر ۰/۸۴۹ می‌باشد. این مقدار نشان دهنده به دست آوردن ۰/۸۴۹ محصول با مصرف یک واحد نهاده است. هر چه این مقدار بزرگ‌تر باشد نشان‌دهنده تولید محصول بیشتر از مقدار معینی نهاده و کارایی بیشتر می‌باشد (جدول ۱).

به‌عنوان نمونه واحدهای شماره یک، دو و سه بین دو مرز کارایی و ناکارایی قرار دارند، این واحدها هرچند در حالت خوش‌بینانه به‌صورت کارا عمل نمی‌کنند، ولی در حالت بدبینانه نیز روی مرز ناکارایی قرار ندارند. با توجه به نحوه محاسبه کارایی بدبینانه مشاهده می‌شود که واحدهایی که از منظر بدبینانه روی مرز ناکارایی قرار دارند، برای به دست آوردن یک واحد محصول از حداکثر مقدار نهاد استفاده می‌کنند. به عنوان مثال مجموع وزنی نهاده‌ها برای واحد شماره ۶ که از منظر بدبینانه ناکارا می‌باشد برابر یک است ولی این مقدار برای واحد شماره ۲ که روی مرز ناکارایی قرار ندارد برابر ۰/۷۱۵ می‌باشد.

به‌منظوربه دست آوردن بازه کارایی هر واحد با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌های کراندار ابتدا مقدار α با توجه به رابطه ۵ و مقادیر حداقل کارایی بدبینانه و حداکثر کارایی خوش‌بینانه که در جدول ۲ نشان داده شده است محاسبه شد.

$$\alpha = \frac{minpi}{max\theta i} = \frac{0/346}{2/598} = 0/133$$

پس از محاسبه α و تعدیل کارایی خوش‌بینانه، بازه کارایی را می‌توان محاسبه کرد. نتایج مربوط به بازه کارایی واحدها در جدول ۳ آورده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- کارایی مزارع زعفران در دو حالت ستاده محور و نهاده محور

Table 1-Saffron farms efficiency in two cases of input and output oriented

شماره واحد Farm	ستاده محور Output oriented	نهاده محور Input oriented	شماره واحد Farm	ستاده محور Output oriented	نهاده محور Input oriented
1	1.096	0.913	19	1.000	1.000
2	1.320	0.757	20	1.000	1.000
3	1.029	0.971	21	1.061	0.942
4	1.352	0.739	22	1.024	0.977
5	1.659	0.603	23	1.000	1.000
6	2.598	0.385	24	1.000	1.000
7	1.975	0.506	25	1.000	1.000
8	1.412	0.708	26	1.000	1.000
9	1.000	1.000	27	1.000	1.000
10	1.375	0.727	28	1.000	1.000
11	1.554	0.644	29	1.067	0.937
12	1.231	0.812	30	1.000	1.000
13	2.010	0.497	31	1.000	1.000
14	1.612	0.620	32	1.000	1.000
15	1.925	0.519	33	1.035	0.966
16	1.655	0.604	34	1.000	1.000
17	1.339	0.747	35	1.009	0.991
18	1.000	1.000	36	1.000	1.000
میانگین Average				1.259	0.849

جدول ۲- کارایی مزارع زعفران در دو حالت خوش‌بینانه و بدبینانه

Table 2- Best relative efficiency and worst relative efficiencies of saffron farms

شماره واحد Farm	کارایی خوش‌بینانه Best relative efficiency	کارایی بدبینانه Worst relative efficiencies	شماره واحد Farm	کارایی خوش‌بینانه Best relative efficiency	کارایی بدبینانه Worst relative efficiencies
1	1.096	0.749	19	1.000	0.616
2	1.320	0.715	20	1.000	0.459
3	1.029	0.602	21	1.061	0.738
4	1.352	0.857	22	1.024	0.769
5	1.659	0.962	23	1.000	0.359
6	2.598	1.000	24	1.000	0.543
7	1.975	1.000	25	1.000	0.555
8	1.412	0.846	26	1.000	0.524
9	1.000	1.000	27	1.000	0.346
10	1.375	0.677	28	1.000	0.346
11	1.554	0.933	29	1.067	0.666
12	1.231	0.639	30	1.000	0.423
13	2.010	1.000	31	1.000	0.447
14	1.612	0.862	32	1.000	0.366
15	1.925	0.845	33	1.035	0.399
16	1.655	0.769	34	1.000	1.000
17	1.339	0.680	35	1.009	0.932
18	1.000	0.559	36	1.000	0.799
میانگین Average				1.259	0.694

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- بازه کارایی مزارع زعفران

Table 3- Efficiency intervals of saffron farms

شماره واحد Farm	بازه کارایی Efficiency intervals	شماره واحد Farm	بازه کارایی Efficiency intervals
1	[0.146,0.749]	19	[0.133,0.616]
2	[0.176,0.715]	20	[0.133,0.459]
3	[0.137,0.602]	21	[0.141,0.738]
4	[0.180,0.857]	22	[0.136,0.169]
5	[0.221,0.962]	23	[0.133,0.359]
6	[0.346,1.000]	24	[0.133,0.543]
7	[0.263,1.000]	25	[0.133,0.555]
8	[0.188,0.846]	26	[0.133,0.524]
9	[0.133,1.000]	27	[0.133,0.346]
10	[0.183,0.677]	28	[0.133,0.346]
11	[0.207,0.933]	29	[0.142,0.666]
12	[0.164,0.639]	30	[0.133,0.423]
13	[0.268,1.000]	31	[0.133,0.447]
14	[0.215,0.862]	32	[0.133,0.366]
15	[0.256,0.845]	33	[0.138,0.399]
16	[0.220,0.769]	34	[0.133,1.000]
17	[0.178,0.680]	35	[0.134,0.932]
18	[0.133,0.559]	36	[0.133,0.799]

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهدکه در میان واحدهای مورد مطالعه ۲ واحد شماره ۹ و ۳۴ به‌عنوان واحدهای ویژه می‌باشند که هم کارای خوش‌بینانه و هم ناکارای بدبینانه می‌باشند. معمولاً واحدها کارای خوش‌بینانه عملکرد خوبی دارند و واحدهای ناکارا نیز عملکرد مطلوبی ندارند؛ اما این مطلب به این معنی نیست که هر واحد کارا بهترین عملکرد و هر واحد ناکارا بدترین عملکرد را داشته باشد بلکه در میان واحدهایی که روی مرز کارایی قرار دارند نیز ممکن است یک واحد نسبت به واحد دیگر رتبه بهتری ازنظر کارایی داشته باشد. لذا، می‌توان گفت که واحدهای ویژه که هم کارای خوش‌بینانه و هم ناکارای بدبینانه هستند، نه بهترین واحدها و نه بدترین واحدها می‌باشند. از طرفی ۱۷ واحد نیز واحدهای نامعین هستند به صورتی که بین دو مرز کارا و ناکارا احاطه شده‌اند و نه کارای خوش‌بینانه و نه ناکارای بدبینانه می‌باشند.

جدول ٤- میانگین تولید محصول و مصرف نهاده در واحدهای کارا، ناکارا، ویژه و نامعین

Table 4- Average of output and consumed input in efficient, inefficient, special and unspecified farms

	کارا Efficient	ناکارا Inefficient	ویژه Special	نامعین Unspecified
زعفران خشک Dried Saffron (kg ha^{-1})	3.65	2.95	3.70	3.20
بنه زعفران Saffron corm (t ha^{-1})	3.8	4.30	4.4	3.50
کوددامی Animal manure (t ha^{-1})	18	15	20	18
کود فسفات Phosphate Fertilizer (kg ha^{-1})	44.38	52	48	56.67
کود نیترات Nitrate fertilizer (kg ha^{-1})	95	135	105	85
آب آبیاری مصرف‌شده Consumed irrigation water (m^3 ha^{-1})	4800	5200	4900	5000

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین تولید زعفران و مصرف نهاده‌ها در هرگروه از مزارع کارا، ناکارا، ویژه و نامعین نشان می‌دهد که واحدهای کارا نسبت به واحدهای ناکارا محصول بیشتری با مصرف نهاده کمتر به دست می‌آورند. در واحدهای ویژه هر چند میزان تولید محصول بالاتر از واحدهای کارای خوش‌بینانه است ولی میزان مصرف نهاده‌ها در این واحدها نیز بیشتر از واحدهای کارا می‌باشد. همچنین میانگین تولید و مصرف برخی از نهاده‌ها در واحدهای نامعین بین واحدهای کارا و ناکارا قرار دارد (جدول ۴).

نتیجه‌گیری

طبق نتایج مطالعه ۴۷ درصد از کشاورزان مورد مطالعه هرچند به‌صورت کارا عمل نمی‌کنند ولی روی مرز ناکارایی نیز قرار ندارند، که گویای توان بالقوه منطقه در تولید بیشتر محصول بدون افزایش مقدار نهاده‌ها می‌باشد و این امر می‌تواند نتایج زیست‌محیطی و اقتصادی مطلوبی را به دنبال داشته باشد. با توجه به تعدیل کارایی خوش‌بینانه درصورتی‌که حد پایین کارایی معادل ۰/۱۳۳ قرار داشته باشد آن واحد کارا خواهد بود. میانگین کارایی بازه‌ای کشاورزان در محدوده ۰/۱۶۸ و ۰/۶۹۴ قرار داشت که بیانگر زیاده‌روی در مصرف نهاده به میزان ۲۶ درصد می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر با عملیات به‌زراعی محصول و بهسازی فرایند تولید و عرضه و بالاخره ایجاد تحولات لازم در جهت بهبود وضع کمی و کیفی محصول می‌توان به میزان ۲۶ درصد در مصرف نهاده صرفه‌جویی کرد که این امر در گرو تحقیق، آموزش و ترویج فنون جدید کاشت، داشت و برداشت محصول است. آموزش چگونگی کاشت، داشت، برداشت، خشکانیدن و نگهداری زعفران به زعفرانکاران موجب بهبود عملکرد و کیفیت زعفران می‌شود و از اتلاف هزینه‌ها جلوگیری می‌کند. شناسایی واحدهای کارا و ناکارا می‌تواند به‌عنوان اولین قدم برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در جهت افزایش کارایی، گام مهمی در زمینه برنامه‌ریزی آموزشی برای کشاورزان، الگو قرار دادن کشاورزان کارا و نیازسنجی آموزشی کشاورزان ناکارا قلمداد شود و می‌تواند اطلاعات مفیدی در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران این بخش قرار دهد. به‌عنوان نمونه میانگین مصرف کودهایی شیمیایی نیترات و فسفات در واحدهای ناکارا بیشتر از واحدهای کارا است وبه نظر می‌رسد برنامه‌ریزی در مورد کاهش و مصرف صحیح کودهای شیمیایی در مزارع ناکارا علاوه بر افزایش عملکرد، اثرات مطلوب زیست‌محیطی و کاهش آلودگی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی را نیز به دنبال داشته باشد.

منابع

Abdeshahi, A., Taki, M., Golabi, M., and Haddad, M. 2013. Investigating on the energy efficiency of wheat crop using DEA (a case of mahyarplain in Shahreza, Iran).Agricultural Economics 7(4):57-74. (In Persian with English Summary)

Aghaei, M., and Gholizadeh, M.R. 2011. Iran's comparative advantage in production of saffron. Agricultural Economics and Development 25(1):121-132. (In Persian with English Summary)

Agriculture Jihad Organization Statistics of South Khorasan Province. 2011. The MAJ Database. Available at Web site http://www.maj.ir. (Verified 5 November 2012).

Aldeseit, B. 2013. Measurement of scale efficiency in dairy farms: Data envelopment analysis (DEA) approach. Agricultural Science 5(9):37-43.

Amini, S.H., Yazdani, A.R., Chizari A.H., and Borujeni, P.A. 2012. Measuring efficiency of dairy cattle breeding farms using data envelopment analysis: Case study of Southern Tehran farms. Agricultural

www.SID.ir

Archive of SID

Economics Research 4:105-120. (In Persian with English Summary)

Avkiran, N.K. 2001. Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis.Socio-Economic Planning Sciences 35:57-80.

Azizi, H. 2012. Efficiency assessment in data envelopment analysis using efficient and inefficient frontiers. Management Research in Iran16 (3):153-173. (In Persian with English Summary)

Azizi, H., and Fathi, S. 2010. Measurement of overall performances of decision-making units using ideal and anti-ideal decision-making units. Computers & Industrial Engineering 59:411-418.

Azizi, H., and Jahed R. 2011. Improved data envelopment analysis models for evaluating interval efficiencies. Computers & Industrial Engineering 61:897-901.

Azizi, H., and Wang, Y.2013. Improve DEA models for measuring interval efficiencies of decision-making units. Measurement 46(3):1325-1332.

Babaei, M., Rastegaripour, F., and Sabouhi Sabooni, M. 2012. A Survey on the Efficiency of Greenhouse Cucumber: using the approach of Interval Data Envelopment. Journal of Agricultural Economics and Development 26(2): 117-125. (In Persian with English summary)

Bolandnazar, E., Keyhani, A., and Omid, M. 2014. Determination of efficient and inefficient greenhouse cucumber producers using Data Envelopment Analysis approach, a case study: Jiroft city in Iran. Journal of Clean Production 79:108-11.

Ceyhan, V., and Hazneci, K. 2010. Economic efficiency of cattle-fattening farms in Amasya province. Turkey. Animal and VeterinaryAdvances 9:60-69.

Emami Meibodi, A. 2000. Efficiency and productivity measurement (in theory and practice). Institute for trade studies and research, 1.th edition, Tehran. (In Persian)

Entani, T., Maeda, Y., and Tanaka, H. 2002. Dual models of interval DEA and its extension to interval data. European Journal of Operational Research 136(1): 32-45.

Karami, A., Eftekhari, S.F., and Abdeshahi, A. 2012. Investigate the technical efficiency of SME firms in Kohgilooyeh and Boyer Ahmad Province (dairy firms, broiler firms and fishery).Agricultural Economics Research 4(3):59-76. (In Persian with English Summary)

Kazemi, M., and Nikkah, Z. 2009. Application of data envelopment analysis in measuring analyzing relative efficiency of wheat cultivation: case of Khorasan Razavi. Agricultural Economics & Development 23(2):87-95. (In Persian with English Summary)

Kelly, E., Shallo, L., Geary, U., Kisella, A., and Wallace, M. 2012. Application of data envelopment analysis to measure technical efficiency on a sample of Irish dairy farms. Irish Journal of Agricultural & Food Research 51:63-77.

Koocheki, A. 2013. Research on production of Saffron in Iran: Past trend and future prospects. Saffron Agronomy & Technology 1(1):3-21. (In Persian with English Summary)

Madau, F A. 2012. Technical and scale efficiency in the Italian citrus Farming: A comparison between stochastic Frontier analysis (SFA) and data envelopment analysis (DEA) models. Munich Personal RePEcArchive MPRA Paper. Available at Web site
http://mpra.ub.uni-muenchen.de/41403/1/MPRA_paper_41403.pdf

Mazlomzadeh, H., and Shamshiri, S. 2014. Garden tour as a strategy for sustainable development of rural (Case study: Shahyk of Ghaen). First International Conference on Economics, Management, Accounting and Social sciences, Rasht, Iran, 21 June 2014.(In Persian)

Moazeni, S., and Karbasi, A. 2008. Measuring different efficiencies with data envelopment analysis. Case

www.SID.ir

Archive of SID

study: Pistachio producers in Zarand. Agricultural Economics and Development. 61:1-16. (In Persian with English Summary)

Mohammadi, A. 2008. Efficiency measurement of the broilers producers by the use of data envelopment analysis. Agricultural Economics and Development 63:125-171. (In Persian with English Summary)

Mojarrad, E., Kahkha, A.A., and Sabuhisabuni, M. 2009. Evaluating technical efficiency of aviculture units by stochastic nonparametric approach in the Sistan zone. Agricultural Economics 3(3):91-106. (In Persian with English Summary)

Oren, M., and Alemdar, T. 2006. Technical efficiency analysis of tobacco farming in south eastern Anatolia. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 30:165-172.

Pakravan, M., Mehrabiboshrabadi, H., and Shakibaiee, A. 2009. Determine of kind of efficiency for Colona producer in sari province. Agricultural Economics Research 1(4):77-99. (In Persian with English Summary)

Poudel, K.L., Yamamoto,N., and Thomas, G. 2012. Comparing technical efficiency of organic and conventional coffee farms in Nepal using data envelopment analysis (DEA) approach. Selected Poster for presentation at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguaçu, Brazil, August.p.18-24.

Rafiee, H., Khormizi, S.R., and Ganjkhanlou, M. 2012. Total factor productivity, efficiency and scale return of dairy farms in Guailan Province. Agricultural Economics Research 4(12):117-132. (In Persian with English Summary)

Sadeghi, S.K., Khodaverdizadeh, S., and Khodaverdizadeh, M. 2011. Comparative advantage and world market structure of saffron. Agricultural Economics Research 3(3):59-76. (In Persian with English Summary)

Shaban, M., Mahmoodi, A., and Shawkat Fadai, M. 2014. A survey on technical efficiency, marketing and market structure of saffron crop, Iran. Saffron Agronomy & Technology 1(1):85-101. (In Persian with English Summary)

Taki, M., Ajabshirchioskui, Y., Abdi, R., and Akbarpour, O. 2012. Analysis of energy efficiency for greenhouse cucumber production using data envelopment analysis (DEA) technique; case study: Shahreza Township. Agricultural Machinery Engineering 2(1):28-37. (In Persian with English Summary)

Uzmay, A., Koyubenbe, N., and Armagan, G. 2009. Measurement of efficiency using data envelopment analysis (DEA) and social factors affecting the technical efficiency in dairy cattle farms within the Province of Izmir. Turkey. Animal and Veterinary Advances 8(6):1110-1115.

Wang, N.S., Yi, R.H., and Wang W. 2008. Evaluating the performances of decision making units based on interval efficiencies. Computational and Applied Mathematics 216(2):328-343.

Wang, Y.M., and Yang, J.B. 2007. Measuring the performances of decision-making units using interval efficiencies. Computational and Applied Mathematics 198: 253-267.

Yazdani, S., and Rahimi, R. 2013. Evaluation of the efficiency of sugar beet production in Qazvin Plain. Journal of Sugar beet 28(2):209-221. (In Persian with English Summary)

www.SID.ir

Archive of SID

Efficiency of Saffron Farmers in Shahyk Region of Ghaen City, Iran (Application of Data Envelopment Analysis Using the Efficient and Inefficient Frontiers)

***Karim Naderi Mahdei*[*1] and S.M. Jafar Esfahani*[2]**

1, 2. Assistant Professor and Ph.D Student, Department of Agricultural Extension and Education, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran, Respectively.
(-Corresponding Author E-mail: Knadery@yahoo.com)*

Received: 29 June, 2014 **Accepted:** 17 March, 2015

Abstract:

Addressing the special conditions of saffron growing areas, and planning the optimum use of its production factors need specific attention and determination of the efficiency of saffron farms seems to be necessary. Thus, the current study attempts to measure the efficiency of saffron fields by using bounded data envelopment analysis to give an overall assessment of the performance of the farms. The necessary data was collected by interviewing and filling 36 questionnaires by the saffron farmers of the city of Ghaen, Iran and the data were analyzed by GAMS software. The results showed that average optimistic output and input oriented efficiency is 1.259 and 0.849, respectively. Also, 13.8% of the farms are located on the inefficiency frontiers. 47 percent of the farms are surrounded by efficient and inefficient frontier that reflects the overuse of inputs and potential to produce more and reduce the use of inputs. According to the results, it may be suggested that the efficient farms should be considered as a pattern and we should present training of need assessment in inefficient farms in order to enhance farmers' efficiency with appropriate and scientific planning.

Keywords: *Bounded data envelopment analysis model, Optimistic efficiency, Pessimistic efficiency, Saffron.*

www.SID.ir