DOI: 10.22059/ijaedr.2018.244523.668509

مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران

دوره ۲-۵۰، شماره ۱، ۱۳۹۸ (۶۳-۴۵)

Evaluating the Efficiency and Productivity of Grapevine Gardens in Sistan Region

ALI SARDAR SHAHRAKI[1]*, NEDA ALIAHMADI[2], GHASEM LAYANI[3]

1, Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, University of Sistan and Bluchestan, Zahedan, Iran

2, PhD. Student, Department of Agricultural Economics, University of Sistan and Bluchestan, Zahedan, Iran

3, PhD. Student, Department of Agricultural Economics, University of Shiraz, Shiraz, Iran

(Received: Oct. 27, 2017- Accepted: Sep. 9, 2018)

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the efficiency of grape harvesters in Sistan region using non-parametric methods. Measuring the efficiency of grapevine and comparing their performance play an important role in improving their level of efficiency and productivity and provide support for planning the exploitation of this product in Sistan. One of the common methods of measuring efficiency is data envelopment analysis. This method, despite its advantages, is not suiteble to measuring efficiency when the number of decision-making units is few. Therefore, using the window envelopment analysis approach, the number of decision-maker units is increased and the efficiency of the users can be well measured. In this research, using windouw data analysis in the period of 2011-2016, the efficiency of Sistan grapevine will be determined. According to the results obtained regarding the efficient or inefficient exploiters, Zabol and Hirmand and Zahak have a yield of less than one that indicates inefficiency in grape harvesting. Also, according to Malmquest index, the average of total productivity changes for Zahak city is 1.05 during the mentioned period. One of the most effective factors in total productivity changes has been technological changes. It is suggested that new technology (gardener integration and new irrigation) be used in agriculture to increase the efficiency and productivity of grape product in the region.

Keywords: Productivity, Malmquist Index, Data Envelopment Analysis, and Window Data Analysis Approach, efficiency

* نویسنده مسئول: علی سردارشهرکی

E-mail: A.s.shahraki@eco.usb.ac.ir

ارزیابی روند کارایی و بهره‌وری باغات انگور منطقه سیستان

علی سردارشهرکی[1*]، ندا علی احمدی[2]، قاسم لیانی[3]
۱، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران
۲، دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران
۳، دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۵- تاریخ تصویب: ۹۷/۶/۱۸)

چکیده

هدف از انجام این پژوهش ارزیابی کارایی بهره‌برداران انگور منطقه سیستان با استفاده از روش‌های ناپارامتری می‌باشد. اندازه‌گیری کارایی انگورکاران و مقایسه عملکرد آنها نقش مهمی در ارتقاء سطح کارایی و بهره‌وری آنها داشته و پشتوانه‌ای برای برنامه‌ریزی بهره‌برداران این محصول نوبرانه در منطقه سیستان می‌باشد. یکی از روش‌های معمول اندازه‌گیری کارایی، روش تحلیل پوششی داده‌ها است. این روش علیرغم مزایایی که دارد، در زمانی که تعداد واحدهای تصمیم‌گیری کم است، به خوبی قادر به اندازه‌گیری کارایی نیست. لذا، با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی پنجره‌ای تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده افزایش پیدا می‌کند و به خوبی می‌توان کارایی بهره‌برداران را اندازه‌گیری کرد. در این پژوهش با استفاده از رویکرد تحلیل پنجره‌ای داده‌ها در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۰ کارایی انگورکاران سیستان تعیین خواهد شد. با توجه به نتایج بدست آمده در مورد کارا و یا ناکارا بودن بهره‌برداران، شهرستان‌های زابل و هیرمند و زهک مقدار کارایی آنها کمتر از یک می‌باشد که نشان‌دهنده ناکارا بودن بهره‌برداران انگورکار می‌باشد و همچنین مقادیر شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست نشان می‌دهد که بیشترین میانگین تغییرات بهره‌وری کل برای شهرستان زهک با مقدار ۱/۰۵ در طی دوره مذکور است. یکی از مؤثرترین عوامل در تغییرات بهره‌وری کل در کشاورزی، تغییرات تکنولوژی بوده است. پیشنهاد می‌شود که برای افزایش کارایی و بهره‌وری محصول انگور در منطقه از فناوری جدید تکنولوژی کشاورزی (یکپارچه‌سازی باغات و استفاده از آبیاری نوین) استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: **بهره‌وری، شاخص مالم‌کوئیست، روش تحلیل پوششی داده‌ها و رویکرد تحلیل پنجره‌ای داده‌ها، کارایی**

مقدمه

بخش کشاورزی به عنوان منبع اصلی درآمد اکثر کشورهای جهان در مجموعه فعالیت‌های اقتصادی از اهمیتی کلیدی برخوردار است (Byati et al., 2008). جایگاه و نقش استراتژیک بخش کشاورزی در تأمین نیازهای اساسی جامعه و توسعه ملی، ضرورت ایجاد تحولات بنیادی و همه جانبه را در ساختار کشاورزی از طریق شناخت نظام‌های بهره‌برداری مناسب در چارچوب یک برنامه‌ریزی علمی بلند مدت پدید آورده است (Kohpae, 2010). یکی از مسائل عمده علم اقتصاد که در کنار دستیابی به رشد اقتصادی، ثبات قیمت‌ها و تعدیل نرخ بیکاری سهم عمده‌ای از تلاش‌های دانشمندان این علم رابه خود اختصاص داده است،

دستیابی به کارایی و بهره‌وری است. رسیدن به کارایی مستلزم تخصیص بهینه منابع عوامل تولید است. خصوصاً در جهان کنونی با روند پر شتاب پیشرفت و توسعه کشورها و رشد سرسام آور تولید، بازبینی و بهبود روش‌ها جهت تخصیص بهینه منابع کمیاب لازمه ادامه حیات تمامی بنگاه‌های تولیدی و خدماتی است (Afkhami et al., 2011). کارایی و بهره‌وری به نسبت-های ورودی و خروجی یک سیستم اقتصادی مربوط می-شوند (Farrel, 1957). کارآیی را می‌توان، توانایی یک بنگاه در بدست آوردن حداکثر ستاده از یک مجموعه نهاده معین با فرض تکنولوژی معلوم و یا توانایی یک بنگاه برای تولید بازده معین با حداقل مجموعه نهاده‌های در دسترس تعریف نمود، و بهره‌وری مفهومی است که میزان کارآیی بنگاه ها نسبت به یکدیگر را در طول یک دوره زمانی مشخص نشان می‌دهد (Mehrabhi & Pakravan, 2009). از طرف دیگر بهره‌وری در مفهوم کلی به معنای نسبت ستانده ها به داده هاست، به بیان دیگر بهره‌وری به معنی متوسط تولید به ازای هر واحد از کل نهاده‌ها است، بطوری که اگر متوسط تولید به ازای هر واحد از نهاده‌ها افزایش یابد، به مفهوم افزایش بهره-وری و عکس آن به معنای کاهش بهره‌وری است (Mohammadpour Hengrvani & Arsalanbod, 2015). نقش افزایش کارایی ممکن است به عنوان مکملی مناسب برای مجموعه‌ای از سیاست‌ها به منظور شبیه‌سازی تولید و یا افزایش حفظ منابع مدنظر باشد. افزون بر آن، در تخصیص نهاده‌ها و عوامل تولید می‌تواند نقش داشته و زمینه‌های بهبود آن را برای ایجاد رشد متوازن و پایدار کشاورزی فراهم آورد. با توجه به محدودیت‌های بخش کشاورزی برای افزایش تولید از طریق توسعه‌ی عوامل تولید و تغییرات عمده در فن‌آوری موجود شاید مناسب‌ترین راه حل برای برقراری نرخ رشد لازم در بخش کشاورزی، بهبود کارآیی فنی یعنی به دست آوردن تولید بیش‌تر از مجموعه‌ی ثابتی از عوامل تولید باشد (Pakravan et al., 2009). بهره‌وری مفهومی جامع و کلی است که بهبود آن به عنوان یک ضرورت جهت ارتقای سطح زندگی، رفاه بیشتر و آرامش انسان‌ها همواره مد نظر دست اندرکاران سیاست و اقتصاد بوده است (Abtahi, & Kazemi, 2004). بهبود بهره‌وری به عنوان یکی از مهمترین منابع تامین رشد اقتصادی به معنی استفاده‌ی بهینه، موثر و کارآمد از تمامی منابع تولید اعم از نیروی کار، سرمایه و انرژی است (Ghanbari et al., 2014).

انگور یکی از با ارزش‌ترین محصولات باغی است که تولید آن در دنیا و ایران اهمیت زیادی دارد. تنوع گونه و قابلیت خاص این محصول امکان پرورش و تولید آن را در مناطق مختلف آب و هوایی کشور ممکن ساخته است. امروزه سطح وسیعی از باغ های دنیا اختصاص به کاشت انگور دارد. در ایران نیز انگور یکی از محصولات مهم باغی است که جایگاه خاصی در تغذیه و حفظ سلامتی افراد جامعه دارد. این محصول از لحاظ اقتصادی، علاوه بر مصرف تازه‌خوری، قابلیت نگهداری در سردخانه و یا تبدیل به محصولات ثانویه را داراست Sardar Shahraki et al., 2012). طبق آمارنامه باغی سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در بین محصولات باغی بعد از سیب، انگور حدود ۹۶,۲ درصد سطح باغات میوه های دانه ریز کشور را به خود اختصاص داده است. میزان تولید ۳,۲ میلیون تن و سهم ۱۶,۳۵ در صد از کل میزان تولید محصولات باغی را دارد. سطح زیر کشت غیر بارور و بارور کشور در مجموع ۲۹۴۲۴۸,۵ هکتار می‌باشد، همچنین تولید آبی انگور کشور نیز ۲۸۹۲۸۳۸,۴ تن و تولید انگور دیمی ۲۷۴۵۹۸,۳ تن می‌باشد. عملکرد آبی انگور کشور ۱۳۹۷۶ کیلوگرم در هکتار و عملکرد دیمی آن نیز ۳۹۲۱ کیلوگرم در هکتار می‌باشد، در این میان سیستان و بلوچستان با سطح زیر کشت غیربارور آبی ۶۵۴ هکتار و سطح بارور آبی ۲۴۸۰ هکتار، هم چنین تولید آبی ۲۵۳۶۰ تن و عملکردی معادل ۱۰۲۲۶ کیلوگرم در هکتار از استان های انگور خیز کشور می‌باشد. که از این میزان بخش اعظم آن در منطقه سیستان کشت می‌شود و اقتصادی‌ترین محصول باغی در منطقه است Deputy) (of Statistics and Information Technology, 2015. با توجه به اهمیت تولید انگور و پتانسیل‌ها و استعدادهای موجود در منطقه در خصوص کشت و تولید آن، روش های موجود برای افزایش تولید انگور از جمله افزایش منابع اساسی تولید (مثل، زمین، آب و سرمایه) و توسعه‌ی فناوری‌های نوین به دلیل وجود مشکلات طبیعی و شرایط نامناسب اقتصادی انگورکاران، راهکار

سودمندی در کوتاه مدت به نظر نمی‌رسد. با این حال، امکان افزایش تولید و درآمد انگورکاران با سطح فعلی منابع و فناوری موجود وجود دارد. لذا، در این مطالعه کارآیی انگورکاران و امکان افزایش تولید و در نتیجه سودآوری آنان مورد بررسی قرار گرفت و ارزیابی وضعیت فعلی آنها و لزوم توجه به مسائل کارآیی جهت اقتصادی کردن این فعالیت، ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا این مقاله به دنبال پاسخگویی به سوالات زیر می‌باشد:

آیا واحدهای باغی تولید انگور در منطقه سیستان کارایی فنی مناسبی داشته‌اند؟

آیا واحدهای باغی تولید انگور در جهت افزایش بهره‌وری حرکت نموده‌اند؟

هر یک از واحدهای باغی تولید انگور در چه سطحی از کارایی (کارا، ناکارا ویا کم کارا) قرار دارند؟

به منظور افزایش اطلاعات از چگونگی کمیت و کیفیت تغییرات تولیدی در بخش کشاورزی لازم است از شاخص‌هایی از قبیل کارایی، بهره‌وری، مزیت نسبی و رقابت‌پذیری نیز استفاده گردد. در این میان شاخص‌های کارایی به دلیل آنکه ارتباط میان نهاده‌ها و ستانده‌ها را برقرار می‌سازند از جمله شاخص‌های ترکیبی هستند که برای ارزیابی پیشنهاد شده‌اند (Shahnavazi, 2017). معمولاً در بنگاه‌های که در شرایط نزدیک به بازارهای شبه رقابتی عمل می‌کنند و تعیین قیمت نهاده و ستاده-ها توسط بازار و خارج از اختیار بنگاه صورت می‌گیرد، مدیریت عوامل تولید در بنگاه، نقش مهمی را در میزان سوددهی بنگاه بازی می‌کند. مسأله ارزیابی واحدها، یک مسأله تصمیم‌گیری با شاخص‌های چندگانه است. برای حل این نوع مسائل روش‌های مختلفی نظیر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل پوششی داده‌ها و ارزیابی متوازن ارائه شده است (Molai et al., 2011). تکنیک پنجره‌ای داده‌ها یکی از جدیدترین روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری است. در این رویکرد عملکرد هر بنگاه در طول زمان به گونه‌ای ارزیابی می‌شود که گویی هر دوره زمانی دارای هویت متفاوتی است. این رویکرد کمک می کند تا عملکرد هر بنگاه در طول زمان ارزیابی شود. از طرف دیگر، برای اندازه‌گیری نمونه‌های کوچک، از آنجا که باعث درجه آزادی بزرگتری برای نمونه می‌شود، بسیار مناسب است (Mohammadi, 2010).

در این پژوهش کارایی انگورکاران منطقه سیستان با ارائه رویکرد جدید تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این رویکرد عملکرد هر کشاورز در طول زمان به گونه ای ارزیابی می‌شود که گویی هر دوره زمانی دارای هویت متفاوتی است. این رویکرد کمک می‌کند تا عملکرد هر کشاورز در طول زمان ارزیابی شود.

از اینرو اهداف این پژوهش به شرح زیر است:

تعیین میزان کارایی فنی واحد های باغی تولید انگور در منطقه سیستان؛

تعیین بهره‌وری و روند آن با استفاده از شاخص مالم کوئیست؛

تعیین سطح کارایی (کارا، ناکارا و یا کم کارا) واحدهای باغی تولید انگور.

ادبیات و پیشینه تحقیق

در راستای پژوهش حاضر، تحقیقاتی صورت گرفته است که در ادامه مختصراً بیان می‌گردد:

AKamin et al (2017)، به تجزیه و تحلیل کارایی و بهره‌وری گیاهان دارویی در سیستم‌های ریشه و غده در مناطق گرمسیری کامرون با روش کارایی مرزی تصادفی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کشاورزان به دلیل افزایش اندازه مزرعه، کارآیی کمتری دارند. و همچنین دسترسی کشاورزان خرده مالک به کود و افزایش مشارکت زنان در کاشت سبزیجات، مزایای زیادی در کارآیی تولید سبزیجات در کامرون خواهد داشت.

Latruffe et al (2017)، به بررسی تاثیر یارانه‌ها بر کارایی فنی گاوداری‌های اروپایی پرداختند. نتایج نشان می دهد که تاثیر یارانه‌ها بر کارایی فنی بسته به نوع کشور، می‌تواند مثبت و منفی باشد.

Karimi and Jalini (2017) به بررسی شاخص‌های بهره‌وری آب کشاورزی در محصولات مهم زراعی، دشت مشهد پرداختند. نتایج نشان داد که اولویت کشت محصولات تا رتبه سوم بر اساس شاخص CPD به ترتیب پیاز، گوجه فرنگی و چغندرقند و بر اساس شاخص‌های BPDو NBPD به ترتیب سیب‌زمینی، پیاز و گوجه فرنگی می‌باشند. با توجه به نتایج این تحقیق، کشت‌های

با مصرف آب بالا و بازده اقتصادی پائین مانند یونجه بایستی از الگوی کشت حذف شود.

Shahnavazi (2017) تعیین رتبه کارایی محصولات زراعی آبی را در بخش کشاورزی بررسی کرده است. یافته‌های پژوهش نشا ن داده است که اگر هدف در زراعت آبی، افزایش سودآوری است در آن صورت کشت سبزیجات، محصولات صنعتی، محصولات جالیزی، حبوبات، نباتات علوفه‌ای و غلات به ترتیب در اولویت کشت قرار داشته ولی چنانچه هدف افزایش تولید کل باشد در آن صورت اولویت باید به ترتیب به نباتات علوفه-ای، سبزیجات، محصولات صنعتی، محصولات جالیزی، غلات و حبوبات داده شود.

Mozfari (2015) به مطالعه‌ی کارایی اقتصادی تعاونی‌های کشاورزی شهرستان بوئین زهرا و اولویت-بندی مشکلات پیش‌روی آن‌ها در فرایند مدیریت و نظام بازاریابی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که، انجام مطالعات مکان‌یابی پیش از تأسیس تعاونی‌ها، ارائه تسهیلات و وام‌های با نرخ بهره کم به واحدهای دامدار، انتقال تجارب و تخصص تعاونی‌های موفق به تعاونی‌های ناکارآمد و تقویت و حمایت از نظام بازاریابی جهت مرتفع نمودن مشکلات پیش روی تعاونی‌های کشاورزی شهرستان بوئین زهرا و افزایش کارایی آن‌ها پیشنهاد شد.

Babaei et al (2014) کارایی آب در محصولات عمده کشاورزی شهرستان زابل را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کردند. نتایج نشان می-دهد که میانگین کارایی مزارع در شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۷۷ و ۹۸ درصد بود. میانگین کارآیی مقیاس ۷۸ درصد بوده که دارای عدم کارآیی مقیاس می‌باشد. میانگین کارآیی آب آبیاری نیز در شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۵۲ و ۸۶ درصد بود.

Amiri et al (2014) به بررسی کارایی تطبیقی تعاونی‌های کشاورزی در بخش تامین نهاده با رویکرد اقتصاد هزینه مبادله استان خراسان جنوبی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که برخی از شاخص‌های اقتصاد هزینه مبادله معنادار شده‌اند.

Sepehrdost and Dastjerdi (2013) به بررسی کارایی فنی زیر بخش های فعالیتی کشاورزی، با استفاده از روش پنجره‌ای پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که از نظر کارایی فنی، زیر بخش فعالیتی زراعت و باغبانی با میزان کارایی ۰/۹۷ و زیر بخش فعالیتی شیلات با میزان کارایی فنی ۰/۷۰، به ترتیب کاراترین و ناکاراترین زیر بخش های فعالیتی طی دوره مورد بررسی هستند.

Sepehrdost and Yousefi (2013) به مطالعه‌ی بررسی کارایی اقتصادی تعاونی‌های تولیدی کشاورزی به دو روش تابع مرزی تصادفی و تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد به طور کلی میانگین کارایی اقتصادی به دست آمده تعاونی‌ها از هر دو روش کم بوده و میزان واریانس محاسبه شده برای کارایی اقتصادی تعاونی‌ها قابل ملاحظه و زیاد است.

Huang et al (2013)، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی فنی تعاونی‌های کشاورزی در چین پرداختند. نتایج نشان داد که ناکارآمدی فنی مدیران علت اصلی ناکارایی فنی است. همچنین، اندازه اهرم مالی و تعداد اعضای هیئت مدیره نیز عواملی هستند که اثرات منفی بر کارایی فنی تعاونی‌ها می‌گذارند.

Wang et al (2012)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و روش دلفی فازی، به بررسی کارایی تعاونی‌های کشاورزی و عوامل موثر بر آن در شهرستان لانگو کشور چین پرداختند. نتایج نشان داد که کارایی فنی تعاونی‌های کشاورزی باغدار و سبزی‌کار بیشتر از کارایی فنی تعاونی‌های کشاورزی دامپروری است و تعاونی‌های سبزی‌کار و باغدار با استفاده بیشتر از وسایل نقلیه می توانند کارایی خود را افزایش دهند.

Babaei et al (2012) به بررسی کارایی محصولات زراعی شهرستان جهرم با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کارایی بازه‌ای در بازه (۰/۸۶۸، ۰/۲۳۰) قرار دارد و ۷۵ درصد از داده‌ها دارای کارایی برابر با یک هستند.

Speelman et al (2011)، نقش تعاونی‌ها در تولید و بازاریابی محصولات لبنی را بررسی کرده‌اند. آنها با تعیین هزینه‌های مبادله که در تولید مواد لبنی نقش

دارند و با استفاده از یک مدل رگرسیونی چند متغیره ساده، با در نظر گرفتن مقدار محصول عرضه شده توسط کشاورز در بازار به عنوان متغیر وابسته، عضویت در تعاونی به عنوان یک متغیر مستقل موهومی و استفاده از یکسری متغیرهای کنترل دیگر به این نتیجه می‌رسند که تعاونی‌ها در کاهش هزینه‌های مبادله نقش اساسی دارند.

Behboudi (2011)، در پژوهش برای شناسایی عوامل موثر بر موفقیت تعاونی تولیدکنندگان روستایی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نشان داد که عواملی مانند هویت اعضاء، عملکرد نوع تعاونی‌ها، مشارکت اعضا، توانایی های بازاریابی و قابلیت مدیریت در مجموع ۷۲/۴ درصد از واریانس موفقیت تعاونی ها تبیین می کنند.

Tozer (2010) کارآیی گندم‌کاران در منطقه‌ی استرالیای غربی را با استفاده از اطلاعات سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۷ و با بکارگیری روش تحلیل مرزی تصادفی بررسی نموده است. نتایج نشان داد که عدم کارآیی در تولید گندم منطقه، از ۱۸ درصد در سال ۲۰۰۴ به ۲۹ درصد در سال ۲۰۰۷ افزایش یافته است. از این‌رو برنامه های هدفمند دولت در جهت بهبود بهره‌وری موفق نبوده است.

Yilmaz et al (2009)، استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها کارآیی آب مصرفی حوزهٔ آبریز مندراس ترکیه را بررسی کردند .در این پژوهش کارآیی واحدهای تصمیم‌گیرنده با توجه به محدودیت‌های وزنی ارزیابی شد که بر اساس قضاوت‌های ارزشی مشخص شده بود.

Salah et al (2009) با استفاده از شاخص مالم کوئیست و بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید زیر بخش های کشاورزی ایران طی سال های ۱۳۸۵-۱۳۴۵، دریافتند که زیر بخش‌های زراعت و باغبانی از تغییرات کارایی فنی مثبت ولی تغییرات کل عوامل تولید منفی برخوردارند.

Sabohi and Mojarad (2009) مطالعه‌ایی را تحت عنوان بررسی کارآیی پنبه‌کاران استان خراسان با استفاده از رهیافت پارامتریک انجام داده اند. در این مطالعه به منظور محاسبه کارآیی، تابع تولید مرزی تصادفی ترانسلوگ (TSFPF) بر مبنای داده های ترکیبی تخمین زده شد. نتایج نشان داد که میزان کارآیی فنی نسبت به کارآیی مقیاس کمتر و متوسط کارآیی فنی و مقیاس پنبه کاران به ترتیب ۶۳ و ۸۸ درصد می‌باشد.

Speelman et al (2008)، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها کارآیی مصرف آب آبیاری مزارع آفریقای جنوبی و عوامل مؤثر بر آن را تجزیه و تحلیل کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارآیی آب در شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۴۳ و ۶۷ درصد است. عواملی چون شیوه‌های آبیاری، مالکیت زمین، اندازه ی زمین و انتخاب محصول بر کارآیی آب آبیاری مؤثر بودند

Krimi et al (2008) به مطالعه تعیین کارایی زراعت گندم با توجه به دو عامل زمان و ریسک با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و تحلیل پوششی داده های پنجره‌ای پرداختند. نتایج نشان می دهد 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.

Sabohi and JameNia (2007) در مقاله خود کارآیی مزارع موز استان سیستان و بلوچستان را مورد بررسی قرار داده اند. دراین مطالعه انواع کارآیی را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میانگین کارآیی های اقتصادی، تخصیصی، فنی خالص و مقیاس در واحدهای مورد مطالعه به ترتیب ۸۳/۴، ۹۵/۹، ۸۶/۹ و ۹۴/۹ درصد است. با توجه به نتایج بدست آمده، امکان افزایش تولید و درآمد زارعین با سطح مصرف فعلی نهاده‌ها و فناوری موجود وجود دارد.

Villano and Fleming (2006) در مطالعه‌ای با بیان اینکه تولید برنج ذاتاً توأم ریسک است با بکارگیری توابع تولید مرزی تصادفی (اشکال توابعی ترانسلوگ ودرجه دو) به طور همزمان عدم کارآیی فنی و ریسک تولید مربوط به ۴۶ شالیکار مناطق سنترال لوزون کشور فیلیپین را با استفاده از مجموعه داده‌های یک دوره ۸ ساله تحلیل نموده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که میانگین کارآیی فنی در طول این دوره زمانی، ۷۹ درصد است و متوسط محصول به طور معناداری تحت تأثیر سطح زیر کشت برنج، نیروی کار و میزان استفاده از کود شیمیایی می‌باشد.

Akbari and DeanMohammadi (2005) 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. نتایج مطالعه آنها نشان داد که استفاده از روش تحلیل پنجره‌ای برای اندازه‌گیری بهره‌وری در واحدهای تصمیم‌گیری مناسب است و هیچ یک از واحدهای تولیدی مورد نظر با وجود کارا بودن در برخی از سال‌ها در کل دارای بهره‌وری نمی-باشند.

Croppenstedt and Measuring (2005) کارآیی فنی گندم‌کاران در مصر با استفاده از تابع تولید مرزی کاب-داگلاس تعیین نموده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میانگین کارآیی فنی کشاورزان گندم‌کار منطقه‌ی مورد بررسی ۸۱ درصد است و از میان ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی همچون سن، جنسیت، دانش فنی آبیاری و دسترسی به اعتبارات مربوط به کشاورز، تنها دانش فنی آبیاری عامل موثر بر کارآیی فنی بوده است.

در جدول شماره (۱) خلاصه‌ایی از دیگر پژوهش‌های مرتبط با تحقیق حاضر ارائه گردیده است.

جدول (۱): دیگر مطالعات انجام گرفته در راستای پژوهش حاضر

نویسنده	سال	کشور/منطقه	روش مدلسازی	اهداف
Mehrabi and Pakravan	2009	آفتابگردان شهرستان خوی	تحلیل پوششی داده‌ها	محاسبه انواع کارایی و بازده به مقیاس
Sokhanvar et .al	2011	شرکت‌های توزیع برق	تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای	جداسازی عمودی شرکت‌های توزیع برق، تغییر مالکیت و بررسی عوامل
Afkhami Ardakani et .al	2011	بانک‌های تجاری ایران	تحلیل پنجره ای و شاخص مالم‌کوئیست	برآورد کارایی و بهره‌وری صنعت بانکداری و شناسایی عوامل موثر برآن
Rajabi and Nasrollahi	2012	بانک‌های تجاری ایران	تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای	ارزیابی عملکرد کارایی بانک‌های تجاری ایران از نظر ثبات و پایداری
Tahari and Fazel Yazdi	2013	بانک‌های پذیرفته شده در بورس تهران	تحلیل پوششی داده‌های بازه‌ای و پنجره‌ای	ارزیابی کارایی مالی بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران
Mohammadi and Dastyar	2012	شرکت‌های دارویی فعال در بازار بورس	روش تحلیل پوششی داده‌ها و پنجره‌ای	اندازه‌گیری کارایی شرکت‌های داروسازی و مقایسه عملکرد آن‌ها
Amani and Arabzadeh	2014	نمایندگی‌های سایپا استان اصفهان	تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای	اندازه گیری کارایی شرکت‌های خدمات خودرویی
Fazel and Mo'in al-Din	2015	صنعت بیمه ایران	تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای	ارزیابی کارایی بیمه‌های دولتی و خصوصی
Mohammadloo and Mohammadi	2005	شرکت‌های دارویی بورس	تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای	اندازه‌گیری پویای کارایی و رتبه‌بندی شرکت‌های دارویی در بورس
Malhotra & et al	2007	شرکت‌های اسناد قرضه	تحلیل پوششی داده‌ها	ارزیابی اسناد قرضه شرکتی
Tyrone & et al	2009	شعبات بانکی در تایوان	مدل CCR تحلیل پوششی داده‌ها	ارزیابی کارایی شعب
Kao & Hwang	2008	بنگاه‌های مخابراتی تایوان	تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای	اندازه‌گیری کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس
Guzmán, & et al	2008	تعاونی‌های کشاورزی ایتالیا	تحلیل پوششی داده‌ها	اندازه‌گیری کارایی فنی
Frija & et al	2009	گلخانه‌های تونس	روش تحلیل پوششی داده‌ها	اندازه‌گیری کارایی مصرف آب در گلخانه‌های تونس و عوامل موثر برآن
Sing & Femeling	2008	تعاونی‌های تولید شیر پنجاب و هارانا	روش تحلیل پوششی داده‌ها	برآورد کارایی تولید شیر
Guzmán, & et al	2009	تعاونی‌های کشاورزی اسپانیایی و ایتالیایی	روش تحلیل پوششی داده‌ها	برآورد کارایی فنی تعاونی‌های کشاورزی
Li & et al	2010	تعاونی‌های تولید کشاورزی دانیانگ	روش تحلیل پوششی داده‌ها	برآورد کارایی فنی تعاونی‌های کشاورزی

با توجه به بررسی پیشینه مطالعاتی مشخص می‌شود که پژوهش‌های اندکی در ارتباط با مقوله کارایی پنجره-ای و بهره‌وری مالم کوئیست در بخش‌های فعالیتی کشاورزی انجام گرفته است. با مطالعه در این زمینه می-توان به راهکارهایی دست یافت که موجب ارتقای سطح کمی و کیفی محصولات کشاورزی با بکارگیری مقدار معینی از عوامل تولید و یا کاهش هزینه بکارگیری عوامل تولید با هدف دستیابی به سطح معینی از تولید محصولات شود و از طرفی دیگر، رویکرد پنجره‌ای داده-ها یکی از جدیدترین روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری است که در منطقه سیستان و برای محصول نوبرانه انگور مورد استفاده قرارگرفته است.

مبانی نظری و روش تحقیق

مفهوم کارآیی[1]

نظریه مباحث مربوط به کارآیی، نخست از سوی فارل مطرح شد. او کارآیی اقتصادی را به دو جزء کارآیی فنی و کارآیی تخصیصی تفکیک کرد و برای سنجش آنها از مفهوم حداکثر یا مرز تولید استفاده کرد. مدلی که در ابتدا به وسیله فارل معرفی شد، مدل غیرپارامتریک بود، زیرا شکل خاصی از تابع تولید معرفی نشد. بر اساس تعریف فارل، توانایی یک واحد تولیدی برای رسیدن به حداکثر تولید با مجموعه ثابتی از منابع موجود را کارآیی فنی نامند و توانایی آن واحد، در تخصیص بهینه منابع میان محصولات مختلف بر حسب ارزش تولید نهایی منابع و قیمت محصولات را کارآیی تخصیصی آن واحد گویند. کارآیی اقتصادی از حاصل ضرب کارآیی فنی و کارآیی تخصیصی به دست می آید. کارآیی در تولید روشی است جهت اطمینان حاصل کردن از اینکه تولیدات یک واحد اقتصادی در بهترین و پرسودترین حالت ممکن تولید می‌شوند. کارآیی در هر بخش اقتصادی برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیت ویژه ای برخوردار می‌باشد (Kumbhakar, 1993؛ Kumbhakar et al, 2000).

رویکرد تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای[2]

رویکرد تحلیل پنجره‌ای داده‌ها برای اولین بار به وسیله چارنز تحت عنوان تحلیل پنجره‌ای معرفی شد. در این رویکرد عملکرد هر واحد تصمیم‌گیری در طول زمان به طریقی ارزیابی می‌شود که گویی در هر دوره زمانی دارای هویت متفاوتی است. این رویکرد کمک می‌کند تا عملکرد هر واحد تصمیم‌گیری در طول زمان ردیابی شود(Molai et al, 2011). رویکرد تحلیل پنجره‌ای این امکان را فراهم می‌کند تا بین کارایی فنی خالص، کارایی فنی و کارایی مقیاس تمایز قایل شد. از طرف دیگر، این رویکرد، از آنجا که باعث ایجاد درجه آزادی بزرگتری برای نمونه می‌شود، برای اندازه نمونه‌های کوچک بسیار مناسب است. در مورد تعریف و اندازه پنجره هیچ نوع نظریه و یا منطق اساسی وجود ندارد. در بیشتر پژوهش‌ها از پنجره سه تا پنج ساله استفاده شده است. اساس کار تحلیل پنجره‌ای، میانگین متحرک است. به عنوان نمونه، پنجره اول شامل سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ... و ۱۳۹۴ است و در پنجره دوم سال ۱۳۹۰ حذف می‌شود و سال ۱۳۹۵ اضافه می‌شود. به همین ترتیب، در پنجره سوم سال‌های ۱۳۹۲، ... و ۱۳۹۶ ارزیابی می‌شود و این روند تا آخرین پنجره ادامه می‌یابد (Asmild et al., 2004). چنانکه کومبکر و لاول بیان کرده‌اند داده‌های مقطعی نگاهی گذرا از وضعیت تولیدکنندگان و کارایی آنها ارائه می‌دهد. داده های پانل نتایج قابل‌اتکاتری در مورد عملکرد تولیدکنندگان ارائه میدهد؛ زیرا امکان ارزیابی عملکرد هر تولیدکننده در بازه زمانی مشخص فراهم می-کند. تحلیل پوششی داده‌ها، ابتدا برای داده‌های مقطعی استفاده شد. در این چارچوب یک واحد تصمیم‌گیرنده با کلیه واحدهایی مقایسه می‌شود که در دوره زمانی مشابه فعالیت می‌کنند و نقش زمان در نظر گرفته نمی‌شود. داده‌های پانل بر داده‌های مقطعی ارجحیت دارد. زیرا، نه تنها یک واحد تصمیم‌گیرنده را می‌توان با واحد تصمیم-گیرنده دیگر مقایسه کرد بلکه تغییر کارایی یک واحد تصمیم‌گیرنده خاص را می‌توان در طول زمان ارزیابی کرد (Sokhanvar et al., 2011).

۱. Efficiency

2. Window Data Envelopment Analysis Approach

برای فرموله‌کردن N تا واحد تصمیم‌گیرنده $(n = 1, \dots, N)$ را در نظر بگیرید که در T دوره $(t = 1, \dots, T)$ مشاهده شده است که همه r ورودی را برای تولید s خروجی به کار می‌برند. بنابراین، نمونه دارای $N \times T$ و یک مشاهده n در دوره t، DEA_t^n دارای یک بردار ورودی r بعدی $X_t^n = (x_{1t}^n, x_{2t}^n, \dots, x_{rt}^n)t$ و یک خروجی s بعدی $Y_r^n = (y_{1r}^n, y_{2r}^n, \dots, y_{st}^n)$ است. پنجره در زمان $1 \le K \le T$، K نشان داده شده است و دارای $N \times W$ مشاهده است. ماتریس ورودی برای تحلیل پوششی پنجره ای به شکل زیر داده شده است:

(۱)

$$X_{KW} = (x_k^1, x_k^2, \dots, x_k^N, x_{k+1}^1, \dots, x_{k+w}^1, x_{k+w}^2, \dots, x_{k+w}^N)$$

و ماتریس خروجی‌ها:

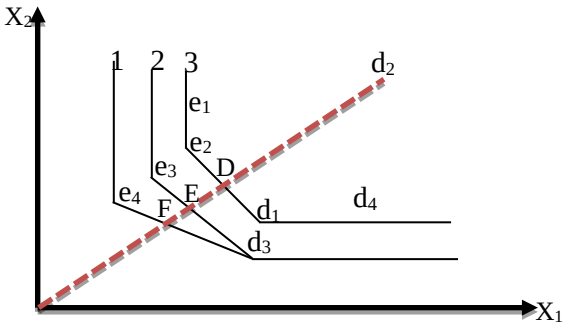
$$Y_{KW} = (y_k^1, y_k^2, \dots, y_k^N, y_{k+1}^1, \dots, y_{k+w}^1, y_{k+w}^2, \dots, y_{k+w}^N) \quad (۲)$$

مساله DEA[1] پنجره‌ای ورودی محور برای DUE_t^n تحت یک فرضیه بازده ثابت به صورت زیر داده شده است (Mohammadi and Dastyar, 2012):

$$\begin{aligned} &\underset{\lambda,\theta}{Min}\ \theta = \theta'_{kwt} \\ &S.t: \\ &-X_{kw\lambda} + \theta X_t \ge 0 \\ &Y_{kw\lambda} - \theta Y_t \ge 0 \\ &\lambda n \ge 0 \\ &(n = 1.k\ ,\ N \times W) \end{aligned} \quad (۳)$$

در نمودار شماره (۱)، تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای ورودی محور با ۲ ورودی و یک خروجی ثابت نشان داده شده است. این نمودار، دو واحد تصمیم‌گیری d و e را نشان می‌دهد که هر کدام در ۴ زمان متفاوت $t = 1$، ...، ۴ مشاهده شده است. پنجره l_2، پنجره‌ای است که در زمان ۱ با یک عرض پنجره ۲ شروع می‌شود و شامل مشاهدات e_1, e_2, d_1, d_2 است و اینجا دارای مرزی است که در حقیقت همچون l_2 نشان داده شده است Asmild et al., (2004).

1. Data Envelopment Analysis



نمودار (۱): تحلیل پنجره‌ای DEA

با واردکردن محدودیت‌های ضربی[2] برای مدل، مسأله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر در می‌آید:

$$\begin{aligned} &\underset{\lambda,\theta,z}{Min}\ \theta = \theta'_{kwt} \\ &S.t: \\ &-X_{kw\lambda} + \theta X_t + C_Z^i \ge 0 \\ &Y_{kw\lambda} - \theta Y_t + C_Z^0 \ge 0 \\ &\lambda_n \ge 0 \\ &Z \ge 0 \\ &(n = 1.k\ ,\ N \times W) \end{aligned} \quad (۴)$$

شاخص مالم‌کوئیست

این شاخص در واقع تغییرات بهره‌وری کل را اندازه‌گیری می کند. شاخص مالم‌کوئیست ابتدا در سال ۱۹۵۳ توسط شخصی بنام مالم‌کوئیست در زمینه تئوری مصرف با استفاده از تابع فاصله بیان شد. سپس در سال ۱۹۸۲ توسط کی‌وس و همکاران در چارچوب تئوری تولید مطرح گردید. سپس فار و همکارانش در سال ۱۹۸۹ برای محاسبه شاخص مالم کوئیست از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. از شاخص مالم‌کوئیست برای تجزیه و تحلیل تغییرات در کارایی و بهره‌وری در طی زمان استفاده می‌شود. شاخص مالم‌کوئیست تفکیک بهره‌وری را به دو جزء عمده آن یعنی تحولات تکنولوژیک و تغییرات در کارایی میسر ساخته است. بعبارت دیگر، تحلیل مالم‌کوئیست به اجازه می‌دهد تا جهش‌های در مرز (تغییر کارایی عملکردی) جدا

2. Multiplier Restrictions

شوند. این دو جزء از نظر تحلیلی و بنیانی کاملاً متفاوت بوده و از نظر سیاست‌گذاری نیز اقدامات متفاوتی را می-طلبد. حاصل تغییر عملکردی و تغییر کارایی عملکردی، تغییر عامل بهره وری کل است که به وسیله شاخص مالم‌کوئیست اندازه‌گیری می‌شود.

از شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست می‌توان اطلاعات بسیاری را استخراج نمود. شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست نه تنها به بررسی الگوی تغییر بهره‌وری می‌پردازد و ارائه دهنده برداشت‌های[۱] جدید در کنار استنتاجات مدیریتی هر جزئی از مالم کوئیست می باشد، بلکه به ارائه جهت گیری‌های استراتژیک هر واحد تصمیم‌گیرنده در یک دوره زمانی می‌پردازد. با استفاده از این شاخص می‌توان به ارزیابی جهت‌گیری‌های استراتژیک سازمان در دوره-های گذشته پرداخت و برای دوره‌های آینده جهت صحیح را جهت صحیح را انتخاب نمود (Chen & AghaIqbal, 2004). انقباض و یا انبساط خروجی‌ها تحت فن‌آوری زمان دیگر در حالت چند ورودی و چند خروجی، به مفهوم انبساط و یا انقباض شعاعی به اندازه تابع فاصله‌ای خروجی متناظر با آن فن‌آوری می‌باشد. بنابراین هر دو این اندازه‌های بهره‌وری در حالت چند خروجی و در خروجی محور بصورت زیر می‌باشد:

$$MI_0^{t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^{t+1}(X_0^t, Y_0^t)} \quad (۵)$$

$$MI_0^{t}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^{t}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^{t}(X_0^t, Y_0^t)} \quad (۶)$$

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_0^{t}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^{t}(X_0^t, Y_0^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^{t+1}(X_0^t, Y_0^t)}\right] \quad (۷)$$

که در آن $D_0^{t+1}(x,y)$ و $D_0^{t}(x,y)$ تابع فاصله رابرای (x,y) تحت فن آوری زمان t و $t+1$ به ترتیب محاسبه می کنند. در اینجا فار و همکارانش (۱۹۸۹) برای محاسبه ی این اندیس از روش‌های برنامه ریزی خطی غیرپارامتری استفاده کردند. واضح است که M_0^t و M_0^{t+1} مقادیر متفاوتی ارائه می‌دهند. در اینجا فار و همکارانش (۱۹۸۹) پیشنهاد استفاده از میانگین هندسی M_0^t و M_0^{t+1} را بعنوان شاخص خروجی مالم‌کوئیست مطرح کردند. چنین پیشنهادی از امکان انتخاب یکی از M_0^t و M_0^{t+1} به طور دلخواه که منجر به بدست آوردن مقادیر متفاوت رشد بهره‌وری می‌گردد، اجتناب می‌شود.

محاسبه شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست

تولید در زمان t و $t+1$ مفروض است، برای محاسبه شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست به حل چهار مسأله برنامه‌ریزی خطی به صورت زیر نیاز است (Afkhami Ardakani et al., 2011):

$$Q = \{1, 2, ..., N\} \in O \quad (۸)$$

$$\begin{aligned} &Max\ \Phi \\ &St: \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_i x_{ij}^t \le x_{io}^t, (i = 1,2,...,m) \quad (۹) \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj}^t \le \Phi y_{ro}^t, (r = 1,2,...,s) \\ &\lambda_j \ge 0, (j = 1, 2, ..., n) \end{aligned}$$

که x_{i0}^t، i امین ورودی و y_{r0}^t، r امین خروجی از واحد تصمیم‌گیری O در زمان t است. مقدار کارایی $([D_O^t(X_O^t, Y_O^t)]^{-1} = \Phi^*)$ نشان می دهد که به چه نسبت می‌توان با استفاده از همان ورودی به میزان خروجی ها افزود. بجای زمان t مسأله CCR را برای زمان $t+1$ حل کرده و $[D_0^t(X_0^t, Y_0^t)]^{-1}$ که کارایی تکنیکی DMU_O را در زمان $t+1$ است، بدست می‌آید. مقدار $[D_O^t(X_O^{t+1}, Y_O^{t+1})]^{-1}$ برای واحد تصمیم‌گیری O که معکوس فاصله DMU_O در زمان $t+1$ با مرز t با

۱. Interpretation

استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی زیر بدست می‌آید:

$$
\begin{aligned}
&Max\ \Phi \\
&St: \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij}^{t} \le x_{io}^{t+1}, (i=1,2,...,m) \qquad (۱۰)\\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj}^{t} \le \Phi y_{ro}^{t+1}, (r=1,2,...,s) \\
&\lambda_j \ge 0, (j=1,2,...,n)
\end{aligned}
$$

بطور مشابه مقدار $[D_0^t(X_0^t, Y_0^t)]^{-1}$ معکوس فاصله واحد تصمیم‌گیری O با مختصات زمان t نسبت به مرز کارایی زمان t نسبت به مرز کارایی زمان $t+1$ محاسبه می‌شود، که برای محاسبه شاخص مالم کوئیست در ورودی محور لازم است. این مقدار جواب بهینه مدل برنامه‌ریزی خطی زیر است:

$$
\begin{aligned}
&Max\ \Phi \\
&St: \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij}^{t+1} \le x_{io}^{t}, (i=1,2,...,m) \qquad (۱۱)\\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{rj}^{t+1} \le \Phi y_{ro}^{t}, (r=1,2,...,s) \\
&\lambda_j \ge 0, (j=1,2,...,n)
\end{aligned}
$$

چهار مدل برنامه‌ریزی خطی معرفی شده باید برای تمام بنگاه‌ها جداگانه حل شود. با توجه به مدل‌های عنوان شده برای T دوره زمانی و n بنگاه باید $n(3T-2)$ مدل برنامه‌ریزی خطی حل شود. تمام مدل‌های بالا با فرض بازده ثابت به مقیاس حل شده که در آن می‌توان فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس VRS[1] را جایگزین نمود. در اینصورت کارایی فنی (به شرط CRS[2]) به کارایی مدیریت و کارایی مقیاس (با شرط VRS) بسط داده می‌شود. بدین منظور محدودیت $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ نیز اضافه می‌شود. یعنی محاسبه توابع مسافت با شرط فن‌آوری بازده متغیر نسبت به مقیاس صورت می‌پذیرد.

نتایج شاخص مالم‌کوئیست بصورت زیر تفسیر می‌شود. $M_0 \succ 1$، افزایش بهره‌وری را نشان می‌دهد. $M_0 \prec 1$، کاهش بهره‌وری را نشان می‌دهد و $M_0 = 1$ نشان می‌دهد که هیچ تغییری در بهره‌وری برای زمان‌های t و $t+1$ رخ نداده است.

داده‌های آماری مورد استفاده

جامعه آماری شامل انگورکاران منطقه سیستان است، که به منظور جمع‌آوری و تکمیل اطلاعات اقدام به تهیه پرسشنامه و تکمیل آن توسط باغداران از طریق مصاحبه بوده است. برای انجام این پژوهش ۴۵ پرسشنامه برای بهره‌برداران ۳ شهرستان زابل، زهک و هیرمند در هر دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۰ تهیه شده است. روش نمونه‌گیری روش خوشه‌ای دو مرحله‌ای است که خوشه‌های اصلی آن شهرستان‌های زابل، زهک و هیرمند و خوشه‌های فرعی آن شامل بهره‌برداران انگور هر ۳ شهرستان است. تعیین حجم نمونه مورد مطالعه از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$n = \frac{(N \times S^2)}{(N-1) \times D + S^2} \qquad (۱۲)$$

در این رابطه، n حجم نمونه مورد مطالعه، N تعداد افراد جامعه مورد نظر، و S^2 واریانس و دامنه خطا ۱۰ درصد (B = ۰/۱) در نظر گرفته شد و مقدار D برابر با ۰/۰۰۲۵ می باشد.

شاخص‌های ورودی و خروجی مدل

شاخص‌های ورودی عبارتست از عاملی که با افزودن یک واحد از آن به سیستم و با ثابت فرض کردن سایر شرایط، کارایی کاهش می‌یابد. شاخص‌های خروجی عاملی است که با افزودن یک واحد از آن به سیستم و با ثابت فرض کردن سایر شرایط، کارایی افزایش می‌یابد (Siriopoulos & Tziogkidis, 2010). اولین گام برای ارزیابی کارایی نسبی با استفاده از مدل تحلیل پنجره‌ای داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم کوئیست، انتخاب شاخص‌های ورودی و خروجی مدل با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد. جدول (۲) شاخص‌های ورودی و خروجی مدل تحلیل پنجره‌ای

1. Variable Return to Scale
2. constant return to scale

داده‌ها و شاخص بهره‌وری مالم کوئیست را نشان می-دهد.

جدول ۲- ورودی و خروجی مدل تحلیل پنجره‌ای و بهره‌وری مالم کوئیست

شرح	نام متغیر	
ورودی	سطح زیر کشت (هکتار)	X_1
	نیروی کار اجاره (نفر-روز)	X_2
	نیروی کار خانوادگی (نفر-روز)	X_3
	دفعات آبیاری	X_4
	کود حیوانی (کیلوگرم)	X_5
	کود شیمیایی (کیلوگرم)	X_6
	سن (سال)	X_7
	تحصیلات	X_8
	تجربه (سال)	X_9
	اندازه خانوار (نفر)	X_{10}
	فعالیت غیر از انگورکاری	X_{11}
	تعداد قطعات زمین	X_{12}
	فاصله درختان (متر)	$X13$
	شرکت در کلاس‌های ترویجی	X_{14}
	اندازه باغ (تعداد اصله درخت)	X_{15}
خروجی	سود	Y_1
	عملکرد تولید	Y_2

تجزیه و تحلیل

ارزیابی کارایی انگورکاران براساس مدل تحلیل پنجره-ای

شایان ذکر است که در این مطالعه برای ارزیابی کارایی انگورکاران شهرستان‌های زابل، زهک و هیرمند از رویکرد خروجی محور با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تحلیل پنجره‌ای داده‌ها استفاده گردیده است. دلیل انتخاب خروجی محور آن است که بهره‌برداران مقدار ثابتی از منابع را برای کشت در هر هکتار مورد استفاده قرار می‌دهند، اما خروجی حداکثر از آنها خواسته می‌شود. از این رو بهره‌برداران در تعیین میزان ورودی‌های خود نقش چندانی ندارند ولی خروجی‌های-شان به فعالیت‌ها و نحوه تخصیص منابع به بخش‌های مختلف بستگی دارد. از این رو برای ارزیابی آنها مدل-های خروجی محور مناسب‌تر است. بازده متغیر به مقیاس نیز بدین جهت انتخاب می‌شود. که دلیلی بر بازده ثابت به مقیاس در کارکرد بهره‌برداران موجود وجود ندارد و بنابراین لازم است تا مقدار بازده به مقیاس آزاد گذاشته شود تا نوع بازده به مقیاس بهره‌برداران در مدل-های تحلیل پوششی داده‌ها تعیین شود. برای انجام تحلیل پنجره‌ای، اطلاعات مربوط به ۴۵ بهره‌بردار در هر یک از شهرستان‌های زابل، زهک و هیرمند برای یک دوره ۵ ساله در اختیار است. در این مطالعه عرض پنجره ۴ در نظر گرفته شده است، هر چند از لحاظ نظری روشی برای تعیین اندازه بهینه پنجره وجود ندارد. نتایج برآورد مدل تحلیل پنجره‌ای داده‌ها برای بهره‌برداران شهرستان های زابل، زهک و هیرمند در جدول‌های ۲، ۳ و ۴ مشاهده می‌شود. در رویکرد تحلیل پوششی پنجره-ای داده ها مقادیر کارایی بنگاه‌ها برای هر دوره ودر عرض پنجره‌ها برای دوره‌های زمانی مشخص محاسبه می‌شود و براساس آن میانگین ستونی هر دوره محاسبه می‌شود؛ در آخر مقادیر حاصل از میانگین کارای پنجره-های هر بنگاه طی دوره مورد ارزیابی مبنایی برای سنجش و مقایسه عملکرد بنگاه ها بدست می‌دهد.

تجزیه و تحلیل کارایی ۴۵ بهره‌بردار انگور کار زابل در جدول (۲)، با توجه به نهاده‌های استفاده شده آن‌ها، بیانگر آن است که در میان این بهره‌برداران انگور کار، میانگین کارایی بهره برداران برای تمام سال‌های ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ در سطح تقریباً برابر و نسبتاً با کارایی قوی است و از طرف دیگر میانگین کارایی هر سال برابر ۰/۹۶ و مقداری نزدیک به واحد می‌باشد و این مقدار نشان دهنده اینست که انگورکاران شهرستان زابل، بصورت کارا در هر سال عمل می‌کنند، بنابراین سود و عملکرد تولید در واحد سطح بالا می‌باشد.

جدول ۳- نتایج سنجش کارایی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای شهرستان زابل

میانگین کارایی هر سال	میانگین کارایی در هر پنجره	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	دوره زمانی
۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۶	میانگین

مآخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج سنجش مدل تعیین کارایی براساس روش تحلیل پنجره‌ای برای شهرستان زابل را می‌توان در جدول (۳) مشاهده کرد. همانطور که ملاحظه می‌شود، در شهرستان زابل مقدار میانگین کارایی هر سال برای ۴۵ بهره بردار انگور کار ۰/۹۶ می‌باشد و با توجه به نهاده‌های مصرفی در طول دوره زمانی کارایی نزدیک به یک می‌باشد و تقریبا دارای کارایی قوی و عملکرد آن ها در واحد سطح بالا می‌باشد و همچنین مقدار سود آن‌ها بالا می‌باشد و همچنین میزان کارایی در دوره زمانی ذکر شده تقریبا یکسان می‌باشد.

جدول ۴- نتایج سنجش کارایی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای شهرستان زهک

میانگین کارایی هر سال	میانگین کارایی در هر پنجره	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	دوره زمانی
۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۶	میانگین

مآخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج کارایی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای برای شهرستان زهک در جدول (۴) نشان داده شده است. در این شهرستان مقدار میانگین کارایی هر سال برای ۴۵ بهره بردار انگور کار ۰/۹۷ می‌باشد و با توجه به نهاده‌های مصرفی در طول دوره زمانی کارایی نزدیک به یک می‌باشد و تقریباً دارای کارایی قوی و عملکرد آن‌ها در واحد سطح بالا می‌باشد و همچنین مقدار سود آن ها بالا می‌باشد و همچنین میزان کارایی در دوره زمانی ذکر شده تقریباً یکسان می‌باشد.

جدول ۵- نتایج سنجش کارایی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌های پنجره‌ای شهرستان هیرمند

میانگین کارایی هر سال	میانگین کارایی در هر پنجره	۱۳۹۵	۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	دوره\ زمانی
۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۷	میانگین

مآخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج این پژوهش می‌تواند از میان بهره‌برداران انگور کار مورد بررسی، بهره‌برداران کارا را انتخاب کرده و آن-ها را برای عملکرد و سود هر چه بیشترشان مورد حمایت قرار بدهند. در حالیکه اگر از تجزیه و تحلیل سنتی استفاده می‌شد، به راحتی چنین انتخابی امکان پذیر نبود. در واقع، در تجزیه و تحلیل سنتی نمی‌توان نتایج گوناگون و متفاوت حاصل از ارزیابی ورودی‌ها را تجمیع کرد و به راحتی براساس نتایج این ارزیابی در مورد برتری بهره‌برداری بر بهره‌بردار دیگر نظر داد.

نتایج شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست

تغییرات بهره وری کل

تغییرات بهره‌وری کل (شاخص مالم‌کوئیست) به دو جزء تغییرات کارایی فنی و پیشرفت فنی (بهبود تکنولوژیکی) تفکیک می‌گردد که ابتدا تغییرات بهره‌وری را به صورت کلی برای ۴۵ بهره بردار هر یک از شهرستان‌های زابل، زهک و هیرمند بررسی کرده و سپس تفکیک کارایی فنی و پیشرفت فنی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

طبق نتایج بدست آمده در جدول (۶) برای شهرستان زابل در دوره مذکور به طور متوسط سالانه نشان می‌دهد که میانگین بهره‌وری کل عوامل ۹۶/ ۰که کمتر از یک می‌باشد، با کاهش بهره‌وری رو به رو می-باشد. و از طرفی این کاهش بهره‌وری به دلیل پایین بودن تغییرات کارایی فنی و تکنولوژی می‌باشد.، بنابراین میانگین عملکرد تولید انگورکاران این شهرستان پایین می‌باشد و تغییرات بهره‌وری برای شهرستان زهک در جدول (۷) آمده است که میانگین کل تغییرات بهره وری کل عوامل، ۱/۰۵ است و به معنای اینست که بهره‌وری فزاینده و بهره‌برداران انگور کار عملکرد افزایشی دارند. در جدول (۸) تغییرات بهره‌وری کل برای

شهرستان هیرمند نشان می‌دهد میانگین کل تغییرات بهره‌وری کل عوامل ۰/۹۹ می‌باشد که نشان‌دهنده بهره‌وری نزولی و با عملکرد کاهشی رو به رو است.

تغییرات کارایی فنی

با توجه به تعریف کارایی فنی خود به ۲ جزء کارایی فنی خالص (مدیریتی) و کارایی مقیاس تفکیک می‌گردد. در ادامه نتایج حاصل از شاخص مالم‌کوئیست برای تغییرات کارایی فنی بحث می‌شود که از حاصل جمع تغییرات کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس بدست می‌آید. طبق نتایج بدست آمده در جدول (۶) برای شهرستان زابل، تغییرات کارایی فنی برابر واحد می‌باشد و به این معناست که تغییرات کارایی فنی ثابت می‌باشد که نشان دهنده مدیریت صحیح و در کارایی مقیاس بهترین عملکرد را در بین بهره‌برداران دارند (با توجه به توضیحی که در ابتدای این پاراگراف داده شده است نتیجه شده است و از جداول ۶، ۷ و ۸ استفاده شده است). تغییرات کارایی فنی برای شهرستان زهک و هیرمند در جدول (۷) و (۸) برابر مقدار عددی ۰/۹۹ می‌باشد و بیان‌کننده تغییرات کارایی فنی ضعیف می‌باشد. بعبارت دیگر باغات انگور از مدیریت و مقیاس مناسبی برخوردار نیستند.

پیشرفت فنی

با توجه به جداول ۶، ۷ و ۸ تغییرات تکنولوژیکی، عملکردی مثبت داشته است و این بدان معناست که رشد پیشرفت فنی در کشاورزی رو به بهبود بوده است. نتایج بدست آمده برای بهبود تکنولوژیکی ۰/۹۶ برای شهرستان زابل در جدول (۶) نشان داده شده است، به این معنی است که پیشرفت فنی روندی نزولی دارد. پیشرفت فنی برای انگورکاران شهرستان زهک که در جدول (۷) نشان می‌دهد، برابر با مقدار عددی ۱/۰۵ می‌باشد و نشان دهنده اینست که تکنولوژی رو به پیشرفت می‌باشد و همچنین پیشرفت فنی برای بهره‌برداران شهرستان هیرمند در جدول (۸) برابر یک می‌باشد که بیان کننده تغییرات ثابت تغییرات تکنولوژیکی است.

جدول ۶- نرخ تغییرات سالانه شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست و اجزای آن در شهرستان زابل

	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژیکی	تغییرات بهره‌وری کل عوامل
میانگین	۱/۰۱	۰/۹۶	۰/۹۶
حداکثر	۱/۴۵	۱/۰۱	۱/۴۵
حداقل	۰/۶۹	۰/۰۱	۰/۰۱
انحراف معیار	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۲۴

مآخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷- نرخ تغییرات سالانه شاخص بهره‌وری مالم‌کوئیست و اجزای آن در شهرستان زهک

	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژیکی	تغییرات بهره‌وری کل عوامل
میانگین	۰/۹۹	۱/۰۵	۱/۰۵
حداکثر	۱/۴۱	۲/۳۲	۲/۹۳
حداقل	۰/۶۸	۰/۹۲	۰/۶۸
انحراف معیار	۰/۱۲	۰/۲۳	۰/۳۳

مآخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۸): نرخ تغییرات سالانه شاخص بهروری مالم‌کوئیست و اجزای آن در شهرستان هیرمند

	تغییرات کارایی فنی	تغییرات تکنولوژیکی	تغییرات بهره‌وری کل عوامل
میانگین	۰/۹۹	۱	۰/۹۹
حداکثر	۱/۰۴	۱/۰۵	۱/۰۵
حداقل	۰/۶۵	۰/۹۷	۰/۶۵
انحراف معیار	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۵

مآخذ: یافته های تحقیق

نتیجه گیری

در این پژوهش از تکنیک ناپارامتریک تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک ابزار موثر برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری که دارای چندین ورودی و خروجی مشابه هستند، استفاده شده است. در این تحقیق بر رویکرد ناپارامتریک (رویکرد پویای تحلیل پنجره‌ای داده‌ها) تأکید می‌شود. رویکرد پویای تحلیل پنجره‌ای داده‌ها روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است. که کارآیی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم گیرنده (بهره برداران انگور کار تحت مطالعه) را بر اساس شاخص‌های ورودی و خروجی در مقایسه با هم محاسبه کرده و واحدهای کارآ و ناکارآ تعیین می‌شود. با کمک نتایج این روش، مدیریت هر واحد می‌تواند میزان استفاده مطلوب از نهاده ها و نقاط ضعف و قوت واحدها را شناسایی کرده و راهکارهای بهبود کارآیی واحد را دریابد. انسان همواره خواهان دستیابی به کارایی بیشتر است و آن را وسیله‌ای برای رسیدن به سود یا مطلوبیت بیشتر می‌داند. از نظر اقتصادی، کارایی به مفهوم تخصیص بهینه منابع، حداکثر استفاده از منابع، تحمل حداقل هزینه با امکانات موجود است.

در این راستا سطح زیر کشت، نیروی کار اجاره و خانوادگی، دفعات آبیاری، کود حیوانی، کود شیمیایی، سن، تحصیلات، تجربه، اندازه خانوار، فعالیت غیر انگور کاری، تعداد قطعات زمین، فاصله درختان، شرکت در کلاس‌های ترویجی و اندازه باغ شاخص‌های ورودی و عملکرد محصول و سود بعنوان شاخص‌های خروجی در دوره ۱۳۹۵-۱۳۹۰ در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که شهرستان‌های زابل و هیرمند در تمام دوره‌های تحقیق دارای کارایی کامل (یک) بوده‌اند و شهرستان زهک بیشترین تعداد بهره بردار ناکارا را دارد و برای بهبود و افزایش کارایی بهره-برداران منطقه استفاده بهینه از نهاده‌های مورد استفاده را در راستای کار خود قرار دهند.

همچنین در این مطالعه، با استفاده از شاخص بهره-وری مالم‌کوئیست، به بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید، پیشرفت فنی و تغییرات کارایی فنی تولید انگور در منطقه سیستان و در سه شهرستان زابل، زهک و هیرمند تحلیل شد. طی سال‌های مذکور تحلیل شد. از آنجایی که بهره‌وری جزئی یا بهره‌وری عامل مشخص تولید، آثار دیگر عوامل مورد استفاده در فرآیند تولید را نادیده می‌گیرد، شاخص بهره وری کل معیار مناسب تری برای نشان دادن عملکرد بهره‌وری در واحد تولیدی محسوب می‌شود. بنابراین در این مطالعه سعی شده است تا با استفاده از شاخص مالم‌کوئیست که براساس تابع مسافت است، بهره‌وری کل عوامل تولید محاسبه شود. از نتایج تحقیق، تشخیص روند تغییرات بهره وری عوامل تولید و نقش هر یک از عوامل فنی و مدیریتی در این تغییرات و نحوه رسیدن به سطح مطلوب بهره‌وری و کارایی است.

میانگین سالانه شاخص بهره‌وری مالم کوئیست، نسبت به سال ۱۳۹۰، نشان می‌دهد که میانگین بهره-وری کل عوامل تولید طی دوره مورد بررسی برای شهرستان زهک با مقدار ۱/۰۵ فزاینده است و به ترتیب هیرمند و زابل با مقدار عددی ۰/۹۹ و ۰/۹۶ در رتبه‌های بعد قرار دارند. افزایشی بودن تغییرات بهره‌وری کل محصول انگور شهرستان زهک به دلیل بهبود تکنولوژیکی (۱/۰۵) که این بدان معناست که تغیرات در تکنولوژی باعث بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید در محصول انگور شده است. بنابراین افزایش در تغییرات تکنولوژیکی، کاهش در کارایی مقیاس، کارایی مدیریتی و کارایی فنی باعث کاهش در بهره‌وری کل عوامل تولید طی این دوره شده است (این نتایج به استناد به تعریف کارایی فنی که خود به ۲ جزء کارایی فنی خالص (مدیریتی) و کارایی مقیاس تفکیک می‌گردد و از جمع آن با تغییرات تکنولوژی بهره‌وری کل حاصل می‌گردد، بنابراین با توجه به این مطلب جمله فوق نتیجه می-شود).

با توجه به ماهیت مدل (ستاده محور)، فرض بر آن بوده است که انگورکاران هر شهرستان در سطح مشخصی از نهاده ها سود و عملکرد خود را حداکثر کنند. از این رو انگورکار ناکارا برای رسیدن به کارایی فنی و مقیاس در میزان استفاده از نهاده های خود بایستی صرفه جویی کنند، بعبارت دیگر عدم کارایی فنی تنها ناشی از کمبود نهاده‌ها نیست، بلکه استفاده غیربهینه از نهاده‌ها و ترکیب نامناسب آنها از مشکلات اساسی این منطقه است. بنابراین به جای افزایش

نهاده‌ها در این منطقه، لازم است بر استفاده بهینه از نهاده‌های موجود تاکید شود.

پیشنهادها

با توجه به نتایج به دست آمده در مورد کارا و یا ناکارا بودن واحدها، بهره‌برداران انگورکار لازم است که از روش‌های کشت سنتی و نیمه سنتی به سمت روش‌های مدرنیزه حرکت نمایند که این خود سبب می‌شود که به سمت کارایی بیشتر و بالاتر حرکت کرده و بهره‌برداران ناکارا ضروریست است با الگوبرداری از واحدهای مرجع خود (انگور کاران کارایی که دارای کارایی کامل (واحد) می‌باشند) به سمت مرز کارایی نسبی حرکت کنند.

به بهره‌برداران با کارایی نزدیک به یک توصیه می‌شود که با استفاده از سیاست‌های مناسبی چون ارائه خدمات زیربنایی برای توسعه اراضی انگور از طریق تجهیز، نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی و همچنین ایجاد توسعه فن آوری‌های نوین در کشت محصول موجب می‌شود که در جهت حرکت به سمت کارایی کامل گام‌های اساسی بردارند.

با توجه به اینکه تغییرات بهره‌وری کل در دو شهرستان زابل و هیرمند کمتر از زهک می‌باشد، پیشنهاد می‌شود که در بخش کشاورزی از جمله محصول انگور از فناوری جدید (یکپارچه‌سازی باغات و استفاده از آبیاری نوین) استفاده شود، اما این امر تنها در صورتی منجر به افزایش بهره‌وری خواهد شد که با مد نظر قرار دادن تمهیدات مدیریتی و برگزاری کلاس‌های آموزش ترویجی برای انگورکاران منطقه در جهت حداکثر استفاده از این منابع صورت گیرد.

با توجه به پایین بود پیشرفت فنی در شهرستان‌های زابل و هیرمند اعمال سیاست‌های حمایتی در جهت راه‌اندازی سیستم آبیاری نوین با توجه به شرایط منطقه در جهت بهبود کارایی تکنولوژی می‌تواند مفید باشد.

REFERENCES

1. Abtahi, H., and Kazemi, B. 2004. Opportunity. Institute for Business Studies and Research. (In Farsi)
2. Afkhami Ardakani, M., Momeni, M,. and Farahi, R. 2011. A Study of the Efficiency of Iranian Commercial Banks Using a Combined Window Approach and Malmquist Productivity Index, Two Manuscripts of Daneshvar Behavior / Management and Development, Shahed University, Eighteenth, No.2-47, Pages 179-206. (In Farsi)
3. AKamin, A., Bidogeza, J., Rene Minkoua, J., Afari-sefa, V. (2017). Efficiency and productivity analysis of vegetable farming within root and tuber-based systems in the humid tropics of Cameroon, Journal of Integrative Agriculture, Volume 16, Issue 8, August 2017, Pages 1865-1873.
4. Akbari, N., and Dean Mohammadi, S. 2005. Measuring the Efficiency of Milk Production Units: A Case Study of Faka Companies, Malard, Golshahr, Goldschat, Research Project, Isfahan University. (In Farsi)
5. Amani, B., and Arabzadeh, S.M. 2014. Performance Evaluation of Service Units with Data Envelopment Analysis Approach Case Study: Saipa Agencies of Isfahan Province, National Conference on Industrial Engineering Research, Hamadan. (In Farsi)
6. Amiri, H., Gugardchian, A., and Kiani, Gh. 2014. Comparative Effectiveness of Agricultural Cooperatives in the Supply Sector with the Approach of Exchange Economics Approach (Case Study: Southern Khorasan Province), Iranian Journal of Economic Research, Vol. 11, No. 21, pp. 9-37. (In Farsi)
7. Asmild, M.; Paradi, J. C.; Aggarwall, V.; and C. Schaffnit (2004). "Combining DEA Window Analysis with the Malmquist Index Approach in a Study of the Canadian Banking Industry", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 21, pp. 67-89.
8. Babaei, M., Mardani, M., and Salarpour, M. 2014. Calculation of Water Utilization in Major Agricultural Products of Zabol Township: Data Envelopment Analysis Approach, Journal of Water Research in Agriculture, Vol. 28, No. 3, pp. 541-549.
9. Babaei, M., Paknejad, H., Mardani, M., and Salarpour, M. 2012. An Evaluation of the Efficiency of Agricultural Crops in Jahrom City Using Interim Data Envelopment Analysis (IDEA), Journal of Research and Operations and its Applications, Year ninth, No. 4, pp. 53-43. (In Farsi)
10. Behboudi, H. 2011. Identification an analysis of succesful structures of rural prouducts, cooperatives in Gonabad, 1st International Conference on Cooperative Social Economic, Pp: 16- 17.
11. Byati, M.R., Ghorbani, M., and Shahnoshi, N. 2008. Factors Affecting the Performance of Agricultural Mechanized Services Companies in Khorasan Province, Fifth National Congress of Agricultural Machinery and Mechanization, Ferdowsi University of Mashhad. (In Farsi)
12. Chen, Y & AghaIqbal, A (2004). "DEA Malmquist Productivity Measure: New Insights with an Application to Computer Industry", European Journal of Operational Research, Vol.159, pp. 239-249.

13. Croppenstedt, a., Measuring (2005). Technical Efficiency of Wheat Farmers in Egypt, ESA Working Paper, PP. 05-06.
14. Deputy of Statistics and Information Technology, Ministry of Agriculture. 2015. Agricultural Statistics of the Agricultural Crop Years of 2012-2013, Tehran, Ministry of Jihad-e Agriculture, Deputy of Planning and Economic. (In Farsi)
15. Farrell, M.J. (1957), the measurement of productive efficiency, Journal of The Royal Statistical Society, Series A, 120, part 3.
16. Fazel Yazdi, A., and Mo'in al-Din, M. 2015. Evaluation of Performance and Ranking of Iran's Insurance Industry Using the Dynamic Approach of Window Data Analysis, Journal of Productivity Management, Vol. 9, No. 25, pp. 131-149. (In Farsi)
17. Frija, A., Chebil, A., Speelman, S., Buysse, J. and Van Huylenbroeck, G. 2009. Water use and technical efficiencies in horticultural green houses in Tunisia. AGWAT. 28 (08):1-8.
18. Ghanbari, a., Khaksar Astana, S., and Khaksar Astana, H. 2014. Investigating the Effective Factors on Energy Efficiency in Iranian Agriculture, Agricultural Economics Research, Vol. 6, No. 1, Page 21-1. (In Farsi)
19. Guzmán, I. and Arcas, N. 2008. The usefulness of accounting information in measurement of technical efficiency in agricultural cooperatives, Annals of Public and Cooperative Economics, 79 (1): 107-131.
20. Guzmán, I., Arcas, N., Ghelfi, R. and Rivaroli, S. 2009. Technical efficiency in the fresh fruit and vegetable sector: a comparison study of Italian and Spanish firms. Fruits, 64 (04): 243-252. (In Farsi)
21. Huang, Z., Fu, Y., Liang, Q., Song, Y. and Xu, X. (2013). The efficiency of agricultural marketing cooperatives in China's Zhejiang province, Managerial and Decision Economics, 13 (2): 108-127.
22. Kao, C. & Hwang, S.N. (2008), Efficiency decomposition in twostage data envelopment analysis: an application to non-life insurance companies in Taiwan. European Journal of Operational Research, 185 (1): 418-429.
23. Karimi, M., and Jalini, M. 2017. Study of Agricultural Water Efficiency Indicators in Major Crop Products, Case Study: Mashhad Plain (Technical Note), Journal of Water and Sustainable Development, Vol. 4, No. 1, pp. 138-133. (In Farsi)
24. Kohpae, M. 2010. Principles of Agricultural Economics, Tehran University Press. (In Farsi)
25. Krimi, F., Piraste, H., and Zahedi Keyvan, M., 2008. Determination of Wheat Agriculture Efficiency Based on Two Time and Risk Factors Using Interim Data Envelopment Analysis and Window Data Envelopment Analysis. Agricultural Economics and Development. Number 64: 139-159. (In Farsi)
26. Kumbhakar, S. and Lovell, C.A.K. Stochastic frontier analysis. United Kingdom, Cambridge University Press, 2000.
27. Kumbhakar, S. Efficiency estimation in a profit maximising model using flexible production function. Journal of Agricultural Economics, Vol. 10, PP. 143-152, 1993.
28. Latruffe L., Bravo-Ureta B.E., Carpentier A., Desjeux Y., Moreira V.H., 2017. Subsidies and Technical Efficiency in Agriculture: Evidence from European Dairy Farms. American Journal of Agricultural Economics, 99 (3):783-799.
29. Li, Z., Liu, Q., Mao, T. and Che, S. 2010. Participation in agricultural cooperatives on the household income: as the Danyang City Dantu District an example. Rural Economy andTechnology, 21 (07): 52-53.
30. Malhotra, R., Malhotra, D.K., Russel, P. (2007). Using data envelopment analysis to rate bonds. Proceedings of the NortheastBusiness & Economics Association, 4:420–423.
31. Mehrabhi Bashrabadi, h., and Pakravan, M. 2009. Calculation of efficiency and productivity to scale of sunflower producers in Khoy. Journal of Agricultural Economics and Development (Agriculture Sciences and Technology), Volume 23, Number 2: 95-102.
32. Mehrabi Basharabadi, H., and Pakravan, M. 2009. Calculation of efficiency and productivity to sunflower producers scale in Khoy, Agricultural and Agricultural Development (Agricultural Sciences and Technology), 23: 102-95. (In Farsi)
33. Mohammadi, A. 2010. Assess supplier performance in supply chain management. Conference on Performance Evaluation, ACECR, University of Tehran. (In Farsi)
34. Mohammadi, A., and Dastyar, H. 2012. Evaluation of the effectiveness of pharmaceutical companies and their ranking using the data analysis window approach, Quarterly Journal of Health Accounting, Year 2, Number 3, Successive Number (5). Pages 39-23. (In Farsi)
35. Mohammadloo, M.A., and Mohammadi, S. 2015. Dynamic Analysis of the Performance of Pharmaceutical Companies Accepted in Tehran Stock Exchange Using the Combination of Window Data Analysis and Malmquist Indicators, Quarterly Journal of Health Accounting, 2011 (Issue 4), pp. 60-42. (In Farsi)

36. Mohammadpour Hengrvani, M., and Arsalan bod, M.R. 2015. Investigating the economic efficiency of water and its effective factors on the main crops; a case study of Urmia, an international conference centered on agriculture. (In Farsi)
37. Molai, M., Jahanshahi, H., and Hosseini, A. 2011. Evaluation of the efficiency of research and development centers (R & D); Window approach to data analysis; Third National Conference, July 20th. (In Farsi)
38. Mozfari, M. (2015). Evaluation of Economic Efficiency of Agricultural Cooperatives in Boein Zahra City and Prioritizing their Problems in Management Process and Marketing System, Quarterly Journal of Rural Development Strategies, Vol. 2, No. 4, pp. 382-364. (In Farsi)
39. Pakravan, M. R. Mehrabi Bashrabadi, H., and SHakibai, A.R. 2009. Determination of efficiency for rapeseed producers in Sari. Journal of Agricultural Economics Research. Volume 4. Number 1: 77-92. (In Farsi)
40. Rajabi, A., Nasrollahi, Kh. 2012. Application of Data Window Analysis in Sustainability Analysis and Efficiency Stability of Iranian Commercial Banks, Management Quarterly, Sixth Year, No. 3, Successive 17, pp. 179-202. (In Farsi)
41. Sabohi saboni, M., and JameNia A. 2007. Determination of Banana Farms Efficiency in Sistan and Baluchestan Province, Journal of Economics and Agriculture, Vol. 2 No. 2, pp. 135-146. (In Farsi)
42. Sabohi saboni, M., and Mojarad, A. 2009. A Survey on the Efficiency of Cotton Workers in Khorasan Province Using Parametric Approach, Iranian Journal of Agricultural Economics and Research, Vol. 2-40, No. 2, pp. 35-27. (In Farsi)
43. Salah, A., Mafi, H., and Arzande, M. 2009. Investigating the Total Factor Productivity in Iran's Agricultural Sub-Sectors, Proceedings of the Sixth Iranian Agricultural Economics Conference, Iran Agricultural Economics Association. (In Farsi)
44. Sardar Shahraki, A., Dehmardeh, N., and Karbasi, A. 2012. Journal of Operations Research and its Applications, Year 9, Number 3, Successive 34, pp. 90-77. (In Farsi)
45. Sepehrdost. H., and Dastjerdi, H. 2013. Investigation of Technical Efficiency under the Agricultural Activities Section, Using the Window Analysis Method, the Journal of Agricultural Science and Sustainable Production, pp. 142-131. (In Farsi)
46. Sepehrdost. H., and Yousefi, H. e. 2013. Economic efficiency of agricultural production cooperatives by two methods of random boundary function and data envelopment analysis, Journal of Economic and Regional Development of the 20th Century, New Volume 5, p. 206-189. (In Farsi)
47. Shahnavazi, A. 2017. Determination of the performance of arable crops in agricultural sector of Iran, Iranian Journal of Agricultural Economics and Research, Volume 2-48, Issue 2, pp. 227-240. (In Farsi)
48. Simelane, Nonjabuliso (2011), an assessment of the role of co-operatives insmallholder dairy and marketing in Swaziland, Pretoria: University of Pretoria: Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of MSc Agric in the Department of Agricultural Economics, Extension and Rural.
49. Siriopoulos, C., Tziogkidis, P. (2010), How Do Greek Banking Institutions React After Significant Events? A DEA Approach, Omega Journal, Special Issue in Empirical Research in the EU Banking Sector and the Financial Crisis, 38 (5): 294-308.
50. Sokhanvar, M., Sadeghi, H., and Assari, A. 2011. Application of Window Data Envelopment Analysis for Structure Analysis and Performance Processes of Iranian Power Distribution Companies, Journal of Research, Economic Growth and Development Research, Vol. 1, No. 4, pp. 182-146. (In Farsi)
51. Speelman, S., D'Haese, M., Buysse, J. and D'haese, L. 2008. A measure for the efficiency of water use and its determinants, study at small-scale irrigation schemes in North-West province. South Africa. Agric. Syst. 98 (1):31-39.
52. Taheri mehrjerdi, M. H., Fazel Yazdi, A., and Zarei Mahmoud Abadi, M. 2013. Application of Nonparametric Database and Window Analysis as an Add-on for Assessing Financial Performance Case Study: Banks Accepted in Tehran Stock Exchange, Journal of Financial Valuation, Sec. 6, No. 19, pp. 44-27. (In Farsi)
53. Tozer, p.(2010). Measuring the Efficiency of Wheat Production of Western Australian Growers, Paper presented to the 54th annual meeting of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, Adelaide, SA. Australia.
54. Tyrone, T., Lee, C.C., Chiu. (2009). of DEA in analyzing a bank's operating performance. Expert Systemswith Applications. 36: 8883–8891.
55. Villano, V., Fleming, E.(2006). Technical Inefficiency and Production Risk in Rice Farming: Evidence from Central Luzon Philippines, Asian Economic journal, Vol. 20, No. 1, pp. 29-46.
56. Wang, X., Sun, L. and Zhang, Y. 2012. The Empirical Study on Operating Efficiency of Agricultural Cooperatives in Langao, International Journal of Business and Management, 7 (17): 60-74.

57. Yang, H.H., Chang, C.Y. (2008).Using DEA Window Analysis to Measure Efficiencies of Taiwan's Integrated Telecommunication Firms. Telecommunications Policy, pp10-25.
58. Yilmaz, B. Yurduse, M. and Harmancioglu, N. 2009. The Assessment of irrigation efficiency in Buyuk Menderes basin. Water. Resour. Manage., 23:1081-1095. Development Faculty of Natural and Agricultural Sciences.