تعیین رتبه کارایی استان‌های کشور در تولید پیاز با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها

علی شهنوازی[1*]

تاریخ دریافت: ۹۵/۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۳

چکیده

در این پژوهش، برای تعیین رتبه‌ی استان‌های گوناگون از لحاظ کارایی تولید پیاز، از روش تحلیل پوششی داده‌ها، استفاده شد. نتایج نشان دادند که در رویکرد نهاده‌گرا و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس از ۲۵ استان مورد مطالعه، این رهیافت با تقسیم واحدهای نمونه به استان‌های به گونه نسبی ناکارآمد (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد و مرکزی) و استان‌های کارا (سایر استان‌ها)، توانایی محدودی در رتبه‌بندی از خود نشان می‌دهند. با همین رویکرد و فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، توانایی مدل در رتبه‌بندی و ایجاد تمایز میان واحدهای مورد مطالعه به کمینه ممکن کاهش یافته و همه واحدهای مورد مطالعه در گروه واحدهای کارا قرار می‌گیرند. رویکرد محصول‌گرا در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس، نتایجی مشابه با وضعیت نهاده‌گرا ارایه کرده و در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس تا حدی توانایی رتبه‌بندی از خود نشان می‌دهد. در نتیجه، بمنظور ایجاد یک رتبه‌بندی کامل در میان استان‌های تولیدکننده پیاز از ترکیب روش‌های اندرسن و پیترسن (A-P) و چیاو پینگ و همکاران استفاده شد. بررسی میانگین کارایی در الگوهای گوناگون و رتبه‌بندی آن‌ها نشان داد که استان‌های ایلام، خراسان جنوبی، گلستان و سیستان و بلوچستان به‌ترتیب بیش‌ترین کارایی و در نتیجه رتبه‌های نخست تا چهارم و استان‌های خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، خوزستان و فارس با رتبه‌های ۲۳، ۲۲، ۲۱ و ۲۰ کم‌ترین کارایی را داشتند. مقایسه نتایج بدست آمده از رتبه‌بندی بر اساس کارایی با رتبه‌بندی عملکرد، نشان داد که تنها جنوب استان کرمان، همدان، کرمانشاه، زنجان و کهگیلویه و بویراحمد در گروه‌بندی مشابهی قرار گرفته‌اند.

طبقه‌بندی JEL: C02, M11

واژه‌های کلیدی: کارایی، رتبه‌بندی، رویکرد نهاده‌گرا و محصول‌گرا، روش اندرسن-پیترسن.

۱- بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

*- نویسنده مسئول مقاله: a.shahnavazi@areo.ir

پیشگفتار

پیاز محصولی است که در طول سال‌های گذشته همواره بر سطح زیر کشت و مقدار تولید آن افزوده شده است، به‌گونه‌ای که در طول سال‌های زراعی ۵۷-۱۳۵۶ تا ۹۲-۱۳۹۱ سطح زیر کشت و تولید آن به‌ترتیب از ۳۴۰۰۰ هکتار و ۳۹۲۰۰۰ تن به ۵۵۴۱۵ هکتار و ۲۰۵۰۰۰۰ تن رسیده است. با آن‌که بخشی از این افزایش تولید به توسعه سطح زیر کشت مربوط می‌باشد، با این حال، افزایش میانگین عملکرد از ۱۱۵۳۰ به ۳۶۹۹۰ کیلوگرم در هکتار نیز به این افزایش کمک کرده است. در همین دوره زراعت پیاز با اختصاص ۱۳/۱۸ درصد سطح زیر کشت گروه سبزیجات، ۱۵/۹۱ درصد تولید این گروه و ۲/۷۷ درصد کل تولیدات زراعی را به خود اختصاص داده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴).

در بخش کشاورزی به گونه معمول، از شاخص‌هایی چون تولید و عملکرد برای تبیین جایگاه و اولویت‌بندی استفاده شده و در بیش‌تر موارد نیز مبنایی برای تصمیم‌گیری می‌باشند. کاربرد این شاخص‌ها با توجه به این که در محاسبه آن‌ها به سایر نهاده‌های تولید کم‌تر توجه می‌شود، همواره با انتقاد همراه بوده است. در نتیجه حجم انبوهی از مطالعات اقتصادی به معرفی شاخص‌های جایگزین، اختصاص یافته است. از جمله حسین‌زاده لطفی و کاشانی‌فر (۱۳۸۳) بمنظور انتخاب مکان مناسب برای احداث کارخانه فراورده‌های خرما در شش شهرستان استان سیستان و بلوچستان از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. در این مطالعه فاصله تا بازار جهانی و هزینه سالانه به عنوان ورودی و مقدار تولید خرما در منطقه و تسهیلات اعتباری، خروجی‌های مدل در نظر گرفته شدند. در این مطالعه برای تفکیک مکان‌های مناسب از الگوی اندرسن-پیترسن[1] (A-P) استفاده شد. نتایج نشان دادند که شهرستان‌های ایرانشهر، چابهار و سراوان جهت ساخت کارخانه مناسب بوده و در میان آن‌ها شهرستان چابهار در رتبه نخست قرار دارد و شهرستان‌های سراوان، ایرانشهر، نیکشهر، زاهدان و خاش در اولویت‌های بعدی جهت احداث کارخانه قرار گرفتند. رفیعی دارانی و همکاران (۱۳۸۶) نیز بمنظور رتبه‌بندی و تعیین بهترین سیستم آبیاری به بررسی داده‌های مزارع شهرستان فریدون و سمیرم پرداختند. نتایج نشان دادند که از میان روش‌های گوناگون، سیستم‌های آبیاری بارانی کلاسیک ثابت و کلاسیک متحرک در اولویت می‌باشند. هم‌چنین، زیبایی و بخشنده (۱۳۸۷)، ۱۰ فناوری گوناگون آبیاری را رتبه‌بندی کردند. یافته‌های پژوهش مشخص کردند که میان الگوی بهینه ناشی از مدل و شرایط واقعی تفاوت وجود دارد، به گونه‌ای که تنها در یکی از گروههای مورد مطالعه، فناوری انتخاب شده به وسیله کشاورزان با نتایج الگوی مورد استفاده، هماهنگ می‌باشد. در مطالعه‌ای مشابه، کهنسال و رفیعی (۱۳۸۷) با

[1] - Andersen & Petersen

رتبه‌بندی سیستم‌های گوناگون آبیاری نشان دادند که سیستم آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت و متحرک) به همراه آبیاری سنتی، جزء مناسب‌ترین روش‌ها و آبیاری بارانی خطی و دورانی از نامناسب‌ترین سیستم‌های آبیاری در منطقه مورد مطالعه می‌باشند.

در بررسی دیگر، زیبایی و تلیکانی (۱۳۸۹) اهداف دامداران جنگل‌نشین در شهرستان تنکابن را رتبه‌بندی کردند. نتایج نشان دادند که مقدار اهمیت اهداف فردی و ملی یکسان نبوده، به‌گونه‌ای‌که هدف اجتناب از سال‌هایی با سود کم، مهم‌ترین و هدف ملی حفاظت از جنگل کم اهمیت‌ترین هدف از میان اهداف مورد مطالعه است. در مطالعه‌ای دیگر کرمی و عبدشاهی (۱۳۹۰) با رتبه‌بندی مناطق روستایی شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد نشان دادند که گچساران و دنا به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین شاخص توسعه‌یافتگی را دارند. در تازه‌ترین پژوهش‌های انجام‌یافته در این باره فلاحی و قلی‌نژاد (۱۳۹۳) عوامل مؤثر بر رضایت‌مندی کشاورزان از بیمه محصولات کشاورزان را رتبه‌بندی کرده و نشان دادند که حق بیمه و تسهیلات حمایتی و مقدار غرامت پرداختی، بالاترین اولویت و مقدار پاسخ‌گویی به شکایات و وجهه بانک کشاورزی، پایین‌ترین رتبه را در تأثیرگذاری بر رضایت‌مندی برنج‌کاران استان مازندران از بیمه محصول داشته است.

در بررسی ییلماز و یوردوسِو (۲۰۱۱) نیز نشان داده شد که الگوهای بازده ثابت نسبت به مقیاس[1]، متغیر نسبت به مقیاس[2] و بازده ثابت نسبت به مقیاس کوتاه‌شده[3] به تنهایی توانایی رتبه‌بندی کامل گزینه‌های مورد بررسی را نداشته، درحالی‌که با وزن‌دهی به ضرایب و استفاده از DEA وزنی[4] می‌توان به رتبه‌بندی کاملی از گزینه‌های گوناگون دست یافت. سفیدپری و همکاران (۲۰۱۲) نیز با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ای فازی[5] به رتبه‌بندی ۵۰ واحد تولیدکننده شیر پرداخته و نشان دادند که ۲۴ واحد از واحدهای مورد مطالعه دارای کارایی کامل می‌باشند. هم‌چنین، رستم‌پور (۲۰۱۲) وضعیت توسعه کشاورزی ۳۰ استان ایران را بررسی و رتبه‌بندی نمود. نتایج این پژوهش نشان دادند که استان‌های خراسان رضوی، فارس و مازندران به‌ترتیب بیش‌ترین و استان‌های بوشهر، قم و قزوین نیز به‌ترتیب کم‌ترین رتبه را از لحاظ توسعه کشاورزی داشته‌اند. مطالعه‌ای مشابه، ولی در سطح منطقه‌ای نیز به وسیله زمانیان و همکاران (۲۰۱۳) انجام گرفته است. ایشان بمنظور رتبه‌بندی بخش کشاورزی کشورهای منطقه مِنا به بررسی اقتصادی ساختار

[1] -Constant Return to Scale
[2] -Variable Return to Scale
[3] -Reduced Constant Return to Scale
[4] -Weighted Data Envelopment Analysis
[5] -Fuzzy Data Envelopment Analysis

تولید این کشورها پرداختند. نتایج پژوهش نشان دادند که در میان ۲۱ کشور مورد مطالعه، بهترین عملکرد متعلق به کشور قطر بوده و ایران رتبه‌ای بهتر از هجدهم، نداشته است.

با توجه به اهمیت رتبه‌بندی در شناسایی جایگاه گزینه‌های گوناگون نسبت به یکدیگر، روش‌های متنوعی در ادبیات موضوع معرفی و استفاده شده است، ولی در میان آن‌ها استفاده از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها به دلیل دارا بودن ارتباطی قوی‌تر با مفاهیم اقتصادی و توانایی در تولید شاخص‌های متنوع از جایگاهی ویژه برخوردار می‌باشد. با این حال، یکی از محدودیت‌های عمده‌ی این رهیافت، عدم توانایی در رتبه‌بندی و تفکیک واحدهای کارا از یکدیگر می‌باشد. برای رفع این مسئله، روشی توسط اندرسن و پیترسن (۱۹۹۳) معرفی و مورد پذیرش قرار گرفته است، ولی مطالعات متعدد نشان داده که استفاده از این روش نیز در تعدادی از مواقع با "مسئله ناممکن"[1] همراه می‌باشد. در این پژوهش با توجه به موارد پیش‌گفته و به‌منظور تبیین جایگاه استان‌های کشور از لحاظ کارایی تولید پیاز از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها و روش‌های تکمیلی آن، استفاده می‌شود.

مواد و روش‌ها

در پژوهش پیش‌رو برای رتبه‌بندی استان‌های کشور از لحاظ کارایی تولید پیاز از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است. این روش بر پایه مطالعه فارل (۱۹۵۷) بوده و در سال ۱۹۷۸ در نتیجه کوشش‌های بنکر، چارنز و رودز معرفی شد. الگوهای تحلیل پوششی داده‌ها معمولاً با دو رویکرد یا فرض رفتاری نهاده‌گرا و محصول‌گرا با فرض‌های بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس بمنظور تعیین انواع کارایی و رتبه‌بندی واحدها، مورد استفاده قرار می‌گیرند. الگوی اصلی این روش در رابطه ۱، ارایه شده است:

$$\begin{aligned} &\min_{\lambda,\theta} \theta, \\ &st \quad Y\lambda - y_i \geq 0, \\ &\quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ &\quad \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۱)$$

رابطه ۱، الگوی برنامه‌ریزی مورد استفاده برای تعیین امتیاز کارایی استان i ام از I استان مورد مطالعه را نشان می‌دهد. در این الگو فرض شده ارتباط میان تولید و نهاده ثابت می‌باشد، در نتیجه به‌عنوان الگوی تحلیل پوششی داده‌ها با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس در ادبیات موضوع شناخته می‌شود. در این الگو $\theta_i = \theta$ امتیاز کارایی بوده و عددی بین صفر و یک می‌باشد. چنانچه M تعداد محصولات تعریف گردد، در آن صورت، Y برداری به ابعاد $M \times I$ از محصولات

[1] -Infeasibility

واحدهای مورد مطالعه خواهد بود. X نیز برداری با ابعاد $N\times I$ از نهاده‌های مورد استفاده به وسیله I واحد می‌باشد که در آن N تعداد نهاده‌های مورد استفاده در فرآیند تولید است. y_i و x_i نیز به‌ترتیب بردار محصولات و نهاده‌های واحد i و λ برداری به ابعاد $I\times 1$ شامل ضرایب ثابت می‌باشد. این بردار برای هر واحد بیانگر ترکیبی از نهاده‌ها یا ستانده‌ها است که با توجه به هدف رفتاری، محاسبه می‌شود. چنان‌چه واحد مورد مطالعه روی مرز کارایی قرار گرفته باشد در آن صورت ضریب همان واحد برابر یک شده و در نتیجه واحد، مرجع خود خواهد شد. در غیر این صورت واحد یا واحدهای دیگر به عنوان مرجع شناخته شده و هدف‌گذاری برای کاهش نهاده یا افزایش ستانده با استفاده از اطلاعات تولیدی آن واحدها، رخ می‌دهد. در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس محدودیتی بر اندازه λ ها وجود نداشته، ولی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس، مجموع λ ها، یک در نظر گرفته می‌شود. از آن‌جا که در رابطه ۱، امتیاز کارایی با ثابت نگه‌داشتن محصولات یا y_i و تعدیل در میزان مصرف نهاده‌ها یا x_i محاسبه می‌گردد، در نتیجه به الگوی فوق نهاده‌گرا نیز گفته می‌شود. در این الگو تلاش می‌شود مقدار مصرف نهاده‌ها با حفظ سطح تولید تا حد امکان کاهش یابد. در مطالعه پیش‌رو از آن جا که فرض می‌شود ۲۵ استان یا منطقه با استفاده از ۱۰ نهاده مصرفی به تولید محصول پیاز می‌پردازند، لذا $I=25$، $M=1$ و $N=10$ خواهد بود. در ارزیابی کارایی با رویکرد محصول‌گرا، رابطه ۱، به‌صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$\begin{aligned} &\max_{\lambda,\varphi} \varphi, \\ &st \quad Y\lambda-\varphi y_i\geq 0, \\ &\quad x_i-X\lambda\geq 0, \\ &\quad \lambda\geq 0, \end{aligned} \qquad (۲)$$

که در آن φ عددی مساوی یا بزرگ‌تر از یک بوده و پتانسیل افزایش تولید با استفاده از سطوح کنونی استفاده از نهاده‌ها را مشخص می‌سازد. برای محاسبه این مقدار از رابطه $\varphi-1$ استفاده شده و $\theta=\frac{1}{\varphi}$ امتیاز کارایی واحد مورد مطالعه را مشخص می‌سازد. در روابط ۱ و ۲، پس از تعیین امتیاز کارایی می‌توان با مرتب کردن اعداد بدست آمده، واحدهای مورد بررسی را رتبه‌بندی کرد.

استفاده از روابط ۱ و ۲، در رتبه‌بندی واحدهای تولیدی با دو مسئله همراه است. نخست این الگوها توانایی تفکیک واحدهای کارا از یکدیگر را ندارند، به‌عبارت دیگر در مواقعی که تعدادی از واحدهای مورد مطالعه هم‌زمان کارایی کامل یا ۱۰۰ درصد دارند، نمی‌توان رتبه آن‌ها را مشخص کرد. برای پاسخ به این مسئله راهکارهایی بسیار ارایه شده است (جهانشاهلو و همکاران، ۲۰۱۰؛ عبادی، ۲۰۱۲) که در این پژوهش از روش پیشنهادی اندرسن و پیترسن (۱۹۹۳) استفاده می‌شود. این روش با نام A-P در ادبیات موضوع شناخته شده و در مطالعات مربوط به کارایی ویژه یا اَبَر کارایی[1]،

[1] -Super Efficiency

نیز معروف است. در این روش وزن یا λ واحدی که دارای کارایی کامل می‌باشد، معادل صفر لحاظ شده، در نتیجه واحد نمی‌تواند مرجعی[1] برای خود قرار گیرد. به‌بیان دیگر، رابطه ۱، در حالت نهاده-گرا برای واحد $i=1$ چنانچه در مرز منحنی تولید همسان قرار گرفته باشد، به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} &\min_{\lambda,\theta} \theta, \\ &st \quad \lambda_2 y_2 + \lambda_3 y_3 + \lambda_4 y_4 + ... + \lambda_I y_I - y_1 \geq 0, \\ &\quad \theta x_{11} - (\lambda_2 x_{12} + \lambda_3 x_{13} + \lambda_3 x_{14} + ... + \lambda_I x_{1I}) \geq 0, \\ &\quad . \\ &\quad . \\ &\quad \theta x_{N1} - (\lambda_2 x_{N2}\lambda + \lambda_3 x_{N3} + \lambda_3 x_{N4} + ... + \lambda_I x_{NI}) \geq 0, \\ &\quad \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۳)$$

که در آن فرض شده واحدهای تولیدی با استفاده از N نهاده، فقط یک محصول تولید می‌کنند. همان گونه که در الگوی ۳، مشخص می‌باشد به‌دلیل تحمیل شرط $\lambda_1 = 0$، مقادیر مربوط به $\lambda_1 y$ و $\lambda_1 x_{11}$ تا $\lambda_1 x_{N1}$ از مدل حذف شده‌اند. در این مدل y و x ها مقادیر تولید و نهاده‌ها می‌باشند. می‌توان همین تغییرات را در الگوی ۲، اعمال کرد. با استفاده از این روش امکان رتبه‌بندی واحدهای کارا فراهم می‌گردد، البته این روش در پاره‌ای از مواقع با مشکلی که در ادبیات موضوع به "مسئله‌ی غیر ممکن" معروف است، مواجه می‌باشد. در این پژوهش برای تعیین رتبه واحدهایی که با این مسئله روبه‌رو می‌شوند، از روش پیشنهادی چیائو پینگ و همکاران (۲۰۱۴) استفاده می‌شود. ایشان برای رفع مشکل "مسئله ناممکن" در رویکرد نهاده‌گرا، الگوی زیر را پیشنهاد کرده‌اند:

$$\begin{aligned} &\min_{\lambda,\theta,\alpha} \theta + \alpha, \\ &st \quad \lambda_2 y_2 + \lambda_3 y_3 + \lambda_4 y_4 + ... + \lambda_I y_I - y_1 + \alpha y_1 \geq 0, \\ &\quad \theta x_{11} - (\lambda_2 x_{12} + \lambda_3 x_{13} + \lambda_3 x_{14} + ... + \lambda_I x_{1I}) \geq 0, \\ &\quad . \\ &\quad . \\ &\quad \theta x_{N1} - (\lambda_2 x_{N2}\lambda + \lambda_3 x_{N3} + \lambda_3 x_{N4} + ... + \lambda_I x_{NI}) \geq 0, \\ &\quad \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۴)$$

رابطه ۴، همان رابطه ۱، می‌باشد با این تفاوت که α در تابع هدف و αy_1 به محدودیت نخست اضافه شده است. این تغییرات در واقع مقدار کاهش در تولید واحد نخست را به گونه‌ای که آن را از مرز کارایی جدا نماید را مشخص می‌سازد. بمنظور تعیین امتیاز کارایی این واحدها (θ^*) از رابطه $\theta_i^* = \frac{\theta}{1-\alpha}$ استفاده می‌شود. از آن‌جا که $\alpha \leq 0$ می‌باشد، لذا امتیاز کارایی این‌گونه واحدها

[1] -Peer

بیش‌تر از یک خواهد بود. هم‌چنین، برای تعیین امتیاز کارایی واحدها در حالت ستاده‌گرا از الگوی معرفی شده در رابطه ۵، استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned} &\max_{\lambda,\varphi,\beta} \varphi-\beta, \\ &st \quad \lambda_2 y_2+\lambda_3 y_3+\lambda_4 y_4+\ldots+\lambda_I y_I-\varphi y_1 \geq 0, \\ &\quad x_{11}+\beta x_{11}-(\lambda_2 x_{12}+\lambda_3 x_{13}+\lambda_3 x_{14}+\ldots+\lambda_I x_{1I}) \geq 0, \\ &\quad \vdots \\ &\quad x_{N1}+\beta x_{N1}-(\lambda_2 x_{N2}\lambda+\lambda_3 x_{N3}+\lambda_3 x_{N4}+\ldots+\lambda_I x_{NI}) \geq 0, \\ &\quad \lambda \geq 0, \end{aligned} \qquad (۵)$$

که در آن β، مقدار افزایش در مصرف نهاده‌ها به‌گونه‌ای که واحد از مرز کارا جدا شود را مشخص می‌سازد. در این حالت $\varphi-\beta$ در تابع هدف جایگزین φ شده و مقادیر βx_{11} تا βx_{N1} به‌ترتیب به محدودیت ۱ تا N افزوده می‌گردد. برای تعیین امتیاز کارایی در این حالت از رابطه $\theta_o^*=\frac{1+\beta}{\varphi}$ استفاده خواهد شد. گفتنی است که مدل‌های معرفی‌شده به‌گونه ضمنی فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس را رعایت کرده‌اند. بمنظور لحاظ نمودن تأثیر مقیاس فعالیت بر کارایی، محدودیت $I1'\lambda=1$ به الگوهای ۱ تا ۵ افزوده می‌شود که در آن $I1$ ماتریس واحد با ابعاد $I\times1$ می‌باشد. همان‌گونه که پیش‌تر اشاره شد، روش چیائو پینگ و همکاران (۲۰۱۴) برای تکمیل روش اندرسن و پیترسن (۱۹۹۳) معرفی شده و در مواردی که روش اَبَر کارایی توانایی تفکیک واحدهای کارا از یکدیگر را ندارد، بکار می‌رود.

در این پژوهش با استفاده از روابط ۱ تا ۵، ابتدا امتیاز کارایی تولید پیاز در استان‌های گوناگون کشور محاسبه سپس نسبت به رتبه‌بندی آن‌ها اقدام می‌شود. داده‌های مورد نیاز شامل عملکرد و مقدار مصرف نهاده‌های مصرفی در واحد هکتار می‌باشند که از آمار منتشرشده به وسیله وزارت جهاد کشاورزی تهیه شده است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱). در این بررسی از داده‌های ۲۴ استان و یک منطقه (جنوب استان کرمان) استفاده شد. در سال زراعی مورد مطالعه (۸۹-۱۳۸۸) تولید پیاز کشور ۱۹۱۹۷۵۹ تن برآورد شده که سهم نمونه مورد مطالعه از کل تولید کشور معادل ۹۵ درصد می‌باشد. مقدار بذر، کود حیوانی، علف‌کش، حشره‌کش، قارچ‌کش، کود فسفاته، ازته و پتاسه، نیروی کار و سایر نهاده‌ها به عنوان نهاده‌های مورد استفاده در نظر گرفته شد. سایر نهاده‌ها شامل آب و استفاده از ماشین‌آلات می‌باشند که معمولاً در آمارنامه‌های کشاورزی به مقدار مطلق مصرف آن‌ها اشاره نمی‌شود، لذا به‌طور کلی در نظر گرفته شدند. در ارزیابی نتایج این پژوهش، توجه به این نکته ضروری است که افزون بر کمیت نهاده‌ها، عامل کیفیت نهاده‌ها نیز در فرایند تولید تأثیر گذار بوده و توجه به آن‌ها می‌تواند باعث افزایش دقت پژوهش گردد. با این وجود، به دلیل در اختیار نبودن داده‌های مربوط به ویژگی‌هایی همچون شیوه آبیاری، کیفیت خاک

و واریته‌های مورد استفاده در مناطق گوناگون کشور، لحاظ آن‌ها در پژوهش امکان‌پذیر نشد. بمنظور حل الگوهای تعریف‌شده از نرم‌افزارهای Deap2.1 و WinQSB استفاده گردید. در جدول ۱، داده‌های مورد نظر گزارش شده اند.

نتایج و بحث

همان‌گونه که داده‌های جدول ۲، نشان می‌دهند، ۲۵ استان مورد بررسی با مجموع تولید ۱۸۳۰۳۰۸/۲ تن، ۹۵ درصد کل تولید پیاز آبی کشور را در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ به خود اختصاص داده‌اند. در این میان استان‌های آذربایجان شرقی، هرمزگان، اصفهان و زنجان از لحاظ تولید، رتبه‌های نخست تا چهارم را داشته و در کل با ۹۰۲۴۷۰/۲ تن، ۴۷ درصد پیاز کشور را تولید کرده‌اند. از آن‌جایی‌که سطح زیر کشت پیاز در این استان‌ها یکسان نمی‌باشد، در نتیجه به گونه معمول، از شاخص عملکرد در هکتار برای مقایسه استان‌ها استفاده می‌شود. بر این اساس، استان‌های لرستان، اصفهان، یزد و خراسان شمالی با ۷۴۷۲۳، ۶۴۰۷۳، ۶۰۰۳۲ و ۵۳۴۱۴ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب رتبه‌های نخست تا چهارم را در تولید پیاز از لحاظ عملکرد در هکتار داشته‌اند. این چهار استان در کل با ۳۴۴۴۳۷/۳ تن، ۱۸ درصد پیاز کشور را تولید کرده‌اند. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود رتبه‌بندی از نظر کل تولید و عملکرد نتایج مختلفی ایجاد می‌کند. نکته‌ی اشتراک این دو رتبه‌بندی قرار گرفتن اصفهان در دو گروه به‌عنوان استانی شاخص در تولید پیاز می‌باشد.

همان گونه که نتایج ارایه شده در جدول ۳، نشان می‌دهند در رویکرد نهاده‌گرا از ۲۵ استان مورد مطالعه، این رهیافت با تقسیم واحدهای نمونه به استان‌های به‌گونه نسبی ناکارامد (آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد و مرکزی) و استان‌های کارا (سایر استان‌ها)، توانایی محدودی در رتبه‌بندی استان‌ها از خود نشان می‌دهد. با همین رویکرد و فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، توانایی مدل در رتبه‌بندی و ایجاد تمایز بین واحدهای مورد مطالعه به کمینه ممکن کاهش یافته و همه واحدهای مورد مطالعه در گروه واحدهای کارا قرار می‌گیرند.

رویکرد محصول‌گرا در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس، نتایجی مشابه با وضعیت نهاده‌گرا ارایه کرده و در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس تا حدی توانایی رتبه‌بندی از خود نشان می‌دهد. در این حالت در مقایسه با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد به استان‌های کارا افزوده و توانایی الگو در رتبه‌بندی واحدهای ناکارا از هشت مورد به شِش مورد کاهش می‌یابد. بر اساس یافته‌های پژوهش، پتانسیل بهبود کارایی در استان‌های خراسان رضوی، آذربایجان شرقی و خوزستان بیشتر از سایر استان‌های ناکارا می‌باشد.

در رویکرد نهاده‌گرا و فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، ظرفیت‌های بالقوه‌ای در کاهش مصرف نهاده‌ها در تولید پیاز استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد و مرکزی مشاهده می‌شود. در این استان‌ها از لحاظ مقدار به‌ترتیب به میزان ۱۳/۹، ۰/۸، ۱۸/۸، ۴/۳۰، ۵ و ۲/۷ درصد امکان کاهش در مصرف نهاده‌ها در هر هکتار وجود دارد، به‌گونه‌ای که در مصرف بذر، کود حیوانی، علف‌کش، حشره‌کش، قارچ‌کش، فسفاته، ازته، پتاسه، نیروی کار و سایر نهاده‌ها به ترتیب بیشینه تا ۳/۹۷ کیلوگرم (خراسان رضوی)، ۱/۳۱ تن (خراسان رضوی)، ۰/۴۶ کیلوگرم (خراسان رضوی)، ۰/۶۶ کیلوگرم (خراسان رضوی)، ۰/۳۶ کیلوگرم (آذربایجان شرقی)، ۷۹/۲۶ کیلوگرم (خراسان رضوی)، ۹۸/۴ کیلوگرم (خراسان رضوی)، ۲۸/۴۴ کیلوگرم (خراسان رضوی)، ۷۰/۳۲ کیلوگرم (خراسان رضوی) و ۱۸/۸ درصد در سایر نهاده‌ها (خراسان رضوی)، امکان کاهش وجود دارد. در این رویکرد با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، الگو، همه استان‌های کشور را از لحاظ تولید پیاز، کارا مشخص کرده و اختلاف موجود را به مقیاس فعالیت مرتبط می‌داند (جدول ۴).

نتایج الگوی محصول‌گرا در فرض‌های ثابت و متغیر نسبت به مقیاس تا حدی مشابه هستند (جدول ۵). تفاوت‌های موجود مربوط به تعیین استان‌های خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد به عنوان استان‌هایی کارا در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس و این‌که امتیاز کارایی استان فارس در فرض بازده متغیر بیش‌تر از امتیاز آن با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد، است. بر این اساس، در استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، خراسان رضوی، خوزستان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد و مرکزی به‌ترتیب امکان افزایش عملکرد تا ۷۰۸۰/۴۴، ۳۰۹/۲۴، ۹۸۵۴/۱۷، ۳۴۵۳/۵۱، ۱۸۴۴/۸۵، ۱۰۴۳ و ۱۱۱۴/۳ کیلوگرم در هکتار وجود دارد که در این میان افزایش عملکرد در استان‌های آذربایجان شرقی و خراسان رضوی قابل توجه می‌باشد.

در این پژوهش بمنظور ایجاد یک رتبه‌بندی کامل در میان استان‌های تولیدکننده پیاز در ایران از ترکیب روش‌های اندرسن و پیترسن (A-P) و چیاو-پینگ و همکاران (۲۰۱۴) استفاده شد. نتایج مربوط به امتیاز و رتبه کارایی در دو رویکرد نهاده‌گرا و ستاده‌گرا تحت فروض بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس، تا حدی با یکدیگر متفاوت می‌باشند (جدول ۶). در میان ۲۵ استان مورد مطالعه، روش‌های مورد استفاده، توانایی رتبه‌بندی استان‌های کردستان و گیلان را نداشته و در نتیجه امکان تعیین امتیاز و رتبه کارایی این واحدها امکان‌پذیر نشد. به‌بیان دیگر، با آن که استفاده از روش‌های پیشنهادی توانسته‌اند تا حد زیادی واحدهای کارا را از یکدیگر تفکیک نمایند، با این وجود، این توانایی به اندازه‌ای نیست که قادر باشد رتبه کارایی همه واحدهای کارا را تعیین نماید، در نتیجه، با آن که استان‌های کردستان و ایلام روی مرز کارایی قرار دارند، ولی الگوهای مورد

استفاده نتوانسته‌اند، جایگاه این استان‌ها را به‌گونه دقیق محاسبه نمایید، لذا با آن که می‌شود با همان امتیاز یک بدست آمده از الگوهای پایه تحلیل پوششی داده‌ها به رتبه‌بندی آن‌ها پرداخت، ولی برای مشخص نمودن محدودیت الگوهای مورد استفاده از یک سو و رعایت یکنواختی در محاسبات انجام‌یافته از سوی دیگر، تصمیم بر آن شد که این دو استان در رتبه‌بندی نهایی، کنار گذاشته شوند.

بررسی میانگین امتیاز کارایی در الگوهای گوناگون و رتبه‌بندی آن‌ها نشان داد که استان‌های ایلام، خراسان جنوبی، گلستان و سیستان و بلوچستان به‌ترتیب بیش‌ترین امتیاز کارایی و در نتیجه، رتبه‌های نخست تا چهارم و استان‌های خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، خوزستان و فارس به رتبه‌های ۲۳، ۲۲، ۲۱ و ۲۰ کم‌ترین امتیاز کارایی را داشتند. بمنظور مقایسه نتایج بدست‌آمده از رتبه‌بندی بر اساس کارایی با رتبه‌بندی عملکرد، ۲۳ استان کشور بر اساس رتبه‌ی کارایی به سه گروه تقسیم شدند (جدول ۷). مقایسه این دو تقسیم‌بندی نشان داد که تنها جنوب استان کرمان، همدان، کرمانشاه، زنجان و کهگیلویه و بویراحمد در گروه‌بندی مشابهی قرار گرفته‌اند.

نتیجه‌گیری

مقدار تولید یا عملکرد در بخش کشاورزی به گونه معمول، معیارهایی برای مقایسه، هدف‌گذاری، تبیین جایگاه، اولویت‌بندی یا ارزیابی محصولات در مناطق گوناگون می‌باشند. از سوی دیگر، بنظر می‌رسد گزارش شاخص‌های کارایی همراه با این معیارها، بتواند تابلویی بهتر از وضعیت و روند موجود در بخش کشاورزی، تولید کند. در این پژوهش برای تعیین وضعیت کارایی و رتبه‌بندی استان‌های گوناگون از لحاظ تولید پیاز از روش تحلیل پوششی داده‌ها، استفاده شد. از آن‌جا که این رهیافت در بیش‌تر مواقع توانایی رتبه‌بندی کامل را ندارد، لذا از روش‌های A-P و چیائو پینگ و همکاران برای تکمیل الگوی اصلی استفاده شد. بر اساس نتایج، این الگوها تا حد شایان توجهی، توانایی کاهش مشکلات موجود در الگوی اولیه را داشته و رتبه‌بندی متفاوتی در مقایسه با شاخص عملکرد ایجاد می‌کنند. هم‌چنین، برای تکمیل، افزایش دقت و کاربردی کردن یافته‌های این پژوهش، پیشنهاد می‌شود افزون بر بررسی و مقایسه نتایج سایر روش‌های موجود به کیفیت نهاده‌ها و ستانده‌ها همراه با شرایط اقلیمی نیز توجه شود تا پشتوانه مطالعاتی لازم برای تنوع‌بخشی به شاخص‌های مورد استفاده در بخش کشاورزی کشور فراهم گردد.

سپاس‌گزاری

این پژوهش با استفاده از حمایت‌ها و امکانات سازمان پژوهشات، آموزش و ترویج کشاورزی انجام گرفته که بدین وسیله از این سازمان و هم‌چنین، داوران محترم که با پیشنهادهای خود به بهبود کیفیت مقاله یاری نمودند، سپاس‌گزاری و قدردانی می‌شود.

منابع

- حسین‌زاده لطفی ف. کاشانی‌فر س.۱۳۸۳. یافتن مکان مناسب جهت احداث کارخانه فراورده‌های خرما در استان سیستان و بلوچستان به کمک تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها. فصلنامه‌ی علمی تخصصی ریاضیات کاربردی. ۱(۱): ۳۹-۳۲.

- رفیعی دارانی ه. بخشوده م. زیبایی م. ۱۳۸۶. انتخاب و رتبه‌بندی سیستم‌های آبیاری در استان اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۱(۴۰): ۴۰۸-۳۹۹.

- زیبایی م. بخشنده م. ۱۳۸۷. رتبه‌بندی تکنولوژی‌های آبیاری با استفاده از روش تصمیم‌سازی چند معیاری: مطالعه‌ی موردی استان فارس. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ویژه‌ی اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۲(۱): ۱۲-۳.

- زیبایی م. تلیکانی ش. ۱۳۸۹. رتبه‌بندی اهداف دامداران جنگل‌نشین شهرستان تنکابن با استفاده از روش‌های منطق فازی و رتبه‌بندی ساده. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۶۹: ۱۶۵-۱۳۹.

- فلاحی ا. قلی‌نژاد ش. ۱۳۹۳. شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر رضایت‌مندی کشاورزان از بیمه‌ی محصول برنج در استان مازندران: کاربرد رویکرد تحلیل سلسله مراتبی (AHP). پژوهشات اقتصاد کشاورزی. ۶(۱): ۱۵۴-۱۳۱.

- کرمی آ. عبدشاهی ع. ۱۳۹۰. رتبه‌بندی توسعه‌یافتگی مناطق روستایی استان کهگیلویه و بویراحمد به روش فازی. پژوهشات اقتصاد کشاورزی. ۳(۳): ۱۳۶-۱۱۷.

- کهنسال م. رفیعی ه. ۱۳۸۷. انتخاب و رتبه‌بندی سیستم‌های آبیاری بارانی و سنتی در استان خراسان رضوی. مجله‌ی علوم و صنایع کشاورزی، ویژه‌ی اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۲(۱): ۱۰۳-۹۱.

- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. آمارنامه‌ی کشاورزی محصولات زراعی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. جلد اول. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

- وزارت جهادکشاورزی. ۱۳۹۱. هزینه‌ی تولید محصولات کشاورزی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. جلد سوم. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

- وزارت جهادکشاورزی. ۱۳۹۴. بررسی آمار سطح برداشت و میزان تولید ۳۶ سال محصول زراعی (سال ۱۳۵۷ لغایت ۱۳۹۲)، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- Andersen P. & Petersen N.C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. Management Science. 39: 1261-1265.
- Chiao-Ping B. Chen-Hu J. Ching-Chung G. & Chien-Liang L. (2014). The linear programming approach on A-P super-efficiency data envelopment analysis model of infeasibility of solving model. American Journal of Applied Sciences. 11(4): 601-605.
- Ebadi S. (2012). Using a super efficiency model for ranking units in DEA. Applied Mathematical Science. 6(41): 2043-2048.
- Farrell M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. 120(3): 253-290.
- Jahanshahloo, G. Hosseinzadeh Lotfi, F. Shoja, N. Fallah Jelodar, M. & Abri, A.G. (2010). Ranking extreme and non-extreme efficient decision making units in data envelopment analysis. Mathematical and Computational Applications. 15(2): 299-308.
- Rostampour, Sh. (2012). Ranking provinces based on development scale in agriculture sector using taxonomy technique. Management Science Letter. 2: 1813-1818.
- Sefeedpari, P. Rafiee, Sh. Akram, A. & Mousavi-Avval, Sh. (2012). Application of fuzzy data envelopment analysis for ranking dairy farms in the view of energy efficiency. Journal of Animal Production Advances. 2(6): 284-294.
- Yilmaz, B. & Yurdusev, M. A. (2011). Use of data envelopment analysis as a multi criteria decision tool: a case of irrigation management. Mathematical and Computational Applications. 16(3): 669-679.
- Zamanian, GH. R. Shahabinejad, V. & Yaghoubi, M. (2013). Application of DEA and SFA on the Measurement of agricultural technical efficiency in MENA countries. International Journal of Applied Operational Research. 3(2): 43-51.

پیوست‌ها

جدول ۱- عملکرد و نهاده‌های مورد استفاده در هر هکتار پیازکاری در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸.

ردیف	استان (منطقه)	بذر (کیلوگرم)	کودحیوانی (تن)	علف‌کش (کیلوگرم)	حشره‌کش (کیلوگرم)	قارچ کش (کیلوگرم)	فسفاته (کیلوگرم)	ازته (کیلوگرم)
۱	آذربایجان شرقی	۱۱/۳۹	۲/۵۷	۳/۱۸	۴/۳۱	۲/۵۸	۲۱۴/۰۵	۳۳۲/۰۹
۲	آذربایجان غربی	۹/۸۲	۰/۲۳	۱/۹۴	۳/۶۱	۲/۴۸	۴۱۷/۷۴	۴۲۴/۱۹
۳	اصفهان	۱۱/۹۲	۲/۶	۱/۷۹	۲/۵۶	۰/۳۸	۲۴۶/۲۲	۳۰۱/۴۶
۴	ایلام	۴/۳۳	۰	۳/۶۷	۰	۰	۲۵۰	۶۳۳/۳۳
۵	بوشهر	۴/۸	۰/۵۷	۰/۳۸	۰/۹۵	۰	۱۵۷/۱۴	۱۳۸/۰۸
۶	جنوب استان کرمان	۳/۳۹	۲/۰۹	۲/۸	۱/۹۱	۱/۴	۲۶۲/۹۸	۳۶۶/۲۳
۷	خراسان جنوبی	۹/۷۳	۷/۲۲	۰	۰	۰	۸۶/۹۵	۹۸/۲۵
۸	خراسان رضوی	۲۱/۱۳	۷	۲/۴۶	۳/۵۲	۰/۰۵	۴۲۲/۱۹	۵۲۴/۱۶
۹	خراسان شمالی	۱۱/۷۶	۲/۳۸	۲/۰۱	۱/۴۹	۰/۷۴	۱۵۹/۹۷	۲۴۵/۵۲
۱۰	خوزستان	۳/۵۶	۲/۱	۴/۱۳	۱/۶۹	۱/۰۱	۱۷۶/۷۷	۳۷۱/۷۷
۱۱	زنجان	۱۰/۵۳	۳/۹۳	۱/۶۱	۱/۵	۰/۶۸	۴۵۰	۸۲/۱۴
۱۲	سیستان و بلوچستان	۶/۳۲	۰/۳	۱/۳۲	۱/۵۴	۰	۶۳/۴۴	۱۰۷/۷۶
۱۳	فارس	۱۲/۲۲	۱/۶۹	۱/۴۵	۱/۲۷	۰/۴۶	۱۸۹/۷۵	۳۵۶/۶
۱۴	قم	۱/۱۸	۹/۰۹	۰/۹۱	۰	۰	۵۴۵/۴۵	۹۹۹/۹۹
۱۵	کردستان	۶/۴	۸	۰	۰/۲	۰	۰	۱۱۳/۳۳
۱۶	کرمان	۱۰/۶۶	۱/۳۱	۰/۳۵	۰	۰	۲۵۴/۶۲	۲۱۷/۹۷
۱۷	کرمانشاه	۱۰	۰	۲	۰	۲	۴۰۰	۶۲۵
۱۸	کهگیلویه و بویراحمد	۴/۸۷	۵/۸۵	۰/۶۳	۱/۳۷	۰/۷۷	۱۷۶/۹۲	۲۷۳/۰۷
۱۹	گلستان	۲۸/۲	۰	۰/۷	۰/۷	۱/۵	۷۵	۶۵
۲۰	گیلان	۴۰/۷۱	۰	۰	۰	۰	۱۰۷/۱۴	۱۹۶/۴۲
۲۱	لرستان	۲۱/۸۴	۲/۷۲	۸/۲۶	۲/۱۷	۲/۱۷	۱۵۲/۱۷	۴۷۵/۵۴
۲۲	مرکزی	۲۱/۹۵	۱۲/۶۸	۳/۹	۰/۴۹	۰	۵۶۰/۹۷	۵۱۲/۱۹
۲۳	هرمزگان	۲/۲۷	۶/۱۶	۱/۱۹	۱/۴۹	۰/۵۵	۱۲۲/۹۲	۳۱۳/۴۶
۲۴	همدان	۳/۹۹	۲/۲۱	۰/۵۷	۰/۹۸	۰/۷۵	۵۶/۶	۳۳۷/۶
۲۵	یزد	۳۳/۰۴	۰	۰/۸۷	۱/۴۵	۰	۴۳۶/۲۳	۵۴۵/۲۱

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی

ادامه جدول ۱- عملکرد و نهاده‌های مورد استفاده در هر هکتار پیازکاری در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸.

ردیف	استان (منطقه)	پتاسه (کیلوگرم)	نیروی کار (نفر روز)	سایر نهاده‌ها	عملکرد (کیلوگرم)
۱	آذربایجان شرقی	۲۲/۹۹	۲۱۵/۶۵	۱	۴۳۷۰۸/۱۹
۲	آذربایجان غربی	۳۸/۷	۱۳۳/۰۳	۱	۳۶۳۶۷/۹۶
۳	اصفهان	۱۱۵/۷۷	۲۳۳/۹۴	۱	۶۴۰۷۳/۰۵
۴	ایلام	۰	۷۳/۴۱	۱	۳۵۳۹۵/۳
۵	بوشهر	۵۸/۰۹	۱۱۶/۵۷	۱	۲۳۶۳۲/۴۲
۶	جنوب استان کرمان	۱۵۳/۹۸	۱۱۷/۹۹	۱	۵۰۷۸۸/۷۶
۷	خراسان جنوبی	۰	۲۲۴/۹۱	۱	۱۵۲۲۲/۱۶
۸	خراسان رضوی	۱۵۱/۴۷	۳۷۴/۵۷	۱	۴۲۶۳۵/۹۲
۹	خراسان شمالی	۷/۴۴	۳۹۴/۶۷	۱	۵۳۴۱۴/۰۳
۱۰	خوزستان	۴۴/۷۳	۸۵/۷۸	۱	۳۰۶۴۳/۶۳
۱۱	زنجان	۳/۵۷	۱۰۰/۱۷	۱	۲۵۵۱۶/۰۷
۱۲	سیستان و بلوچستان	۰/۴۸	۱۱۶/۴۳	۱	۲۹۸۲۹/۸۳
۱۳	فارس	۴/۳۲	۲۷۶/۶۸	۱	۴۱۶۰۵/۶۳
۱۴	قم	۰	۵۳/۳۸	۱	۱۰۶۱۲/۸۵
۱۵	کردستان	۰	۱۳۴/۳۹	۱	۲۲۴۶۳/۸۸
۱۶	کرمان	۳۴/۹	۱۸۱/۱۷	۱	۲۳۲۳۲/۹۸
۱۷	کرمانشاه	۱۷۵	۸۵/۳	۱	۲۸۸۸۲/۲۵
۱۸	کهگیلویه و بویراحمد	۰	۲۲۵/۹۱	۱	۱۹۶۳۰/۶۵
۱۹	گلستان	۵	۶۹/۷۱	۱	۲۱۲۸۲/۰۷
۲۰	گیلان	۰	۴۶/۴	۱	۱۵۵۰۸/۲۲
۲۱	لرستان	۳۲/۶	۱۸۹/۰۲	۱	۷۴۷۲۲/۶۵
۲۲	مرکزی	۰	۲۳۷/۸	۱	۳۹۶۶۸/۹۹
۲۳	هرمزگان	۲۳/۲۵	۲۷۵/۰۴	۱	۲۲۵۶۸/۳۱
۲۴	همدان	۱۰/۷۸	۸۸/۵۷	۱	۳۰۵۹۵/۹۸
۲۵	یزد	۰	۳۰۰/۶۳	۱	۶۰۰۳۲/۰۲

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی

جدول ۲- رتبه استان‌های کشور از لحاظ عملکرد و تولید پیاز در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸.

ردیف	استان (منطقه)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	رتبه‌ی عملکرد	تولید (تن)	رتبه تولید
۱	آذربایجان شرقی	۴۳۷۰۸/۱۹	۶	۲۵۷۶۱۶	۱
۲	آذربایجان غربی	۳۶۳۶۷/۹۶	۱۰	۳۰۰۷۶	۱۲
۳	اصفهان	۶۴۰۷۳/۰۵	۲	۲۳۳۲۹۰	۳
۴	ایلام	۳۵۳۹۵/۳	۱۱	۴۱۴۱	۲۱
۵	بوشهر	۲۳۶۳۲/۴۲	۱۷	۷۲۵۵	۱۹
۶	جنوب استان کرمان	۵۰۷۸۸/۷۶	۵	۱۶۱۱۵۳	۵
۷	خراسان جنوبی	۱۵۲۲۲/۱۶	۲۴	۳۷۲۹	۲۲
۸	خراسان رضوی	۴۲۶۳۵/۹۲	۷	۹۰۷۷۲	۹
۹	خراسان شمالی	۵۳۴۱۴/۰۳	۴	۴۵۴۵۵	۱۰
۱۰	خوزستان	۳۰۶۴۳/۶۳	۱۲	۱۴۷۲۷۳	۷
۱۱	زنجان	۲۵۵۱۶/۰۷	۱۶	۱۷۴۳۲۶	۴
۱۲	سیستان و بلوچستان	۲۹۸۲۹/۸۳	۱۴	۱۴۴۰۴۸	۸
۱۳	فارس	۴۱۶۰۵/۶۳	۸	۱۵۱۴۸۶	۶
۱۴	قم	۱۰۶۱۲/۸۵	۲۵	۶۳۷	۲۵
۱۵	کردستان	۲۲۴۶۳/۸۸	۲۰	۱۴۱۷۵	۱۶
۱۶	کرمان	۲۳۲۳۲/۹۸	۱۸	۲۰۴۲۲	۱۴
۱۷	کرمانشاه	۲۸۸۸۲/۲۵	۱۵	۵۸۰۵	۲۰
۱۸	کهگیلویه و بویراحمد	۱۹۶۳۰/۶۵	۲۲	۹۹۳۳	۱۸
۱۹	گلستان	۲۱۲۸۲/۰۷	۲۱	۱۰۰۸۸	۱۵
۲۰	گیلان	۱۵۵۰۸/۲۲	۲۳	۱۱۷۹	۲۴
۲۱	لرستان	۷۴۷۲۲/۶۵	۱	۳۸۵۵۸	۱۱
۲۲	مرکزی	۳۹۶۶۸/۹۹	۹	۱۱۷۰۲	۱۷
۲۳	هرمزگان	۲۲۵۶۸/۳۱	۱۹	۲۳۷۲۳۸	۲
۲۴	همدان	۳۰۵۹۵/۹۸	۱۳	۲۸۱۵	۲۳
۲۵	یزد	۶۰۰۳۲/۰۲	۳	۲۷۱۳۴	۱۳

مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی

جدول ۳- کارایی فنی تولید تحت فروض بازده ثابت و متغیر با رویکردهای نهاده‌گرا و محصول‌گرا.

ردیف	استان (منطقه)	رویکرد نهاده‌گرا		رویکرد محصول‌گرا	
		بازده ثابت	بازده متغیر	بازده ثابت	بازده متغیر
۱	آذربایجان شرقی	۰/۸۶۱	۱	۰/۸۶۱	۰/۸۶۱
۲	آذربایجان غربی	۰/۹۹۲	۱	۰/۹۹۲	۰/۹۹۲
۳	اصفهان	۱	۱	۱	۱
۴	ایلام	۱	۱	۱	۱
۵	بوشهر	۱	۱	۱	۱
۶	جنوب استان کرمان	۱	۱	۱	۱
۷	خراسان جنوبی	۱	۱	۱	۱
۸	خراسان رضوی	۰/۸۱۲	۱	۰/۸۱۲	۰/۸۱۲
۹	خراسان شمالی	۱	۱	۱	۱
۱۰	خوزستان	۰/۸۹۹	۱	۰/۸۹۹	۱
۱۱	زنجان	۱	۱	۱	۱
۱۲	سیستان و بلوچستان	۱	۱	۱	۱
۱۳	فارس	۰/۹۵۷	۱	۰/۹۵۷	۰/۹۶۰
۱۴	قم	۱	۱	۱	۱
۱۵	کردستان	۱	۱	۱	۱
۱۶	کرمان	۱	۱	۱	۱
۱۷	کرمانشاه	۱	۱	۱	۱
۱۸	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۹۵۰	۱	۰/۹۵۰	۱
۱۹	گلستان	۱	۱	۱	۱
۲۰	گیلان	۱	۱	۱	۱
۲۱	لرستان	۱	۱	۱	۱
۲۲	مرکزی	۰/۹۷۳	۱	۰/۹۷۳	۰/۹۷۳
۲۳	هرمزگان	۱	۱	۱	۱
۲۴	همدان	۱	۱	۱	۱
۲۵	یزد	۱	۱	۱	۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- ظرفیت‌های بالقوه در کاهش مصرف نهاده‌ها در هکتار با رویکرد نهاده‌گرا و بازده ثابت.

استان	بذر (کیلوگرم)	کود حیوانی (تن)	علف‌کش (کیلوگرم)	حشره‌کش (کیلوگرم)	قارچ‌کش (کیلوگرم)	فسفاته (کیلوگرم)	ازته (کیلوگرم)	پتاسه (کیلوگرم)	نیروی کار (نفر روز کار)	سایر نهاده-ها
آذربایجان شرقی	۱/۵۸۸	۰/۳۵۸	۰/۴۴۳	۰/۶۰۱	۰/۳۶۰	۲۹/۸۴۱	۴۶/۲۹۷	۳/۲۰۵	۳۰/۰۶۴	۰/۱۳۹
آذربایجان غربی	۰/۰۸۳	۰/۰۰۲	۰/۰۱۶	۰/۰۳	۰/۰۲۱	۳/۵۲۳	۳/۵۷۸	۰/۳۲۶	۱/۱۲۲	۰/۰۰۸
خراسان رضوی	۳/۹۶۷	۱/۳۱۴	۰/۴۶۲	۰/۶۶۱	۰/۰۰۹	۷۹/۲۵۹	۹۸/۴۰۳	۲۸/۴۳۶	۷۰/۳۲	۰/۱۸۸
خوزستان	۰/۳۶۱	۰/۲۱۳	۰/۴۱۸	۰/۱۷۱	۰/۱۰۲	۱۷/۰۰۴	۳۷/۶۵۵	۴/۵۳	۸/۶۸۸	۰/۱۰۱
فارس	۰/۵۲۴	۰/۰۷۳	۰/۰۶۲	۰/۰۵۴	۰/۰۲۰	۸/۱۴۱	۱۵/۳۰۰	۰/۱۸۵	۱۱/۸۷۱	۰/۰۴۳
کهگیلویه و بویراحمد	۰/۲۴۶	۰/۲۹۵	۰/۰۳۲	۰/۰۶۹	۰/۰۳۹	۸/۹۲۶	۱۳/۷۷۷	۰	۱۱/۳۹۷	۰/۰۵
مرکزی	۰/۶۰۰	۰/۳۴۶	۰/۱۰۷	۰/۰۱۳	۰	۱۵/۳۲۵	۱۳/۹۹۲	۰	۶/۴۹۶	۰/۰۲۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۵- ظرفیت‌های بالقوه در افزایش عملکرد پیاز با رویکرد محصول‌گرا.

استان (منطقه)	عملکرد واقعی(کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بالقوه (کیلوگرم در هکتار)*	تغییر (کیلوگرم در هکتار)
آذربایجان شرقی	۴۳۷۰۸/۱۹	(۵۰۷۸۸/۶۳)۵۰۷۸۸/۶۳	(۷۰۸۰/۴۴)۷۰۸۰/۴۴
آذربایجان غربی	۳۶۳۶۷/۹۶	(۳۶۶۷۷/۲۰)۳۶۶۷۷/۲۰	(۳۰۹/۲۴)۳۰۹/۲۴
خراسان رضوی	۴۲۶۳۵/۹۲	(۵۲۴۹۰/۰۹)۵۲۴۹۰/۰۹	(۹۸۵۴/۱۷)۹۸۵۴/۱۷
خوزستان	۳۰۶۴۳/۶۳	(۳۰۶۴۳/۶۳)۳۴۰۹۷/۱۴	(۰)۳۴۵۳/۵۱
فارس	۴۱۶۰۵/۶۳	(۴۳۳۵۰/۴۸) ۴۳۴۷۰/۷۹	(۱۷۴۴/۸۵)۱۸۴۴/۸۵
کهگیلویه و بویراحمد	۱۹۶۳۰/۶۵	(۱۹۶۳۰/۶۵)۲۰۶۷۳/۶۵	(۰)۱۰۴۳
مرکزی	۳۹۶۶۸/۹۹	(۴۰۷۸۳/۱۲)۴۰۷۸۳/۱۲	(۱۱۱۴/۱۳)۱۱۱۴/۱۳

* اعداد داخل پرانتز نتایج در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس می‌باشند.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶- امتیاز و رتبه کارایی استان‌های کشور در تولید پیاز.

ردیف	استان (منطقه)	رویکرد نهاده‌گرا				رویکرد محصول‌گرا				میانگین رتبه‌ها	رتبه میانگین
		بازده ثابت نسبت به مقیاس		بازده متغیر نسبت به مقیاس		بازده ثابت نسبت به مقیاس		بازده متغیر نسبت به مقیاس			
		کارایی	رتبه	کارایی	رتبه	کارایی	رتبه	کارایی	رتبه		
۱	آذربایجان شرقی	۰/۸۶	۲۲	۱	۲۱	۰/۸۶	۲۲	۰/۸۶	۲۰	۲۱/۲۵	۲۲
۲	آذربایجان غربی	۰/۹۹	۱۷	۱	۱۸	۰/۹۹	۱۷	۰/۹۹	۱۵	۱۶/۷۵	۱۷
۳	اصفهان	۱/۴۳	۱۱	۲/۲۰	۸	۱/۴۳	۱۱	۱/۴۳	۱۱	۱۰/۲۵	۱۰
۴	ایلام	۲۱/۴۶	۱	-	-	۲۱/۴۶	۱	۲۱/۴۶	۱	۱	۱
۵	بوشهر	۱/۷۱	۸	۱/۸۶	۹	۱/۷۱	۸	۱/۷۱	۸	۸/۲۵	۸
۶	جنوب استان کرمان	۱/۷۹	۷	۲/۴۸	۷	۱/۷۹	۷	۱/۷۹	۷	۷	۷
۷	خراسان جنوبی	۴/۱۱	۲	۴/۱۸	۱	۴/۱۱	۲	۴/۱۱	۳	۲	۲
۸	خراسان رضوی	۰/۸۱	۲۳	۱	۲۲	۰/۸۱	۲۳	۰/۸۱	۲۱	۲۲/۲۵	۲۳
۹	خراسان شمالی	۱/۳۲	۱۲	۱/۵۹	۱۲	۱/۳۲	۱۲	۱/۳۲	۱۲	۱۲	۱۳
۱۰	خوزستان	۰/۹۰	۲۱	۱/۰۷	۱۷	۰/۹۰	۲۱	۰/۹۰	۱۹	۱۹/۵۰	۲۱
۱۱	زنجان	۱/۰۹	۱۵	۱/۱۷	۱۵	۱/۰۹	۱۵	۱/۰۹	۱۳	۱۴/۵۰	۱۵
۱۲	سیستان و بلوچستان	۳/۰۸	۳	۳/۵۱	۵	۳/۰۸	۳	۴/۰۵	۴	۳/۷۵	۴
۱۳	فارس	۰/۹۶	۱۹	۱	۲۰	۰/۹۶	۱۹	۰/۹۶	۱۷	۱۸/۷۵	۲۰
۱۴	قم	۱/۱۹	۱۴	۳/۸۱	۳	۱/۱۹	۱۴	-	-	۱۰/۳۳	۱۲
۱۵	کردستان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۶	کرمان	۲/۴۸	۶	۴/۰۷	۲	۲/۴۸	۶	۲/۴۸	۶	۵	۵
۱۷	کرمانشاه	۱/۳۰	۱۳	۱/۳۷	۱۴	۱/۳۰	۱۳	-	-	۱۳/۳۳	۱۴
۱۸	کهگیلویه و بویراحمد	۰/۹۵	۲۰	۱/۱۵	۱۶	۰/۹۵	۲۰	۰/۹۵	۱۸	۱۸/۵۰	۱۹
۱۹	گلستان	۲/۹۷	۴	۳/۷۲	۴	۲/۹۷	۴	۴/۱۵	۲	۳/۵۰	۳
۲۰	گیلان	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۲۱	لرستان	۱/۶۸	۹	۱/۶۸	۱۰	۱/۶۸	۹	۱/۶۸	۹	۹/۲۵	۹
۲۲	مرکزی	۰/۹۷	۱۸	۱	۱۹	۰/۹۷	۱۸	۰/۹۷	۱۶	۱۷/۷۵	۱۸
۲۳	هرمزگان	۱/۰۷	۱۶	۱/۴۸	۱۳	۱/۰۷	۱۶	۱/۰۷	۱۴	۱۴/۷۵	۱۶
۲۴	همدان	۱/۶۳	۱۰	۱/۶۳	۱۱	۱/۶۳	۱۰	۱/۶۵	۱۰	۱۰/۲۵	۱۱
۲۵	یزد	۲/۹۷	۵	۲/۹۷	۶	۲/۹۷	۵	۲/۹۷	۵	۵/۲۵	۶

- تعیین امتیاز و رتبه کارایی امکان‌پذیر نشد.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۷- گروه‌بندی استان‌های کشور از لحاظ رتبه کارایی و عملکرد در تولید پیاز.

گروه	رتبه	کارایی	عملکرد
نخست	۱ تا ۸	ایلام، خراسان جنوبی، گلستان، سیستان و بلوچستان، کرمان، یزد، جنوب استان کرمان و بوشهر	لرستان، اصفهان، یزد، خراسان شمالی، جنوب استان کرمان، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی و فارس
دوم	۹ تا ۱۶	لرستان، اصفهان، همدان، قم، خراسان شمالی، کرمانشاه، زنجان و هرمزگان	مرکزی، آذربایجان غربی، ایلام، خوزستان، همدان، سیستان و بلوچستان، کرمانشاه و زنجان
سوم	۱۷ تا ۲۳	آذربایجان غربی، مرکزی، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، خوزستان، آذربایجان شرقی و خراسان رضوی	بوشهر، کرمان، هرمزگان، گلستان، کهگیلویه و بویراحمد، خراسان جنوبی و قم

مأخذ: یافته‌های پژوهش