

روستا و توسعه، سال ۲۳، شماره ۸۹، بهار ۱۳۹۹

DOI: 10.30490/RVT.2020.253809.0

## بررسی کارآیی فنی تعاونی‌های روستایی استان سیستان و بلوچستان با روش تحلیل پوششی داده‌های فازی (FDEA)

نصرت نظری پور<sup>۱</sup>، سیدمهدی حسینی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۷

### چکیده

با توجه به نقش مهم تعاونی‌های روستایی در توسعه اقتصادی روستا، ارزیابی عملکرد این سازمان‌ها و شرکت‌ها بسیار اهمیت دارد. از این‌رو، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی روستایی حوزه سیستان و بلوچستان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی (FDEA) و مقایسه آن با روش تحلیل پوششی کلاسیک بود. بدین منظور، اطلاعات مورد نیاز ۵۲ شرکت تعاونی فعال در استان سیستان و بلوچستان طی

---

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم زیست‌محیطی و کشاورزی پایدار، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. (nnnnn.nazari@gmail.com)

۲- نویسنده مسئول و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم زیست‌محیطی و کشاورزی پایدار، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. (shseyedmahdi46@gmail.com)

سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری و تحلیل شد. شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش شامل سه ورودی (هزینه‌های جاری، سرمایه و تعداد فروشندگی‌ها) و یک خروجی (سود) بود. مطابق نتایج، بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌های فازی، سه شرکت و بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک، نه شرکت کارآ ارزیابی شدند؛ همچنین، میانگین کارآیی در روش سنتی ۵۵ درصد و در روش فازی ۳۲ درصد به دست آمد. با وجود پایین بودن کارآیی شرکت‌ها در برآوردهای هر دو روش، قدرت تفکیک روش فازی بالاتر بود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که با مقایسه شرکت‌های ناکارآ با کارآ، نسبت به بهره‌برداری بهتر از منابع برای ارتقای کارآیی شرکت‌های ناکارآ اقدام شود.

**کلیدواژه‌ها:** کارآیی فنی، برش آلفا ( $\alpha$ )، تعاونی‌های روستایی، تحلیل پوششی داده‌های فازی (FDEA)، سیستان و بلوچستان (استان).

#### مقدمه

یکی از عوامل مؤثر در شکوفایی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی روستاهای کشور تقویت نهادها و مؤسسات موجود در روستاهاست، که یکی از باسابقه‌ترین آنها شرکت‌های تعاونی روستایی است (Karim, 2015). توسعه تعاونی‌های روستایی می‌تواند در بهبود شرایط زندگی و افزایش سطح درآمد روستاییان نقشی چشمگیر داشته باشد. از یک سو، تعاونی‌ها به‌عنوان نهادی برخاسته از متن اجتماعی جامعه در توسعه اقتصادی روستا نقش انکارپذیر داشته و منبع مشارکت نیروی انسانی در نیل به توسعه درون‌زا و پیشبرد فعالیت اقتصادی و اجتماعی بوده است (Baseri et al., 2010)؛ و از سوی دیگر، عناصر اجتماعی متعدد (اعتماد، هنجارها و...) می‌تواند کارآیی جامعه را از طریق تسهیل کنش‌های تعاونی بهبود بخشد (Torabi et al., 2010). امروزه، به دلایل بسیار، شاهد رکود اکثر شرکت‌های تعاونی روستایی هستیم، که از عوامل عدیده مؤثر بر این رکود می‌توان به فقدان و یا ضعف کارآیی این شرکت‌ها اشاره کرد؛ و از آنجا که پس از اصلاح و ویرایش اصل ۴۴ قانون اساسی، بخش

تعاون اهمیتی ویژه در ساختار نوین اقتصاد ایران یافته است (Kohanhooshnejad and Abdi, 2016)، ارزیابی عملکرد این سازمان‌ها و شرکت‌ها توجه مدیران و محققان زیادی را به خود جلب کرده و در سال‌های اخیر، بررسی کارآیی آنها اهمیت فزاینده یافته است.

در این راستا، هدف پژوهش حاضر بررسی و مقایسه کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی روستایی با استفاده از دو روش تحلیل پوششی داده‌های فازی<sup>۱</sup> و تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک است، زیرا تحلیل تفاوت کارآیی در شرکت‌های تعاونی روستایی یکی از مهم‌ترین راه‌های شناخت نقاط ضعف و قوت این شرکت‌هاست و با شناخت نقاط ضعف و بهبود کارآیی، زمینه رقابت سالم بین شرکت‌ها و در پی آن، رشد و توسعه آنها فراهم می‌شود؛ رشد و توسعه شرکت‌های تعاونی روستایی پیش شرط رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی کشورهاست که در نهایت، به ارتقای سطح زندگی مردم می‌انجامد.

شرکت‌های تعاونی روستایی در استان سیستان و بلوچستان، به دلیل دارا بودن شرایط خاص منطقه‌ای، خدماتی را ارائه می‌دهند که با سایر استان‌های کشور متفاوت است. از این رو، در پژوهش حاضر، از آنجا که باید نوع فعالیت‌های انجام شده توسط تعاونی‌های روستایی یکسان باشد، این استان مد نظر قرار گرفته و در ادامه، بدین پرسش‌ها پاسخ داده شده است که «آیا میانگین کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی روستایی استان سیستان و بلوچستان بیش از پنجاه درصد است؟» و «آیا میانگین نمرات کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی روستایی استان سیستان و بلوچستان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی (FDEA)، اختلافی چشمگیر با روش سنتی تحلیل پوششی داده‌ها دارد؟».

در خصوص موضوع مورد مطالعه، پژوهش‌های زیادی انجام شده است که در اینجا، به بعضی از آنها اشاره می‌شود. شجری و همکاران (Shajari et al., 2008) به تعیین کارآیی اقتصادی تعاونی‌های تولید کشاورزی استان فارس و عوامل مؤثر بر آن پرداختند. نتایج نشان داد که میزان سرمایه اولیه تعاونی‌های تولید کشاورزی و میزان هزینه مربوط به کلیه فعالیت‌های

آن‌ها با سود مرزی رابطه مستقیم دارد و همچنین، میانگین کارآیی اقتصادی در حدود ۷۴ درصد است.

کرباسی و اوحدی (Karbassi and Uhadi, 2011) به برآورد کارآیی اقتصادی تعاونی‌های تولید کشاورزی شهرستان سیرجان پرداختند. نتایج نشان داد که متوسط کارآیی اقتصادی این تعاونی‌ها ۷۳ درصد است و همچنین، میزان ارزش سرمایه کنونی شرکت تعاونی با سود مرزی رابطه مستقیم دارد.

برزگی خانقایی و همکاران (Barzegi Khanaghai et al., 2013) مدلی مناسب برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های تعاونی روستایی و کشاورزی ارائه کردند. این پژوهش که تجربه‌ای از به کارگیری مدل تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های تعاونی روستایی و کشاورزی استان یزد است، نتیجه می‌گیرد که تعاونی‌های کشاورزی نسبت به تعاونی‌های روستایی در این استان از کارآیی بالاتری برخوردارند.

اصغری و آقاپور صباغی (Asghari & Aghapour Sabaghi, 2016)، در ارزیابی اقتصادی تعاونی‌های تولیدی استان خوزستان، از راه برآورد تابع تولید مرزی، به محاسبه کارآیی و عوامل مؤثر بر آن در بین گندم‌کاران پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که متغیرهایی مانند دسترسی به کمک‌های دولتی، میزان ارائه خدمات از سوی تعاونی تولید، سطح تحصیلات و تجربه مدیر تعاونی و میزان سرمایه آنها می‌توانند موجب افزایش سطح کارآیی تعاونی‌ها شوند.

نوروزیان و همکاران (Norozian et al., 2019)، در ارزیابی کارآیی تعاونی‌های تولید روستایی در شهرستان کاشمر، بدین نتیجه رسیدند که کارآیی تصادفی تعاونی‌های روستایی ۷۹ درصد است و همچنین، سطح تحصیلات مدیر عامل، برگزاری کلاس‌های آموزشی و بازدید از مراکز علمی و میزان سرمایه‌گذاری در تعاونی تأثیر مثبت بر کارآیی و عامل مسافت تعاونی تا مرکز شهر اثر معکوس بر کارآیی تعاونی‌ها دارند.

گوزمان و آرکاس (Guzmán & Arcas, 2008)، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، به سنجش مزایای به‌کارگیری اطلاعات حسابداری در اندازه‌گیری کارآیی فنی تعاونی‌های کشاورزی پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد که مقیاس‌های کارآیی به‌دست‌آمده از طریق روش تحلیل پوششی داده‌ها یک مکمل مناسب برای تحلیل‌های اقتصادی، تعاونی‌های کشاورزی است.

وانگ و همکاران (Wang et al., 2012)، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و روش دلفی فازی، کارآیی تعاونی‌های کشاورزی و عوامل مؤثر بر آن را در شهرستان لانگو کشور چین بررسی کردند. نتایج نشان داد که کارآیی فنی تعاونی‌های کشاورزی باغداران و سبزی‌کاران بیش از کارآیی فنی تعاونی‌های کشاورزی دامپروران است.

هوانگ و همکاران (Huang et al., 2013)، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، به بررسی کارآیی فنی تعاونی‌های کشاورزی در چین پرداختند و نتیجه گرفتند که ناکارآمدی فنی مدیران علت اصلی ناکارآیی فنی است و همچنین، اندازه اهرم مالی و تعداد اعضای هیئت مدیره اثرات منفی بر کارآیی فنی تعاونی‌ها می‌گذارند.

موگرا (Mugera, 2013) کارآیی فنی ۲۹ فرآورده لبنی در پنسیلوانیا را به روش تحلیل پوششی داده‌های فازی و روش برش سطحی بررسی کرد. نتایج حاصل از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی دقیق‌تر از روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک است؛ همچنین، وی از شاخص چن و کلاین برای رتبه‌بندی واحدها استفاده کردند.

با توجه به پیشینه تحقیق، نوآوری پژوهش حاضر در این نکته است که به‌جای روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک (سستی)، از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی استفاده کرده، که دارای قدرت تفکیک بالاتر و نتایج دقیق‌تر است؛ همچنین، در روش تحلیل پوششی داده‌های فازی، می‌توان تأثیر مخاطره (ریسک) را بر کارآیی شرکت‌ها بررسی کرد و از این‌رو، در پژوهش حاضر نیز به نتایج روش تحلیل پوششی داده‌های فازی اتکا شده است.

### روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از حیث هدف، کاربردی و از نظر شیوه جمع‌آوری داده‌ها، میدانی و از لحاظ تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز یک تحقیق توصیفی - همبستگی شامل توصیف، ثبت، تجزیه و تحلیل و تفسیر شرایط موجود بوده و به بررسی کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی روستایی حوزه سیستان و بلوچستان طی سال ۹۶-۱۳۹۵ پرداخته است. از آنجا که مطالعه تمامی اعضای جامعه آماری تحقیق امکان‌پذیر بود، دیگر نمونه‌گیری به‌عمل نیامده و جامعه آماری شامل ۵۲ شرکت تعاونی روستایی فعال در حوزه استان سیستان و بلوچستان است. نوع فعالیت‌های همه شرکت‌ها طبق اساسنامه شرکت‌ها یکسان است؛ پس، می‌توان آنها را با هم قیاس کرد. این تعاونی‌ها خدماتی هستند و معمولاً توزیع کالاهای اساسی روستاییان را برعهده دارند، و البته ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی در درآمدهای شرکت تأثیرگذار نیست. در تحقیق حاضر، متغیرهای ورودی مدل (نهادها) شامل هزینه‌های جاری، سرمایه و تعداد فروشندگی‌های هر تعاونی و همچنین، متغیر خروجی مدل (ستاده) نیز سود شرکت است، که این متغیرها در راستای فعالیت شرکت‌های تعاونی روستایی (توزیع کود، سم، آرد و سوخت) در دسترس بوده است. در همه شرکت‌ها مشترک است. به‌منظور تجزیه و تحلیل کارآیی فنی شرکت‌های تعاونی روستایی استان سیستان و بلوچستان با روش تحلیل پوششی داده‌های فازی، از نرم‌افزار گمز<sup>۱</sup> استفاده شده است. در این قسمت، ابتدا مقدار کارآیی به‌دست‌آمده برای هر کدام از شرکت‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی کلاسیک که با نرم‌افزار DEAP محاسبه شده است، تجزیه و تحلیل شده و سپس، کارآیی با استفاده از مدل CCR فازی<sup>۲</sup> با سه ورودی و یک خروجی فازی و با استفاده از نرم‌افزار گمز برای دو کران بالا و پایین آورده شده و مورد بررسی قرار گرفته است.

1. General Algebraic Mathematical Systems (GAMS)

۲- نسخه فازی CCR ارائه‌شده از سوی چارنر، کوپر و رودس (Charnes, Cooper and Rhodes) در ۱۹۷۸،

که خاستگاه روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است.

داده‌های فازی به صورت اعداد فازی مثلثی در نظر گرفته شده است؛ و برای حل مدل فازی و تبدیل آن به مدل برنامه‌ریزی خطی کلاسیک، از روش زیر استفاده می‌شود (Kazemi et al., 2007):

مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\text{Max} \sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{r0} \quad (1)$$

s.t:

$$\sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{i0} = (1, 1, 1)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r \tilde{y}_{r0} - \sum_{i=1}^m v_i \tilde{x}_{i0} \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon$$

که در آن،  $\tilde{y}_{rj}$  و  $\tilde{x}_{ij}$  ورودی‌ها و خروجی‌های مدل است که به صورت اعداد فازی مثلثی در نظر گرفته می‌شود.

$$\tilde{y}_{rj} = (y_{rj}^l, y_{rj}^m, y_{rj}^u) \quad (2)$$

$$\tilde{x}_{ij} = (x_{ij}^l, x_{ij}^m, x_{ij}^u) \quad (3)$$

که در آن،  $y_{rj}^l$  و  $x_{ij}^l$  حدود پایین،  $y_{rj}^u$  و  $x_{ij}^u$  حدود بالا و  $y_{rj}^m$  و  $x_{ij}^m$  حدود وسط را نمایندگی می‌کنند. بنابراین، چنین نتیجه گرفته شد:

$$\text{Max} \sum_{r=1}^s (y_{rj}^l, y_{rj}^m, y_{rj}^u) u_r$$

s.t:

$$\sum_{i=1}^m (x_{ij}^l, x_{ij}^m, x_{ij}^u) v_i = (1, 1, 1) \quad (4)$$

$$\sum_{r=1}^s (y_{rj}^l, y_{rj}^m, y_{rj}^u) u_r - \sum_{i=1}^m (x_{ij}^l, x_{ij}^m, x_{ij}^u) v_i \leq 0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon$$

با محاسبه برش‌های  $\alpha$  تابع هدف و محدودیت‌ها، مدل برنامه‌ریزی غیرخطی (ضرایب به صورت بازه تعریف شده‌اند) به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \sum_{r=1}^s [\alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^l, \alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^u] u_r \\ & \text{s.t:} \\ & \sum_{i=1}^m [\alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^l, \alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^u] v_i = (1,1,1) \quad (5) \\ & \sum_{r=1}^s [\alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^l, \alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^u] u_r - \\ & \sum_{i=1}^m [\alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^l, \alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^u] v_i \leq 0 \\ & u_r, v_i \geq \varepsilon \end{aligned}$$

برای تبدیل مدل برنامه‌ریزی غیرخطی بالا به مدل برنامه‌ریزی خطی، ابتدا متغیرهای جدید  $P_{ij}$  و  $Q_{ij}$  به شرح زیر در نظر گرفته شد:

$$\begin{aligned} p_{ij} & \in [\alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^l, \alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^u] \\ q_{ij} & \in [\alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^l, \alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^u] \end{aligned} \quad (6)$$

بنابراین، چنین نتیجه گرفته شد:

$$\begin{aligned} & \text{Max} \sum_{j=1}^n u_r q_{ij} \\ & \text{s.t:} \\ & \sum_{j=1}^m P_{ij} v_i = (1,1,1) \\ & \alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^l \leq P_{ij} \leq \alpha x_{ij}^m + (1-\alpha)x_{ij}^u \\ & \alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^l \leq q_{rj} \leq \alpha y_{rj}^m + (1-\alpha)y_{rj}^u \\ & u_r, v_i \geq \varepsilon \end{aligned} \quad (8)$$

حال، متغیرهای  $r_{ij}$  و  $s_{rj}$  به صورت زیر تعریف شده است:

$$r_{ij} = v_i P_{ij} \quad (9)$$

$$s_{rj} = u_r q_{rj} \quad (10)$$



با این تغییر، متغیر مدل غیرخطی اولیه به مدل خطی زیر تبدیل می‌شود:

$$\text{Max}_{x_j} \sum_{j=1}^n s_{rj}$$

s.t:

$$\sum_{j=1}^n r_{1j} = (1.1.1) \quad (11)$$

$$(ax_{rj}^m + (1-a)x_{rj}^l)v_r \leq r_{1j} \leq (ax_{rj}^m + (1-a)x_{rj}^u)v_r$$

$$(ay_{rj}^m + (1-a)y_{rj}^l)u_r \leq s_{rj} \leq (ay_{rj}^m + (1-a)y_{rj}^u)u_r$$

$$u_r, v_r \geq \epsilon$$

## نتایج و بحث

چنان‌که پیش‌تر گفته شد، به‌منظور بررسی کارآیی شرکت‌های تعاونی مصرف روستایی که در زمینه توزیع کود، سم، آرد و سوخت فعالیت می‌کنند، از سه متغیر ورودی «هزینه‌های جاری (هزینه آب، برق، تلفن، اینترنت و ملزومات)»، «سرمایه» و «تعداد فروشندگی‌ها» و یک متغیر خروجی «سود» استفاده شده است؛ سپس، کارآیی با استفاده از مدل CCR فازی، با سه ورودی و یک خروجی فازی و با استفاده نرم‌افزار گمز<sup>۱</sup> برای دو کران بالا و پایین آورده شده و مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج جدول ۱ با روش تحلیل پوششی کلاسیک نشان می‌دهد که از مجموع ۵۲ شرکت تعاونی روستایی، بیست شرکت دارای کارآیی بیش از ۰/۵ بودند و کارآیی بقیه (۳۲ شرکت) کمتر از ۰/۵ بود. کارآیی نه شرکت تعاونی روستایی در سال ۱۳۹۵ برابر با یک بود و بنابراین، این شرکت‌ها کارآ محسوب می‌شدند. میانگین کارآیی فنی ۵۲ شرکت نیز ۰/۵۵۸ و در سطح پایینی است. کمترین کارآیی مربوط به شرکت تعاونی روستایی ۱۵ و برابر با ۰/۰۴۷ بوده، که نشان‌دهنده فاصله زیاد این شرکت با مرز کارآیی است؛ البته این شرکت نیز در صورت استفاده مناسب از منابع خود، می‌تواند به سوددهی و کارآیی بالاتر دست یابد. همچنین، انحراف معیار کارآیی این ۵۲ شرکت تعاونی روستایی برابر با ۰/۲۹۳ است.

جدول ۱- نتایج کارآیی فنی با روش تحلیل پوششی کلاسیک برای سال ۱۳۹۵

ردیف	شرکت	کارآیی فنی	ردیف	شرکت	کارآیی فنی
۱	شرکت ۱	۰/۳۲۵	۲۷	شرکت ۲۷	۰/۳۹۹
۲	شرکت ۲	۰/۰۷۹	۲۸	شرکت ۲۸	۰/۵۷۱
۳	شرکت ۳	۰/۲۸۷	۲۹	شرکت ۲۹	۰/۸۰۵
۴	شرکت ۴	۰/۴۱۶	۳۰	شرکت ۳۰	۱
۵	شرکت ۵	۰/۱۲۵	۳۱	شرکت ۳۱	۱
۶	شرکت ۶	۰/۵۶۵	۳۲	شرکت ۳۲	۱
۷	شرکت ۷	۰/۳۶۵	۳۳	شرکت ۳۳	۰/۷۰۹
۸	شرکت ۸	۰/۲۹۴	۳۴	شرکت ۳۴	۰/۶۵۱
۹	شرکت ۹	۰/۱۰۱	۳۵	شرکت ۳۵	۰/۴۹۹
۱۰	شرکت ۱۰	۰/۶۱۵	۳۶	شرکت ۳۶	۰/۳۹۲
۱۱	شرکت ۱۱	۱	۳۷	شرکت ۳۷	۰/۷۱۸
۱۲	شرکت ۱۲	۰/۳۶۶	۳۸	شرکت ۳۸	۰/۸۲۳
۱۳	شرکت ۱۳	۰/۵۷۶	۳۹	شرکت ۳۹	۱
۱۴	شرکت ۱۴	۱	۴۰	شرکت ۴۰	۰/۵۲۹
۱۵	شرکت ۱۵	۰/۰۴۷	۴۱	شرکت ۴۱	۰/۴۹۹
۱۶	شرکت ۱۶	۰/۹۷۰	۴۲	شرکت ۴۲	۰/۷۰۴
۱۷	شرکت ۱۷	۰/۴۲۵	۴۳	شرکت ۴۳	۰/۹۹۳
۱۸	شرکت ۱۸	۰/۰۹۴	۴۴	شرکت ۴۴	۱
۱۹	شرکت ۱۹	۰/۳۹۹	۴۵	شرکت ۴۵	۰/۶۱۶
۲۰	شرکت ۲۰	۰/۳۹۷	۴۶	شرکت ۴۶	۰/۵۹۷
۲۱	شرکت ۲۱	۰/۵۳۴	۴۷	شرکت ۴۷	۱
۲۲	شرکت ۲۲	۰/۳۹۴	۴۸	شرکت ۴۸	۰/۳۱۲
۲۳	شرکت ۲۳	۰/۶۴۶	۴۹	شرکت ۴۹	۱
۲۴	شرکت ۲۴	۰/۴۰۰	۵۰	شرکت ۵۰	۰/۱۳۱
۲۵	شرکت ۲۵	۰/۱۸۰	۵۱	شرکت ۵۱	۰/۴۷۷
۲۶	شرکت ۲۶	۰/۵۹۸	۵۲	شرکت ۵۲	۰/۳۱۳
	میانگین	۰/۵۵۸			
	حداقل	۰/۰۴۷			
	حداکثر	۱			
	انحراف معیار	۰/۲۹۳			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی کارآیی فنی تعاونی‌های روستایی استان.....

برای درک تغییرات کارآیی شرکت‌ها با تغییر برش آلفا ( $\alpha$ )، از شش سطح برش آلفا ( $\alpha$ ) شامل ۱، ۰/۸، ۰/۶، ۰/۴، ۰/۲ و ۰ برای کران بالای تابع عضویت استفاده شد. نتایج جدول ۲ مدل فازی را نشان می‌دهد که در کران بالای تابع عضویت، کمترین کارآیی شرکت‌ها مربوط به مقادیر بدون مخاطره است و با افزایش مخاطره، کارآیی افزایش می‌یابد. البته تفاوت کارآیی در بین این شش سطح خیلی زیاد نیست و نشانگر این مطلب است که مسئله مخاطره در مورد شرکت‌های تعاونی روستایی استان سیستان و بلوچستان خیلی تأثیرگذار نیست.

**جدول ۲- نتایج مدل به ازای سطوح مختلف برش آلفا ( $\alpha$ ) برای کران بالای تابع عضویت**

شرکت	$S_1 = 1$	$S_2 = 0/8$	$S_3 = 0/6$	$S_4 = 0/4$	$S_5 = 0/2$	$S_6 = 0$	میانگین
میانگین	۰/۳۱۹۹	۰/۳۲۱	۰/۳۲۲۱	۰/۳۲۳۲	۰/۳۲۴۴	۰/۳۲۵۶	۰/۳۲۲۷
بیشینه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کمینه	۰/۰۴۷	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از مدل فازی برای کران پایین تابع عضویت (جدول ۳) نشان داد که در کران پایین تابع عضویت، برخلاف حالت کران بالا، بیشترین کارآیی شرکت‌ها مربوط به مقادیر بدون مخاطره است و با افزایش مخاطره، کارآیی کاهش می‌یابد. در کران پایین نیز تفاوت کارآیی در بین این شش سطح خیلی زیاد نیست و عمدتاً تفاوت‌ها در حدود چند هزارم بوده و نشانگر این مطلب است که مسئله مخاطره در مورد شرکت‌های تعاونی روستایی استان سیستان و بلوچستان خیلی تأثیرگذار نیست.

**جدول ۳- نتایج مدل به ازای سطوح مختلف برش آلفا ( $\alpha$ ) برای کران پایین تابع عضویت**

شرکت	$S_1 = 1$	$S_2 = 0/8$	$S_3 = 0/6$	$S_4 = 0/4$	$S_5 = 0/2$	$S_6 = 0$	میانگین
میانگین	۰/۳۳۲	۰/۳۳۱	۰/۳۲۹	۰/۳۲۸	۰/۳۲۷	۰/۳۲۶	۰/۳۲۹
بیشینه	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کمینه	۰/۰۴۷	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از روش فازی و با استفاده از داده‌های سال ۱۳۹۵ شرکت‌های تعاونی روستایی حوزه استان سیستان و بلوچستان در جدول ۴ آمده است.

**جدول ۴- میانگین کارآیی فازی دو کران بالا و پایین شرکت‌های تعاونی روستایی**

شرکت	میانگین کارآیی در حد بالا	میانگین کارآیی در حد پایین	میانگین کارآیی شرکت	میانگین کارآیی دو کران	میانگین کارآیی در حد بالا	میانگین کارآیی در حد پایین	میانگین کارآیی دو کران
شرکت ۱	۰/۴	۰/۴	شرکت ۲۷	۰/۴	۰/۴۵۶	۰/۴۹	۰/۴۷۳
شرکت ۲	۱	۱	شرکت ۲۸	۱	۰/۱۶۸	۰/۱۷۱	۰/۱۶۹۵
شرکت ۳	۰/۴۵۲	۰/۵۶۲	شرکت ۲۹	۰/۵۹۵۲	۰/۰۸۱	۰/۰۸۸	۰/۰۸۴۵
شرکت ۴	۰/۸۵۱	۰/۸۵۱	شرکت ۳۰	۰/۸۵۱	۰/۰۹۵	۰/۱۰۵	۰/۱
شرکت ۵	۰/۲۹۹	۰/۳۱۶	شرکت ۳۱	۰/۳۰۷۵	۰/۰۵۶	۰/۰۶۳	۰/۰۵۹۵
شرکت ۶	۰/۳۵۲	۰/۳۵۱	شرکت ۳۲	۰/۳۵۱۵	۰/۰۵۶	۰/۰۵۸	۰/۰۵۷
شرکت ۷	۰/۲۵۴	۰/۲۶۶	شرکت ۳۳	۰/۲۶	۰/۳۶۳	۰/۳۸۸	۰/۳۷۵۵
شرکت ۸	۰/۵۵۴	۰/۵۵۳	شرکت ۳۴	۰/۵۵۳۵	۰/۳۷	۰/۳۹۷	۰/۲۸۳۵
شرکت ۹	۰/۴۰۳	۰/۴۰۳	شرکت ۳۵	۰/۴۰۳	۰/۰۸۴	۰/۰۸۶	۰/۰۸۵
شرکت ۱۰	۰/۱۲۸	۰/۱۲۸	شرکت ۳۶	۰/۱۲۸	۰/۰۷۹	۰/۰۸۱	۰/۰۸
شرکت ۱۱	۰/۲۰۹	۰/۲۰۹	شرکت ۳۷	۰/۲۰۹	۰/۳۹۵	۰/۳۹۵	۰/۳۹۵
شرکت ۱۲	۰/۲۶۲	۰/۲۷۵	شرکت ۳۸	۰/۲۶۸۵	۱	۱	۱
شرکت ۱۳	۰/۱۴۲	۰/۱۴۸	شرکت ۳۹	۰/۱۴۵	۰/۷۱۴	۰/۷۱۴	۰/۷۱۴
شرکت ۱۴	۰/۵۹۷	۰/۵۹۷	شرکت ۴۰	۰/۵۹۷	۰/۱۸۵	۰/۱۸۵	۰/۱۸۵
شرکت ۱۵	۰/۶۱۳	۰/۶۱۳	شرکت ۴۱	۰/۶۱۳	۰/۰۹۳	۰/۰۹۶	۰/۰۹۴۵
شرکت ۱۶	۰/۶۳۶	۰/۶۳۶	شرکت ۴۲	۰/۶۳۶	۱	۱	۱
شرکت ۱۷	۰/۰۶	۰/۰۶۳	شرکت ۴۳	۰/۰۶۱۵	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱	۰/۸۱۱
شرکت ۱۸	۰/۰۸۹	۰/۰۹۵	شرکت ۴۴	۰/۰۹۲	۰/۴۷۶	۰/۴۷۶	۰/۴۷۶
شرکت ۱۹	۰/۱۱۵	۰/۱۱۹	شرکت ۴۵	۰/۱۱۷	۰/۱۳۹	۰/۱۴۸	۰/۱۴۳۵
شرکت ۲۰	۰/۱۴۵	۰/۱۴۹	شرکت ۴۶	۰/۱۴۷	۰/۱۲۱	۰/۱۲۳	۰/۱۲۵۵
شرکت ۲۱	۰/۰۹۸	۰/۱	شرکت ۴۷	۰/۰۹۹	۰/۱۷۹	۰/۱۹۱	۰/۱۸۵
شرکت ۲۲	۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	شرکت ۴۸	۰/۱۵۳	۰/۳۷۴	۰/۴۰۱	۰/۳۸۷۵
شرکت ۲۳	۰/۲۴۸	۰/۲۴۸	شرکت ۴۹	۰/۲۴۸	۰/۴۴۲	۰/۴۴۲	۰/۴۴۲
شرکت ۲۴	۰/۱۸۸	۰/۱۹۵	شرکت ۵۰	۰/۱۹۱۵	۰/۴۰۷	۰/۴۳۹	۰/۴۲۳
شرکت ۲۵	۰/۲۶	۰/۲۷۲	شرکت ۵۱	۰/۲۶۶	۰/۱۳۶	۰/۱۴	۰/۱۳۸
شرکت ۲۶	۰/۰۴۸	۰/۰۴۹	شرکت ۵۲	۰/۰۴۸۵	۰/۱۴۴	۰/۱۴۷	۰/۱۴۵۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی (FDEA)، در مقایسه با برآورد نقطه‌ای حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک (DEA)، اطلاعات بیشتری را به تصمیم‌گیرنده ارائه می‌دهد، زیرا در این روش تحلیلی، می‌توان تغییرات کارآیی فنی هر شرکت را از مقادیر نامحتمل (با سطح برش آلفای صفر) تا مقادیر بدون مخاطره (با سطح برش آلفای یک) مشاهده کرد (Mugera, 2013). از بین ۵۲ شرکت تعاونی روستایی، کارآیی سه شرکت برابر با یک بوده، که بیانگر کارآیی کامل آنهاست و ۴۹ شرکت دیگر ناکارآ به‌شمار می‌روند. همچنین، در مجموع، کارآیی ده شرکت بالای ۰/۵ و ۴۲ شرکت پایین‌تر از ۰/۵ است. میانگین کارآیی ۵۲ شرکت در روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک برابر با ۰/۵۵۸ شده که با میانگین کارآیی در روش تحلیل پوششی داده‌های فازی (۰/۳۲۲) تفاوت زیادی دارد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تعاونی‌های روستایی از جمله تشکلهایی است که نقشی ویژه در توسعه اقتصادی روستا برعهده دارند. این تعاونی‌ها می‌توانند از یک‌سو، با تجمع سرمایه‌های اندک روستاییان، زمینه گسترش سرمایه‌گذاری در فضاهای روستایی را فراهم سازند و از سوی دیگر، با تجمع یا توزیع مخاطره (ریسک) بین روستاییان، مخاطرات را بین اعضای شرکت تعاونی روستایی سرشکن کنند؛ به همین دلایل، ارزیابی عملکرد این سازمان‌ها و شرکت‌ها بسیار اهمیت دارد. در این راستا، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی کارآیی فنی ۵۲ شرکت تعاونی روستایی حوزه استان سیستان و بلوچستان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی (FDEA) و مقایسه آن با روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک (DEA) در سال ۱۳۹۵ بوده که شامل سه ورودی (سرمایه، هزینه‌های جاری و تعداد فروشندگی‌ها) و یک خروجی (سود) است. در مطالعات گذشته، برای بررسی کارآیی در شرکت‌های تعاونی بیشتر از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده، اما پژوهش حاضر، علاوه بر این روش، روش تحلیل پوششی

داده‌های فازی نیز به کار رفته که دارای دقت و قدرت تفکیک بالاتری است؛ همچنین، در روش تحلیل پوششی داده‌های فازی، می‌توان تأثیر مخاطره بر کارآیی شرکت‌ها را بررسی کرد. نتایج محاسبه میانگین کارآیی با استفاده از مدل فازی با تغییر شش سطح برش آلفا ( $\alpha$ ) نشان می‌دهد که در کران پایین تابع عضویت، برخلاف کران بالا، بیشترین کارآیی شرکت‌ها مربوط به مقادیر بدون مخاطره است؛ به دیگر سخن، با افزایش مخاطره، کارآیی کاهش می‌یابد. البته میانگین کارآیی واحدها در دو کران پایین و بالا، در سطوح مختلف برش آلفا ( $\alpha$ ) بسیار ناچیز بوده و گویای آن است که مسئله مخاطره در مورد شرکت‌های تعاونی روستایی استان سیستان و بلوچستان خیلی تأثیرگذار نیست، که این نتیجه همسو با مطالعه موگرا (Mugera, 2013) است.

مقایسه نتایج دو روش تحلیل پوششی داده‌های کلاسیک (DEA) و فازی (FDEA) نشان داد که در روش DEA، از ۵۲ شرکت مورد بررسی، نه شرکت تعاونی کارآ بودند، در حالی که در روش FDEA، تنها سه شرکت تعائنی کارآ بودند، که نشان‌دهنده دقت و قدرت تفکیک بالاتر روش تحلیل پوششی داده‌های فازی است؛ و همچنین، میانگین کارآیی فنی ۵۲ شرکت در روش کلاسیک برابر با ۰/۵۵۸ شده است، که با میانگین کارآیی فنی در روش فازی برای کران بالا و پایین تابع عضویت (۰/۳۲۲) تفاوت زیادی دارد. با توجه به نتایج و از آنجا که اکثریت شرکت‌های تعاونی روستایی، با وجود در اختیار داشتن منابعی نظیر ساختمان‌ها، فروشگاه‌های مواد مصرفی و سوختی، نتوانسته‌اند در استفاده بهینه از آنها موفقیت لازم را داشته باشند، پیشنهاد می‌شود که از طریق مقایسه شرکت‌های ناکارآ با کارآ، نسبت به بهبود کارآیی شرکت‌های ناکارآ گام‌های اساسی برداشته شود.

## منابع

1. Asghari, A. and Aghapour Sabbaghi, M. (2016). Evaluation of marketing status of livestock and poultry cooperatives in Khuzestan province. *Cooperation and Agriculture*, 5(18): 133-158. (Persian).
2. Barzegi Khanagha, J., Marvati Sharifabad, A. and Arjmandi, M. (2013). Performance evaluation with emphasis on financial indicators in rural cooperatives of Yazd province using data envelopment analysis (DEA) method. Paper Presented at the Second National Conference on Accounting, Financial Management and Investment. (Persian)
3. Baseri, B., Sadeghi, H. and Khaksar, Gh. (2010). Investigation of the performance of production cooperatives in Iranian agriculture. *Economic Research*, 10(3): 1-24. (Persian)
4. Guzmán, I. and Arcas, N. (2008). The usefulness of accounting information in the measurement of technical efficiency in agricultural cooperatives. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 79(1): 107-131.
5. 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*, 34(3-5): 272-282.
6. Karbassi, A. and Owhaddi, N. (2011). Estimating economic performance of agricultural production cooperatives case study of Sirjan County. *Journal of Cooperation and Agriculture*, 22(6): 1-20. (Persian)
7. Karim, M.H. (2015). Challenges of Iran's rural cooperative networks. *Space Economy and Rural Development*, 4(13): 173-196. (Persian)
8. Kazemi, A., Menhaj, M.B., Mehrgan, M.R. and Kamyab Moghaddas, A. (2007). Designing rating model of oil refineries of Iran using fuzzy data envelopment analysis. Paper Presented at the Fifth International Management Conference. (Persian)
9. Kohanhooshnejad, R. and Abdi, B. (2016). The role of cooperative economics in fulfilling the requirements of resistance economics. *Journal of Co-operation and Agriculture*, 5(17), 143-174. (Persian)
10. Muger, A.W. (2013). Measuring technical efficiency of dairy farms with imprecise data: a fuzzy data envelopment analysis approach. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 57(4): 501-520.
11. Norouzian, M., Keikha, A.A. and Mohammadi, H. (2019). Evaluation of efficiency of rural production cooperatives in Kashmar. *Space Economy and Rural Development*, 8(27): 97-118. (Persian)
12. Shajari, S., Barikani, A. and Amjadi, A. (2008). Determination of economic efficiency of agricultural production cooperatives and factors affecting their

- economic efficiency in Fars province. *Agricultural Economics (Economics and Agriculture)*, 2(4): 141-155. (Persian)
13. Torabi, P., Heydari, A. and Mohammad-Gholinia, J. (2010). Investigating the impact of social capital components on the performance of cooperative companies: a case study of livestock and poultry cooperatives in Mashhad County. *Cooperation*, 21(2): 1-20. (Persian)
  14. 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.