تعیین کارایی فنی در واحدهای گاوداری شیری شهرستان سیرجان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی

نسرین اوحدی[۱*]، الهه آهنی[۲] و ابراهیم مرادی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۷/۰۵/۱۷ تاریخ پذیرش:۱۳۹۹/۰۲/۲۶

چکیده

هدف از انجام این مطالعه تعیین کارایی فنی گاوداری‌های شیری شهرستان سیرجان به روش تحلیل پوششی داده‌های فازی می‌باشد. فرض اساسی این روش بر خلاف روش سنتی تحلیل پوششی داده‌ها عدم قطعیت در رابطه با نهاده‌ها و ستانده‌ها است. از آن‌جایی که کشاورزی و دامپروی در شرایط نامطمئن زیست محیطی انجام می‌شود، در رابطه با نهاده‌ها و ستانده‌ها عدم قطعیت وجود دارد. لذا، بکارگیری روش تحلیل پوششی داده‌های فازی بر روش تحلیل پوششی داده‌های سنتی ارجحیت دارد. داده‌های لازم برای انجام پژوهش از راه تکمیل پرسش‌نامه در سال ۱۳۹۶، از ۳۲ واحد گاوداری در شهرستان سیرجان گردآوری شد. نتایج نشان دادند که میانگین بازه کارایی فنی واحدهای گاوداری مورد مطالعه (۰/۷۷، ۰/۶۴) است که از کمینه (۰/۳۶، ۰/۲۷) تا بیشینه (۱۰۰، ۰/۸۲) نوسان داشته است. به بیان دیگر، می‌توان بدون تغییر سطح فناوری و با استفاده بهینه‌تر از فناوری کنونی مقدار کارایی را افزایش داد. هم‌چنین، شکاف بین بهترین و بدترین تولید کننده (۰/۶۴، ۰/۵۵) است که با ارتقای دانش فنی و مدیریتی، ترویج بیش‌تر و علوم و فنون نوین در بین واحدهای گاوادارای منطقه بهبودپذیر می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: D_{22}, L_{25}, Q_{12}

واژه‌های کلیدی: تحلیل پوششی داده‌های فازی، سیرجان، کارایی فنی، واحدهای گاوداری

[۱] - دانش آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

[۲] -دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل.

[۳] ا- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه سیستان و بلوچستان.

*- نویسنده مسئول مقاله:nasrin.ohadi@yahoo.com

پیش‌گفتار

دامپروری از زمان‌های قدیم همواره یک رشته مهم کشاورزی و فعالیتی اقتصادی بوده است. زیر بخش دامپروری و پرورش طیور درکشاورزی ایران، پس از زیر بخش زراعت مهم‌ترین زیر بخش بشمار می‌آید. صنعت دامداری به عنوان یکی از مهم‌ترین زیربخش‌های کشاورزی، تولیدکننده اساسی مواد غذایی پایه یعنی شیر و گوشت است که باید بر مقدار تولیدات آن، بمنظور تامین تقاضای داخلی و صادرات مازاد تقاضا، افزود (Molaei & Sani, 2017). براساس آخرین گزارش‌های مرکز آمار در سال ۱۳۹۵، تعداد کل گاوداری‌های صنعتی کشور ۲۶ هزار واحد با ظرفیت ۳/۶ میلیون رأس است که از این تعداد در حدود ۱۸ هزار واحد فعال و بقیه غیر فعال هستند (Statistical Centre of Iran, 2016). پرورش گاو بمنظور تولید شیر و فرآورده‌های آن یکی از فعالیت‌های بخش کشاورزی ایران است و تولید شیر یکی از مهم‌ترین و با ارزش‌ترین محصولات دامی می‌باشد. شیر غذای کامل و مناسب‌ترین ترکیبات غذایی را دارد و مقدار مصرف آن و دیگر فرآورده‌های لبنی به وسیله هر فرد در کشور نشانه وضعیت تغذیه و سطح بهداشت و نشان دهنده پیشرفت دامداران و تا حدودی سلامت آن جامعه می‌باشد (Mehrjoo *et al*., 2011). بر اساس آمار سازمان فائو در سال ۲۰۱۲، شیر تولیدی در ایران از حدود ۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۱ میلیون تن در سال ۲۰۱۲ رسیده است [1](FAO, 2012). با این وجود، دامداران به دلیل هزینه‌های زیاد تولید شیر و هم‌چنین، کافی نبودن ظرفیت کارخانه‌ها و پایین بودن قیمت شیر تحویلی با مشکل ادامه تولید روبه‌رو هستند. از طرفی با توجه به رشد جمعیت کشور و افزایش تقاضا برای شیر و فرآورده‌های آن لزوم حل مشکلات این رشته فعالیت اقتصادی اهمیت بیش‌تری می‌یابد (Irilouzadeh & Saleh, 2009). استان کرمان یکی از مهم‌ترین قطب‌های تولید دام در کشور است که در سال ۱۳۹۵ ، ۵۹۴ واحد گاوداری صنعتی در استان وجود داشت که ۳۶۹ واحد آن غیر فعال بود [2](Statistical Centre of Iran, 2016) که علت آن را می‌توان ناشی از رعایت نکردن اصول اقتصادی در مدیریت و نبود تخصیص بهینه منابع و محدودیت منابع تغذیه دام دانست. شهرستان سیرجان در استان کرمان به دلیل وجود کارخانه تولید شیر و فرآورده‌های لبنی پاستوریزه یکی از مهم‌ترین تولیدکنندگان محصولات لبنی است که نقشی قابل توجه در تولید و ایجاد اشتغال دارد که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه کارایی گاوداری‌های این شهرستان انجام نشده است. لذا، به دلیل اهمیت نقش گاوداری‌ها در اقتصاد ملی و با توجه به محدودیت‌های مربوط به تغذیه دام و هم‌چنین، افزایش قیمت نهاده‌های مورد نیاز دامپروران و نبود امکان دسترسی کافی و

[1] -www.fao.org
[2] - http://www.amar.org.ir

مناسب به این نهاده‌ها لزوم توجه به افزایش کارایی واحدهای دامپروری ضروری می‌باشد. در زمینه محاسبه کارایی فنی گاوداری‌ها مطالعاتی در داخل و خارج از کشور انجام شده است برخی از آن‌ها عبارتند از:

Torabi & Ghorbani (2016) کارایی گاوداری‌های شیری سنتی شهرستان مازندران را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی برآورد کردند. نتایج بیانگر متفاوت بودن کارایی دامداران به ازای مقادیر گوناگون α در گروههای سه گانه اندازه دامداری است. در این مطالعه جهت افزایش کارایی، اعطای یارانه به شیر تولیدی و نیز خرید تضمینی شیر به برنامه‌ریزان این عرصه پیشنهاد شد. Eshraghi & Kazemi (2014) کارایی اقتصادی و فنی گاوداری‌های شیری شهرستان گرگان را با استفاده از دو رویکرد پارامتریک و ناپارامتریک ارزیابی کردند. نتایج نشان دادند که واحدهای تولیدی مورد مطالعه از لحاظ مساحت کل و اندازه گله بیش‌ترین تنوع یا ناهمگنی و از لحاظ سن مالک و تولید شیر بیش‌ترین شباهت یا همگنی را دارا هستند و مقدار کارایی فنی و اقتصادی با استفاده از رویکرد پارامتریک، به ترتیب حدود ۷۵ و ۷۱ درصد و با استفاده از رویکرد ناپارامتریک، به ترتیب حدود ۷۶ و ۵۵ درصد بوده است. در این مطالعه پیشنهاد شد با بهبود مدیریت فنی و اقتصادی، کارایی‌های فنی و اقتصادی قابل افزایش است. Fathizadeh Golshani *et al* (2012) کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس واحد های پرورش گاو هلشتاین استان گیلان را با کاربرد روش تحلیل پوششی داده‌ها بررسی کردند. نتایج نشان دادند که از کل واحدهای مورد مطالعه، چهار واحد کارآیی ۱۰۰ درصد دارند و بقیه به درجات گوناگون ناکارا هستند و میانگین کارآیی فنی برابر با ۰/۷۲۶ برآورد شد. Ceyhan & Hazneci (2010) کارایی فنی گاوداری‌های پرواری استان آماسیا ترکیه را با بررسی ۵۴ واحد محاسبه کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان دادند که واحدهای ناکارا با کاهش ۱۸ درصدی در مقدار هزینه می‌تواند روی مرز کارایی قرار گیرند.Aldeseit (2013) کارایی مزارع گاو شیری در اردن را با گردآوری داده‌های مورد نیاز از ۱۲۰ مزرعه و با روش تحلیل فراگیر داده‌ها انجام داد بر این اساس میانگین کارایی فنی ۰/۶۶ برآورد شد. USDA (2006)[۱] در مطالعه‌ای برای بررسی تأثیر عوامل مدیریتی بر بهره‌وری گاوهای شیری در آمریکا نشان شد که تعداد دام‌ها در گله، نوع دام‌ها، سن دام‌ها، سن گاودار، تعداد نیروی کار، مقدار سرمایه و سطح زمین چرا در تولید شیر گاوهای غیر تجاری و تجاری اثر مثبت دارد. Mugra (2013) کارایی فنی ۲۹ فرآورده لبنی در پنسیلوانیا را به روش تحلیل پوششی داده‌های فازی و روش برش سطحی مورد بررسی قرار داد و کارایی فنی فازی را برای دو حد بالا و پایین در محاسبه کرد نتایج حاکی از برتر بودن روش تحلیل پوششی داده‌های فازی نسبت به روش تحلیل پوششی

[۱]- وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا

معمولی است. در این مطالعه پیشنهاد شد با توجه به اینکه فعالیت‌های کشاورزی در محیط‌هایی با نبود قطعیت انجام می‌گیرد لذا استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی برای اندازه‌گیری فعالیت‌های بخش کشاورزی توصیه می‌شود. Shahraki *et al* (2016) کارایی فنی و ریسک نهاده‌های تولید را برای گاوداری‌های زابل بررسی کردند. نتایج نشان دادند که میانگین کارایی فنی گاوداری‌ها با استفاده از رویکرد تابع مرزی تصادفی ۰/۷۴ درصد و با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و در شرایط بازدهی ثابت و متغیر به مقیاس به ترتیب ۰/۵۵ و ۰/۶۳ درصد برآورد شد. هم‌چنین، یک رابطه مثبت و معنادار بین مقدار تولید و متغیرهای سبوس و تعداد رأس گاو وجود دارد. برآورد ناکارایی فنی است. نتایج ریسک تابع تولید نیز نشان دادند که شرکت در کلاس‌های آموزشی ریسک را کاهش خواهد داد.

مرور مطالعات گذشته نشان می‌دهد که بیش‌تر مطالعات انجام شده کارایی گاوداری‌ها را در شرایط قطعیت اندازه‌گیری کردند. از آن‌جایی که کشاورزی و دامپروی تحت شرایط نامطمئن زیست محیطی انجام می‌شود در رابطه با نهاده‌ها و ستانده‌ها عدم قطعیت وجود دارد. لذا، بکارگیری روش تحلیل پوششی داده‌های فازی بر روش تحلیل پوششی داده‌های سنتی ارجحیت دارد. لذا، در مطالعه حاضر از داده‌های نادقیق فازی برای اندازه‌گیری کارایی فنی واحدهای گاوداری استفاده شد. با توجه به این‌که پرورش گاو به لحاظ اشتغال‌زایی و تأمین درآمد تولیدکنندگان (به دلیل وجود کارخانه تولید شیر و فرآورده‌های لبنی پاستوریزه) یکی از فعالیت‌های مهم بخش کشاورزی در شهرستان سیرجان است از این‌رو، در این پژوهش کارایی واحدهای گاوداری شیری فعال در شهرستان سیرجان مورد ارزیابی قرار گرفت و مقدار کارایی فنی این واحدها براساس معیارهای علمی موجود اندازه‌گیری شد که نتایج این پژوهش می‌تواند برای اتخاذ سیاست‌های مطلوب در جهت افزایش کارایی فنی گاوداری‌های شیری و فعال شدن واحدهای راکد شهرستان مؤثر باشد.

مواد و روش‌ها

روش تحلیل پوششی داده‌ها یکی از پرکاربردترین روش‌های ناپارامتریک در اندازه‌گیری کارآیی است. این مدل ابزار مفیدی در سنجش کارآیی چندین واحد با ساختار تولیدی مشابه است. به بیان ساده‌تر، مدل تحلیل پوششی داده‌ها را می‌توان بیشینه کردن ستانده‌ها به شرط ثابت نگه داشتن مجموع نهاده‌ها تعریف نمود. در روش تحلیل پوششی داده‌ها کارایی واحدهای تولیدی به وسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می شوند. برای این منظور، می‌توان بازدهی یک واحد نهاده اضافی را ثابت (بازدهی ثابت نسبت به مقیاس) و یا یک متغیر (بازدهی متغیر نسبت به مقیاس) گرفت. در این

روش می‌توان معیار کارایی را بیشینه کردن محصول به ازای هر واحد نهاده یا کمینه کردن نهاده به ازای یک واحد محصول تعریف کرد Fathizadeh Golshani et al (2012). چارنز کوپر و رودز (۱۹۷۸) مدل برنامه‌ریزی خود را با فرض بازدهی ثابت به مقیاس و با نگرش بر تمرکز نهاده طراحی کردند از آن‌جایی که این مدل از حروف نخست اسامی این سه نفر تشکیل شده است به مدل CCR[1] معروف شد Charnes *et al.*, (1978).

مدل‌های CCR

بر اساس مدل نسبت کارایی (CCR)، کارایی حاصل مجموع موزون خروجی‌ها به مجموع موزون ورودی‌ها می‌باشد. محاسبه این نسبت برای هر واحد سازمانی (j) که دارای m ورودی و s خروجی است از رابطه زیر بدست می‌آید Kazemi *et al.*, (2007).

$$\max Z_0 = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^{m} V_i x_{i0}} \quad (۱)$$

$$s.t:$$

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

$$u_r, V_i \geq 0$$

به گونه‌ای که x_{ij} مقدار ورودی i ام واحد j ام (i=1 تا m)، y_{rj} مقدار خروجی r ام واحد j (r=1 تا s) است. u_r وزن خروجی r ام و v_i وزن ورودی i ام است. تعداد واحدهای مورد بررسی نیز عبارتند از: j=0 تا n

مدل یاد شده چون یک مدل برنامه‌ریزی کسری است با دو بار تغییر متغیر به یک مدل برنامه‌ریزی خطی تبدیل می‌شود. در این مدل‌ها برای افزایش کارایی ورودی را ثابت و خروجی را بیشینه می‌کنند یا این‌که خروجی را ثابت و ورودی را کمینه می‌کنند. بر این اساس، مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها را نهاده‌گرا یا ستانده‌گرا می‌نامند. بنابراین، یک مدل مضربی CCR ورودی محور به صورت زیر خواهد بود:

$$Max \quad Z_0 = \sum_{r=1}^{s} U_r y_{r0} \quad (۲)$$

$$s.t:$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i0} = 1$$

[1]- Charnes, Cooper and Rhodes-1978

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i\, x_{ij} \le 0$$
$$u_r،\ v_i \ge 0$$

در مدل بالا با توجه به این‌که u_r ،v_i ممکن است مقادیر صفر بگیرند و لذا، اهمیت ورودی‌ها یا خروجی‌های یاد شده در تعیین کارایی مورد توجه قرار نگیرد، به گونه معمول مقادیر آن‌ها را بزرگ‌تر از یک مقدار بسیار کوچک مثل (ε) در نظر می‌گیرند و آن را مدل اصلاح شده CCR ورودی محور می‌نامند.

تحلیل پوششی داده‌های فازی

منطق فازی گونه‌ای بسیار مهم از منطق است که به وسیله لطفی زاده در سال ۱۹۶۵مطرح شد و به گونه جدی در مقابل منطق دودویی ارسطویی قرار گرفت. منطق فازی در ابتدا به عنوان روشی برای پردازش داده‌های معرفی شد که عضوهای یک مجموعه علاوه بر دو حالت قطعی عضو بودن و نبودن حالت بین این دو را نیز تعریف می‌کردند. فازی به جای پرداختن به صفر و یک، از صفر تا یک را مورد بررسی و تحلیل قرار می‌دهد. به بیان دیگر، مجموعه‌ای که در منطق ارسطویی دارای دو عضو صفر و یک است در منطق فازی به مجموعه‌ای با بی‌نهایت عضو که دارای مقادیری از صفر تا یک هستند تبدیل می‌شود و بدین صورت منطق فازی به اعمال و طرز فکر آدمیان بیش‌تر نزدیک می‌شود Mahdian & Nadaf (2007) .

اگر برد $\{۰،۱\}$ را به بازه بسته $[۰،۱]$ تبدیل کنیم، مجموعه کلاسیک به مجموعه فازی تبدیل می‌شود و به بیان دیگر، مفروض بر مجموعه جامع u مجموعه فازیA در u به شکل زیر تعریف می‌شود Menhaj (2006) .

$$A: u \rightarrow [0.1] \qquad (۳)$$
$$A(u) \in [0.1]$$

$A(u)$ تابع عضویت نامیده می‌شود و مقدار درجه عضویت A به U را بیان می‌کند.

برش α: مجموعه فازی A که با A_α نمایش می‌دهیم، یک مجموعه غیر فازی است و برای هر α در بازه بسته [۰و۱] برابر است با:

$$A\alpha = \{x \in u | A(x) \ge \alpha\}$$

عدد فازی مثلثی

عدد فازی مثلثی $(I. m. u)$ یک فاصله فازی است که تابع عضویت آن $A(x)$:

۱-یک نگاشت پیوسته از R به فاصله بسته $[0.w]$ به گونه‌ای که $0 < w \leq 1$

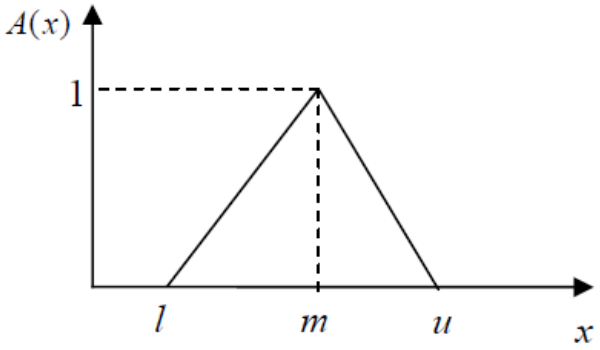
۲- در فاصله $[-\infty.I]$ ثابت و برابر با صفر

۳- در فاصله $[I.m]$ اکیدا صعودی

۴- در فاصله $[m.u]$ اکیدا نزولی

۵- در فاصله $[u.+\infty]$ ثابت و برابر با صفر است.

M ارزش مرکزی و I و u حدود پایین و بالا هستند. عدد فازی مثلثی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- عدد فازی مثلثی.

مدل CCR فازی و تبدیل آن به مدل برنامه‌ریزی خطی

همان گونه که اشاره شد، در این مقاله برای ارزیابی کارایی گاوداری‌ها از روش تحلیل پوششی داده‌ها و با استفاده از داده‌های فازی به عنوان ورودی و خروجی‌های واحدها استفاده شده 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 (Jahanshahloo *et al*., 2005).

مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی زیر را در نظر بگیرید:

(۵)

$$\max: \sum_{r=1}^{s} u_r \tilde{y}_{ro}$$

s.t:

$$\sum_{i=1}^{m} v_i \tilde{x}_{ro} = (1.1.1)$$

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

$u_r, v_i \geq \varepsilon$

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

$$\tilde{y}_{rj} = (y^l_{rj}, y^m_{rj}, y^u_{rj}) \quad (۶)$$

$$\tilde{x}_{rj} = (x^I_{ij}, x^m_{ij}, x^u_{ij}) \quad (۷)$$

y^l_{rj} و x^l_{ij} حدود پایین، x^u_{ij} و y^u_{rj} حدود بالا و y^m_{rj} و x^m_{ij} حدود وسط را نمایندگی می‌کنند. به گونه‌ای که:

$$\max \sum_{r=1}^{s} (y^l_{rj}, y^m_{rj}, y^u_{rj}) u_r \quad (۸)$$

s.t:

$$\sum_{i=1}^{m} (x^l_{rj}, x^m_{rj}, x^u_{rj}) v_i = (1,1,1)$$

$$\sum_{r=1}^{s} (y^l_{rj}, y^m_{rj}, y^u_{rj}) u_r - \sum_{i=1}^{m} (x^l_{rj}, x^m_{rj}, x^u_{rj}) v_i \leq 0$$

$u_r, v_i \geq \varepsilon$

لذا با محاسبه برش‌های α تابع هدف و محدودیت‌ها، مدل برنامه‌ریزی غیر خطی (ضرایب به صورت بازه تعریف شده‌اند) زیر را خواهیم داشت:

$$\max \sum_{r=1}^{s} [\propto y^m_{rj} + (1-\propto) y^I_{rj}, \propto y^m_{rj} + (1-\propto) y^u_{rj}] u_r \quad (۹)$$

s.t:

$$\sum_{i=1}^{m} [\propto x^m_{ij} + (1-\propto) x^l_{ij}, \propto x^m_{ij} + (1-\propto) x^u_{ij}] v_i = (1.1.1)$$

$$\sum_{r=1}^{s} [\propto y^m_{rj} + (1-\propto) y^I_{ij}, \propto y^m_{rj} + (1-\propto) y^u_{rj}] u_r - \sum_{i=1}^{m} [\propto x^m_{ij} + (1-\propto) x^I_{ij}, \propto x^m_{ij} + (1-\propto) x^u_{ij}] V_i \leq 0$$

$u_r, v_i \geq \varepsilon$

محور اصلی این پژوهش برآورد کارایی فنی گاوداری‌های شهرستان سیرجان است که داده‌های مورد نیاز این مطالعه به روش مصاحبه حضوری و تکمیل پرسش‌نامه گردآوری شد. هدف

سرشماری جامعه آماری گاوداری‌های فعال شهرستان سیرجان بود لذا پرسش‌نامه‌ها بین تمامی واحدهای تولیدی (۴۰ واحد تولیدی) توزیع شدند که تنها ۳۲ نمونه قابل بررسی بود و بقیه به علت نقص داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار نگرفت.

نتایج و بحث

در جدول ۱ ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی واحدهای گاوداری مورد مطالعه و در جدول ۲ توصیف آماری متغیرهای بکار رفته در مدل بیان شده است. بر اساس داده‌های مندرج در جدول ۱، گاوداران تحت مطالعه از سطح تحصیلات بالایی برخوردار نبوده به گونه‌ای که نزدیک به۷۰ درصد آن‌ها، سطح تحصیلات‌شان زیر دیپلم و یا دیپلم می‌باشد. هم‌چنین، مشهود است که واحدهای مورد مطالعه از قدمت چندانی برخوردار نبوده و تاسیسات مورد استفاده اغلب سنتی و یا نیمه صنعتی می‌باشد. افزون بر این، حدود ۸۱ درصد گاوداران در کلاس‌های آموزشی مشارکت نمی‌کنند. بنابر ویژگی‌های ذکر شده در جدول بالا اکثریت افراد نمونه کم سواد بوده و با توجه به سابقه فعالیت‌شان، کم تجربه نیز می‌باشند افزون بر این، درصد بالایی از آن‌ها در کلاس‌های آموزشی نیز شرکت نمی‌کنند لذا، در زمینه مدیریت فعالیت گاوداری از مهارت کافی نیز برخوردار نیستند. با توجه به این‌که ۲۵ درصد گاوداران از تاسیسات صنعتی استفاده می‌کنند، این امر می‌تواند دلیل بر عدم توانایی مالی آنها در استفاده از تجهیزات پیشرفته و صنعتی باشد.

جدول۱- ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی واحدهای گاوداری شهرستان سیرجان.
Table 1- Socio-economic characteristics in dairy farms of Sirjan

متغیر variables	تعداد Number	متغیر variables	تعداد Number
سن:		نوع تأسیسات:	
Age:	16	Type of Establishment:	12
کم‌تر از ۴۰ سال		سنتی	
Less than 40 years	15	Traditional	12
بین ۴۰ تا ۶۰ سال		نیمه صنعتی	
Between 40 and 60 years	1	Semi-industrial	8
بیش‌تر از ۶۰ سال		صنعتی	
More than 60 years		Industrial	

تحصیلات: Education:		نوع مشارکت در کلاس‌های آموزشی: Types of participation in Educational classes:	
زیر دیپلم Under Diplom	7	شرکت در کلاس‌های آموزشی Participation in Educational classes	6
دیپلم Diplom	15	شرکت نکردن در کلاس‌های آموزشی Lack participation in Educational classes	26
بالاتر از دیپلم Above Of Diplom	10		
مدت زمان فعالیت: period of time activites:			
کم‌تر از ۱۰سال Less than 10 years	20		
بین ۱۰ تا ۲۰سال Between 10 and 20 years	9		
بیش‌تر از ۲۰سال More than 20 years	3		

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول۲- توصیف آماری متغیرهای مورد استفاده (ماهیانه).

Table 2 - Statistical description of the variables used (monthly)

میانگین Average	بیشینه Max	کمینه Min	نام متغیر Variable name
12383	120000	150	مقدار تولید شیر (کیلوگرم) Milk production (kg)
65.71	834	15	مقدار مصرف مکمل (کیلوگرم) Supplement consumption (kg)
12294	90000	136	مقدار مصرف کنستانتره (کیلوگرم) Concentrate consumption (kg)
4043.31	32000	0	مقدار مصرف سبوس (کیلوگرم) Consumption of bran (kg)

مقدار بکارگیری نیروی کار (نفر-روز) Employment of labor (person-day)	1	14	4
مقدار مصرف علوفه (نفر-روز) Consumption of forage (kg)	200	40000	3694
تعداد رأس گاو شیری The number of dairy cows	2	26	13

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج بدست آمده از حل مدل فازی به روش یاد شده برای سطوح گوناگون برش α (۱، ۰/۸، ۰/۶، ۰/۴، ۰/۲، ۰) به شرح جدول ۳ می‌باشد. بر این اساس بیش‌ترین بازه کارایی (۱، ۰/۸۲) و کم‌ترین بازه آن (۰/۳۶، ۰/۲۷) است به گونه‌ای که اختلاف چشمگیر بین بالاترین و کم‌ترین بازه کارایی حاکی از آن است که پتانسیل زیادی برای بهبود وضعیت کارایی در سطح فناوری کنونی وجود دارد. برخی از پژوهشگران این اختلاف را ناشی از عوامل مدیریتی دانسته‌اند(Shafiei *et al.*, 2006) که می‌توان با اعمال روش‌های ترویجی و مدیریتی مناسب و بهبود مدیریت فنی در بخشی از واحدهای تولیدی این اختلاف را به مقدار قابل توجهی کاهش داد (hadi *et al.*, 2015). هم‌چنین، میانگین بازه کارایی واحدهای مورد مطالعه (۰/۷۷، ۰/۶۴) است، یعنی در صورت استفاده بهینه از منابع و نهاده‌ها، حداکثر کارایی به مقدار ۷۷ درصد حاصل می‌شود و در صورت استفاده نابهینه از منابع و نهاده‌ها مقدار کارایی به ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.

جدول ۳- بازه‌های کارایی به ازای سطوح گوناگون برش α

Table 3. Efficiency ranges for α-cut different levels

میانگین Average	α = 1	α = 0.8	α = 0.6	α = 0.4	α = 0.2	α = 0	واحد Units
(0.82, 1)	(1, 1)	(0.90, 1)	(0.88, 1)	(0.80, 1)	(0.72, 1)	(0.63, 1)	Unit 1
(0.82, 1)	(1, 1)	(0.90, 1)	(0.88, 1)	(0.80, 1)	(0.72, 1)	(0.63, 1)	Unit 2
(0.63, 0.75)	(0.75, 0.75)	(0.69, 0.75)	(0.64, 0.75)	(0.59, 0.75)	(0.57, 0.75)	(0.55, 0.75)	Unit 3
(0.51, 0.62)	(0.62, 0.62)	(0.57, 0.62)	(0.53, 0.62)	(0.49, 0.62)	(0.45, 0.62)	(0.42, 0.62)	Unit 4
(0.41, 0.51)	(0.51,0.51)	(0.47, 0.51)	(0.43, 0.51)	(0.39, 0.51)	(0.35, 0.51)	(0.31, 0.51)	Unit 5
(0.82, 1)	(1, 1)	(0.90, 1)	(0.88, 1)	(0.80, 1)	(0.72, 1)	(0.63 ,1)	Unit 6
(0.63, 0.75)	(0.75, 0.75)	(0.69, 0.75)	(0.64, 0.75)	(0.59, 0.75)	(0.57, 0.75)	(0.55 ,0.75)	Unit 7
(0.82, 1)	(1, 1)	(0.90, 1)	(0.88, 1)	(0.80, 1)	(0.72, 1)	(0.63 ,1)	Unit 8

Unit 9	(0.58, 0.83)	(0.62, 0.83)	(0.70, 0.83)	(0.78, 0.83)	(0.81, 0.83)	(0.83, 0.83)	(0.72, 0.83)
Unit 10	(0.63, 1)	(0.72, 1)	(0.80, 1)	(0.88, 1)	(0.90, 1)	(1, 1)	(0.82, 1)
Unit 11	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 12	(0.43, 0.63)	(0.46, 0.63)	(0.50, 0.63)	(0.54, 0.63)	(0.58, 0.63)	(0.63, 0.63)	(0. 39, 0.63)
Unit 13	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 14	(0.29, 0.49)	(0.34, 0.49)	(0.37, 0.49)	(0.43, 0.49)	(0.47, 0.49)	(0.49, 0.49)	(0.40, 0.49)
Unit 15	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 16	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 17	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 18	(0.16, 0.36)	(0.21, 0.36)	(0.26, 0.36)	(0.31, 0.36)	(0.34, 0.36)	(0.36, 0.36)	(0.27, 0.36)
Unit 19	(0.61, 0.89)	(0.66, 0.89)	(0.71, 0.89)	(0.77, 0.89)	(0.82, 0.89)	(0.89, 0.89)	(0.74, 0.89)
Unit 20	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 21	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 22	(0.49, 0.69)	(0.52, 0.69)	(0.58, 0.69)	(0.64, 0.69)	(0.66, 0.69)	(0.69, 0.69)	(0.60, 0.69)
Unit 23	(0.26, 0.46)	(0.31, 0.46)	(0.34, 0.46)	(0.40, 0.46)	(0.43, 0.46)	(0.46, 0.46)	(0.37, 0.46)
Unit 24	(0.57, 0.77)	(0.59, 0.77)	(0.61, 0.77)	(0.66, 0.77)	(0.71, 0.77)	(0.77, 0.77)	(0.65, 0.77)
Unit 25	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 26	(0.48, 0.68)	(0.51, 0.68)	(0.57, 0.68)	(0.63, 0.68)	(0.65, 0.68)	(0.68, 0.68)	(0.57, 0.68)
Unit 27	(0.62, 0.90)	(0.65, 0.90)	(0.72, 0.90)	(0.78, 0.90)	(0.83, 0.90)	(0.90, 0.90)	(0.75, 0.90)
Unit 28	(0.34, 0.54)	(0.38, 0.54)	(0.42, 0.54)	(0.47, 0.54)	(0.50, 0.54)	(0.54, 0.54)	(0.44, 0.54)
Unit 29	(0.28, 0.48)	(0.33, 0.48)	(0.36, 0.48)	(0.42, 0.48)	(0.46, 0.48)	(0.48, 0.48)	(0.39, 0.48)
Unit 30	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)
Unit 31	(0.43, 0.63)	(0.46, 0.63)	(0.50, 0.63)	(054, 0.63)	(0.58, 0.63)	(0.63, 0.63)	(0.52, 0.63)
Unit 32	(0.60, 0.85)	(0.68, 0.85)	(0.75, 0.85)	(0.78, 0.85)	(0.81, 0.85)	(0.85, 0.85)	(0.74, 0.85)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه تلاش شد تا با لحاظ داده‌های فازی در محاسبه کارایی گاوداری‌های شهرستان سیرجان برآوردی دقیق‌تر از مقادیر کارایی این بنگاهها بدست آید. نتایج پژوهش حاکی از آن است

که میانگین کارایی فنی واحدهای گاوداری شهرستان سیرجان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌های فازی (۰/۷۷، ۰/۶۴) است که امکان ارتقای آن به مقدار (۰/۲۳، ۰/۳۶)وجود دارد. برای نیل به این هدف پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به محاسبات و نتایج پژوهش، در گاوداری‌های مورد مطالعه تفاوتی چشمگیر بین کاراترین واحد و ناکاراترین واحد وجود دارد هم‌چنین، با توجه به بالا بودن میانگین بازه کارایی فنی گاوداران، آنان از پتانسیل و استعداد بالایی برای استفاده بهینه از نهاده‌ها با توجه به محدودیت‌های موجود در تولید محصولات لبنی بویژه شیر برخوردارند. لذا، لازم است که مسئولان مربوطه در زمینه ارتقای دانش فنی و مدیریتی و ترویج بیش‌تر و علوم و فنون جدید در بین تولید کنندگان منطقه تلاش بیش‌تری نمایند تا توانایی‌های بالقوه در زمینه کارایی فنی به صورت بالفعل و کارآمد در آید و شکاف بین بدترین و بهترین واحد به کمینه برسد.
- با توجه به این‌که مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی ابزاری مناسب برای اندازه‌گیری کارایی هست؛ لذا، پیشنهاد می‌شود در حالتی که عدم قطعیت برای نهاده‌ها و ستاده‌ها وجود دارد این مدل برای سنجش کارایی بکار گرفته شود. افزون بر این، بکارگیری مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی برای چند دوره به گونه هم‌زمان برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود.
- می‌توان با الگو قرار دادن واحدهای کارای تولیدی امکان بهبود شاخص کارایی در سایر واحدها را فراهم کرد. لذا، پیشنهاد می‌شود که زمینه‌ای برای ارتباط گاوداران موفق و انتقال تجربیات آنان به سایر گاوداران فراهم شود.

Refrences

- Aldeseit, B. (2013). Measurement of scale efficiency in dairy farms: Data envelopment analysis (DEA) approach. *Agricultural Science*, 5(9):37-43.
- Ceyhan, V., & Hazneci, K. (2010). Economic efficiency of cattle-fattening farms in Amasya province. Turkey. *Animal and Veterinary Advances*, 9:60-69.
- Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operation Research, 2(6):429-444.
- Eshraghi, F., & Kazemi, F. (2014). Evaluating economic and technical efficiency of dairy farms In Gorgan County. *Journal Management System*, 2(1):195-212. (In Persian)
- Fathizadeh Golshani, R., Shadparvar, A., Ghorbani, A., & Mahdizadeh, M. (2012). Measuring technical efficiency and returns to the scale of Holstein cattle

farms in Guilan using data envelopment analysis method. *Iranian Journal of Animal Science,* 43:521-530. (In Persian)

- Food and Agricultural Organization (FAO). 2012.

- Irilouzadeh, R., & Saleh, I. (2009). Economic evaluation of industrial dairy husbandry projects in Tehran province. *Agriultural Economics and Development*,17:1-43. (In Persian)

- Jahanshahloo, G.R., Memariani, A., Hosseinzadeh Lotfi, F., & Rezai, H.Z. (2005). A note on some of DEA models and finding efficiency and complete ranking using common set of weights. *Applied Mathematics and Computation,* 166(2): 265-281. (In Persian)

- Kazemi, A., Menhaj, M., & Mehregan, M. (2007). Designing a Model for Oil Refineries Ranking by Fuzzy Data Envelopment Analysis. 7th Conference on Fuzzy Systems.

- Mahdian, H.A., & Nadaf, L. (2007). Introduction to Fuzzy Systems. *Journal of Tadbir,* (176) 17. (In Persian)

- Mehrjoo, E., Moghadasi, R., Mirsalehpour, M., & Mehrjoo, N. (2011). Study of technical performance of dairy cattles cooperative in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province. *Co-operation and agriculture*: (6) 22.

- Menhaj, M. (2006). Fuzzy Computing, Amir Kabir University Press. Tehran.

- Molaei, M., & Sani, F. (2017). Evaluating the Impact of Environmental Pollutants on Technical Efficiencies of Dairy Farms Using Stochastic Frontier Analysis. Iranian *Journal of Agricultural Economics and Development Research*. 48-2(1): 35-42. (In Persian)

- Mugera, A.M. (2013). Measuring technical efficiency of dairy farms with imprecise data: a fuzzy data envelopment analysis approach. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics.* 57: 501–519.

- Ohadi,N., Akbari, A., & Shahraki, J. (2015). Investigation of Technical, Allocative and Economic Efficiency of Pistachio Producers in Sirjan. 23 (89):1-23. (In Persian)

-Statistical Centre of Iran, 2016.

- Shafiei, L., Javaheri, M.A., & Poorjopari, J. (2006). Investigation on technical, allocative and economic efficiency of sugar beet producer in Bardsir city. *Journal of Sugar Beet*, 22(2): 109-121. (In Persian)

- Shahraki, J., Pahlavani, M., & Ohadi, N. (2016). Measurement of technical efficiency and- production risk in Zabol dairy farms. *International Journal of Agricultural Management and Development*, 6(4): 439-448.

- Torabi, S., & Ghorbani, M. (2016). Efficiency of traditional dairy farms in Mazandaran province: implications and recommendations for improvement (fuzzy data envelopment analysis). *Iranian Journal of Animal Science*, 46(4):445-456. (In Persian)

- USDA. (2006). Independence of managerial practices and expected financial performance. USDA economic research service.