

اندازه‌گیری کارایی مزارع صنعتی پرورش گاو شیری با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها: مطالعه موردی جنوب استان تهران

سیدهاشم امینی شال*^۱، احمدرضا یزدانی^۱، امیرحسین چیذری^۱، پژمان اعلایی بروجنی^۲

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۱/۲۸

چکیده

با توجه به نقش تولید شیر و پرورش صنعتی گاو شیری در امنیت غذایی و همچنین جایگاه استان تهران در بخش دامپروری کشور، کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس‌گذاری‌های شیری در شهرستان‌های پاکدشت و ری در جنوب استان تهران، اندازه‌گیری شد. برای این منظور کارایی ۶۵ گاوداری شیری صنعتی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) در سال ۱۳۸۷ مورد ارزیابی قرار گرفت. جمع‌آوری آمار و اطلاعات این تحقیق با روش‌های مطالعه اسنادی، مشاهده و مصاحبه حضوری انجام شد. نتایج محاسبه کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و بر مبنای حداقل‌سازی استفاده از نهاده‌ها نشان داد که نیمی از دامداری‌ها از لحاظ فنی کارا بودند. با وجود آنکه حدوداً ۵۱ درصد از دامداری‌ها از نظر فنی کاملاً کارا بودند؛ ولی وضعیت دامداری‌های مورد بررسی از لحاظ تخصیصی و اقتصادی مناسب نبود. میانگین سطح کارایی فنی دامداری‌ها برابر با ۰/۹۳ محاسبه شد؛ اما میانگین سطوح کارایی تخصیصی و اقتصادی دامداری‌ها به ترتیب برابر با ۰/۴۵ و ۰/۴۲ بود. مشخص گردید که ۴۰ درصد واحدها از لحاظ کارایی مقیاس کاملاً کارا هستند و در مقیاس بهینه فعالیت می‌کنند. نتایج بررسی بازده نسبت به مقیاس نشان داد که ۳۷ دامداری بازده افزایشی، ۲ دامداری بازده کاهش و ۲۶ واحد بازدهی ثابت نسبت به مقیاس داشتند. نتایج بررسی مصرف نهاده‌ها نیز نشان داد که واحدهای ناکارا بایستی در مصرف نهاده‌های یونجه، سیلوی ذرت، کنسانتره، دارو و هزینه‌های درمانی صرفه‌جویی به عمل آورند.

طبقه‌بندی JEL: Q12, D24, C61

واژه‌های کلیدی: گاوداری شیری، کارایی فنی، کارایی اقتصادی، تحلیل فراگیر داده‌ها.

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دامپروری، استادیار دانشکده علوم دامی و استادیار گروه اقتصاد

کشاورزی دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.

* نویسنده‌ی مسئول مقاله: hashemamini@ymail.com

پیشگفتار

شیر و فرآورده‌های لبنی از جمله بهترین منابع تأمین پروتئین و کلسیم محسوب می‌شوند که در تمامی نقاط دنیا در زمینه تولید، تجارت و مصرف بهینه آنها، سرمایه‌گذاری قابل‌توجهی صورت می‌گیرد. بنابر گزارشات سازمان خواروبار جهانی، کل تولید شیر در جهان طی سال ۲۰۰۹، ۶۹۹ میلیون تن برآورد شده‌است. بر اساس این گزارش، بزرگ‌ترین تولیدکنندگان شیر در جهان طی سال ۲۰۰۹ عبارت از اتحادیه اروپا ۱۵۴ میلیون تن، هند ۱۱۲ میلیون تن، آمریکا ۸۵ میلیون تن، چین ۳۹ میلیون تن و روسیه ۳۲ میلیون تن می‌باشد. همچنین فائو، ایران را ششمین تولیدکننده بزرگ شیر در سطح آسیا معرفی کرده است. تولید شیر ایران در سال ۲۰۰۹ به ۷/۷ میلیون تن رسید؛ به طوری که تولید شیر ایران معادل ۱/۱ درصد کل تولید جهانی و ۳ درصد کل تولید آسیا بوده است. ایران در سال ۲۰۰۹ در سطح جهان نیز رتبه هجدهمین تولیدکننده بزرگ شیر را کسب کرده است (فائو، ۲۰۱۰).

سهم عمده‌ای از شیر تولیدی کشور متعلق به واحدهای صنعتی پرورش گاو شیری می‌باشد. وجود نارسایی‌های متعدد همچون بهره‌وری پایین عوامل تولید، ضعف در مدیریت، نادیده انگاشتن اصول اقتصادی، اعمال شیوه‌های سنتی تولید، عدم بهره‌گیری از تکنولوژی و نبود صرفه اقتصادی در دامداری‌های سنتی سبب توسعه واحدهای صنعتی در سال‌های اخیر شده است؛ لیکن علی‌رغم سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته، سهم نظام دامداری صنعتی در تولید فرآورده‌های دامی نظیر شیر در مقایسه با نظام دامداری سنتی در حد کمتری می‌باشد و واحدهای صنعتی با مشکلات اقتصادی متعددی روبرو هستند (دشتی، ۱۳۸۷). همتی و همکاران (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای بر روی کارایی فنی واحدهای پرورش گاو شیری در استان خوزستان بر عدم کارایی دامداری‌ها تاکید کرده و عنوان نمودند که بایستی ۰/۱۲ در نیروی کار، سرمایه در گردش و سرمایه ثابت دامداری‌ها صرفه‌جویی به عمل آید تا به مرز کارا برسند. در این میان استان تهران یکی از بزرگ‌ترین قطب‌های تولیدکننده شیر در کشور محسوب می‌شود، این استان از لحاظ تعداد دامداری شیری صنعتی فعال، بعد از استان‌های خراسان رضوی و اصفهان در جایگاه سوم قرار دارد. زیبایی و جعفری ثانی (۱۳۸۷)، نشان دادند که استان تهران در مقایسه با استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، خراسان، فارس و یزد، عملکرد فنی بهتری در تولید شیر دارد و در سطح کارایی بالاتری قرار گرفته است. با توجه به اینکه اندازه‌گیری کارایی بنگاه‌های اقتصادی یکی از شاخص‌های کاربردی در بررسی عملکرد بنگاه بوده و جهت برنامه‌ریزی برای بنگاه استفاده می‌گردد، در این تحقیق کارایی دامداری‌ها محاسبه گردید.

از مطالعات انجام شده در محاسبه کارایی دامداری‌ها، می‌توان به مطالعه‌ی استاکس و همکاران (۲۰۰۷) اشاره کرد. آنان از دو مدل DEA^1 توسعه‌یافته برای اندازه‌گیری کارایی استفاده کردند. نتایج نشان داد که از ۳۴ دامداری، ۶ واحد کارا بودند و نهاده‌ها را با بهترین روش ترکیب می‌کردند و همچنین در واحدهای غیرکارا، نهاده‌ی نیروی کار و زمین بیش از اندازه مورد استفاده قرار می‌گیرد. داجیستان و همکاران (۲۰۰۹)، در مناطق اطراف مدیترانه کارایی فنی دامداری‌ها را توسط روش DEA اندازه‌گیری کردند و نشان داده شد که تنها تعداد محدودی از دامداری‌ها کارایی برابر صفر دارند و از میان ۱۰۰ دامداری، تنها ۱۵ دامداری در استعمال نهاده‌ها کارا بودند. کارایی مقیاس دامداری‌ها نسبتاً پایین و برابر ۷۵ درصد بود. در مطالعه‌ی بر روی کارایی فنی دامداری‌های استان از میر ترکیه با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، بنابر فرضیه رویکرد ثابت نسبت به مقیاس، ۵۲ درصد و بنابر فرضیه رویکرد متغیر نسبت به مقیاس، ۶۲ درصد دامداری‌ها به‌طور کامل کارا بودند. همچنین عنوان شد که دامداری‌های بزرگ‌تر کارایی بسیار بالاتری نسبت به واحدهای کوچک‌تر دارند (بوزمای و همکاران، ۲۰۰۹). در تحقیقی توسط سی‌هان و هازنسی (۲۰۱۰)، با استفاده از تحلیل فراگیر داده‌ها جهت محاسبه کارایی اقتصادی دامداری‌های پروری نشان داده شد که عدم کارایی اقتصادی دامداری‌ها به کاهش ۱۸ درصدی در هزینه‌ها نیاز دارد. در میان مزارع نمونه ۲۶ درصد کارایی ثابت نسبت به مقیاس داشتند، در حالی که ۷۴ درصد دامداری‌ها از بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس برخوردار بودند. در این مطالعه هیچ‌یک از مزارع نمونه رویکرد کاهش‌ی نسبت به مقیاس نداشتند. همچنین نشان داده شد که ۹۵ درصد دامداری‌ها کارایی تخصیصی ندارند. در ادامه می‌توان به مطالعات منیر و بوریس (۱۹۹۵)؛ رینهارد و همکاران (۱۹۹۹)؛ کمپاس و چه (۲۰۰۴) که با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها انواع کارایی دامداری‌های شیری را اندازه‌گیری کردند، اشاره کرد.

۹/۵ درصد کل شیر تولیدی کشور، در استان تهران تأمین می‌شود، ۲۶ درصد گاوهای اصیل کشور در استان تهران واقع است و همچنین ۵۳ درصد جمعیت گاوهای استان تهران را گاوهای اصیل هلشتاین تشکیل می‌دهد. تنها ۴/۶ درصد گاوهای استان بومی و مابقی دورگ می‌باشند. در سال ۱۳۸۷ شهرستان‌های پاکدشت و ری در جنوب استان تهران دارای ۱۰۷۵۰۴ رأس گاو شیری بودند که این تعداد دام حدود ۲۸۵۵۰۰ تن شیر (۳۳ درصد شیر استان) را در سال تولید می‌کنند (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۷). با توجه به وضعیت تولید شیر و تعداد دام‌های سنگین شیری در شهرستان‌های پاکدشت و ری، مقدار تولید شیر در گاوداری‌ها منطقی نبوده و همواره با مشکلات زیادی از نظر فنی (بیماری‌ها و استرس‌های آب و هوایی) و اقتصادی روبرو هستند. لذا در این

1- Data Envelopment Analysis

تحقیق با هدف تحلیل فنی و اقتصادی گاوداری‌های شیری صنعتی و جهت بررسی فنی و اقتصادی و برنامه‌ریزی این بنگاه‌ها به اندازه‌گیری کارایی فنی، اقتصادی، تخصیصی و مقیاس آن واحدها با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

جامعه‌ی آماری در این تحقیق شامل گاوداری‌های شیری دارای پروانه‌ی صنعتی واقع در جنوب استان تهران، شهرستان‌های پاکدشت و ری، در سال ۱۳۸۷ می‌باشد. در این سال این دو شهرستان مجموعاً دارای ۷۲۲ گاوداری شیری بودند که از این میان ۱۳۵ دامداری دارای پروانه‌ی بهره‌برداری صنعتی بودند که به‌صورت تمام‌شماری اقدام به تهیه و جمع‌آوری اطلاعات از این واحدها گردید. لذا پس از تهیه‌ی پرسشنامه، روایی و اعتبار آن آزمون شد و با رجوع به دامداری‌ها و مصاحبه‌ی حضوری، اطلاعات مدیریتی، تولیدی، درآمدی و هزینه‌ای این واحدها اخذ گردید. در نهایت تعداد ۶۵ پرسشنامه‌ی قابل قبول و قابل استفاده تهیه شد. با توجه به مقطعی بودن داده‌ها و از آنجا که تحلیل کارایی داده‌های مقطعی توسط روش برنامه‌ریزی خطی میسر است (امامی میبیدی، ۱۳۸۴)، انواع کارایی دامداری‌ها توسط روش DEA اندازه‌گیری و محاسبه شد. از مزیت‌های این روش، آن است که به واحد اندازه‌گیری حساس نیست و نهاده‌ها و ستانده‌ها می‌توانند از واحدهای مختلفی استفاده نمایند؛ متر، کیلوگرم، ریال، درصد عیوب، تعداد منابع انسانی و... در این روش می‌توانند در کنار همدیگر مورد مطالعه قرار گیرند. در اکثر تحلیل‌های کاربردی و تجربی در شاخه علم مدیریت، DEA روش متعارف و مناسبی است و همچنین امکان شناسایی نواحی از مجموعه امکانات تولید که در واقع دارای بازده نسبت به مقیاس کاهشی یا افزایشی و یا ثابت هستند، وجود دارد.

برای اولین بار چارچوب نظری اندازه‌گیری کارایی در سال ۱۹۵۷ توسط فارل اقتصاددان معروف بیان گردید. فارل پیشنهاد نمود که مناسب‌تر است تا عملکرد یک بنگاه با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مورد مقایسه قرار گیرد. با این فرض که تمام بنگاه‌ها رو و یا بالای منحنی تولید یکسان قرار دارند، یک تولیدکننده به لحاظ فنی زمانی کاملاً کارا است که بر روی منحنی هم‌مقداری تولید قرار گیرد.

در روش DEA، هر بنگاه به مثابه نقطه‌ای در فضا در نظر گرفته می‌شود که ابعاد این فضا توسط تعداد عوامل تولید و مختصات نقطه، توسط میزان استفاده از هر عامل تولید تعیین می‌شود. آنگاه به کمک برنامه‌ریزی خطی، موقعیت هر بنگاه تولیدی نسبت به سایر بنگاه‌ها سنجیده می‌شود. این عمل باید به تعداد بنگاه‌ها تکرار شود، بنابراین به تعداد بنگاه‌های موجود، مدل برنامه‌ریزی خطی

خواهیم داشت. مدل برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس و بر مبنای حداقل‌سازی نهاده به قرار زیر است:

$$\begin{aligned} \min \theta, \\ -Y_i + Y \lambda \geq 0 \\ \theta X_i - X \lambda \geq 0 \\ NI' \lambda = 1 \\ \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

λ یک بردار $N \times 1$ شامل اعداد ثابت می‌باشد که وزن‌های مجموعه مرجع^۱ را نشان می‌دهد. در روش DEA برای هر یک از بنگاه‌های غیرکارا، یک یا چند بنگاه کارا به‌عنوان مرجع و الگو معرفی می‌گردند که مجموعه مرجع گفته می‌شود. مقادیر اسکالر به‌دست آمده برای θ کارایی بنگاه‌ها خواهد بود که شرط $\theta \leq 1$ را تأمین می‌نماید. در رابطه‌ی فوق اولین قید بیان می‌دارد که آیا مقادیر واقعی محصول تولید شده توسط بنگاه i ام با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده، می‌تواند بیش از این باشد؟ محدودیت دوم دلالت بر این دارد که عوامل تولیدی که توسط بنگاه i ام به‌کار می‌روند، حداقل بایستی به اندازه‌ی عوامل به‌کار رفته توسط بنگاه مرجع باشند. محدودیت $NI' \lambda = 1$ (قید تحدب) بیان می‌دارد که برنامه‌ریزی خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، محاسبات را با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام دهد. مدل برنامه‌ریزی خطی لازم است N بار و هر مرتبه برای یکی از بنگاه‌ها حل شود. در نتیجه میزان کارایی (θ) برای هر بنگاه به‌دست خواهد آمد. اگر $\theta = 1$ باشد، نشان‌دهنده‌ی نقطه‌ای روی منحنی هم‌مقداری تولید و یا تابع تولید مرزی است و بنگاه دارای کارایی نسبی صددرصد می‌باشد (امامی میبیدی، ۱۳۸۴).

کارایی تخصیصی به مجموعه‌ای از عوامل تولید گفته می‌شود که سطح مشخصی از محصول را در حداقل هزینه تولید نمایند. اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس باشد و هدف بنگاه حداقل‌سازی هزینه باشد، در این صورت اندازه‌گیری کارایی تخصیصی علاوه بر اندازه‌گیری کارایی فنی امکان‌پذیر است. برای این منظور دو سری برنامه‌ریزی خطی، یکی برای اندازه‌گیری کارایی فنی و دیگری برای اندازه‌گیری کارایی هزینه مورد نیاز است. در مرحله اول با مدل DEA بر مبنای حداقل‌سازی عوامل تولید، کارایی فنی محاسبه شده و سپس کارایی تخصیصی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود (امامی میبیدی، ۱۳۸۴):

$$\begin{aligned}
 & \min w_i' X^*_i, \\
 & -Y_i + Y \lambda \geq 0, \\
 & X^*_i - X \lambda \geq 0, \\
 & NI' \lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

در اینجا W_i بردار قیمت‌های عوامل تولید و X^*_i که با حل مسئله برنامه‌ریزی فوق حاصل خواهد شد، بردار عوامل تولیدی است که باعث حداقل‌سازی هزینه بنگاه با همان هزینه قیمت W_i و سطح تولید Y_i خواهد شد. در مرحله‌ی اول، کارایی اقتصادی (EE) برای هر بنگاه به صورت زیر به دست خواهد آمد:

$$EE = \frac{W_i X^*_i}{W_i' X_i} = \text{کارایی هزینه (کارایی اقتصادی)}
 \tag{3}$$

در واقع کارایی هزینه یا کارایی اقتصادی (EE) نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه‌ی موجود می‌باشد. در مرحله‌ی بعد، کارایی تخصیصی به صورت زیر به دست خواهد آمد:

$$\text{کارایی فنی / کارایی هزینه (کارایی اقتصادی)} = \text{کارایی تخصیصی}
 \tag{4}$$

بازده نسبت به مقیاس^۱ (RTS) نشان می‌دهد که افزایشی نسبی در تمامی عوامل تولید، به چه میزان تولید را افزایش خواهد داد. کارایی مقیاس نیز توسعه‌ای است که یک سازمان می‌تواند از مزایای بازده به مقیاس با تغییر اندازه‌اش به سوی مقیاس بهینه به دست آورد. فرض وجود بازده به مقیاس ثابت در یک مدل به معنی این است که اندازه‌ی سازمان در تشخیص کارایی فنی مورد توجه قرار نمی‌گیرد و یک سازمان کوچک می‌تواند محصولات را با همان نسبت خروجی به ورودی ایجاد نماید که سازمان بزرگ‌تر توانایی آن را دارد؛ زیرا در این سازمان‌ها صرفه‌های ناشی از مقیاس ظاهر نمی‌شود. لذا در بنگاه‌هایی که صرفه‌های ناشی از مقیاس وجود دارد، فرض بازده به مقیاس ثابت ظاهر نمی‌شود. فاصله بین مرزهای بازده به مقیاس ثابت و بازده به مقیاس متغیر بیانگر مفهوم ناکارایی مقیاس^۲ است (مهرگان، ۱۳۸۷).

نهاده‌هایی که برای اندازه‌گیری کارایی دامداری‌ها مورد استفاده قرار گرفتند، عبارت از تعداد گاوهای مولد، مقدار مصرف سالانه یونجه، مقدار مصرف سالانه سیلو، مقدار مصرف سالانه کنسانتره، هزینه دارو و درمان بیماری‌ها، تعداد تلقیح مصنوعی در سال، تعداد کل کارکنان، تعداد ویزیت دامپزشک، مقدار مصرف سالانه سوخت و مقدار مصرف سالانه برق می‌باشد. همچنین قیمت واحد هریک از نهاده‌های ذکر شده اخذ گردید.

1- Returns to Scale

2- Scale Inefficiency

نتایج و بحث

با استفاده از داده‌های نهاده‌ای و قیمتی به دست آمده، کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی، مقیاس و نوع بازدهی نسبت به مقیاس دامداری‌ها به کمک نرم‌افزار DEAP 2.1 با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس محاسبه گردید. شایان ذکر است که روش تحلیل فراگیر داده‌ها امکان اندازه‌گیری کارایی را با دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس میسر می‌سازد. فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس تنها در صورتی قابل اعمال است که بنگاه‌ها در مقیاس بهینه عمل کنند؛ اما مسائل متفاوتی از قبیل اثرات رقابتی، محدودیت‌ها و غیره موجب می‌شود که یک بنگاه در مقیاس بهینه عمل نکند. به همین دلیل اندازه‌گیری کارایی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس صورت گرفت. در محاسبه‌ی کارایی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس با دو رویکرد حداکثرسازی محصول و حداقل‌سازی نهاده‌ها انجام می‌شود. در بنگاه‌هایی مثل تولید شیر که نهاده‌ها به‌عنوان متغیرهای تصمیم‌گیری ظاهر می‌شوند و تلاش می‌گردد تا آنجا که ممکن است مصرف نهاده‌ها کاهش یابد، محاسبه‌ی کارایی بر مبنای حداقل‌سازی نهاده‌ها منطقی‌تر است. لذا اندازه‌گیری کارایی با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس و بر مبنای حداقل‌سازی نهاده انجام شد.

نتایج محاسبات کارایی دامداری‌ها بیان می‌دارد که بنگاه‌های مورد نظر به‌طور میانگین در سطح کارایی فنی ۰/۹۳ قرار دارند و حداقل کارایی فنی در این مجموعه برابر با ۰/۴۶ است. انحراف معیار کارایی فنی واحدها نیز برابر با ۰/۰۹۶ می‌باشد که نشان می‌دهد پراکندگی زیادی در نرخ کارایی فنی بنگاه‌ها وجود ندارد. نتایج میانگین کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس واحدها در جدول (۱) ذکر شده است.

نتایج تحقیق بیان می‌دارد که متوسط کارایی تخصیصی دامداری‌ها برخلاف کارایی فنی در وضعیت مطلوبی قرار ندارد و برابر ۰/۴۵ می‌باشد. در واقع به‌علت گران بودن نهاده‌های تولید، دامداران قادر نیستند که در حداقل هزینه ممکن نهاده‌ها را ترکیب کنند. دامداری‌های منطقه برای کارا شدن از لحاظ تخصیصی بایستی به‌طور متوسط حدود ۵۵ درصد در هزینه‌های تولید صرفه‌جویی کنند و به عبارتی دیگر ۵۵ درصد مازاد هزینه در دامداری‌ها وجود دارد.

دامداری‌ها از لحاظ کارایی اقتصادی بر خلاف کارایی فنی و مشابه با کارایی تخصیصی در وضعیت مطلوبی قرار ندارند و به‌طور متوسط کارایی اقتصادی معادل ۰/۴۲ دارند. دامداری‌ها نمی‌توانند در حداقل هزینه‌ی ممکن نهاده‌ها را به‌صورت بهینه و کارا ترکیب کنند؛ لذا از لحاظ اقتصادی کارا نمی‌باشند. انحراف معیار کارایی اقتصادی نشان می‌دهد بین دامداری‌ها از لحاظ کارایی اقتصادی تنوع زیادی وجود دارد.

در میان کارایی‌های اندازه‌گیری شده، کارایی مقیاس دارای بیشترین میانگین و معادل ۰/۹۴ است. انحراف معیار معادل ۰/۰۷۹ برای کارایی مقیاس نشان می‌دهد که از لحاظ مقیاس تنوع چندانی در دامداری‌ها وجود ندارد.

نتایج بررسی بازده نسبت به مقیاس واحدها نشان داد که از میان دامداری‌های مورد بررسی، ۳۷ دامداری بازده افزایشی، ۲ دامداری بازده کاهشی و مابقی واحدها بازدهی ثابت نسبت به مقیاس دارند. توجه به نوع بازدهی نسبت به مقیاس دامداری‌ها نشان می‌دهد که بیش از نیمی از واحدها (۵۷ درصد) دارای مقیاس صعودی و پتانسیل بالایی جهت افزایش تولید بودند. این بنگاه‌ها که در شرایط بازده صعودی نسبت به مقیاس تولید می‌کنند، می‌توانند از صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس بهره‌جویند. تنها دو دامداری دارای بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس هستند که بایستی ظرفیت تولید خود و اندازه گله‌ی خود را کاهش دهند. این دامداری‌ها آنقدر بزرگ و وسیع شده‌اند که مدیریت آن نمی‌تواند به‌طور کارآمد تمامی مراحل تولید را کنترل کند و هر گونه افزایش در عوامل تولید منجر به افزایش نزولی در مقدار تولید می‌شود. همچنین ۲۶ دامداری (۴۰ درصد) دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس بودند و به عبارتی در پربازده‌ترین مقیاس تولید خود عمل می‌کنند. در دامداری‌هایی که دارای بازدهی به مقیاس افزایشی هستند، پیشنهاد توسعه بنگاه می‌شود و برعکس در واحدهایی که دارای بازدهی به مقیاس کاهشی هستند، بایستی توصیه به انقباض نمود. با انقباض و انبساط بنگاه‌ها، این امکان فراهم می‌آید که در مجموعه‌ای از سازمان‌ها و شرکت‌های همگون، منابع از واحدهایی که بایستی منقبض شوند به سمت واحدهایی که بایستی توسعه یابند گسیل شود و به این ترتیب در یک مجموعه سازمانی، هم‌افزایی^۱ به وجود می‌آید. جدول (۲) توزیع درصد فراوانی انواع کارایی شامل کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس دامداری‌ها را در پنج طبقه نشان می‌دهد.

نتایج جدول (۲) بیان می‌کند که بیش از نیمی از دامداری‌ها (۵۰/۷۷ درصد) از لحاظ فنی کاملاً کارا می‌باشند و از منابع خود در سطح کارایی استفاده به عمل می‌آورند؛ در واقع این بنگاه‌ها جهت تولید مقدار محصول خود نمی‌توانند بیش از این در مصرف نهاده‌های خود صرفه‌جویی اعمال کنند. از لحاظ کارایی تخصیصی تنها ۳/۰۸ درصد دامداران دارای کارایی تخصیصی برابر ۱ هستند و مجموعه نهاده‌های مصرفی را در حداقل هزینه مصرف می‌کنند؛ همچنین از لحاظ کارایی اقتصادی ۳/۰۸ درصد دامداران کاملاً کارا می‌باشند و می‌توانند نهاده‌ها را با حداقل هزینه به‌صورت بهینه ترکیب کنند. ۵۹/۷۳ درصد دامداری‌ها کارایی تخصیصی زیر ۰/۵۰ و ۶۶/۱۵ درصد دامداری‌ها کارایی اقتصادی زیر ۰/۵۰ دارند که این بنگاه‌ها بایستی بیش از ۵۰ درصد در هزینه‌های تولید

1- Synergy

صرفه‌جویی به عمل آورند، چرا که هزینه تولید در این واحدها بالا است که از لحاظ تخصیصی و اقتصادی کارا نیستند. از لحاظ کارایی مقیاس، ۴۰ درصد بنگاه‌ها کاملاً کارا بوده و در ظرفیت بهینه‌ی گله‌ی خود فعالیت می‌کنند و بنگاه‌های غیرکارا از لحاظ مقیاس، کارایی بین ۰/۵۰۰ و ۰/۹۹۹ دارند. تنوع چندانی از لحاظ کارایی مقیاس در دامداری‌ها وجود ندارد؛ چرا که ۹۶/۹۲ دامداری‌ها از لحاظ کارایی مقیاس بین ۰/۷۵۰-۱ قرار دارند.

در ادامه در جدول (۳) دامداری‌ها بر اساس امتیاز کارایی اقتصادی رتبه‌بندی شده‌اند و در کنار هر دامداری، امتیاز انواع کارایی و رتبه هر دامداری از لحاظ آن نوع کارایی در پرانتز نشان داده شده است.

همانگونه که مشاهده می‌شود، تنها ۲ دامداری (دامداری‌های شماره ۱ و ۲) از لحاظ انواع کارایی کاملاً کارا می‌باشند. این دو واحد علاوه بر اینکه با مصرف حداقل نهاده‌ها مقدار مشخصی محصول تولید می‌کنند، حداقل هزینه را نیز در ترکیب نهاده‌ها در نظر می‌گیرند، لذا از لحاظ فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس کاملاً کارا می‌باشند و از بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برخوردارند. همان‌طور که در ۱۰ بنگاه ابتدایی جدول (۳) مشاهده می‌شود، دامداری‌های شماره ۳، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ با اینکه از لحاظ فنی کاملاً کارا می‌باشند، اما از لحاظ اقتصادی کارا نبوده و نمی‌توانند نهاده‌ها را در حداقل هزینه به صورت کارایی ترکیب کنند؛ با این حال این واحدها نسبت به بسیاری از دامداری‌هایی که دارای کارایی فنی ۱ هستند، از لحاظ اقتصادی کارایی مناسب‌تری دارند. همچنین در ۱۰ بنگاه انتهایی مشاهده می‌شود که دامداری‌های شماره ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۴ و ۶۵ با اینکه از لحاظ فنی کارا هستند، ولی از لحاظ کارایی اقتصادی و تخصیصی در رتبه‌ی مناسبی قرار ندارند. در واقع هزینه‌ی تولید در این واحدها بیش از حد است و نمی‌توانند نهاده‌ها را در کمترین هزینه تهیه و ترکیب کنند. لذا مدیران و کارشناسان دامداری‌ها علاوه بر اینکه در جهت بهبود عملکرد گاوهای شیری گام برمی‌دارند و با تنظیم یک جیره‌ی متعادل نیازهای خوراکی و احتیاجات نگهداری، رشد، آبستنی و تولید گاوهای شیرده را برطرف می‌سازند، بایستی به قیمت نهاده‌ها و ترکیب بهینه‌ی عوامل تولید در جهت حداقل‌سازی هزینه تولید توجه داشته باشند، تا شاهد کارایی قیمت و هزینه (کارایی تخصیصی و اقتصادی) در دامداری‌های خود باشند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، دامداری‌های شماره ۴ و ۵ هر چند که از لحاظ فنی کارا نبوده، اما از لحاظ کارایی اقتصادی به ترتیب در رتبه‌های سوم و چهارم قرار می‌گیرند. در واقع این واحدها در مقایسه با بسیاری از دامداری‌هایی که از لحاظ فنی کارا می‌باشند، تولید را در حداقل هزینه میسر ساخته و دارای وضعیت کارایی تخصیصی و اقتصادی مطلوب‌تری هستند.

دامداری‌های غیرکارا در منطقه می‌توانند بدون استفاده بیشتر از نهاده‌ها و در سطح تکنولوژی موجود، با صرفه‌جویی در نهاده‌ها به مرز تولید مشخص دست یابند و تولید خود را به سطح دامداران کارا برسانند. این موضوع نشان می‌دهد که همراه با بهبود مدیریت مصرف نهاده‌ها و با برنامه‌ریزی مناسب‌تر (به‌عنوان مثال تنظیم جیره خوراکی متعادل و استفاده از مکانیزاسیون و فناوری‌های مدرن توسط این واحدها)، امکان افزایش بازدهی تولید وجود دارد. مشاهده‌ی رفتار تولیدکنندگان برتر در زمینه‌ی مدیریت تولید مثل، مدیریت خوراک، بهداشت و نحوه‌ی استفاده از نهاده‌ها و ترویج این روش‌ها بین سایر تولیدکنندگان، می‌تواند در افزایش انواع کارایی مؤثر باشد. جدول (۴) متوسط مازاد مصرف نهاده‌های مختلف که بایستی در دامداری‌های منطقه صرفه‌جویی شود تا تمام بنگاه‌ها کارا شوند را نشان می‌دهد.

همانطور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، به‌طور متوسط یونجه، سیلو و کنسانتره به‌عنوان نهاده‌های خوراکی در دامداری‌های مورد مطالعه بیش از حد مصرف می‌شوند؛ لذا دامداران بایستی با بهره‌گیری از کارشناسان تغذیه و تنظیم جیره متعادل، نهاده‌های خوراکی را به‌صورت بهینه مصرف کنند و از مصرف مازاد دوری گزینند. مقدار مصرف نهاده‌های انرژی (سخت و برق) نیز بیش از حد بهینه قرار دارد که نشان می‌دهد الگوی صحیحی در مورد مصرف نهاده‌های انرژی در دامداری‌ها وجود ندارد. انتظار می‌رود با اجرای قانون هدفمندی‌سازی پارانه‌ها مصرف انرژی در دامداری‌ها تعدیل یابد. در مورد تلقیح مصنوعی نیز مشاهده می‌شود که تعداد زیادی از تلقیح‌ها منجر به آبستنی نمی‌شود، لذا دامداران بایستی در تشخیص به موقع فحلی دقت بیشتری به خرج دهند و از مأموران تلقیح مجرب استفاده کنند و تا حد ممکن از اسپرم‌های پروف شده و با درصد آبستنی بالا استفاده گردد. تعداد کارگران شاغل در واحدها نیز بالاتر از مرز کارا قرار دارد؛ لذا بهتر است مدیران واحدها، کارگران تحصیل کرده و دارای تجربه و تخصص بالاتر و همچنین ماشین‌های اتوماتیک و نیمه اتوماتیک را جایگزین نیروی‌های اضافی غیرکارا نمایند؛ که این امر در گرو بررسی دقیق اختلاف موجود بین واحدها به‌وسیله‌ی متخصصین علوم دام و اقتصاد است که با ترسیم تکنولوژی برتر، روش‌های ارتقاء تکنولوژی‌های موجود به تکنولوژی‌های برتر و ارتقای سطح بهره‌وری نیروی انسانی را به دست آورند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

متوسط کارایی فنی محاسبه شده برای واحدهای پرورش گاو شیری در حد نسبتاً خوبی (۰/۹۳) بوده و نشان می‌دهد که این واحدها در طول دوره مورد بررسی از لحاظ فنی نسبتاً موفق عمل کرده‌اند. در واقع دامداری‌های منطقه با ۷ درصد صرفه‌جویی در مصرف منابع می‌توانند به همین

میزان تولید دست یابند. این موضوع نشان می‌دهد که با بهبود مدیریت مصرف نهاده‌ها و برنامه‌ریزی مناسب‌تر توسط این واحدها امکان افزایش بازدهی تولید وجود دارد. در واحدهای دارای کارایی فنی پایین باید از طریق استفاده از تکنیک اصلاح نژاد، بهره‌گیری از نژادهای اصلاح شده با بازده بالا، به کارگیری اسپرم گاوهای نر ممتاز، مدیریت تولید مثل، مدیریت جیره و مدیریت بهداشت دام، کارایی فنی را بهبود بخشید. با وجود آنکه دامداری‌ها از لحاظ کارایی تکنیکی در وضعیت مطلوبی قرار دارند؛ ولی درجه کارایی تخصیصی آنها پایین بوده که نشانگر عدم تخصیص بهینه نهاده‌ها با توجه به هزینه آنها است. این موضوع منجر به کاهش کارایی اقتصادی این واحدها گردیده است. در واحدهای فاقد کارایی اقتصادی باید در میزان مصرف و قیمت نهاده‌ها، به ویژه خوراک دام، تجدید نظر شود. در این باره استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی در تعیین جیره‌های غذایی با حداقل هزینه و خرید نهاده‌ها، به‌ویژه خوراک دام به‌صورت تعاونی، می‌تواند مفید باشد. در واحدهایی که از لحاظ مقیاس کارا نیستند، باید با تعیین اندازه بهینه گله، صرفه مقیاس را به این واحدها بازگرداند. مشاهده رفتار تولیدکنندگان برتر با رجوع به مجموعه مرجع در زمینه‌ی مدیریت تولید مثل، مدیریت خوراک، بهداشت و نحوه‌ی استفاده از نهاده‌ها و ترویج این روش‌ها بین سایر تولیدکنندگان، می‌تواند در افزایش انواع کارایی مؤثر باشد.

References:

1. 1. Ceyhan, V. and Hazneci. K. 2010. Economic efficiency of cattle-fattening farms in Amasya province, Turkey. *Journal of Animal and veterinary advances*, 9(1): 60-69.
2. 2. Dagistan, E., Koc, B., Gul, M., Parlakay, O. and Goksel, A. 2009. Identifying technical efficiency of dairy cattle management in rural areas through a non-parametric method: A case study for the east Mediterranean in turkey. *Journal of Animal & Veterinary advances*, 8 (5): 863-867.
3. 3. Dashti, Gh. 2008. Evaluating increasing productivity production factors of industrial cow breeding farms in Iran. *Proceeding of the Third Iranian congress on animal science*. 16-17 October 2008: Ferdowsi university of Mashhad, pp 4377-4379. (in persian)
4. 4. Emami Meibodi, A. 2005. Efficiency and productivity measurement (in theory and practice). (2nd ed.). *Institute for trade studies and research*. (in persian)
5. 5. Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society. Series A, CXX, Part 3*, 120 (3): 253-281.
6. 6. Food and Agriculture Organization. 2010. *FAO statistical yearbook 2010/ agricultural production/ Production of milk and eggs*. Retrieved 5 April 2011. www.Fao.Org.
7. 7. Hemati, M; Yousefi, R. and Ghorbani. A. 2008. Research optimal level Fixed and Variable capital in dairy cattle breeding farms. *The first national conference on livestock & poultry industrial of Golestan province*. 23- 25 december 2008. *Gorgan university agricultural sciences & natural resources*. 1139- 1144. (in persian)
8. 8. Kompas, T. and Che, T. N. 2004. Production and technical efficiency on australian dairy farms. *International and Development Economics*, 4 (1): 57-77.
9. 9. Mehregan, M. 2007. *Quantitative models for evaluating organizations- data envelopment analysis (DEA)*. *Institute publication university of Tehran*. (in persian)
10. 10. Ministry of jihad-e-agriculture. 2008- 2009. *Latter statistic agriculture 2008- 2009*. Retrieved march, 2011, from <http://www.maj.ir>. (in persian)

11. 11. Munir, A. and Boris, E.U. 1995. An econometric decomposition of dairy output growth. *Journal Agricultural Economics*. 77: 914-921.
12. 12. Reinhard, S., Lovell, C. A. K. and Thijssen, G. 1999. Econometric estimation of technical and environmental efficiency: An application to dutch farms, *Amer. Journal Agricultural Economics*, 81: 44-60.
13. 13. Stokes, J. R., Tozer, P.R. and Hyde, J. 2007. Identifying efficient dairy producers using data envelopment analysis. *Journal of Dairy Science*, 90 (5): 2555-2562.
14. 14. Uzmay, A., Koyubenbe, N. and Armagan, G. 2009. Measurement of efficiency using data envelopment analysis (DEA) and social factors affecting the technical efficiency in dairy cattle farms within the province of Izmir, Turkey. *Journal of Animal & Veterinary Advances*, 8 (6): 1110-1115.
15. 15. Zibaei, M. and Jafarisani. M. 2008. Estimate technical efficiency and technology gap ratio (TGR) in industrial dairy cattle breeding farms in Iran. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*. 43 (4): 315- 324. (in persian).

Archive of SID

پیوست‌ها:

جدول ۱- نتایج محاسبه کارایی فنی، تخصیصی، اقتصادی و مقیاس

شرح	میانگین	حداکثر	حداقل	انحراف معیار
کارایی فنی	۰/۹۳	۱	۰/۴۶	۰/۰۹۶
کارایی تخصیصی	۰/۴۵	۱	۰/۰۳	۰/۲۱۵
کارایی اقتصادی	۰/۴۲	۱	۰/۰۲۸	۰/۲۱۴
کارایی مقیاس	۰/۹۴	۱	۰/۶۱	۰/۰۷۹

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- توزیع درصد فراوانی درجات انواع کارایی (درصد)

میزان کارایی	۰-۰/۲۴۹	۰/۲۵۰-۰/۴۹۹	۰/۵۰۰-۰/۷۴۹	۰/۷۵۰-۰/۹۹۹	۱
کارایی فنی	۰	۱/۵۴	۳/۰۸	۴۴/۶۲	۵۰/۷۷
کارایی تخصیصی	۱۳/۵۸	۴۶/۱۵	۲۹/۲۳	۷/۶۹	۳/۰۸
کارایی اقتصادی	۱۸/۴۶	۴۷/۶۹	۲۴/۶۲	۶/۱۵	۳/۰۸
کارایی مقیاس	۰	۰	۳/۰۸	۵۶/۹۲	۴۰/۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- رتبه‌بندی گاوداری‌ها بر اساس کارایی اقتصادی

شماره گاوداری	کارایی اقتصادی	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس
۱	(۱) ۱	(۱) ۱	(۱) ۱	(۱) ۱	ثابت
۲	(۱) ۱	(۱) ۱	(۱) ۱	(۱) ۱	ثابت
۳	(۲) ۰/۹۶۲	(۱) ۱	(۲) ۰/۹۶۲	(۱) ۱	ثابت
۴	(۳) ۰/۸۳۲	(۳) ۰/۹۷۵	(۳) ۰/۸۵۳	(۳۴) ۰/۸۰۳	افزایشی
۵	(۴) ۰/۷۷۱	(۶) ۰/۹۶۶	(۴) ۰/۷۹۷	(۳) ۰/۹۹۱	افزایشی
۶	(۵) ۰/۷۵۸	(۱) ۱	(۶) ۰/۷۵۸	(۱) ۱	ثابت
۷	(۶) ۰/۶۸۰	(۱) ۱	(۷) ۰/۶۸۰	(۱) ۱	ثابت
۸	(۷) ۰/۶۷۱	(۱) ۱	(۸) ۰/۶۷۱	(۱) ۱	ثابت
۹	(۸) ۰/۶۲۶	(۱) ۱	(۱۲) ۰/۶۲۶	(۱) ۱	ثابت
۱۰	(۹) ۰/۵۹۵	(۱) ۱	(۱۴) ۰/۵۹۵	(۱) ۱	ثابت
۱۱	(۱۰) ۰/۵۸۶	(۴) ۰/۹۶۸	(۱۳) ۰/۶۰۵	(۳۵) ۰/۷۶۸	افزایشی
۱۲	(۱۱) ۰/۵۷۸	(۱) ۱	(۱۶) ۰/۵۷۸	(۳۱) ۰/۸۴۰	افزایشی
۱۳	(۱۲) ۰/۵۷۶	(۲) ۰/۹۷۸	(۱۵) ۰/۵۹۰	(۱۴) ۰/۹۶۱	افزایشی
۱۴	(۱۳) ۰/۵۷۳	(۱) ۱	(۱۷) ۰/۵۷۳	(۱) ۱	ثابت
۱۵	(۱۴) ۰/۵۶۵	(۱) ۱	(۱۹) ۰/۵۶۵	(۲۹) ۰/۸۵۰	افزایشی

شماره گاوداری	کارایی اقتصادی	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس
۱۶	(۱۵) ۰/۵۶۶	(۱) ۱	(۱۸) ۰/۵۶۶	(۱) ۱	ثابت
۱۷	(۱۶) ۰/۵۵۸	(۱۷) ۰/۸۷۴	(۱۰) ۰/۶۳۸	(۵) ۰/۹۷۹	افزایشی
۱۸	(۱۷) ۰/۵۳۱	(۲۳) ۰/۸۲۳	(۹) ۰/۶۴۵	(۴) ۰/۹۸۸	افزایشی
۱۹	(۱۷) ۰/۵۳۱	(۱) ۱	(۲۲) ۰/۵۳۱	(۳۷) ۰/۶۱۹	افزایشی
۲۰	(۱۸) ۰/۵۱۴	(۱) ۱	(۲۵) ۰/۵۱۴	(۱) ۱	ثابت
۲۱	(۱۹) ۰/۵۱۰	(۹) ۰/۹۲۲	(۲۰) ۰/۵۵۳	(۱۳) ۰/۹۶۲	افزایشی
۲۲	(۲۰) ۰/۴۷۰	(۱) ۱	(۲۷) ۰/۴۷۰	(۱) ۱	ثابت
۲۳	(۲۱) ۰/۴۶۴	(۱۲) ۰/۸۶۹	(۲۱) ۰/۵۳۳	(۲۲) ۰/۸۹۵	افزایشی
۲۴	(۲۲) ۰/۴۴۲	(۱) ۱	(۳۲) ۰/۴۴۲	(۱) ۱	ثابت
۲۵	(۲۳) ۰/۴۳۹	(۲۰) ۰/۸۴۰	(۲۴) ۰/۵۲۲	(۲۵) ۰/۸۸۹	افزایشی
۲۶	(۲۴) ۰/۴۳۲	(۲۴) ۰/۸۱۶	(۲۳) ۰/۵۲۹	(۲۰) ۰/۹۰۹	افزایشی
۲۷	(۲۵) ۰/۴۰۸	(۱۵) ۰/۸۸۶	(۲۸) ۰/۴۶۱	(۲) ۰/۹۹۵	افزایشی
۲۸	(۲۶) ۰/۴۰۱	(۱۲) ۰/۸۹۶	(۳۰) ۰/۴۴۸	(۳۶) ۰/۶۹۶	افزایشی
۲۹	(۲۷) ۰/۳۸۸	(۲۵) ۰/۸۱۲	(۲۶) ۰/۴۷۹	(۱۲) ۰/۹۶۴	افزایشی
۳۰	(۲۸) ۰/۳۷۷	(۱۹) ۰/۸۴۷	(۳۱) ۰/۴۴۵	(۱۵) ۰/۹۶۰	افزایشی
۳۱	(۲۹) ۰/۳۷۳	(۱) ۱	(۳۸) ۰/۳۷۳	(۱) ۱	ثابت
۳۲	(۳۰) ۰/۳۶۹	(۱۴) ۰/۸۸۹	(۳۳) ۰/۴۱۵	(۲۶) ۰/۸۷۸	افزایشی
۳۳	(۳۱) ۰/۳۵۸	(۲۷) ۰/۷۸۱	(۲۹) ۰/۴۵۹	(۱۱) ۰/۹۶۶	افزایشی
۳۴	(۳۲) ۰/۳۵۵	(۷) ۰/۹۶۶	(۳۹) ۰/۳۶۷	(۲۱) ۰/۸۹۸	افزایشی
۳۵	(۳۳) ۰/۳۴۸	(۱۳) ۰/۸۹۵	(۳۷) ۰/۳۸۸	(۳۰) ۰/۸۴۲	افزایشی
۳۶	(۳۴) ۰/۳۴۷	(۱۸) ۰/۸۷۲	(۳۵) ۰/۳۹۸	(۱) ۱	ثابت
۳۷	(۳۵) ۰/۳۴۶	(۴) ۰/۹۷۵	(۴۰) ۰/۳۵۵	(۳۳) ۰/۸۲۶	افزایشی
۳۸	(۳۶) ۰/۳۳۰	(۱۹) ۰/۸۴۸	(۳۶) ۰/۳۸۹	(۱۱) ۰/۹۶۶	افزایشی
۳۹	(۳۷) ۰/۳۲۴	(۱) ۱	(۴۱) ۰/۳۲۴	(۳۲) ۰/۸۳۱	افزایشی
۴۰	(۳۸) ۰/۳۱۹	(۱) ۱	(۴۲) ۰/۳۱۹	(۱) ۱	ثابت
۴۱	(۳۹) ۰/۳۱۱	(۱) ۱	(۴۳) ۰/۳۱۱	(۲۳) ۰/۸۹۲	افزایشی
۴۲	(۴۰) ۰/۳۰۴	(۲۸) ۰/۷۴۶	(۳۴) ۰/۴۰۷	(۱۷) ۰/۹۳۴	افزایشی
۴۳	(۴۱) ۰/۲۹۳	(۱) ۱	(۴۶) ۰/۲۹۳	(۱) ۱	ثابت
۴۴	(۴۲) ۰/۲۹۲	(۳۰) ۰/۴۶۶	(۱۱) ۰/۶۲۹	(۷) ۰/۹۷۳	افزایشی
۴۵	(۴۳) ۰/۲۸۹	(۱) ۱	(۴۷) ۰/۲۸۹	(۱) ۱	ثابت
۴۶	(۴۴) ۰/۲۷۵	(۱) ۱	(۴۸) ۰/۲۷۵	(۱) ۱	ثابت
۴۷	(۴۵) ۰/۲۷۲	(۱) ۱	(۴۹) ۰/۲۷۲	(۱۶) ۰/۹۳۸	کاهشی
۴۸	(۴۶) ۰/۲۶۹	(۲۲) ۰/۸۳۰	(۴۱) ۰/۳۲۴	(۱۹) ۰/۹۱۱	افزایشی

شماره گاوداری	کارایی اقتصادی	کارایی فنی	کارایی تخصیصی	کارایی مقیاس	بازدهی به مقیاس
۴۹	(۴۷)۰/۲۶۵	(۱) ۱	(۵۰)۰/۲۶۵	(۸) ۰/۹۷۱	افزایشی
۵۰	(۴۸)۰/۲۵۸	(۱) ۱	(۵۲)۰/۲۵۸	(۱) ۱	ثابت
۵۱	(۴۹)۰/۲۵۵	(۲۱)۰/۸۳۱	(۴۴)۰/۳۰۶	(۶) ۰/۹۷۶	کاهشی
۵۲	(۵۰)۰/۲۵۴	(۸)۰/۹۲۳	(۵)۰/۷۶۳	(۹) ۰/۹۶۷	افزایشی
۵۳	(۵۱)۰/۲۵۱	(۱) ۱	(۵۴)۰/۲۵۱	(۱) ۱	ثابت
۵۴	(۵۲)۰/۲۳۸	(۲۶)۰/۸۰۲	(۴۵)۰/۲۹۷	(۱۳) ۰/۹۶۲	ثابت
۵۵	(۵۳)۰/۲۳۲	(۱۱)۰/۹۰۹	(۵۳)۰/۲۵۵	(۲۷) ۰/۸۵۸	افزایشی
۵۶	(۵۴)۰/۲۳۱	(۱۶)۰/۸۷۷	(۵۱)۰/۲۶۴	(۱۰) ۰/۹۶۸	افزایشی
۵۷	(۵۵)۰/۲۲۷	(۱) ۱	(۵۵)۰/۲۲۷	(۱) ۱	ثابت
۵۸	(۵۶)۰/۲۰۸	(۱) ۱	(۵۶)۰/۲۰۸	(۱) ۱	ثابت
۵۹	(۵۷)۰/۱۸۰	(۱) ۱	(۵۷)۰/۱۸۰	(۱) ۱	ثابت
۶۰	(۵۸)۰/۱۷۲	(۱) ۱	(۵۸)۰/۱۷۲	(۲۸) ۰/۸۵۲	افزایشی
۶۱	(۵۹)۰/۱۳۴	(۲۹)۰/۷۴۵	(۵۷)۰/۱۸۰	(۱۸) ۰/۹۲۲	افزایشی
۶۲	(۶۰)۰/۱۲۸	(۱۰)۰/۹۱۶	(۶۰)۰/۱۳۹	(۱۰) ۰/۹۶۸	افزایشی
۶۳	(۶۱)۰/۱۲۷	(۲۳)۰/۸۲۳	(۵۹)۰/۱۵۴	(۲۴) ۰/۸۹۰	افزایشی
۶۴	(۶۲)۰/۱۱۳	(۱) ۱	(۶۱)۰/۱۱۳	(۱) ۱	ثابت
۶۵	(۶۳)۰/۱۰۵	(۱) ۱	(۶۲)۰/۱۰۵	(۱) ۱	ثابت

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴- میانگین مازاد مصرف نهاده‌ها در گاوداری‌ها

نهاده	واحد	میانگین مازاد مصرف	نهاده	واحد	میانگین مازاد مصرف
یونجه	کیلوگرم	۱۲۶۸۲/۲۷۶	نیروی کار	نفر	۰/۸۵۲
سیلو	کیلوگرم	۷۱۰۱۱/۸۴۹	تعداد ویزیت دامپزشک	نوبت	۴/۵۰۰
کنسانتره	کیلوگرم	۱۶۲۵۶/۱۸۱	سوخت	لیتر	۲۳۶۵۴/۱۶۶
دارو، درمان و بهداشت	هزار ریال	۸۳۷۰/۷۶۰	برق	کیلو وات ساعت	۱۲۳۶/۴۰۲
تعداد تلقیح مصنوعی	نوبت	۲۳/۸۷۹	گاوهای شیرده	رأس	۱/۴۴۰

منبع: یافته‌های تحقیق