دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

ارزیابی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی واحدهای پرورش گاو شیری در کشت و صنعت مغان با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون توبیت

علیرضا عبدپور[۱]، رضا سیدشریفی[۲] و حامد عشایری[۳]

۱- استادیار گروه مدیریت کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، (نویسنده مسوول: abdpour@gmail.com)
۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی
تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۷/۱۰
صفحه: ۱۳۲ تا ۱۴۱

چکیده

کارایی یکی از مهم‌ترین عوامل رشد بهره‌وری به‌ویژه در بخش کشاورزی می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف اندازه‌گیری کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی و مشخص‌نمودن عوامل موثر بر آنها در ایستگاه‌های پرورش گاو شیری شرکت کشت و صنعت مغان انجام شده است. داده‌های این تحقیق مربوط به سال تولیدی ۱۳۹۶ بوده که جمع‌آوری آمار و اطلاعات آن با روش مطالعه اسنادی، مشاهده و مصاحبه حضوری انجام شده است. در این تحقیق، برای تجزیه و تحلیل‌های مربوط به محاسبات کارایی و تعیین عوامل موثر به‌ترتیب از نرم‌افزار Deap 2.1 و Eviews10 استفاده شد. برای طراحی مدل تحلیل پوششی داده‌ها، متغیرهای اصلی مورد استفاده در تحقیق شامل، اندازه گله بر حسب رأس، خوراک و کنسانتره بر حسب کیلوگرم، نیروی انسانی بر حسب نفر مرد روز، بهداشت بر حسب دفعات در روز، تولید شیر و تولید کود دامی برحسب کیلوگرم و مجموع درآمدهای مختلف تعیین شد. محاسبات کارایی با فرض عملکرد روزانه ایستگاه‌های تولید شیر در قالب عملکرد بنگاه انجام و نتایج آن روزانه، ماهانه و سالانه حاصل شد. جهت تعیین عوامل موثر بر مقدار کارایی‌های بدست آمده از آنالیز رگرسیون توبیت و آماره والد استفاده شد. نتایج نشان داد که کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس ۰/۸۸٤ و با بازده متغیر نسبت به مقیاس ۰/۹٦۲ می‌باشد. کارایی مقیاس این شرکت ۰/۹۱۸ محاسبه شد که در آن ۱٦ روز عملکرد این شرکت با بازده کاهشی نسبت به مقیاس و ۳٤۹ روز آن با بازده افزایشی نسبت به مقیاس ثبت شد. مقدار کارایی فنی در حالت کلی ۰/۹۰۱، کارایی تخصیصی ۰/۸٤٥ و کارایی اقتصادی ۰/۷٦۱ محاسبه شد. در ارزیابی کلی، کارایی تولید شیر در دی‌ماه بیشترین و در اردیبهشت‌ماه کمترین مقدار را به خود اختصاص دادند. عوامل تاثیرگذار بر مقدار کارایی فنی متغییرهای خوراک، کنسانتره و بهداشت بوده است. تاثیر میزان خوراک و کنسانتره در جیره غذایی دام‌ها مثبت و میزان بهداشت استفاده شده تاثیرگذاری منفی بر کارایی فنی داشته است. تاثیرگذاری متغیر خوراک و کنسانتره بر کارایی اقتصادی منفی و متغیر بهداشت مثبت بوده است. از نظر تاثیرگذاری کارایی‌های مختلف بر درآمد تولید شیر، کارایی فنی و تخصیصی دارای تاثیر منفی و کارایی اقتصادی دارای تاثیر مثبت گزارش شد.

واژه‌های کلیدی: رگرسیون توبیت، کارایی ، کشت و صنعت مغان، گاو شیری

مقدمه

تولید محصولات دامی از قبیل گوشت، شیر و محصولات فرآوری‌شده آن یکی از فرآیندهای مهم تولیدی می‌باشد که بدون استثناء در هر جامعه از اهمیت خاصی نسبت به دیگر تولیدات در بخش کشاورزی را دارا بوده و این اهمیت ناشی از تامین مقدار پروتئین مورد احتیاج افراد در چارچوب تامین امنیت غذایی آن جامعه می‌باشد. (۱). کارایی به مفهوم "اتلاف نکردن منابع" است که از نسبت ارزش کل ستاده به ارزش کل نهاده حاصل می‌شود. در این‌صورت در سطح ثابتی از فناوری، واحدهای تولیدی که بیشترین مقدار ستانده را از مقدار معینی نهاده به‌دست می‌آورند، از کارایی بالاتری برخوردار می‌باشند (۱۲). کارایی فنی عبارت است از به‌دست‌آوردن حداکثر محصول با استفاده از مقدار مشخصی از عوامل تولید و یا حداقل‌سازی میزان استفاده از عوامل تولید در سطح معینی از محصول. کارایی مدیریتی بیانگر ترکیب صحیح عوامل تولید برای افزایش بهره‌وری می‌باشد. کارایی مقیاس میزان صحیح مصرف هر یک از نهاده‌ها می‌باشد. در واقع کارایی مقیاس عبارت از میزان کارایی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS)[۱] تقسیم بر کارایی مدیریتی در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS)[۲] می‌باشد (۱۲). فارل (۱۴) از کارایی اقتصادی به‌عنوان درجه موفقیت بهره‌بردار در حداقل‌کردن هزینه تولید مقدار معینی از محصول یاد می‌کند. وی کارایی اقتصادی را به دو بخش کارایی تخصیصی[۳] یا قیمتی و کارایی فنی[۴] یا تکنیکی تقسیم نمود. فارل تأمین کارایی تخصیصی را در به‌کارگیری ترکیب بهینه عوامل تولید بیان می‌کند. کارایی تخصیصی بر تولید بهترین ترکیب از محصولات با توجه به کم هزینه‌ترین ترکیب ورودی‌ها تأکید دارد. اطلاعات اولیه مورد نیاز برای کارایی تخصیصی "قیمت ورودی‌ها" و مشخص‌بودن هدف واحد در ارتباط با "حداقل‌کردن هزینه" یا "حداکثرکردن درآمد" می‌باشد (۲۴). تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)[۵]، مجموعه‌ای از تکنیک‌هایی است که برای تحلیل داده‌های تولید، هزینه، درآمد و سود بدون پارامتربندی و شاخص‌سازی تکنولوژی به‌کار می‌رود. تکنیک DEA یک رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی ناپارامتری[۶] برای تخمین توابع مرزی است. تابع تولید مرزی تصادفی[۷] نمایانگر حداکثر محصول قابل تولید از مصرف مقادیر معینی از عوامل تولید است. روش DEA بر پایه اطلاعات موجود، مرز کارا را به‌صورت تجربی برآورد می‌کند و از آنجا که در دستیابی به تابع مرزی، همه داده‌ها را پوشش می‌دهد، آن را تحلیل فراگیر داده‌ها نام نهاده‌اند در این روش ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیرنده با چندین نهاده و چندین خروجی انجام می‌شود و نیازی به

1-Constant return to scale
2- Variable return to scale
3- Allocation efficiency
4- Technical efficiency
5- Data envelopment Analysis
6- Non Parametric
7- Stochastic Frontier Analysis (SFA)

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

اختصاص وزن به ورودی‌ها (نهاده‌ها) و خروجی‌ها (ستاده‌ها) نیست و این روش خود وزن‌ها را تعیین می‌کند (۲۴). تحقیقات متعددی در زمینه تعیین میزان کارایی فنی در صنعت دامپروری در سطح دنیا انجام‌شده که از آن جمله می‌توان به بررسی کارایی فنی گاوداری‌های امریکا (۵)، مطالعه شرکت‌های تولیدکننده شیر در دانمارک (۲)، کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در گاوداری‌های سوئدی با مقایسه تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها و رویکرد مرزی تصادفی (۲۰)، تحلیل کارایی فنی واحدهای گاودارهای شیری در ترکیه (۷)، بررسی کارایی فنی دامداری‌های شیری اطراف سواحل و مناطق مدیترانه‌ای ترکیه (۱۱)، بررسی کارایی واحدهای پرورش گاو شیری در ترکیه (۲۸)، بررسی کارایی اقتصادی دامداری‌های پرواری در استان آماسیای ترکیه (۸)، بررسی کارایی فنی واحدهای تولیدکننده شیر در ایالت ویسکانسین آمریکا (۶)، استفاده از تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی فنی در نمونه‌ای از گاوداری‌های شیری ایرلند (۲۲)، بررسی کارایی فنی و عوامل تعیین‌کننده آن در واحدهای پرورش گاو و گوسفند جمهوری چکسلواکی (۲۵)، بررسی عوامل موثر بر میزان کارایی فنی واحدهای تولیدکننده شیر در کوزوو (۳) و بررسی کارایی فنی گاوداری‌های شیری در منطقه شرق مدیترانه ترکیه (۱۷) اشاره نمود. در بررسی‌های داخل کشور نیز تحقیقاتی در زمینه اندازه‌گیری کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی انجام گرفته است که می‌توان به بررسی عملکرد و کارایی صنعت دامداری در ایران (۱)، بررسی کارایی فنی واحدهای پرواری در استان گیلان با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (۱۶)، بررسی کارایی فنی دامداری‌های شیری ایران (۴)، اندازه‌گیری کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای پرورش گاو هلشتاین در استان گیلان (۱۳)، مقایسه کارایی و شاخص بهره‌وری در مزارع صنعتی پرورش گاو شیری در شهرستان اصفهان (۱۸)، برآورد کارایی فنی و زیست محیطی گاوداری‌های شیری شهرستان سراب با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (۲۶)، بررسی کارایی فنی گله‌های گوسفند مغانی استان اردبیل (۱۹) اشاره نمود. بررسی پژوهش‌ها در موضوع کارایی گاوداری‌های شیری نشان می‌دهد که اغلب تحقیقات بر اساس محاسبات کارایی فنی انجام‌گرفته و کارایی‌های اقتصادی، تخصیصی و مقیاس بیشتر مورد توجه نبوده است. طبق آمار سال ۱۳۹۳ در کشت و صنعت مغان، ۱۲ هزار و ۴۶۶ راس دام در ۵ ایستگاه شیری، دو ایستگاه پرورش تلیسه، یک ایستگاه نر پرواری و یک ایستگاه سمینتال نگهداری می‌شود. و برای تامین مواد غذایی مورد نیاز این گله روزانه ۲۸۰ تن خوراک در کارخانه خوراک دام و سیلوی شرکت تولید و توزیع می‌گردد. لذا انجام تحقیق حاضر با هدف اندازه‌گیری کارایی فنی، اقتصادی و تخصیصی در بازده مقیاس و تعیین عوامل موثر بر کارایی تولید در شرکت کشت و صنعت مغان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و رگرسیون توبیت ضروری به‌نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

داده‌های این پژوهش مربوط به شرکت سهامی کشت و صنعت و دامپروری مغان در استان اردبیل بوده که در بازه زمانی اول فروردین تا آخر اسفند ماه سال ۱۳۹۶ مورد استفاده قرار گرفته شده است. جمع‌آوری آمار و اطلاعات این تحقیق با روش مطالعه اسنادی، مشاهده و مصاحبه حضوری انجام شد. جامعه آماری این تحقیق را ۵ ایستگاه پرورش گاو شیری تشکیل می‌دهد که هر کدام از ایستگاه‌های تولید شیر به‌صورت تقریبی دارای ۱۰۰۰ رأس و مجموعا ۵۰۰۰ رأس گاو شیری را دارا می‌باشند. در این تحقیق، برای محاسبه کارایی فنی با بازده ثابت به مقیاس از رابطه ۱ استفاده شده است.

(۱)

$$Min\ Y_0 = \theta$$
$$St:$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \geq Y_{r0} \qquad (r=1,2,3,\ldots..,s)$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{i0} \qquad (i=1,2,3,\ldots,m)$$
$$\lambda_j \geq 0 \qquad \theta \text{ آزاد در علامت} \quad (j=1,2,\ldots..,n)$$

در رابطه فوق، ماتریس Y یک ماتریس M*N از محصولات می‌باشد و ماتریس X یک ماتریس K*N از عوامل تولید و همچنین، λ یک بردار N*1 شامل اعداد ثابت و نشان‌دهنده وزن‌های مجموعه مرجع می‌باشد. مقادیر اسکالر به‌دست‌آمده برای θ کارایی بنگاه‌ها خواهد بودکه شرط $\theta \leq 1$ را تامین می‌کند (مهرگان، ۱۳۸۷).

جهت محاسبه کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس از رابطه ۲ استفاده گردید. در فرمول‌بندی مسئله دوگان در برنامه‌ریزی خطی، با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، به‌وسیله اضافه‌کردن محدودیت NI' λ=1 (قید تحدب) محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام گرفت (۱۵).

(۲)

$$Min\ Y_0 = \theta$$
$$St:$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{r0} \qquad (r=1,2,3,\ldots,s)$$
$$\theta X_{i0} - \sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \geq 0 \qquad (i=1,2,3,\ldots,m)$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1 \qquad (j=1,2,3,\ldots,n)$$
$$\lambda \geq 0 \qquad \theta \text{ آزاد در علامت}$$

در رابطه ۳ مدل بازده به مقیاس غیرافزایشی به‌صورت زیر تعریف گردید:

(۳)

$$Min\ Y_0 = \theta$$
$$St:$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rj} \qquad (r=1,2,3,\ldots,s)$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \leq \theta X_{i0} \qquad (i=1,2,3,\ldots,m)$$
$$\sum \lambda_j \leq 1 \qquad (j=1,2,3,\ldots,n)$$
$$\lambda_j \geq 0 \qquad \theta \text{ آزاد در علامت}$$

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

همانطور که قابل مشاهده است، محدودیت $\sum \lambda_j \leq 1$ این اطمینان را می‌دهدکه واحد زام تنها با واحدهای کوچکتر یا مساوی خود از نظر مقیاسی مورد مقایسه قرار گیرد (۱۲). اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس و هدف بنگاه حداقل‌سازی هزینه باشد، در این صورت اندازه‌گیری کارایی تخصیصی علاوه بر اندازه‌گیری کارایی فنی امکان‌پذیر است که این امر مستلزم تدوین یک مدل برنامه‌ریزی خطی دیگر بعد از محاسبه کارایی فنی می‌باشد که در رابطه ۴ نشان داده شده است.

(۴)

$$Min\ C_0 = \sum_{i=1}^{m} W_{i0} X_{i0}^*$$
$$St:$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j X_{ij} \leq X_{i0}^* \qquad (i=1,2,3,\ldots,m)$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{r0} \qquad (r=1,2,3,\ldots,s)$$
$$\sum \lambda_j = 1 \qquad (j=1,2,3,\ldots,n)$$
$$\lambda_j \geq 0$$

پارامتر W_{i0} قیمت ورودی iام برای واحد تحت بررسی است و متغیر X_{i0}^* بیانگر حداقل میزان ورودی iام این واحد را نشان می‌دهد که بعد از محاسبه حاصل می‌شود. X_{ij} و Y_{rj} مقادیر معلوم ورودی‌ها و خروجی‌های واحد مورد نظر را ارائه می‌کند (۱۲).

کارایی هزینه یا کارایی اقتصادی واحدهای تحت بررسی به‌صورت زیر در رابطه ۵ آورده شده است.

$$\text{کارایی اقتصادی} = \frac{\sum_{i=1}^{m} W_{i0} X_{i0}^*}{\sum_{i=1}^{m} W_{i0} X_{i0}} \qquad (۵)$$

از آنجا که کارایی اقتصادی از حاصل ضرب "کارایی فنی" در "کارایی تخصیصی" حاصل می‌شود، می‌توان از تقسیم مقدار کارایی اقتصادی به کارایی فنی مقدار کارایی تخصیصی را محاسبه نمود.

برای تعیین عوامل موثر بر کارایی پرورش گاوهای شیری در کشت و صنعت مغان از رگرسیون سانسورشده توبیت استفاده شد. میزان کارایی واحدهای کشاورزی در تولید شیر بین صفر تا ۱ محدود می‌باشد و متغیر وابسته میزان کارایی محاسبه شده و درآمد حاصل از تولید شیر بوده و دارای توزیع نرمال نمی‌باشد. لذا رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) روش مناسبی جهت محاسبه عوامل موثر برروی کارایی‌ها نمی‌باشد. رگرسیون سانسورشده توبیت مدل معروف برای داده‌های سانسورشده است. این مدل توسط جیمز توبین در سال ۱۹۸۵ طراحی شده است و فرض می‌کند که Y_i^* یک متغیر پنهان یا غیرقابل مشاهده است که از طریق پارامتر β به متغیر X_i وابسته بوده و طبق رابطه ۷ محاسبه می‌شود:

$$y_i = \begin{cases} \underline{c}\ if\ y_i^* \leq \underline{c} \\ y_i^*\ if\ \underline{c} < y_i^* \leq \overline{c} \\ \overline{c}\ if\ y_i^* > \overline{c} \end{cases} \qquad (۶)$$

$y_i = x_i\beta + u_i$ و $(u_i|x_i, c_i) \sim N(0, \sigma^2)$

$w_i = \min(y_i, c_i)$

y_i زمانی قابل مشاهده است که کوچکتر از مقدار سانسورشده بوده باشد. c_i شامل این فرض است که u_i وابسته به c_i است (۲۱).

(۷)

$$\Pr(w_i = c_i|x_i) = Pr(y_i \geq c_i|x_i) = \Pr(u_i \geq c_i - x_i\beta) = 1 - \Phi(\frac{c_i - x_i\beta}{\sigma})$$

برای طراحی مدل تحلیل پوششی داده‌ها، متغیرهای اصلی مطالعه بر اساس پیشینه تحقیق و پژوهش‌های انجام‌گرفته‌شده تعیین گردید. متغیرهای مورد استفاده در تحقیق شامل، اندازه گله بر حسب رأس، خوراک و کنسانتره بر حسب کیلوگرم، نیروی انسانی بر حسب نفر مرد روز، بهداشت بر حسب دفعات در روز، تولید شیر و تولید کود دامی برحسب کیلوگرم و درآمدها بر حسب ریال که شامل درآمد حاصل از فروش شیر، ارزش ریالی کود دامی تولیدشده، درآمد حاصل از فروش حذف اختیاری و اجباری دام‌ها، درآمد حاصل از فروش گاوهای نر و تلیسه در دام‌های شیری می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. انتخاب این نهاده‌ها از مجموع کلیه نهاده‌های به‌کاررفته در جریان تولید شیر به این دلیل بود که گنجاندن متغیرهای توضیحی زیاد در مدل تحلیل پوششی داده‌ها میزان کارایی را افزایش می‌دهد. بدین‌لحاظ جهت اجتناب از بالا رفتن تصنعی کارایی، متغیرهای توضیحی فوق از بین نهاده‌ها انتخاب گردید (۲۷). در این تحقیق، جهت فراهم‌آوردن امکان مقایسه، کارایی‌های بدست آمده با استفاده از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار کل آنها به چهار بازه تقسیم‌بندی شده است. این تقسیم‌بندی بر اساس معیار (ISDM)[1] می‌باشد که در روابط شماره ۸ نشان داده شده است (۲۳).

(۸)

A: Min≤A<Mean-Sd
(بازه ناکارا)

B: Mean-Sd≤B<Mean
(بازه تمایل به ناکارا)

C: Mean≤C< Mean+Sd
(بازه تمایل به کارا)

D: Mean+Sd≤D<Max
(بازه کارا)

در این تحقیق، برای تجزیه وتحلیل‌های مربوط به محاسبات کارایی از نرم‌افزار Deap 2.1 و Eviews 10 استفاده گردید (۱۰، ۹).

نتایج و بحث

آمار توصیفی متغیرهای استفاده‌شده که شامل میانگین، انحراف معیار، بیشینه و کمینه مربوط به نهاده‌ها و ستاده‌ها در این تحقیق طبق جدول ۱ ارائه شده است. نتایج حاصل در این جدول نشان می‌دهد که در طول دوره تحقیق که ۳۶۵ روز می‌باشد مقدار نیروی انسانی شاغل در ایستگاه پرورش

1- Interval of Standard Deviation from the Mean

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

گاوهای شیری ثابت بوده و اندازه گله و بهداشت دام‌ها کمترین تغییر را در مدت زمان تحقیق داشته است. دیگر نهاده‌ها و ستاده‌ها تحقیق شامل خوراک و کنسانتره، تولید شیر و تولید کود دامی بر اساس انحراف معیار بدست آمده بیشترین تغییرات را در طول تحقیق از خود نشان داده‌اند. از طرف دیگر، تغییرات حاصل در مقادیر ریالی نهاده‌ها و ستاده‌ها نیز نشان‌دهنده تغییرات بیشتر در خوراک و کنسانتره دام‌ها و تغییرات کمتر در متغیرهای نیروی انسانی و بهداشت دام‌ها بوده است. تغییرات درآمدی نشان‌دهنده تغییرات فیزیکی و ریالی حاصل از فروش شیر، کود، حذف اختیاری و اجباری دام‌ها و از فروش گاوهای نر و تلیسه می‌باشد. محاسبات مربوط به اندازه‌گیری میزان کارایی فنی گاوهای شیری در کشت و صنعت و دامپروری مغان با تحلیل بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در جدول ۲ آورده شده است. بازه‌های کارایی تعیین شده در این نتایج با توجه به معیار (ISDM) انجام شده است. بر این اساس، کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس و کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس در چهار بازه کارا، تمایل به کارا، تمایل به ناکارا و روزهای ناکارا تقسیم‌بندی شده است. مقدار کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس در کل ۰/۸۸۴ که بیشترین مقدار آن با ۰/۹۸۰ در ۵۹ روز کارا و کمترین مقدار آن با ۰/۷۶۶ در ۶۲ روز ناکارا محاسبه شده است. همچنین مقدار کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس در کل ۰/۹۶۲ بوده که بیشترین مقدار آن با ۰/۹۹۶ در ۷۶ روز کارا و کمترین مقدار آن با ۰/۹۲۳ در ۶۶ روز ناکارا بدست آمده است. که با مطالعات (۲۸) و (۱۷) مطابقت دارد.

جدول ۱– توصیف آماری نهاده‌ها و ستاده‌ها در کشت و صنعت مغان

Table 1. Statistical description of inputs and outputs in the agro-industry and animal husbandry of Moghan

	متغیرها	واحد اندازه گیری	میانگین	انحراف معیار	بیشینه	کمینه
نهاده‌ها	اندازه گله	راس	۱۱۴۲	۲۳/۴۲	۱۲۳۳	۱۰۷۹
	خوراک وکنسانتره	کیلوگرم	۴۳۱۲۶/۲۵	۵۴۷۷/۰۲	۹۵۳۰۰	۲۹۵۱۰
	خوراک وکنسانتره	ریال	۲۸۱۲۳۰۰۹/۷۶	۲۳۹۰۹۲۹۴/۲۸	۵۲۵۷۶۵۵۹۰/۱۱	۱۹۲۷۸۹۰۰۵/۴۵
	نیروی انسانی	نفر مرد روز	۲۶/۵	۰	۲۶/۵۱	۲۶/۵۱
	نیروی انسانی	ریال	۱۵۴۸۱۵۷۳/۶۸	۱۶۱۷۷۳۷/۷۶	۱۸۸۹۸۷۹۸/۹	۱۱۵۹۹۳۵۳/۶۷
	بهداشت	دفعات	۷۹/۳۳	۷۶/۴۵	۳۲۷/۵۸	۳۷/۴۵
	بهداشت	ریال	۶۲۷۶۳۱۳/۶۵	۶۵۵۸۳۹/۶۳	۷۶۶۱۶۷۵/۲۳	۴۷۰۲۴۴۰/۶۸
ستاده‌ها	تولید شیر	کیلوگرم	۱۹۹۲۲/۴۱	۱۹۴۶/۳۶	۲۴۰۶۰	۱۴۹۷۰
	تولید کود	کیلوگرم	۸۳۱۲/۵۳	۱۰۶۹/۵۳	۱۷۹۰۴/۳۶	۵۶۳۰/۷۰
درآمدها		ریال	۴۰۱۴۷۲۴۳۵/۵	۳۳۲۲۸۹۵۳/۶۶	۴۷۱۴۱۰۹۸۵/۶	۳۲۱۴۸۰۵۱۴/۶

جدول ۲– توزیع کارایی فنی در کشت و صنعت مغان با تحلیل بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس

Table 2. Distribution of technical efficiency in the agro-industry and animal husbandry of Moghan by analyzing onstant and variable yields to scale

بازده	بازه کارایی	میانگین	انحراف معیار	فراوانی	درصد فراوانی
کارایی فنی با بازده ثابت به مقیاس (CRSTE)	۰/۸۱۱ – ۰/۶۴۴	۰/۷۶۶	۰/۰۴۵	۶۲	۱۶/۹۹
	۰/۸۸۴ – ۰/۸۱۲	۰/۸۵۳	۰/۰۲۲	۱۰۴	۲۸/۴۹
	۰/۹۵۸ – ۰/۸۸۵	۰/۹۲۰	۰/۰۲۲	۱۴۰	۳۸/۳۶
	۱ – ۰/۹۵۹	۰/۹۸۰	۰/۰۱۴	۵۹	۱۶/۱۶
کل	۱ – ۰/۶۴۴	۰/۸۸۴	۰/۰۷۳	۳۶۵	۱۰۰
کارایی فنی با بازده افزایشی به مقیاس (کارایی مدیریتی) (VRSTE)	۰/۹۳۷ – ۰/۸۹۸	۰/۹۲۳	۰/۰۱۱	۶۶	۱۸/۰۸
	۰/۹۶۲ – ۰/۹۳۸	۰/۹۴۹	۰/۰۰۷	۱۰۱	۲۷/۶۷
	۰/۹۸۸ – ۰/۹۶۳	۰/۹۷۴	۰/۰۰۷	۱۲۲	۳۳/۴۳
	۱ – ۰/۹۸۹	۰/۹۹۶	۰/۰۰۳	۷۶	۲۰/۸۲
کل	۱ – ۰/۸۹۸	۰/۹۶۲	۰/۰۲۶	۳۶۵	۱۰۰

بطور کلی نتایج بدست آمده از محاسبات کارایی فنی این تحقیق نشان می‌دهد که کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس در مقایسه با کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس بیشتر بوده و باتوجه به اینکه مقدار کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس یک کارایی مدیریتی می‌باشد نیاز به تغییرات در فرآیند ورودی‌های تولید شیر در طول ۳۶۵ روز را بیشتر و با اهمیت‌تر نشان می‌دهد. نتایج جدول ۳ نحوه توزیع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی را نشان می‌دهد. بر اساس این نتایج، میانگین کل کارایی فنی با بیشترین مقدار ۰/۹۰۱ و کارایی اقتصادی با کمترین مقدار ۰/۷۶۱ بوده است. میانگین کل کارایی تخصیصی در حد واسط دو کارایی فنی و اقتصادی و با مقدار ۰/۸۴۵ قرار گرفته است. که با مطالعات اکبری و همکاران (۱) مطابقت دارد. همچنین نتایج این جدول نشان می‌دهد میزان توزیع کارایی‌های تحقیق تقریبا به‌شکل مساوی در بین بازه‌های مختلف کارایی‌ها انجام شده است. به‌طوری‌که مقدار فراوانی کارایی روزهای بررسی‌شده در

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

بازه‌های کارا و ناکارا و همچنین کارایی روزهای بررسی‌شده در بازه‌های تمایل به کارا و ناکارا با یکدیگر مساوی می‌باشند. از طرف دیگر، میزان کارایی فنی در این کشت و صنعت نسبتا بالا و در حد قابل‌قبولی بوده ولی میانگین کارایی‌های تخصیصی و اقتصادی نسبت به‌مقدار کارایی فنی کمتر بوده است. مقادیر ممکن برای کاهش و یا افزایش نهاده‌ها برای روزهای ناکارا جهت دستیابی به سطح کارایی در جدول ۴ آورده شده است. این نتایج مقادیر نهاده‌های تولید را از نظر آماره‌های توصیفی و با توجه به کل و چهار بازه کارایی با فرض بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس نشان می‌دهد. نتایج جدول ۴ بیان می‌کند که با احتساب کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس بطور میانگین روزهای ناکارا در پرورش گاوهای شیری این شرکت با افزایش ۵/۱۷ رأس در اندازه گله (۰/۴۵٪) و کاهش ۱۷۰۵/۷ کیلوگرم خوراک و کنسانتره (۳/۰۹٪) و ۲۴/۳۵ دفعه در عملیات بهداشتی (۴۴/۲۹٪) دام‌ها و حفظ سطح تولید موجود، می‌توانند عدم‌کارایی خود را بر طرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند. از طرف دیگر با احتساب کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس بطور میانگین روزهای ناکارا در پرورش گاوهای شیری این شرکت با افزایش ۵/۰۷ رأس در اندازه گله (۰/۴۴٪) و ۲۲۷/۷ کیلوگرم خوراک و کنسانتره (۰/۵۳٪) و کاهش ۳۰/۱۹ دفعه در عملیات بهداشتی (۶۱/۴۴٪) دام‌ها و حفظ سطح تولید موجود، می‌توانند عدم‌کارایی خود را برطرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید، کارا شوند. در خصوص کارایی تخصیصی این مقادیر به‌ترتیب افزایش ۰/۶۱٪ اندازه گله، کاهش ۱۸/۸۴٪ در مقدار خوراک و کنسانتره و کاهش ۳/۰۷٪ در مقدار نیروی انسانی و بهداشت و با حفظ سطح تولید موجود می‌توانند عدم‌کارایی خود را بر طرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند. و در نهایت، با احتساب کارایی اقتصادی می‌توان با کاهش ۱۳/۷۴٪ در مقادیر خوراک و کنسانتره و با افزایش ۱/۳٪ تعداد گله و افزایش ۷/۳۲٪ در نیروی انسانی و بهداشت و با حفظ سطح تولید موجود، می‌توانند عدم‌کارایی را برطرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند. اندازه‌گیری کارایی‌ها در بخش کشاورزی به‌خصوص در واحدهای زراعی و باغی برای یک دوره تولیدی محاسبه و برای آن سال و یا با میزان کارایی سال‌های گذشته مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. درحالی که واحدهای تولید محصولات دامی که به‌صورت مکانیزه و صنعتی فعالیت دارند با توجه به رکوردهای روزانه موجود در آنها، این گونه اندازه‌گیری‌ها بر اساس عملکردهای روزانه در تولید انجام می‌شود. دستیابی به‌میزان کارایی‌های ماهیانه و سالانه از این محاسبات روزانه در برآورد کارایی‌ها، ضریب اطمینان بالا را در فرآیند انجام برنامه‌ریزی‌های جدید و یا ترمیم برنامه‌ریزی‌های قبلی را برای مدیران ایجاد می‌نماید.

جدول ۳- توزیع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در کشت و صنعت مغان

Table 3. Distribution of Technical Efficiency, Allocation and Economic in the agro-industry and animal husbandry of Moghan

بازده	بازه کارایی	میانگین	انحراف معیار	فراوانی	درصد فراوانی
کارایی فنی (TE)	۰/۷۱۵ – ۰/۸۳۵	۰/۷۹۶	۰/۰۳۲	۶۸	۱۸/۶۳
	۰/۸۳۶ – ۰/۹۰۱	۰/۸۷۸	۰/۰۱۷	۱۰۷	۲۹/۳۲
	۰/۹۰۲ – ۰/۹۶۷	۰/۹۳۴	۰/۰۲۰	۱۲۷	۳۴/۷۹
	۰/۹۶۸ – ۱	۰/۹۸۷	۰/۰۱۲	۶۳	۱۷/۲۶
کل	۰/۷۱۵ – ۱	۰/۹۰۱	۰/۰۶۶	۳۶۵	۱۰۰
کارایی تخصیصی (AE)	۰/۴۳۲ – ۰/۷۶۴	۰/۷۱۶	۰/۰۵۱	۵۸	۱۵/۸۹
	۰/۷۶۵ – ۰/۸۴۵	۰/۸۰۵	۰/۰۲۲	۱۱۱	۳۰/۴۱
	۰/۸۴۶ – ۰/۹۲۶	۰/۸۸۴	۰/۰۲۴	۱۳۸	۳۷/۸۱
	۰/۹۲۷ – ۱	۰/۹۵۶	۰/۰۱۷	۵۸	۱۵/۸۹
کل	۰/۴۳۲ – ۱	۰/۸۴۵	۰/۰۸۱	۳۶۵	۱۰۰
کارایی اقتصادی (CE)	۰/۴۱۰ – ۰/۶۷۴	۰/۶۲۵	۰/۰۴۸	۵۵	۱۵/۰۷
	۰/۶۷۵ – ۰/۷۶۱	۰/۷۱۹	۰/۰۲۵	۱۲۶	۳۴/۵۲
	۰/۷۶۲ – ۰/۸۴۷	۰/۸۰۴	۰/۰۲۵	۱۲۹	۳۵/۴۳
	۰/۸۴۸ – ۱	۰/۸۸۹	۰/۰۳۵	۵۵	۱۵/۰۷
کل	۰/۴۱۰ – ۱	۰/۷۶۱	۰/۰۸۷	۳۶۵	۱۰۰

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

جدول ۴- تعیین میزان تغیرات ممکن در نهاده‌های تولید به‌جهت رساندن روزهای ناکارا به سطح روزهای کارا در کشت و صنعت مغان
Table 4. Determination of possible changes in production inputs in order to bring inefficient days to the level of Effective days in the agro-industry of Moghan

نهاده‌ها	کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRSTE)		کارایی فنی با بازده افزایشی نسبت به مقیاس (VRSTE)		کارایی تخصیصی (AE)		کارایی اقتصادی (CE)	
	اختلاف بازه‌های کارایی ۱ – ۰/۹۵۹ و ۱ – ۰/۶۴۴	درصد	اختلاف بازه‌های کارایی ۱ – ۰/۹۸۹ و ۱ – ۰/۸۹۸	درصد	اختلاف بازه‌های کارایی ۱ – ۰/۹۲۷ و ۱ – ۰/۴۳۲	درصد	اختلاف بازه‌های کارایی ۱ – ۰/۸۴۸ و ۱ – ۰/۴۱۰	درصد
اندازه گله (راس)	۵/۱۷	۰/۴۵	۵/۰۷	۰/۴۴	۷	۰/۶۱	۱۵	۱/۳
خوراک وکنسانتره (کیلوگرم)	-۱۷۵۰/۷	-۳/۰۹	۲۲۷/۷	۰/۵۳	-۴۴۵۹۱۶۱۸/۰۳	-۱۸/۸۴	-۳۳۹۷۲۱۱۷/۹۳	-۱۳/۷۴
نیروی انسانی (نفر مرد روز)	-	-	-	-	-۴۶۱۴۶۸/۵	-۳/۰۷	۱۲۲۲۰۲۹/۹۲	۷/۳۲
بهداشت (دفعات)	-۲۴/۳۵	-۴۴/۱۹	-۳۰/۱۹	-۶۱/۴۴	-۱۸۷۰۸۱/۸۲	-۳/۰۷	۴۹۵۴۱۷/۵۴	۷/۳۲

نتایج جدول ۵ نشان‌دهنده رتبه‌بندی کارایی‌های مختلف به‌صورت ماهیانه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که میزان کارایی فنی در دی‌ماه با میانگین ۰/۹۷۷ کارایی و ۹/۰۴ درصد کارایی سالانه بیشترین و اردیبهشت‌ماه با میانگین ۰/۷۹۱ کارایی و ۷/۳۲ درصد از کارایی سالانه کمترین عملکرد را در طول سال نشان داده‌اند. در نتایج کارایی تخصیصی تیرماه با میانگین ۰/۹۰۷ کارایی و ۸/۹۴ درصد کارایی سالانه بیشترین و خردادماه با میانگین ۰/۷۴۹ کارایی و ۷/۳۸ درصد از کارایی سالانه کمترین عملکرد را در طول سال نشان می‌دهند. نتایج کارایی اقتصادی همسو با نتایج کارایی فنی می‌باشد. در مجموع این سه کارایی، دی‌ماه بیشترین و اردیبهشت‌ماه کمترین میزان کارایی را دارا می‌باشند. براساس نتایج جدول ۶، تعیین میزان کارایی تولید شیر نسبت به ماه‌های سال تحقیق بر اساس شاخص ISMD انجام گرفت. بر این اساس کشت و صنعت مغان در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۶روزهای کارا نداشته و با ۴۷ روز فراوانی در مجموع سه‌کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی با ۴/۳٪ در دی‌ماه کارا عمل نموده است. از نظر ناکارایی در تولید شیر، اردیبهشت‌ماه با ۵۵ روز فراوانی در مجموع سه کارایی بررسی‌شده و با ۵٪ بیشترین و شهریورماه با ۱ روز فراوانی و ۰/۱٪ کمترین روزهای ناکارا در تولید شیر را دارا بودند. از نظر تمایل به کارایی در تولید شیر این شرکت ماه‌های شهریور و دی با ۵۰ روز فراوانی (۴/۶٪) بیشترین و اردیبهشت‌ماه با ۹ روز (۰/۸٪) کمترین مقادیر را دارا بودند. آبان‌ماه سال ۱۳۹۶ با ۵۰ روز (۴/۶٪) بیشترین و دی‌ماه با ۵ روز (٪ ۰/۵) کمترین روزها در جهت تمایل به ناکارایی در تولید شیر را داشتند. در نهایت، ۱۶/۱٪ روزها در کشت و صنعت مغان کارا، ۱۶/۵٪ ناکارا، ۳۶٪ تمایل به کارا و ۳۱/۴٪ تمایل به ناکارایی در تولید شیر را دارا بودند.

جدول ۵- رتبه‌بندی کارایی‌های مختلف تولید شیر نسبت به ماه‌های سال تحقیق در کشت و صنعت مغان
Table 5. Ranking of various milk yields relative to months of research in the agro-industry of Moghan

	کارایی فنی (TE)			کارایی تخصیصی (AE)			کارایی اقتصادی (CE)			کل
	میانگین	درصد	رتبه	میانگین	درصد	رتبه	میانگین	درصد	رتبه	
فروردین	۰/۹۶۶	۸/۹۳	۲	۰/۷۷۱	۷/۶۰	۱۱	۰/۷۴۵	۸/۱۶	۷	۷
اردیبهشت	۰/۷۹۱	۷/۳۲	۱۲	۰/۸۰۱	۷/۸۹	۱۰	۰/۶۳۳	۶/۹۴	۱۲	۱۰
خرداد	۰/۶۵۱	۸/۸۰	۴	۰/۷۴۹	۷/۳۸	۱۲	۰/۷۱۳	۷/۸۰	۱۰	۸
تیر	۰/۸۱۰	۷/۴۹	۱۱	۰/۹۰۷	۸/۹۴	۱	۰/۷۳۴	۸/۰۴	۸	۷
مرداد	۰/۸۹۱	۸/۲۴	۸	۰/۹۰۲	۸/۸۹	۲	۰/۸۰۴	۸/۸۰	۳	۳
شهریور	۰/۹۰۲	۸/۳۴	۶	۰/۸۷۰	۸/۵۸	۶	۰/۷۸۵	۸/۶۰	۶	۶
مهر	۰/۸۸۳	۸/۱۷	۱۰	۰/۸۰۷	۷/۹۵	۹	۰/۷۱۲	۷/۸۰	۱۱	۹
آبان	۰/۸۸۶	۸/۲۰	۹	۰/۸۲۶	۸/۱۵	۸	۰/۷۳۳	۸/۰۲	۹	۸
آذر	۰/۹۶۰	۸/۸۸	۳	۰/۸۴۶	۸/۳۴	۷	۰/۸۱۳	۸/۹۰	۲	۲
دی	۰/۹۷۷	۹/۰۴	۱	۰/۸۸۵	۸/۷۳	۴	۰/۸۶۶	۹/۴۸	۱	۱
بهمن	۰/۹۰۳	۸/۳۵	۵	۰/۸۸۲	۸/۷۰	۵	۰/۷۹۶	۸/۷۲	۵	۵
اسفند	۰/۸۹۲	۸/۲۵	۷	۰/۸۹۷	۸/۸۴	۳	۰/۷۹۹	۸/۷۵	۴	۴

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

جدول ۶- تعیین میزان کارایی تولید شیر بر اساس شاخص ISMD نسبت به ماه‌های سال تحقیق در کشت و صنعت مغان
Table 6. Determination of milk production efficiency based on ISMD index compared to months of research in the agro-industry of Moghan

	کارا		تمایل به کارا		تمایل به ناکارا		ناکارا	
	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی
فروردین	۱۷	۱/۶	۳۰	۲/۷	۲۵	۲/۳	۲۱	۱/۹
اردیبهشت	۰	۰	۹	۰/۸	۲۹	۲/۶	۵۵	۵/۰
خرداد	۹	۰/۸	۲۸	۲/۶	۳۲	۲/۹	۲۴	۲.۲
تیر	۱۳	۱/۲	۲۱	۱/۹	۳۰	۲/۷	۲۹	۲/۶
مرداد	۲۱	۱/۹	۳۶	۳/۳	۳۶	۳/۳	۰	۰
شهریور	۱۰	۰/۹	۵۰	۴/۶	۳۲	۲/۹	۱	۰/۱
مهر	۵	۰/۵	۲۵	۲/۳	۳۲	۲/۹	۲۸	۲/۶
آبان	۲	۰/۲	۲۸	۲/۶	۵۰	۴/۶	۱۰	۰/۹
آذر	۱۹	۱/۷	۴۸	۴/۴	۲۱	۱/۹	۲	۰/۲
دی	۴۷	۴/۳	۳۵	۳/۲	۵	۰/۵	۳	۰/۳
بهمن	۱۴	۱/۳	۵۰	۴/۶	۲۴	۲/۲	۲	۰/۲
اسفند	۱۹	۱/۷	۳۴	۳/۱	۲۸	۲/۶	۶	۰/۵
کل	۱۷۶	۱۶/۱	۳۹۴	۳۶/۰	۳۴۴	۳۱/۴	۱۸۱	۱۶/۵

نتایج برآورد عوامل موثر بر کارایی فنی در تولید شیر کشت و صنعت مغان با استفاده از مدل توبیت در جدول ۷ نشان داده شده است. بر اساس این نتایج، تاثیرگذاری متغیر خوراک و کنسانتره و بهداشت دام‌های شیری بر میزان کارایی فنی این شرکت معنی‌دار بوده بطوریکه تاثیر میزان خوراک و کنسانتره در جیره غذایی دام‌ها مثبت و میزان بهداشت استفاده‌شده از تاثیرگذاری منفی بر کارایی فنی برخودار بوده است. با توجه به نتایج، میزان تاثیرگذاری متغیر بهداشت نسبت به متغیر تغذیه از نظر کارایی فنی بیشتر بوده بطوریکه افزایش یک درصد در میانگین مصرف تغذیه دام‌ها باعث افزایش ٪۰/۲۷ و افزایش یک درصد در میانگین بهداشت دام‌ها باعث کاهش ٪۱۰/۳۶ در کارایی فنی تولید شیر شده است. جدول ۸، نتایج برآورد عوامل موثر بر کارایی اقتصادی با استفاده از مدل توبیت را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج حاصل، هزینه‌های خوراک و کنسانتره دام‌ها به‌همراه هزینه‌های بهداشت در سطح یک درصد خطا تاثیر معنی‌داری بر کارایی اقتصادی ایجاد نموده‌اند. تاثیرگذاری متغیر خوراک و کنسانتره منفی و متغیر بهداشت بر کارایی اقتصادی مثبت بوده بطوریکه با کاهش یک درصد در میانگین هزینه‌های تغذیه‌ای دام‌ها می‌توان میزان کارایی اقتصادی این شرکت را ٪۱۳/۷۴ افزایش داد. همچنین با افزایش یک درصد میانگین هزینه‌های بهداشت دام‌ها بطور سالیانه افزایش ۷/۳۲ درصدی در کارایی اقتصادی ایجاد نمود. نتایج جدول ۹ برآورد عوامل موثر بر درآمد با استفاده از مدل توبیت نسبت به کارایی‌های مختلف را نشان می‌دهد. بر این اساس، کارایی فنی، کارایی اقتصادی و کارایی تخصیصی به‌ترتیب ضرایب حاصل از رگرسیون توبیت و آزمون والد از میزان تاثیرگذاری بیشتری بر درآمد گاوداری شیری در این شرکت را دارا می‌باشند. تاثیر کارایی فنی و کارایی تخصیصی بر درآمد حاصل از تولید شیر منفی و تاثیر کارایی اقتصادی بر درآمد مثبت ارزیابی گردید. بطور کلی و با توجه به نتایج فوق افزایش ۷/۴۶ واحد در کارایی مقیاس امکان تبدیل روزهای ناکارا در تولید شیر به روزهای کارا را فراهم خواهد آورد. عوامل موثر بر کارایی فنی و اقتصادی در مطالعات رحیمی و همکاران (۲۷) عملکرد مشابهی را نشان می‌دهد.

جدول ۷- نتایج برآورد عوامل موثر بر کارایی فنی در کشت و صنعت مغان با استفاده از مدل توبیت
Table 7. Results of Estimating the Effective Factors on Technical Efficiency in the agro-industry of Moghan Using Tobit Model

متغیر توضیحی	ضرایب	آماره Z	معنی‌داری آماری	اثر نهایی
تعداد گله (راس)	-۰/۰۰۰۰۱۱۲	-۰/۰۸۶۸۹۶	۰/۹۳۰۸	-۰/۲۶
خوراک و کنسانتره (کیلوگرم)	۰/۰۰۰۰۱۷۱	۳/۱۹۴۶۶۸**	۰/۰۰۱۴	۰/۲۷
بهداشت (دفعات)	-۰/۰۰۰۴۶۳	-۱۱/۵۹۱۶۳**	۰/۰۰۰۰	-۱۰/۳۶
Log likelihood= 538.233	Chi-square= 145.85	F-statistic= 48.6167		

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

جدول ۸- نتایج برآورد عوامل موثر بر کارایی اقتصادی در کشت و صنعت مغان با استفاده از مدل توبیت

Table 8. Results of Estimating the Effective Factors on Economic Efficiency in the agro-industry of Moghan Using Tobit Model

متغیر توضیحی	ضرایب	آماره Z	معنی داری آماری	اثر نهایی
تعداد گله (راس)	۰/۰۰۰۰۳۸۷	۰/۹۹۷۳۵۴	۰/۳۱۸۶	۱/۳
خوراک و کنسانتره (کیلوگرم)	-۰/۰۰۰۰۰۲۳۹	-۸۵/۲۳۲۴۶**	۰/۰۰۰۰	-۱۳/۷۴
بهداشت (دفعات)	۰/۰۰۰۰۹۸۴	۵۷/۷۶۴۰۸**	۰/۰۰۰۰	۷/۳۲
Log likelihood= 1004.424		Chi-square= 10951.08	F-statistic= 3650.36	

جدول ۹- نتایج برآورد عوامل موثر بر درآمد تولید شیر در کشت و صنعت مغان با استفاده از مدل توبیت

Table 9. Results of Estimating the Effective Factors on Milk Income in the agro-industry of Moghan Using Tobit Model

	ضرایب	آماره Z	معنی داری آماری	اثر نهایی
کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRSTE)	-۸۵۳۴۴۷۷۴	-۰/۴۵۳۲۹۰	۰/۶۵۰۳	-۹/۷۹۶
کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRSTE)	-۲۶۵۰۰۰۰۰۰	-۱/۵۰۰۹۴۶	۰/۱۳۳۴	-۳/۴۱۴
کارایی فنی (TE)	-۵۷۴۰۰۰۰۰۰**	-۳/۱۳۶۳۰۸	۰/۰۰۱۷	-۵/۳۷
کارایی مقیاس (SE)	۱۷۴۰۰۰۰۰۰	۰/۹۴۳۷۶۴	۰/۳۴۵۳	۷/۴۶
کارایی تخصیصی (AE)	-۳۷۵۰۰۰۰۰۰**	-۸/۸۶۵۲۵۰	۰/۰۰۰۰	-۷/۵۳۱
کارایی اقتصادی (CE)	۴۹۷۰۰۰۰۰۰**	۱۱/۰۱۸۲۱	۰/۰۰۰۰	۱۴/۳۹۸
Probability of Wald Test= 0.000		Chi-square= 655.1931 Log likelihood= -6649.316	F-statistic= 131.0386	

در بخش کشاورزی اندازه‌گیری شاخص کارایی در طول یک سال زراعی برای واحدهای کشاورزی که به بصورت یک بنگاه تصمیم‌گیرنده و مستقل عمل می‌نمایند یکبار و بصورت کلی انجام می‌گیرد. این در حالی است که اندازه‌گیری کارایی برای ایستگاه مورد تحقیق در شرکت کشت و صنعت و دامپروری مغان بصورت روزانه انجام گرفته شده و اندازه‌گیری کارایی‌های مختلف هم بصورت روزانه، ماهانه و سالیانه مورد محاسبه و تدوین قرار گرفته شده است. با این روند مدیریتی، مدیران قادر خواهند بود که بصورت روزانه میزان کارایی بدست آمده را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و روزهای کارا و ناکارا را به‌راحتی رصد نمایند. از طرف دیگر این مدیران قادر خواهند بود در فرآیند برنامه‌ریزی ایستگاه‌های مختلف پرورش گاوهای شیری این شرکت با درنظرگرفتن میزان کارایی محاسبه‌شده روند تاثیرپذیری و تاثیرگذاری کارایی روزانه تولید شیر را در تبدیل به کارایی ماهانه و تبدیل کارایی ماهانه به کارایی سالانه را به‌خوبی مشاهده و در راستای افزایش تولید شیر و کاهش هزینه‌های تولید تصمیمات بهینه و قدم‌های مثمرثمری بردارند. بطور کلی می‌توان بیان نمود که تعداد روزهای کارا و ناکارا نسبت به روزهای تمایل به کارا و تمایل به ناکارا در کشت وصنعت مغان کمتر بوده که با استفاده از تکنیک اصلاح نژاد و بهره‌گیری از نژادهای اصلاح‌شده با بازده بالا، مدیریت جیره غذایی و مدیریت بهداشت دام کارایی فنی را بهبود و از تاثیرگذاری عوامل منفی در افزایش کارایی‌ها جلوگیری نمود. با بررسی وضعیت تولیدی و اقتصادی واحدهای گاو شیری و شناخت نکات ضعف و قوت تولیدی و مدیریتی می‌توان پیشنهادهایی سازنده برای بهبود وضعیت تولید ارائه نمود.

منابع

1. Akbari, N.A., K. Zahedi and M. Monfarediyan Sarvestani. 2008. Performance efficiency estimation of livestock industry in Iran. Iranin Journal of Economic Researches, 8(3): 49-61.
2. Asmild, M., J. Leth Hougaard and D. Kronborg. 1998. A method for comparison of efficiency scores: A case study of Danish dairy farms. Department of Economic, The Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark.
3. Bajrami, E., E.J. Wailes, B.L. Dixon, A. Musliu and A.D. Morat. 2017. Factors affecting the technical efficiency of dairy farms in Kosovo. Journal of Central European Agriculture, 18(4): 823-840.
4. Banaeian, N. 2011. Do the cattle farms of Iran produce economically efficient or not? Asian Journal of Agriculcural Sciences, 3: 142-149.
5. Bravo-Ureta, B.E. 1986. Technical efficiency measures for dairy farms based on a probabilistic frontier funcation model. Canadian Journal of Agricultural Economics, 34: 399-415.
6. Cabrera, V.E., D. Solís and J. Corral. 2010. Determinants of technical efficiency among dairy farms in Wisconsin. Journal of Dairy Science, 93: 387-393.
7. Candemir, M. and N. Koyubenbe. 2006. Efficiency analysis of dairy farms in the province of izmir, Turkey: DEA. Journal of Applied Animal Research, 29(1): 61-64.
8. Ceyhan, V. and K. Hazneci. 2010. Economic efficiency of cattle-fattening farms in amasya province, Turkey. Journal of Animal Veterinary, 9: 60-69.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

9. Charnes, A., W. Cooper and E. Rhodes. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational research, 2: 429-444.
10. Charnes, A., W. Cooper, A.Y. Lewin and L.M. Seiford. 1994. Data envelopment analysis: theory, methodology and application. Boston: Kluwer Academic Publishers.
11. Dagistan, E., B. Koc, M. Gul, O. Parlakay and A. Goksel. 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, 8: 863-867.
12. Emami Meybodi, A.S. 2005. Principles of measuring productivity and efficiency, Institute for Business Studies and Research, Tehran, Second Edition, 272 p.
13. Farrell, M.J. 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120(3): 253-281.
14. Fathizadeh, Golgeshi, R., A. Shadparvar, A. Ghorbani and V. Mokhtar Mehdizadeh. 2012. Quantitative measures of technical efficiency and yield on the scale of Gavlehshtein breeding units in Guilan province using data envelopment analysis method, Iranian Journal of Animal Science, 43(4): 530-521 (In Persian).
15. Ghasiri, K., H. Mehrno and A. Jafarian Moghadam. 2008. Introduction to fuzzy data envelopment analysis, (2th ed.). Qazvin: Qazvin Islamic Azad University. Iran, (In Persian).
16. Ghorbani, A., S.A. Mirmahdavi and E. Rahimabadi. 2009. Economic efficiency of Caspian cattle feedlot farms. Asian Journal of animal sciences, 3(1): 25-32 (In Persian).
17. Gül, M., H. Yilmaz, O. Parlakay, S. Koyun, M.E. Bilgili, Y. Vurarak, H. Hizli and N. Kilicalp. 2018. Technical efficiency of dairy cattle farms in east mediterranean region of turkey. scientific papers series management, economic engineering in agriculture and rural development, 18(2).
18. Hagigat nejad, M., R. Yazdani and A.R. Hamed Rafiei. 2013. Comparison of efficiency and productivity index in dairy cattle industrial farms: Case study of Isfahan city, Journal of ruminant Research, 1(4): 194-177 (In Persian).
19. Jafar Oghli, M., A.A. Shadparvar, N. Gavi Hosseinzadeh and M.K. Kalashmi. 2018. Evaluation of technical efficiency of sheep breeders in Ardebil province: application of data envelopment analysis method, livestock production research, 1(7): 40-31 (In Persian).
20. Johansson, H. 2005. Technical, allocative and economic efficiency in Swedish dairy farms: the data envelopment analysis versus the stochastic frontier approach. Journal of Agriculture and Social Sciences, 4: 113-122.
21. Johnston, J. and J. Dinardo. 1997. Econometric methods (4th ed.). New York: McGraw Hill. USA.
22. Kelly, E., L. Shalloo, U. Geary, A. Kinsella and M. Wallace. 2012. Application of data envelopment analysis to measure technical efficiency on a sample of Irish dairy farms. Irish Journal of Agricultural and Food Research, 51(4): 63-77.
23. Madala, G.S. 1984. Limited dependent and qualitative variables in econometrics, (5th ed.), Cambridge University Press. England.
24. Mehregan, M. 2008. Quantitative models in organizational performance evaluation (Data envelopment analysis), Tehran University Press, Tehran University Press, Second Edition, 173 pp. (In Persian).
25. Michaličková, M., Z. Krupová and E. Krupa. 2013. Technical Efficiency and its Determinants in Dairy Cattle and sheep. Acta Oeconomicaet Informatica, 14: 2-12.
26. Molaie, M. and F. Sani. 2015. estimation of technical and environmental efficiency of milk dairies in sarab city using data envelopment analysis approach, Journal of Animal Sciences Researches, 25(4) (In Persian).
27. Rahimi Soreh, S. and H. Sadeghi. 2004. Factors affecting efficiency and economics of scale in Parametric and non-Parametric approaches (Case Study range management plans in Iran). Journal of economics research, 67(1): 259-291 (In Persian).
28. Uzmay, A., N. Koyubenbe and G. Armagan. 2009. Measurement of efficiency using envelopment analysis (DEA) and social factors effecting the technical efficiency in dairy cattle farms within the province of izmir, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(6): 1110-1115.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]

Evaluation of Technical, Allocative and Economic Efficiency of Dairy Cattle Breeding Units in Moghan Agro-Industry with the Approach of Data Envelopment Analysis and Tobit Regression

Ali Reza Abdpour[1], Reza Seyedsharifi[2] and Hamed Ashayeri[3]

1- Assistant Professor, of Mohaghegh Ardabili University, Ardabil Iran,
(Corresponding Author: abdpour@gmail.com)
2- Associate Professor, of Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran
3- M.Sc. Student of Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran
Received: July 6, 2019 Accepted: October 2, 2019

Abstract

Efficiency is one of the most important factors in productivity growth, especially in agriculture. The purpose of this study was to measure the technical, allocative and economic efficiency and to identify the factors affecting them in dairy cattle stations of Moghan agro-industry company. The data of this research were gathered in 2017 by documentary study, observation and interview. In this research, Deap 2.1 and Eviews 10 software were used for analyzing performance calculations and determining effective factors, respectively. In order to design a data envelopment analysis model, the main variables used in the research included the herd size per head, feed and concentrate in kilograms, manpower in terms of man-days, hygiene per day, milk production and manure production in kilograms and total revenues were determined. Efficiency calculations were carried out with the assumption of the daily operation of milk production stations in the form of firm performance and the results were obtained daily, monthly and annual. Tobit regression analysis and parents' statistics were used to determine the effective factors on the amount of efficacy. The results showed that the technical efficiency with constant returns was 0.844 and with the return on the variable of 0.962. The company's scale efficiency was 0.918, in which 16 days performance of the company was recorded with a slower return to scale and 349 days with incremental returns to scale. The technical efficiency value in the general condition was 0.901, the allocation efficiency was 0.845 and the economic efficiency was 0.761. In general, milk production efficiency was the highest in January and the lowest in April. Factors affecting the amount of technical efficiencies of feed and concentrate and health variables. The effect of feed and concentrate in livestock diets and the level of health has been negatively affected by technical efficiency. Effect of feed and concentrate variables on negative economic efficiency and positive health variable. In terms of the effectiveness of different efficiencies on the income of milk production, technical efficiency and allocation had a negative effect and economic efficiency had a positive effect.

Keywords: Dairy Cattle, Efficiency, Moghan Agro-Industry, Tobit Regression

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/rap.10.26.132]