



دانشگاه گولستان و منابع طبیعی

نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان

جلد نهم، شماره سوم، ۱۴۰۰

<http://ejrr.gau.ac.ir>

۱۲۳-۱۳۸

DOI: 10.22069/ejrr.2021.19302.1801

تعیین کارایی و عوامل موثر بر آن در گاوداری‌های استان کردستان با رویکرد تحلیل

پوششی داده‌ها و رگرسیون توبیت

*علیرضا عبدپور^۱، رضا سید شریفی^۲ و آکو محمدی^۳

^۱دانشیار و آ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی آب و مدیریت کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

^۲دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۶

چکیده

سابقه و هدف: یکی از مهمترین شاخص‌های مهم اقتصادی در فرآیند تولید محصولات کشاورزی، شاخص کارایی می‌باشد. با توجه به افزایش روز افزون رقابت و پیچیده شدن روابط اقتصادی بین واحدهای تولیدی، امروزه اندازه‌گیری کارایی تولید بخصوص در واحدهای دامی در جهت ایجاد برنامه‌ریزی‌های لازم و اتخاذ تصمیم‌های بهینه در فرآیند مدیریت اینگونه واحدها از اهمیت شایانی برخوردار می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی و تعیین عوامل تاثیرگذار بر آنها در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان انجام شده است.

مواد و روش‌ها: داده‌های این پژوهش مربوط به سال ۱۳۹۸ بوده که جمع‌آوری آمار و اطلاعات آن با روش مطالعه اسنادی، مصاحبه حضوری انجام شده است. در این تحقیق جهت تجزیه و تحلیل‌های مربوط به کارایی و مشخص نمودن عوامل تاثیرگذار بر آنها از نرم افزارهای *Deap 2.1* و *Eviews 9* استفاده شد. برای طراحی مدل تحلیل پوششی داده‌ها، متغیرهای اصلی مورد استفاده در تحقیق شامل، اندازه گله، خوراک و کنسانتره، نیروی انسانی، بهداشت، تولید شیر و تولید کود دامی و مجموع درآمدهای مختلف تعیین گردید. کارایی گاوداری‌های صنعتی در چارچوب کارایی فنی با بازده ثابت به مقیاس، کارایی فنی با بازده متغیر به مقیاس، کارایی مقیاس، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی بررسی گردید. محاسبات کارایی با فرض حداقل نمودن هزینه‌های تولید در قالب عملکرد گاوداری‌های صنعتی استان کردستان انجام و نتایج به صورت سالانه حاصل شد. جهت تعیین عوامل موثر بر مقدار کارایی‌های بدست آمده از آنالیز رگرسیون توبیت و آماره والد استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس ۰/۸۱۴ و با بازده متغیر نسبت به مقیاس ۰/۹۴۳ می‌باشد. کارایی مقیاس این واحدهای دامپروری ۰/۸۵۹ محاسبه شد که در آن ۲۲ واحد پرورش گاو شیری با بازده افزایشی نسبت به مقیاس و ۲ واحد آن با بازده کاهش نسبت به مقیاس گزارش گردید. مقدار کارایی فنی در حالت کلی ۰/۸۲۴، کارایی تخصیصی ۰/۸۱۸ و کارایی اقتصادی ۰/۶۸۰ محاسبه شد. در ارزیابی کلی، کارایی تولید شیر در شهرستان بیجار بیشترین و در شهرستان قروه کمترین مقدار را در بین دیگر شهرستان‌های این استان به خود اختصاص دادند. کاهش سن مدیران و افزایش نیروی انسانی

*نویسنده مسئول: abdpour@gmail.com

خانوار در کارایی فنی و همچنین کاهش سن و افزایش سرمایه‌های ثابت و جاری در کارایی اقتصادی از تاثیرگذاری مثبت و معنی‌داری برخوردار بود.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی در استان کردستان از نظر کارایی فنی ۳۴٪، کارایی تخصیصی ۱۴٪ و کارایی اقتصادی ۲۴٪، واحدهای پرورش گاو شیری در سطح کارا فعالیت داشته و بقیه واحدها ناکارا می‌باشند. با توجه به شرایط گاو‌داری‌ها و وضعیت موجود اقتصاد ایران در کوتاه مدت بهتر است واحدهای دامداری اندازه گله خود را با فروش دام‌های شیری مسن و تلیسه‌های نژاد بومی کاهش داده و در تامین و تخصیص نهاده‌های تولیدی بصورت بهینه بازنگری‌های لازم را انجام دهند.

واژه‌های کلیدی: استان کردستان، تولیدشیر، رگرسیون توییت، کارایی

مقدمه

دامداری یکی از بخش‌های مهم استراتژیکی است که در تمامی جوامع بشری بدون توجه به سطح توسعه یافتگی آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. در سال‌های اخیر هزینه‌های بالای نهاده‌ها در تولید محصولات دامی به طور قابل توجهی بر عدم پایداری این بخش و تولیدات آن تأثیر گذار بوده است. در کشورهایی که بخش کشاورزی آنها دارای پتانسیل‌های مهمی از نظر منابع و نیروی کار می‌باشند میتوان با بهره‌مندی از استراتژی‌های بهره‌وری و کارایی، تولید را افزایش داد و باعث کاهش موانع پایداری در تولید محصولات دامی گردید. برای دستیابی به این مهم، متغیرهای بسیاری وجود دارند که به عنوان شاخص‌های موفقیت در مدیریت اینگونه واحدها مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجا که فعالیت بیشتر واحدهای دامی در بازار نهاده‌ها و ستاده‌ها در سطوح شبه رقابتی یعنی بازاری که انحصاری نیست و در حالت رقابت کامل هم قرار ندارد انجام می‌گیرد افزایش کارایی آنها می‌تواند سطح درآمد و سودی را در تولید محصولات دامی افزایش دهد. از اینرو، بررسی کارایی اینگونه واحدها هم به لحاظ مدیریتی و هم از جنبه‌های مختلف اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد. کارایی به مفهوم "اتلاف نکردن منابع" است که از نسبت ارزش کل ستاده به ارزش کل نهاده حاصل می‌گردد. در سطح ثابتی از فناوری،

واحدهای تولیدی که بیشترین مقدار ستانده را از مقدار معینی نهاده به دست می‌آورند، از کارایی بالاتری برخوردار می‌باشند (۱۴). کارایی فنی^۱ عبارت است از به دست آوردن حداکثر محصول با استفاده از مقدار مشخصی از عوامل تولید و یا حداقل سازی میزان استفاده از عوامل تولید در سطح معینی از محصول. کارایی مدیریتی بیانگر ترکیب صحیح عوامل تولید برای افزایش بهره‌وری می‌باشد. کارایی مقیاس^۲ میزان صحیح مصرف هر یک از نهاده‌ها در فرآیند تولید را نشان می‌دهد. کارایی مقیاس زمانی مطرح می‌شود که اندازه واحدهای تولیدی و یا اندازه عملیات تولیدی در سطح بهینه‌ای قرار داشته باشد. بطوریکه هرگونه تغییر در اندازه واحدهای تولیدی باعث کاهش کارایی در آن واحدها خواهد شد. از اینرو مصرف بهینه نهاده‌های تولیدی از نظر کارایی مقیاس حائز اهمیت می‌باشد. فارل (۱۹۵۷) از کارایی اقتصادی^۳ به‌عنوان درجه موفقیت بهره‌بردار در حداقل کردن هزینه تولید مقدار معینی از محصول یاد می‌کند. وی کارایی اقتصادی را به دو بخش کارایی تخصیصی^۴ یا قیمتی و کارایی فنی یا تکنیکی تقسیم نمود. فارل تأمین کارایی تخصیصی را در به کارگیری ترکیب بهینه عوامل تولید بیان می‌کند. کارایی

1. Technical efficiency
2. Scale efficiency
3. Economic efficiency (Cost efficiency)
4. Allocative efficiency

(نهادها) و خروجی‌ها (ستاده‌ها) نیست و این روش خود وزن‌ها را تعیین می‌کند (۲۸). تحقیقات متعددی در زمینه تعیین میزان کارایی در صنعت دامپروری در سطح دنیا انجام شده که از آن جمله میتوان به بررسی کارایی فنی گاوداری‌های آمریکا (۸)، مطالعه تولیدکنندگان شیر در دانمارک (۴)، بررسی کارایی مختلف در گاوداری‌های سوئد (۲۴)، بررسی کارایی فنی گاوداری‌های شیری در مناطق مدیترانه‌ای ترکیه (۱۳)، بررسی کارایی اقتصادی دامداری‌های پرواری در استان آماسیای ترکیه (۱۲)، بررسی کارایی فنی تولیدکنندگان شیر در ایالت ویسکانسین آمریکا (۹)، بررسی کارایی گاوداری‌های شیری در ترکیه (۲۱)، استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی فنی در گاوداری‌های شیری ایرلند (۲۶)، بررسی کارایی فنی و عوامل تعیین کننده آن در واحدهای پرورش گاو و گوسفند در جمهوری چکسلواکی (۲۹)، تعیین عوامل موثر بر کارایی فنی تولیدکنندگان شیر در کوزوو (۵)، بررسی کارایی فنی گاوداری‌های شیری در شرق مدیترانه ترکیه (۲۰) 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 (۲)، بررسی کارایی فنی واحدهای پرواری در استان گیلان با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (۱۹)، بررسی کارایی فنی دامداری‌های شیری ایران (۶)، اندازه‌گیری کارایی فنی واحدهای پرورش گاو هلشتاین در استان گیلان (۱۶)، مقایسه کارایی و شاخص بهره‌وری در دامداری‌های صنعتی پرورش گاو شیری در شهرستان اصفهان (۲۲)، برآورد کارایی فنی و زیست محیطی گاوداری‌های شیری شهرستان سراب با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (۳۰)، بررسی کارایی فنی گله‌های گوسفند مغانی استان اردبیل (۲۳) و

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 مشخص بودن هدف واحد در ارتباط با "حداقل کردن هزینه" یا "حداکثر کردن درآمد" می‌باشد (۲۸).

بطور کلی امروزه در بحث اندازه‌گیری کارایی از روش‌های مرزی و غیر مرزی استفاده می‌شود. در محاسبات عملی کارایی بر مبنای روش‌های مرزی از دو روش اقتصادسنجی (SFA)^۱ و روش برنامه‌ریزی خطی (DEA)^۲ تحلیل فراگیر داده‌ها استفاده می‌گردد (۱۴). تحلیل فراگیر داده‌ها یک روش غیر پارامتری است که می‌توان موقعیت‌هایی را با چندین ورودی و خروجی مورد بررسی قرار داد. تحلیل فراگیر داده‌ها اولین بار در سال ۱۹۵۷ توسط فارل و با رویکرد توابع تولید مرزی بیان گردید و سپس با کارهای چارنز، کوپر، بنکر و رودز به وضعیت فعلی خود رسید (۱۰ و ۷). تحلیل فراگیر داده‌ها، مجموعه‌ای از تکنیک‌هایی است که برای تحلیل داده‌های تولید، هزینه، درآمد و سود بدون پارامتربندی و شاخص‌سازی تکنولوژی به کار می‌رود. این تکنیک یک رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی ناپارامتری برای تخمین توابع مرزی است. تابع تولید مرزی نمایانگر حداکثر محصول قابل تولید از مصرف مقادیر معینی از عوامل تولید است. روش تحلیل فراگیر داده‌ها بر پایه اطلاعات موجود، مرز کار را به صورت 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 اختصاص وزن به ورودی‌ها

1. Stochastic frontier analysis
2. Data envelopment analysis

ارزیابی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی واحدهای پرورش گاو شیری در کشت و صنعت مغان (۱) اشاره نمود.

استان کردستان به دلیل برخورداری از شرایط طبیعی مناسب و مراتع سرسبز و پوشش گیاهی غنی و همچنین ویژگی اقلیمی و توپوگرافی مساعد، دامداری از فعالیت‌های بسیار کهن این استان محسوب می‌شود. تقریباً حدود ۷۰ درصد شاغلین بخش کشاورزی استان کردستان متعلق به بخش دامپروری هستند. بر اساس آمار سال ۱۳۹۸، استان کردستان دارای ۵۷۰۰ راس گاو اصیل، ۴۸۱۰۰ راس گاو دورگه و ۱۶۳۹۰۰ راس گاو بومی بوده و سالانه ۱۱۶/۲ هزار تن شیر تولید و بیشترین سهم تولید شیر مربوط به شهرستان دیواندره بوده است. رتبه این استان در میزان تولید شیر رده ۲۱ در بین ۳۲ استان می‌باشد (۳). مشاهده وضعیت موجود در تولید محصولات دامی بخصوص تولید شیر از طرف گاوداری‌های صنعتی و نیمه صنعتی و مشخص نمودن تنگناها در روند رشد و توسعه اینگونه واحدها باعث می‌شود از یک طرف بر تعداد اینگونه واحدها در مناطق مختلف این استان افزوده شده و از طرف دیگر با استفاده مطلوب و بهینه از منابع در دسترس، پایداری در روند تولید و درآمد تولیدکنندگان را تحقق بخشند. از اینرو، هدف این مطالعه، تعیین کارایی گاوداری‌های صنعتی و نیمه صنعتی در تولید شیر استان کردستان در چارچوب هزینه نهاده‌های تولید شیر در سال‌های اخیر و ارائه پیشنهاداتی برای افزایش کارایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق مربوط به گاوداری‌های صنعتی و نیمه صنعتی در تولید شیر استان کردستان بوده و داده‌های آن مربوط به سال ۱۳۹۸ می‌باشد. جمع‌آوری آمار و اطلاعات این پژوهش با روش مطالعه اسنادی،

مشاهده و مصاحبه حضوری انجام شد. کارایی گاوداری‌های صنعتی در چارچوب کارایی فنی با بازه ثابت به مقیاس، کارایی فنی با بازه متغیر به مقیاس، کارایی مقیاس، کارایی فنی، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی بررسی گردید. حجم نمونه تحقیق بر اساس شاخص فاصله انحراف معیار از میانگین^۱، به تعداد ۴۲ واحد دامداری در سطح استان تعیین گردید. در این راستا، از هر شهرستان در سه بازه مختلف و از هر بازه دو واحد دامی بصورت تصادفی انتخاب شد. در بازه A، تعداد دام‌های شیری واحدهای دامی کمتر از میانگین استانی، در بازه B تعداد دام‌های شیری واحدهای دامی در حد میانگین استانی و در بازه C این تعداد بیشتر از میانگین استانی مورد ارزیابی و انتخاب قرار گرفت. از شهرستان‌های بیجار، دهگلان، دیواندره، سقز، سنندج و کامیاران به ازاء هر شهرستان شش واحد، از شهرستان قروه چهار و میوان دو واحد دامی به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. در شهرستان‌های قروه و میوان با توجه به محدود بودن واحدهای صنعتی و نیمه صنعتی در تولید شیر از تمامی جامعه تحقیق به عنوان حجم نمونه استفاده شد. برای طراحی مدل تحلیل پوششی داده‌ها، متغیرهای اصلی مطالعه بر اساس پیشینه تحقیق و پژوهش‌های انجام گرفته شده 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 تکرار، تولید شیر و تولید کود دامی بر حسب کیلوگرم و درآمدها بر حسب ریال که شامل درآمد حاصل از فروش شیر، ارزش ریالی کود دامی تولید شده می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، جهت فراهم آوردن امکان مقایسه، کارایی‌های بدست آمده با استفاده از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار کل

1. Interval of standard deviation from the mean

در این تحقیق، برای محاسبه کارایی مقیاس رابطه ۴ استفاده شده است.

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}} \quad (۴)$$

در این رابطه SE بیانگر کارایی مقیاس می‌باشد، TE_{CRS} کارایی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس، TE_{VRS} کارایی فنی در حالت بازده متغیر به مقیاس است (۱۴). در رابطه ۵ مدل بازده به مقیاس غیرافزایشی به صورت زیر تعریف گردید:

$$Min Y_0 = \theta \quad St:$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} &\geq Y_{rj} & (r=1,2,3,\dots,s) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} &\leq \theta X_{i0} & (i=1,2,3,\dots,m) \\ \sum \lambda_j &\leq 1 & (j=1,2,3,\dots,n) \\ \lambda_j &\geq 0 & \theta \text{ آزاد در علامت} \end{aligned}$$

همانطور که قابل رویت است، محدودیت $\sum \lambda_j \leq 1$ این اطمینان را می‌دهد که واحد λ_j تنها با واحدهای کوچکتر یا مساوی خود از نظر مقیاسی مورد مقایسه قرار گیرد (۱۴). اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس و هدف بنگاه حداقل سازی هزینه باشد، در این صورت اندازه‌گیری کارایی تخصیصی علاوه بر اندازه‌گیری کارایی فنی امکان‌پذیر است که این امر مستلزم تدوین یک مدل برنامه ریزی خطی دیگر بعد از محاسبه کارایی فنی می‌باشد که در رابطه ۶ نشان داده شده است.

$$Min C_0 = \sum_{i=1}^m W_{i0} X_{i0}^* \quad (۶)$$

$$\begin{aligned} St: \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} &\leq X_{i0}^* & (i=1,2,3,\dots,m) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} &\geq Y_{r0} & (r=1,2,3,\dots,s) \\ \sum \lambda_j &= 1 & (j=1,2,3,\dots,n) \\ \lambda_j &\geq 0 \end{aligned}$$

پارامتر W_{i0} قیمت ورودی λ_j برای واحد تحت بررسی و متغیر X_{i0}^* بیانگر حداقل میزان ورودی λ_j 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 (۱۴).

آنها به چهار بازه تقسیم بندی شد. این تقسیم بندی بر اساس شاخص فاصله انحراف معیار از میانگین که نحوه توزیع آن در روابط شماره ۱ نشان داده شده است (۲۷).

$$\begin{aligned} A: \text{Min} \leq A < \text{Mean} - \text{Sd} & \text{ (بازه ناکارا)} \\ B: \text{Mean} - \text{Sd} \leq B < \text{Mean} & \text{ (بازه تمایل به ناکارا)} \\ C: \text{Mean} \leq C < \text{Mean} + \text{Sd} & \text{ (بازه تمایل به کارا)} \\ D: \text{Mean} + \text{Sd} \leq D < \text{Max} & \text{ (بازه کارا)} \end{aligned}$$

در این تحقیق، برای محاسبه کارایی فنی با بازده ثابت به مقیاس از رابطه ۲ استفاده شده است.

$$Min Y_0 = \theta \quad St:$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} &\geq Y_{r0} & (r=1,2,3,\dots,s) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} &\leq \theta X_{i0} & (i=1,2,3,\dots,m) \\ \lambda_j &\geq 0 & \theta \text{ آزاد در علامت} \end{aligned}$$

در رابطه فوق، ماتریس Y یک ماتریس $M \times N$ از محصولات می‌باشد و ماتریس X یک ماتریس $K \times N$ از عوامل تولید و همچنین، λ_j یک بردار $N \times 1$ شامل اعداد ثابت و نشان دهنده وزن‌های مجموعه مرجع می‌باشد. مقادیر اسکالر به دست آمده برای θ کارایی واحدهای دامی خواهد بود که شرط $\theta \geq 1$ را تامین می‌کند (۲۸). جهت محاسبه کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس از رابطه ۳ استفاده شد. در فرمول بندی مسئله دوگان در برنامه ریزی خطی، با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس، به وسیله اضافه کردن محدودیت $\lambda = 1$ (قید تحدب) محاسبات با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس انجام گرفت (۱۸).

$$Min Y_0 = \theta \quad St:$$

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} &\geq Y_{r0} & (r=1,2,3,\dots,s) \\ \theta X_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} &\geq 0 & (i=1,2,3,\dots,m) \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 & (j=1,2,3,\dots,n) \\ \lambda_j &\geq 0 & \theta \text{ آزاد در علامت} \end{aligned}$$

در برآورد مدل توییت از *Eviews9* استفاده گردید.

نتایج و بحث

برخی از ویژگی‌های آماری-توصیفی واحدهای مورد مطالعه در این تحقیق در جدول ۱ ارائه شده است. طبق نتایج این جدول، میانگین اندازه گله در واحدهای بررسی شده ۴۲ راس بوده که کمترین مقدار ۵ و بیشترین مقدار در اندازه گله ۱۰۰ راس بوده است. مصرف خوراک و کنسانتره به ازاء هر راس سالیانه ۲۷۵۲/۲۶ کیلوگرم و میانگین استفاده از نیروی انسانی و بهداشت به ترتیب ۰/۰۷ نفر مرد روز و ۱/۱۹ بار تکرار در بهداشت دامها می‌باشد. در این تحقیق متوسط تولید شیر در سال به ازاء راس دام ۲۳۲۵/۴۱ کیلوگرم می‌باشد بر اساس آمارهای موجود (۳) اندازه گله و تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان نسبت به میانگین کل کشوری از ارقام پایین‌تری برخوردار می‌باشد.

کارایی هزینه یا کارایی اقتصادی واحدهای تحت بررسی به صورت زیر در رابطه ۷ آورده شده است.

$$\text{کارایی اقتصادی} = \frac{W_i X_i^*}{\bar{W}_i X_i} \quad (7)$$

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 تولید شیر در دامداری‌ها با استفاده از متغیرهای مستقل سن، تحصیلات، تجربه، تعداد خانوار، مقدار سرمایه جاری و ثابت دامدار از رگرسیون سانسور شده توییت استفاده شد. رگرسیون توییت زمانی که متغیرهای مستقل و یا وابسته دارای ساختار اعداد غیر صحیح یعنی بین صفر و یک باشد به جای رگرسیون چند متغیری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این تحقیق، برای تجزیه و تحلیل‌های مربوط به محاسبات کارایی از نرم افزار *Deap 2.1* و

جدول ۱: توصیف آماری نهاده‌ها و ستاده‌ها تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان

Table 1. The statistical description of inputs and outputs of milk production in industrial farms of Kurdistan province

کمینه (Min.)	بیشینه (Max.)	انحراف معیار (SD)	میانگین (Mean)	واحد اندازه‌گیری (Measurement)	متغیرها (Variable)	نهادها (Inputs)
5	100	28.1	41.8	راس / سال (Head/Year)	اندازه گله (Herd size)	
1220	4880	1214.72	2752.26	کیلوگرم / راس / سال (Kg/Head/Year)	خوراک و کنسانتره (Concentrate & Feed)	
18330300	89969580	21034292	44754257	ریال / راس / سال (Rial/Head/year)	خوراک و کنسانتره (Concentrate & Feed)	
0.03	0.20	0.05	0.07	نفر مرد روز / راس / سال (Day/Head/Year)	نیروی انسانی (Labor)	
5400000	360000000	8945794	13076146	ریال / راس / سال (Rial/Day/Head/Year)	نیروی انسانی (Labor)	
0.23	2.20	0.49	1.19	تکرار / راس / سال (Repetition/Head/Year)	بهداشت (Health)	
875000	15000000	2906219.28	2889379.06	ریال / راس / سال (Rial/Head/year)	بهداشت (Health)	
1220	3558.33	663.47	2325.41	کیلوگرم / راس / سال (Kg/Head/Year)	تولید شیر (Milk Production)	ستاده‌ها (Outputs)
19520000	78283333	15580882	46627709	ریال / راس / سال (Rial/Head/year)	تولید شیر (Milk Production)	
219	2117	510.91	1268.98	کیلوگرم / راس / سال (Kg/Head/Year)	تولید کود (Fertilizer)	
131400	8185855	2129767	3012495	ریال / راس / سال (Rial/Head/year)	تولید کود (Fertilizer)	

بین واحدهای کارا و ناکارا در کارایی فنی با بازده ثابت به ترتیب ۲۳۰۹ و ۲۳۴۸ کیلوگرم به ازاء هر راس دام در سال بوده که برای کارایی فنی با بازده متغیر به ترتیب برای واحدهای کارا و ناکارا ۲۶۱۹ و ۲۲۰۷ کیلوگرم مشاهده شد. این نتایج مطابق با نتایج تحقیقات (اشراقی و همکاران، ۱۳۹۳) (۱۵) و (فتحی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱) (۱۶) بوده و با نتایج (حقیقت‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲) (۲۲) مغایرت داشته است. مقادیر کم در تولید شیر این گاووداری‌های صنعتی و مقایسه دو کارایی با بازده‌های متفاوت نشان می‌دهد تخصیص نهاده‌های تولیدی بصورت بهینه برای اندازه‌های غیر اقتصادی گله‌های موجود در این استان انجام گرفته است.

نتایج جدول ۲ کارایی فنی گاووداری‌های صنعتی با بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس را نشان می‌دهد. میانگین کارایی فنی با بازده ثابت ۰/۸۱۴ بوده که ۱۸ واحد دامپروری استان در حالت کارا بوده و این مقدار ۴۲/۸٪ کل واحدهای مورد بررسی را تشکیل داده است. با توجه به این نتایج، ۵۷/۸٪ از گاووداری‌های صنعتی استان به لحاظ کارایی فنی با بازده ثابت در سطح ناکارا می‌باشند. کارایی فنی با بازده متغیر که به آن کارایی مدیریتی نیز گفته می‌شود میانگین ۰/۹۴۳ در سطح استان را دارا بوده که ۳۰ واحد دامی و یا ۷۱/۴٪ کل واحدهای مورد بررسی در حالت کارا از نظر کارایی مدیریتی بوده و بر این اساس، سطح مدیریتی منابع و استفاده بهینه از منابع در بیشتر گاووداری‌های استان مطلوب می‌باشد. تولید شیر سالانه

جدول ۲: توزیع کارایی فنی در گاووداری‌های صنعتی استان کردستان با تحلیل بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس
Table 2. Distribution of technical efficiency in industrial farms in Kurdistan province by analyzing fixed and variable returns to scale

فرآوانی (درصد) (Frequency percentage)	فرآوانی (تعداد) (Frequency number)	انحراف معیار (SD)	میانگین (Mean)	بازه کارایی (Efficiency range)	
19	8	0.129	0.464	0.303 – 0.597	کارایی فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس (Technical efficiency with constant returns to scale) (CRSTE)
19	8	0.049	0.658	0.598 – 0.814	
19	8	0.029	0.902	0.815 – 0.928	
43	18	0	1	0.929 - 1	
100	42	0.217	0.943	0.303 - 1	کل (Total)
14	6	0.046	0.694	0.641 – 0.835	کارایی فنی با بازده متغیر نسبت به مقیاس (Technical efficiency with variable returns to scale) (VRSTE)
14	6	0.022	0.910	0.836 – 0.943	
-	-	-	-	0.944 – 0.999	
72	30	0	1	1	
100	42	0.108	0.943	0.641 - 1	کل (Total)

تولید می‌توان مقدار تولید شیر را نسبت به نهاده‌های ما قبل در فرآیند تولید رفته رفته بیشتر افزایش داد. ۲ واحد از دامپروری‌ها در سطح استان از بازده نزولی نسبت به مقیاس در فرآیند تولید مواجه هستند. بطوریکه در این واحدها با افزایش منابع تولید مقدار تولید شیر نسبت به نهاده‌های ما قبل رفته رفته کاهش خواهد داشت. بقیه واحدها با بازده ثابت به مقیاس به

با توجه به نتایج جدول ۳، میانگین کارایی مقیاس در سطح استان ۰/۸۵۹ بوده که ۱۸ واحد از گاووداری‌های صنعتی در وضعیت کارا می‌باشند. با این اساس، ۴۳٪ گاووداری‌ها در سطح استان کارا و ۵۷٪ از نظر مقیاس ناکارا می‌باشند. در ۲۲ واحد دامپروری از نظر کارایی مقیاس بازده صعودی نسبت به مقیاس مشاهده گردید. در این واحدها با افزایش مقدار منابع

بررسی شده تعداد ۲۴ واحد از نظر مقیاس در سطح ناکارا و ۲۲ واحد آن با بازده افزایشی نسبت به مقیاس را دارا می‌باشند جهت حفظ سطح کارایی مدیریتی و افزایش کارایی فنی دامداران با کاهش تعداد گله خواهند توانست کارایی در مقیاس را به بیشترین مقدار در سطح استان برسانند.

تولید شیر در این استان ادامه می‌دهند. میانگین تولید شیر در کارایی مقیاس برای واحدهای کارا ۲۳۴۷ و ناکارا ۲۰۳۸ کیلوگرم به ازاء هر راس در سال بوده است. این نتایج مطابق با نتایج (فتیحی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱) (۱۶) بوده و با نتایج (حقیقت‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲) (۲۲) و (گل و همکاران، ۲۰۱۸) (۲۰) مغایرت دارد. از آنجا که در این تحقیق از ۴۲ واحد دامداری

جدول ۳: توزیع کارایی مقیاس در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان با بازده متغیر نسبت به مقیاس

Table 3- Distribution of scale efficiency in industrial farms of Kurdistan province with variable returns to scale

مقیاس (Scale)			فراوانی (درصد)	فراوانی (تعداد)	انحراف معیار	میانگین	بازه کارایی	
crs	drs	irs	Frequency (percentage)	Frequency (number)	(SD)	(Mean)	(Efficiency range)	
-	-	8	19	8	0.156	0.835	0.303 – 0.669	کارایی مقیاس
-	-	6	14	6	0.052	0.742	0.670 – 0.859	
-	2	8	24	10	0.046	0.934	0.860 – 0.998	(Scale efficiency)
-	-	-	43	18	0	1	0.999 - 1	
-	2	22	100	42	0.190	0.859	0.303 - 1	کل (Total)

Irs: incremental returns to scale, drs: decreasing returns to scale, crs: constant returns to scale

۲۲۲۲ کیلوگرم، ۲۹۴۴ و ۲۲۲۲ کیلوگرم بوده است که بیشترین تفاوت در کارایی‌های تخصیصی و اقتصادی با ۷۲۲ کیلوگرم مشاهده گردید. پایین بودن مقدار کارایی اقتصادی نسبت به دو کارایی فنی و تخصیصی نشان از مشکلات و ضعف‌های اقتصادی در گاوداری‌های صنعتی استان بوده است. افزایش بیشتر قیمت نهاده‌ها نسبت به قیمت ستاده‌ها و عدم دسترسی دامداران به نهاده‌های اصلی در فرآیند تولید از عمده علل پایین بودن کارایی اقتصادی در بخش دامداری می‌باشد این نتایج مطابق با تحقیقات (اکبری و همکاران، ۱۳۸۷) (۲)، (بنائیان و همکاران، ۱۳۹۰) (۶)، (حقیقت‌نژاد و همکاران) (۲۲)، (گونندن و همکاران، ۱۳۸۹) (۲۱) و همچنین (گل و همکاران، ۱۳۹۷) (۲۰) می‌باشد.

جدول ۴ نتایج کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی را نشان می‌دهد. این نتایج بر اساس مقدار نهاده‌های مصرف شده در تولید شیر و قیمت آن نهاده‌ها بدست آمده است. میانگین کارایی فنی در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان ۰/۸۲۴ بوده که نسبت به میانگین کارایی تخصیصی ۰/۸۱۸ و کارایی اقتصادی ۰/۶۸۰ بیشتر می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از جدول ۴ نشان داد که، ۱۴ واحد گاوداری در سطح این استان از نظر کارایی فنی (۳۴٪)، ۶ واحد آن از نظر کارایی تخصیصی (۱۴٪) و ۱۰ واحد از نظر کارایی اقتصادی (۲۴٪) در بازه کارا بوده و مابقی واحدها در بازه‌های مختلف و در ناکارایی قرار دارند. تفاوت‌های ایجاد شده در تولید شیر برای کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی از نظر واحدهای کارا و ناکارا به ترتیب ۲۵۶۳ و ۲۲۰۷ کیلوگرم، ۲۹۴۴ و

جدول ۴: توزیع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان

Table 4- Distribution of technical, allocative, and economic efficiency of milk production in industrial farms of Kurdistan province

فرآوانی (درصد) Frequency (percentage)	فرآوانی (تعداد) Frequency (number)	انحراف معیار (SD)	میانگین (Mean)	بازه کارایی (Efficiency range)	
14	3	0.122	0.548	0.409 – 0.652	کارایی فنی (Technical efficiency)
38	8	0.063	0.728	0.653 – 0.824	
14	3	0.043	0.945	0.825 – 0.996	
34	7	0	1	0.997 - 1	
100	21	0.172	0.824	0.409 - 1	کل (Total)
19	4	0.028	0.701	0.661 – 0.723	کارایی تخصیصی (Allocative efficiency)
43	9	0.018	0.780	0.724 – 0.818	
24	5	0.290	0.870	0.819 – 0.913	
14	3	0	1	0.914 - 1	
100	21	0.095	0.818	0.661 - 1	کل (Total)
10	2	0.095	0.394	0.326 – 0.489	کارایی اقتصادی (Economic efficiency)
52	11	0.048	0.574	0.490 – 0.680	
14	3	0.070	0.791	0.681 – 0.871	
24	5	0.056	0.959	0.872 - 1	
100	21	0.191	0.680	0.326 - 1	کل (Total)

کیلوگرم به ازاء هر راس در سال و حفظ سطح تولید موجود می‌توانند عدم کارایی 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 در این واحدهای دامپروری با افزایش نیروی انسانی به مقدار ۰/۰۱ (۱۸/۵۶٪)، بهداشت به میزان ۰/۱۵ (۱۳/۰۱٪) و کاهش اندازه گله به اندازه ۶/۳۹ راس (۱۵/۲۸٪) و خوراک و کنسانتره دام‌ها به مقدار ۳۳/۴ (۱/۲۱٪) کیلوگرم به ازاء هر راس در سال و حفظ سطح تولید موجود می‌توانند عدم کارایی خود را بر طرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند. در مورد کارایی اقتصادی بطور میانگین در این واحدهای دامپروری با افزایش اندازه گله به اندازه ۲/۷۹ راس (۶/۶۷٪)، خوراک و کنسانتره دام‌ها به مقدار ۴۳۸۵/۷۴ (۱۵۹/۳۵٪) کیلوگرم به ازاء هر راس در سال و نیروی انسانی به مقدار ۰/۰۰۸ (۱۱٪) و کاهش دفعات مداخله در امورات بهداشتی به میزان ۰/۱۸۹ (۱۵/۸۸٪) و حفظ سطح تولید موجود می‌توانند عدم کارایی خود را بر طرف نموده و با قرارگیری در مرز تولید کارا شوند.

نتایج جدول ۵ نحوه توزیع و رتبه‌بندی کارایی‌های مختلف در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان را نشان می‌دهد. با توجه به این نتایج، گاوداری‌های شهرستان سنندج در این استان از نظر کارایی فنی با بازده ثابت و متغیر و کارایی مقیاس و شهرستان کامیاران نیز از نظر کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی رتبه اول را در بین دیگر مناطق تحقیق به خود اختصاص داده‌اند. مقایسه شهرستان‌های مختلف استان کردستان به لحاظ مقادیر مختلف بدست آمده از محاسبات کارایی‌ها نشان می‌دهد شهرستان بیجار در کل هم از نظر مجموع رتبه‌ها و هم از نظر مجموع مقادیر کارایی‌های مختلف رتبه اول در تولید شیر استان را دارا بوده و شهرستان قروه در آخر این رتبه بندی قرار دارد.

با توجه به نتایج جدول ۶، با احتساب کارایی فنی با بازده ثابت به مقیاس بطور میانگین در این واحدهای دامپروری با افزایش نیروی انسانی به مقدار ۰/۰۱ (۱۸/۳۲٪)، بهداشت به میزان ۰/۱۶ (۱۳/۷۷٪) و کاهش اندازه گله به اندازه ۱۴/۶۳ راس (۳۵٪) و خوراک و کنسانتره دام‌ها به مقدار ۴۵۰/۲۴ (۱۶/۳۶٪)

جدول ۵: توزیع کارایی‌های مختلف نسبت به مناطق تحقیق در گاوداری‌های صنعتی تولید شیر استان کردستان

Table 5- Distribution of different efficiencies in relation to research areas in industrial dairy farms in Kurdistan province

مقدار (رتبه) (rank)	کارایی اقتصادی (EE)		کارایی تخصیصی (AE)		کارایی فنی (TE)		کارایی مقیاس (SCALE)		کارایی فنی با بازده متغیر (VRSTE)		کارایی فنی با بازده ثابت (CRSTE)		مناطق تحقیق (Relation of Research)
	رتبه (rank)	مقدار (rank)	رتبه (rank)	مقدار (rank)	رتبه (rank)	مقدار (rank)	رتبه (rank)	مقدار (rank)	رتبه (rank)	مقدار (rank)	رتبه (rank)	مقدار (rank)	
5.570(13)	3	0.818	3	0.861	2	0.941	2	0.975	1	1	2	0.975	بیجار (Bijar)
4.853(29)	4	0.705	5	0.793	3	0.885	7	0.766	4	0.963	6	0.741	دهگلان (Dehghalan)
4.708(30)	7	0.545	6	0.787	6	0.694	5	0.863	2	0.977	4	0.842	دیواندره (Divandere)
4.785(25)	6	0.574	4	0.819	5	0.700	4	0.870	3	0.970	3	0.852	سقز (Saghez)
4.981(25)	8	0.527	7	0.769	7	0.685	1	1	1	1	1	1	سنندج (Sanandaj)
4.298(33)	5	0.575	8	0.734	4	0.796	3	0.899	6	0.684	7	0.610	قروه (Gharaveh)
5.338(19)	1	0.907	1	0.907	1	1	6	0.837	5	0.905	5	0.782	کامیاران (Kamyaran)
4.398(22)	2	0.896	2	0.896	1	1	8	0.303	1	1	8	0.303	مریوان (Marivan)

جدول ۶: تعیین میزان تغییرات ممکن نهاده‌های تولید شیر در کارایی‌های فنی با بازده‌های مختلف جهت رساندن واحدهای ناکار به

کارا در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان

Table 6- Determining the amount of possible changes in milk production inputs in technical efficiencies with different efficiencies to bring inefficient units to efficiency in industrial farms in Kurdistan province

بازه کارایی فنی با بازده ثابت به مقیاس (CRSTE) Efficiency range (CRSTE)							
Percentage	Difference	0.303 - 1	0.929 - 1	0.815 - 0.928	0.597 - 0.814	0.303 - 0.597	
35	-14.63	41.81	54.44	48.5	26.75	17.25	اندازه گله (Herd size)
16.36	-450.24	2752.26	3202.5	2630.63	1630.63	1982.5	خوراک و کنسانتره (Con & Feed)
18.32	0.01	0.07	0.06	0.05	0.07	0.13	نیروی انسانی (Labor)
13.77	0.16	1.19	1.03	1.03	1.38	1.53	بهداشت (Health)
بازه کارایی فنی با بازده متغیر به مقیاس (VRSTE) Efficiency range (VRSTE)							
Percentage	Difference	0.641 - 1	0.999 - 1	0.944 - 0.999	0.836 - 0.943	0.641 - 0.835	
15.28	-6.39	41.81	48.20	-	32	19.67	اندازه گله (Herd size)
1.21	-33.40	2752.26	2785.67	-	2541.67	2795.83	خوراک و کنسانتره (Con & Feed)
18.56	0.01	0.07	0.06	-	0.10	0.12	نیروی انسانی (Labor)
13.01	0.15	1.19	0.03	-	1.52	1.63	بهداشت (Health)
بازه کارایی مقیاس (SCALE) Efficiency range (SCALE)							
Percentage	Difference	0.303 - 1	0.999 - 1	0.860 - 0.998	0.670 - 0.859	0.303 - 0.669	
35	-14.63	41.81	56.44	46.80	23.67	16.25	اندازه گله (Herd size)
16.36	-450.24	2752.26	3202.50	2928	2541.67	1677.50	خوراک و کنسانتره (Con & Feed)
18.32	0.01	0.07	0.06	0.05	0.06	0.14	نیروی انسانی (Labor)
13.77	0.16	1.19	1.03	1.10	1.27	1.61	بهداشت (Health)

به میزان متوسط نهاده‌ها و ستاده‌ها در تولید شیر استان از طرف این گاوداری‌ها و بخصوص میزان کارایی‌های بدست آمده بیانگر این حقیقت است که این واحدهای دامی بیشتر دارای ساختار نیمه‌صنعتی و تمایل به حالت‌های سنتی در تولید شیر می‌باشند. در این خصوص می‌توان به پایین بودن متوسط اندازه گله و تولید شیر اشاره نمود. در این تحقیق میزان کارایی فنی ۰/۸۲۴، کارایی تخصیصی ۰/۸۱۸ و کارایی اقتصادی به میزان ۰/۶۸۰ بدست آمد. پایین بودن میزان کارایی تخصیصی و اقتصادی در واحدهای کارا نشان از ضعف و مشکلات مدیریتی و اقتصادی در گاوداری‌های مورد بررسی است. پایین بودن میانگین مصرف نهاده‌ها و تولید شیر را می‌توان یکی از مهمترین شاخص‌ها در وجود مشکلات مدیریتی و کاهش واحدهای کارا در کارایی تخصیصی بیان نمود. عدم ثبات و افزایش‌های مستمر در قیمت نهاده‌های تولیدی و پایین بودن قیمت فروش شیر در سال تحقیق را نیز می‌توان از مهمترین علل پایین بودن کارایی اقتصادی بیان کرد. مقایسه شهرستان‌ها مختلف در این استان از نظر کارایی‌های بررسی شده نشان داد که شهرستان بیجار از نظر رتبه‌ها و مقادیر کارایی‌ها رتبه اول و شهرستان قروه در آخر این رتبه‌بندی قرار دارد. از عوامل موثر بر سطوح مختلف کارایی‌های بررسی شده می‌توان به سن مدیران اشاره نمود که از تاثیرگذاری منفی بر کارایی فنی برخوردار بوده است. در گاوداری‌های صنعتی رابطه بین سن مدیران و مقادیر کارایی فنی یک رابطه معکوس می‌باشد به طوری که با افزایش سن مدیران مقدار کارایی فنی کاهش پیدا می‌کند و برعکس (گل و همکاران، ۲۰۱۸) (۲۰). افزایش نیروی انسانی خانوار در واحدهای تولیدی شیر بر سطوح مختلف کارایی فنی و همچنین افزایش میزان سرمایه‌های ثابت و جاری نیز از تاثیرگذاری مثبتی بر کارایی اقتصادی برخوردار بوده است.

نتایج برآورد عوامل موثر بر کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان با استفاده از مدل رگرسیون توییت در جدول ۷ نشان داده شد. بر اساس این نتایج، کاهش سن مدیران در این واحدها و افزایش نیروی انسانی خانوار در تولید شیر از تاثیرگذاری مثبتی بر کارایی فنی برخوردار بوده که مطابق با نتایج تحقیقات (عبدپور و همکاران، ۱۳۹۸) (۱) و همچنین (باجرامی و همکاران، ۱۳۹۶) (۵) می‌باشد. بطوری که کاهش ۱٪ در سن مدیران باعث افزایش ۱/۸۴ واحدی و افزایش ۱٪ در تعداد خانوار شاغل در واحد دامپروری باعث افزایش ۲/۰۲ واحدی در مقدار کارایی فنی را نشان می‌دهد. از طرف دیگر، سرمایه جاری با ۰/۳۵ و سرمایه ثابت با ۰/۲۸ واحد از عوامل موثر بر کارایی اقتصادی حاصل از تغییرات ۱٪ در برآورد مدل رگرسیون توییت بر کارایی‌های مختلف می‌باشد. این نتایج مطابق با گزارشات (گوندن و همکاران، ۱۳۸۹) (۲۱) و همچنین (گل و همکاران، ۱۳۹۷) (۲۰) بوده است.

در این تحقیق نتایج نشان داد فعالیت گاوداری‌های صنعتی استان کردستان در تولید شیر نسبت به میانگین‌های کشوری و استانی پایین‌تر از اندازه مطلوب بوده است. با توجه به اینکه استان کردستان در پرورش دام‌های اصیل بخصوص نژاد هلشتاین کمتر از ۱٪ کل کشور را دارا بوده و بیشتر دام‌های این استان در تولید شیر که بالای ۱۰٪ کل کشور می‌باشد نژاد بومی است (۳). این امر باعث شده است که از نظر تعداد واحدهای کارا میزان کارایی فنی گاوداری‌های صنعتی نسبتاً مطلوب ولی کارایی تخصیصی و اقتصادی پایین برآورد گردد. افزایش میزان کارایی فنی به صورت غیر عادی بیشتر دلالت بر پرورش دام با استفاده از نژادهای بومی، مدیریت‌های موروثی و سن و تجربه بالای مدیران در اینگونه واحدهای دامی می‌تواند تلقی گردد (جعفر اوغلی و همکاران، ۱۳۹۶) (۲۳). از طرف دیگر، توجه

جدول ۷: نتایج برآورد عوامل موثر بر کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی در گاوداری‌های صنعتی استان کردستان با استفاده از مدل رگرسیون توبیت

Table 7- Results of estimating the factors affecting technical, allocative, and economic efficiency in industrial farms of Kurdistan province using Tobit regression model

کارایی فنی (Technical Efficiency)				
P-Value	آماره Z (z-Statistic)	خطای استاندارد (Std. Error)	ضریب (Coefficient)	متغیرها (Variables)
0.066	-1.840161***	0.003633	-0.006685	سن (Age)
0.105	1.620507	0.007929	0.012849	تحصیلات (Education)
0.584	0.546933	0.000559	0.000306	تجربه (Experience)
0.043	2.02629**	0.0248	0.0503	تعداد خانوار (Household size)
0.294	-1.048896	0.0000372	-0.000039	سرمایه جاری (Current capital)
0.715	0.365369	0.0000188	0.0000686	سرمایه ثابت (Fixed capital)
0.000	4.001835	0.193597	0.774744	C
Log likelihood	18.59108	Avg. log likelihood	0.442645	Mean dependent var. 0.824048
				S.D. dependent var. 0.174489
کارایی تخصیصی (Allocative Efficiency)				
P-Value	آماره Z (z-Statistic)	انحراف معیار (Std. Error)	ضریب (Coefficient)	متغیرها (Variables)
0.617	0.500723	0.002085	0.001044	سن (Age)
0.493	0.686408	0.004552	0.003124	تحصیلات (Education)
0.901	-0.12408	0.000321	-0.00398	تجربه (Experience)
0.211	-1.24977	0.014263	-0.01783	تعداد خانوار (Household size)
0.374	0.888443	0.000214	0.000019	سرمایه جاری (Current capital)
0.302	-1.03206	0.000108	-0.000111	سرمایه ثابت (Fixed capital)
0.000	7.398093	0.111131	0.822158	C
Log likelihood	41.904	Avg. log likelihood	0.997714	Mean dependent var. 0.817619
				S.D. dependent var. 0.096106
کارایی اقتصادی (Economic Efficiency)				
P-Value	آماره Z (z-Statistic)	انحراف معیار (Std. Error)	ضریب (Coefficient)	متغیرها (Variables)
0.291	-1.056283**	0.004199	-0.004435	سن (Age)
0.161	1.401235	0.009165	0.012842	تحصیلات (Education)
0.742	0.329095	0.000647	0.000213	تجربه (Experience)
0.437	0.77702	0.028719	0.022315	تعداد خانوار (Household size)
0.029	0.346637**	0.0000043	0.0000149	سرمایه جاری (Current capital)
0.081	0.278014***	0.0000217	0.0000603	سرمایه ثابت (Fixed capital)
0.003	2.950101	0.223768	0.660137	C
Log likelihood	12.50829	Avg. log likelihood	0.297817	Mean dependent var. 0.679714
				S.D. dependent var. 0.193494

*: $\alpha=1\%$ **: $\alpha=5\%$ ***: $\alpha=10\%$

با فروش دام‌های شیری مسن و تلیسه‌های نژاد بومی کاهش داده و نسبت به این روند در تامین و تخصیص نهاده‌های تولیدی به صورت بهینه بازنگری‌های لازم را انجام دهند. از طرف دیگر، در حد امکان اقدام به خرید تلیسه‌های دورگ و اصیل نموده تا بتوانند در بلند مدت روند تولید و مدیریت خود را بیشتر با

به‌طورکلی در استان کردستان از نظر کارایی فنی ۳۴٪، کارایی تخصیصی ۱۴٪ و کارایی اقتصادی ۲۴٪ تعداد واحدهای پرورش گاو شیری در سطح کارا فعالیت داشته و بقیه واحدها ناکارا می‌باشند. با توجه به شرایط گاوداری‌ها و وضعیت موجود اقتصاد ایران در کوتاه مدت واحدهای دامداری اندازه گله خود را

مهارت دامداران و استفاده از روش‌های نوین مدیریتی بخصوص مدیریت در جیره غذایی و بهداشت دام، واحدهای ناکارا از نظر کارایی‌های فنی، تخصیصی و اقتصادی را به سطح کارا رساند.

شرایط رقابتی بازار تطبیق داده و کارایی در تولید شیر را ارتقاء بخشند. با توجه به پایین بودن تعداد واحدهای کارا در این استان میتوان با استفاده از فرآیندهای اصلاح نژادی و ارتقاء سطح دانش و

منابع

1. Abdpour, A.R., Seyedsharifi, R. and Ashayeri, H. 2019. 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. *Journal of Research on Animal Production*, 10(26):132-141. (In Persian).
2. Akbari, N.A., Zahedi Keyvan, M. and Monfarediyan Sarvestani, M. 2008. Performance efficiency estimation of livestock industry in Iran. *Iranin Journal of Economic Researches*. 8(3):49-61.
3. Anonymous, 2020. *Livestock Production Statistics of Iran*, Ministry of Jihad Agriculture.
4. Asmild, M., Leth Hougaard, J. and Kronborg, D. 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.
5. Bajrami, E., Wailes, E.J., Dixon, B.L., Musliu, A. and Morat A.D. 2017. Factors affecting the technical efficiency of dairy farms in Kosovo. *Journal of Central European Agriculture*. 18(4):823-840.
6. Banaeian, N. 2011. Do the cattle farms of Iran produce economically efficient or not? *Asian Journal of Agricultural Sciences*. 3:142-149.
7. Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W. 1984. Some models for the estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*. 30:1078-1092.
8. Bravo Ureta, B.E. 1986. Technical efficiency measures for dairy farms based on a probabilistic frontier function model. *Canadian Journal of Agricultural Economics*. 34:399-415.
9. Cabrera, V.E., Solís, D. and Corral, J. 2010. Determinants of technical efficiency among dairy farms in Wisconsin. *Journal of Dairy Science*. 93:387-393.
10. Charnes, A., Cooper, W. and Rhodes, E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. 2:429-444.
11. Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A.Y. and Seiford, L.M. 1994. *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
12. Ceyhan, V. and Hazneci, K. 2010. Economic efficiency of cattle-fattening farms in amasya province, Turkey. *Journal of Animal Veterinary*. 9:60-69.
13. 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 and Veterinary Advances*. 8:863-877.
14. Emami Meybodi, A.S. 2005. *Principles of Measuring Productivity and Efficiency*, Institute for Business Studies and Research. Tehran. Second Edition. Pp: 272.
15. Eshraghi, F. and Kazemi, F. 2014. Evaluating economic and technical efficiency of dairy farm in Gorgan County. *Journal of Ruminant Research*. 2(1):195-211.
16. Fathizadeh, Golgashi, R.A., Shadparvar, A., Ghorbani, A. and Mokhtar Mehdizadeh, V. 2012. Quantitative measures of technical efficiency and yield on the scale of Gavlehshten breeding units in Guilan province using data envelopment analysis method. *Iranian Journal of Animal Science*. 43(4):530-521. (In Persian).

17. Farrell, M.J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. 120(3):253-281.
18. Ghasiri, K., Mehrno, H. and Jafarian Moghadam, A. 2008. Introduction to fuzzy data envelopment analysis, (2th ed.). Qazvin: Qazvin Islamic Azad University. Iran. (In Persian).
19. Ghorbani, A., Mirmahdavi, S.A. and Rahimabadi, E. 2009. Economic efficiency of Caspian cattle feedlot farms. *Asian Journal of animal sciences*. 3(1):25-32. (In Persian).
20. Gül, M., Yilmaz, H., Parlakay, O., Koyun, S., Bilgili, M.E., Vurarak, Y., Hızlı, H. and Kilicalp, N. 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).
21. Günden, C., Şahin, A., Miran, B. and Yıldırım, İ. 2010. Technical, allocative and economic efficiencies of Turkish dairy farms: An application of data envelopment analysis. *Journal of Applied Animal Research*. 37(2):213-226.
22. Hagigatnejad, M., Yazdani, R. and Hamed Rafiei, A.R. 2013. Comparison of efficiency and productivity index in dairy cattle industrial farms: Case study of Isfahan city. *Journal of Ruminant Research*. 1(4):177-194. (In Persian).
23. Jafar Oghli, M., Shadparvar, A.A., Gavi Hosseinzadeh, N. and Kalashmi, M.K. 2018. Evaluation of technical efficiency of sheep breeders in Ardebil province: application of data envelopment analysis method. *livestock Production Research*. 1(7):31-40. (In Persian).
24. 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.
25. Johnston, J. and Dinardo, J. 1997. *Econometric methods* (4th ed.). New York: McGraw Hill., USA.
26. Kelly, E., Shalloo, L., Geary, U., Kinsella, A. and Wallace, M. 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.
27. Madala, G.S. 1984. *Limited dependent and qualitative variables in econometrics*, (5th ed.), Cambridge University Press, England.
28. Mehregan, M. 2008. *Quantitative Models in Organizational Performance Evaluation (Data Envelopment Analysis)*. Tehran University Press. Second Edition. Pp:173. (In Persian).
29. Michaličková, M., Krupová, Z. and Krupa, E. 2013. Technical efficiency and its determinants in dairy cattle and sheep. *Acta Oeconomica et Informatica*. 2–12.
30. Molaie, M. and Sani, F. 2015. Estimation of technical and environmental efficiency of dairy farms in Sarab County (Data envelopment analysis approach). *Journal of Animal Sciences Researches*. 25(4):141-155 (In Persian).



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Ruminant Research, Vol. 9(3), 2021
<http://ejrr.gau.ac.ir>

Determining efficiency and its effective factors in dairy farms Kurdistan province with data envelopment analysis and Tobit regression approach

*A.R. Abdpour¹, R. Seyedsharifi² and A. Mohammadi³

¹Associate Prof., and ³M.Sc. Student, Dept. of Water Engineering and Agricultural Management, Agriculture and Natural Resources Faculty, Mohaghegh Ardabili University, ²Associate Prof., Dept. of Animal Sciences, Agriculture and Natural Resources Faculty, Mohaghegh Ardabili University

Received: 07/12/2021; Accepted: 09/28/2021

Abstract

Background and objectives: One of the most important economic indicators in the process of agricultural production is the efficiency index. Nowadays, measuring the efficiency of production is of great importance, especially in livestock units, to create the necessary planning and make optimal decisions in the management process of such units due to the increasing competition and complexity of economic relations between production units. The aim of this study was to evaluate the technical, allocative, and economic efficiencies and determine the factors affecting them in industrial farms in Kurdistan province.

Materials and methods: The data of this research is related to the year 2019, in which statistics and information were collected through documentary study and face-to-face interviews. In this study, Deap 2.1 and EvIEWS 9 software were used to analyze the performance and determine the factors affecting them. To design the data envelopment analysis model, the main variables used in the study including herd size, feed and concentrate, manpower, health, milk production, and livestock manure production, and the sum of different incomes were determined. The efficiency of industrial farms was evaluated in the framework of technical efficiency with a constant return to scale, technical efficiency with a variable return to scale, scale efficiency, allocation efficiency, and economic efficiency. Performance calculations were performed assuming the minimization of production costs in the form of performance of industrial farms in Kurdistan province, and the results were obtained annually. To determine the factors affecting the amount of performance obtained, Tobit regression analysis and parent statistics were used.

Results: The results showed that technical efficiency with constant efficiency compared to the scale is 0.814 and with variable efficiency compared to the scale is 0.943. The scale efficiency of these livestock units was calculated to be 0.859, in which 22 dairy cattle breeding units with incremental returns to scale and 2 units with decreasing returns to scale were reported. The amount of technical efficiency, in general, was calculated as 0.824, allocation efficiency as 0.818, and economic efficiency as 0.680. In the general evaluation, milk production efficiency in Bijar city had the highest, and in Qorveh city, the lowest amount among other cities of this province. Decreasing the age of managers and increasing household manpower in technical efficiency as well as decreasing age and increasing fixed and current investments in economic efficiency had a positive and significant effect.

Conclusion: In general, in Kurdistan province, in terms of technical efficiency of 34%, allocation efficiency of 14%, and economic efficiency of 24%, dairy cattle breeding units are operating at an efficient level, and the rest of the units are inefficient. Given the conditions of

*Corresponding author: abdpour@gmail.com

farms and the current state of the Iranian economy in the short term, livestock units should reduce their herd size by selling older dairy cattle and native heifers and optimally reviewing the supply and allocation of production inputs.

Keywords: Efficiency, Kurdistan province, Milk production, Tobit regression