

محاسبه کشتی و بهره‌وری نهاده‌های تولید در گاوداری‌های صنعتی استان

چهار محال و بختیاری

محمود بخشی نژاد^{۱*}

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۲

چکیده

نقش و اهمیت تولید شیر و فرآورده‌های دامی در توسعه تولید و اشتغال و نقش مصرف روزانه این محصولات در سلامت جامعه و لزوم استفاده بهینه و بهره‌ور از عوامل تولید به جهت محدودیت منابع تولید بر کسی پوشیده نیست. لذا، هدف این پژوهش محاسبه بهره‌وری نهاده‌ها و کشتی تولید در گاوداری‌های صنعتی استان چهارمحال و بختیاری است. روش نمونه‌گیری تصادفی ساده است و حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران معادل ۸۶ گاوداری تعیین شده است. داده‌ها به روش اسنادی و با استفاده از پرسش‌نامه و به صورت سرشماری گردآوری شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل رگرسیون ترکیبی (MIDAS) بهره گرفته شده است. برای سنجش کشتی و بهره‌وری نهاده‌های تولید، از تابع تولید ترانسندنتال و هم‌چنین، برای آزمون برازش مدل و معنی‌دار بودن متغیرها، به ترتیب از آماره‌های F و t استفاده شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که بهره‌وری نهایی برای هر رأس گاو شیری در گاوداری‌های مورد بررسی مثبت و معادل ۴۸۵ کیلوگرم شیر خام است، بهره‌وری نهایی نیروی کار مثبت و با افزایش آخرین نفر/روز کارگر تولید شیر خام ۲۱/۳۲ کیلوگرم افزایش یافته است. بهره‌وری نهایی مصرف سوخت منفی است و آخرین واحد سوخت مصرفی باعث کاهش ۰/۲۶ کیلوگرم شیر تولیدی در واحدهای دامی مورد بررسی شده است. بهره‌وری نهایی مصرف علوفه و مواد خشبی منفی است و تولید شیر خام را ۰/۰۸ کیلوگرم کاهش داده است. بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف کنسانتره برای همه واحدهای دامی مورد بررسی مثبت است و در نتیجه مصرف آخرین واحد کنسانتره تولید شیر ۰/۶۳۲ افزایش یافته است. بهره‌وری نهایی مصرف دارو و ارائه خدمات بهداشتی نیز برای همه واحدهای دامی مثبت بوده و تولید شیر خام را ۱/۴۶۲ کیلوگرم افزایش داده است. برای ۲۶/۴ درصد بهره‌برداران، بهره‌وری کل عوامل تولید کم‌تر از یک است و این گاوداری‌ها بازیان مواجه بوده‌اند.

طبقه‌بندی JEL: Q01, Q25

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری، ترانسندنتال، بهره‌وری نهایی، کشتی تولید.

^۱ - استادیار گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، شعبه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

*- نویسنده مسئول مقاله: Mahmoud46bakhshi@gmail.com

پیش‌گفتار

محدودیت منابع و امکانات تولید از زمان‌های گذشته تاکنون که عصر داده‌های فرا مدرن و توسعه چشم‌گیر علم و فن است، همواره مطرح بوده و در آینده نیز این محدودیت با حدت بیش‌تری خود را بر شرایط اقتصادی تحمیل خواهد کرد (Habibi et al., 2018). از این رو، استفاده بهینه از امکانات و منابع در دسترس و ارتقای بهره‌وری برای دستیابی به رفاه و پاسخگویی به نیازهای رو به رشد به یک مسئله بسیار مهم تبدیل شده است (Atli & Kahraman, 2014) و استفاده بهینه و کارا از منابع در راستای افزایش تولید و بهبود بهره‌وری نه یک هدف بلکه یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است (Taheri et al., 2017). در شرایط رقابتی، بقای بنگاه‌ها یا واحدهای تولیدی و خدماتی به بهره‌وری آن‌ها در مقایسه با سایر بنگاه‌ها یا واحدها بستگی دارد، بنابراین اندازه‌گیری بهره‌وری و اطلاع از کمیت و کیفیت آن، از نیازهای اساسی برای شناخت نقاط قوت و ضعف عملکرد بنگاه‌ها، قلمداد شده و افزایش بهره‌وری مهم‌ترین عامل بقای یک بنگاه یا سازمان در جامعه تلقی می‌شود (Imami mybodi, 2005). بهره‌وری، یکی از مهم‌ترین و معمول‌ترین سازوکارها برای ارزیابی و اندازه‌گیری عملکرد بنگاه‌های اقتصادی بشمار می‌رود، در چند دهه گذشته بررسی عملکرد بخش‌های گوناگون اقتصادی و یا بنگاه‌ها و واحدهای اقتصادی در سطح خرد از راه این شاخص، مورد توجه محققان رشته‌های گوناگون علوم اجتماعی بویژه مدیریت و اقتصاد بوده است. اندازه‌گیری بهره‌وری دارای سابقه‌ای تاریخی در تحلیل تولید کشاورزی است (Fraser & Hone, 2001).

Shahnavazi (2018) در پژوهشی با عنوان بررسی کارایی واحدهای تولید شیر در شهرستان میانه اقدام به شناسایی راهکارهایی برای مدیریت بهینه واحدهای گاوداری شیری شهرستان میانه با استفاده از تکنیک تحلیل پوشش داده‌ها کرده است و داده‌های موردنیاز را با استفاده از پرسش‌نامه به روش سرشماری از ۴۰ واحد تولیدی گردآوری کرد. نتایج نشان دادند که فقط ۹ واحد دامی کارایی کم‌تر از یک داشته و میانگین کارایی واحدهای مورد مطالعه برابر با ۰/۹۴۵ بود که بیانگر عملکرد مناسب از لحاظ فنی در تولید شیر گاوداری‌های شهرستان میانه است. بر اساس یافته‌های این پژوهش، مصرف نهاده‌های برق، دارو، علوفه سیلاژی و کاه نیازمند توجهی بیش‌تر است. هم‌چنین، از میان واحدهای برتر، ۳۱ واحد از نظر تأثیرگذاری و تکرار در میان واحدهای مورد مطالعه متمایز بوده‌اند که می‌توان از آن در برنامه‌های ترویجی استفاده کرد.

Hagigatnejad et al. (2017) در پژوهشی با عنوان، عوامل مؤثر بر تولید و سود شیر در گاوداری‌های شهرستان اصفهان، اقدام به برآورد تابع تولید کاب - داگلاس کرده‌اند. روش گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسش‌نامه بوده است و به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده ۹۰ واحد دامی

انتخاب شده است، نتایج بدست آمده از برآورد تابع تولید شیر نشان داد که متغیرهای مقدار مصرف سالیانه برق و نهاده‌های خوراکی شامل، علوفه ذرت، کنسانتره و کاه، تعداد تلقیح مصنوعی و تعداد کل کارکنان روی مقدار تولید شیر تأثیر مثبت و معناداری دارد و مصرف علوفه ذرت بیش‌ترین تأثیر را در تولید شیر دارد. تمام پارامترهای مدل مثبت و کوچک‌تر از یک بوده است. مثبت و کوچک‌تر از یک بودن تمام ضرایب برآوردی متغیرهای مؤثر بر تولید شیر نیز بیانگر آن است که مصرف این نهاده‌ها در ناحیه اقتصادی تولید (ناحیه دوم) صورت می‌گیرد. نتایج بدست آمده از برآورد تابع سود نرمال شیر نیز نشان دادند که قیمت نهاده‌های یونجه، ذرت علوفه‌ای، کنسانتره، هزینه دارو و هزینه هر بار تلقیح مصنوعی اثر منفی و معناداری بر سوددهی گاوداری‌ها دارد درحالی‌که اثر متغیر حقوق سالانه هر نفر کارگر بر متغیر وابسته مثبت است. همچنین، قیمت نهاده‌های خوراکی کنسانتره و ذرت علوفه‌ای بیش‌ترین اثر را بر سوددهی گاوداری‌های شیری دارد.

Didarkhah & Farhang Far (2017) عوامل مؤثر بر بهره‌وری عوامل تولید و سودآوری تولید شیر را با استفاده از شاخص‌های حقیقی و ظاهری در گاوداری‌های شیری صنعتی شهرستان تربت‌جام بررسی کرده‌اند، داده‌های موردنیاز با استفاده از پرسش‌نامه، از ۲۲ گاوداری شیری و به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب‌شده بودند، گردآوری شده است. نتایج نشان دادند که میانگین درآمد ناخالص و هزینه کل تولید در گاوداری‌های کوچک و متوسط در مقایسه با گاوداری‌های بزرگ، کم‌تر است و با افزایش اندازه گله، میانگین عملکرد تولید شیر افزایش می‌یابد. این امر عمدتاً ناشی از بهره‌مندی بیش‌تر گاوداری‌های بزرگ‌تر از دانش فنی و فناوری‌های نوین در مقایسه با گاوداری‌های با مقیاس کوچک است... میانگین شاخص‌های حقیقی و ظاهری بهره‌وری کل عوامل تولید برای گاوداری‌های مورد مطالعه به ترتیب برابر ۱/۰۴۳ و ۱/۱۸۵ بوده است.

Mohesni Arzegoni *et al.* (2016) اهمیت مدیریت صحیح در مصرف بهینه نهاده‌ها و کاهش هزینه‌های تولید، جهت افزایش بهره‌وری واحدهای دامی را در شهرستان‌های قائم‌شهر، ساری و بابل مورد بررسی قرار داده و بهره‌وری کل واحدهای دامی را به وسیله شاخص ترنکوئیست- تیل برآورد نموده‌اند. برای این منظور داده‌های موردنیاز را از دو روش اسنادی و پیمایشی با استفاده از پرسش‌نامه گردآوری کرده‌اند. نتایج نشان داد، دامداری‌های شهرستان قائم‌شهر بابل و ساری به ترتیب رتبه اول تا سوم را در بهره‌وری دارا هستند و به ترتیب پتانسیل تولید ۱۸۸۸۴، ۱۹۶۹ و ۱۳۸۷ کیلوگرم شیر را در سال دارند، همچنین، در ۴۷ درصد از گاوداری‌های شهرستان ساری، ۵۹ درصد از گاوداری‌های شهرستان بابل و ۶۸ درصد از گاوداری‌های شهرستان قائم‌شهر بهره‌وری کل عوامل تولید کم‌تر از یک است.

Bayati *et al.* (2015) اقدام به بررسی مقدار مصرف انرژی در واحدهای پرورش سنتی گاوهای شیری در استان مازندران نموده‌اند. داده‌های موردنیاز از راه تکمیل پرسش‌نامه و مصاحبه حضوری با ۲۶ گاو دار در سال ۱۳۹۳ گردآوری شده است و داده‌های گردآوری شده با استفاده از شاخص کارایی مصرف انرژی در بخش دام‌پروری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان دادند که مجموع انرژی‌های ورودی برای تولید یک کیلوگرم شیر ۲۷/۷۴۵ مگا ژول بوده است. دو نهاده خوراک دام و سوخت به ترتیب با ۴۷/۴ و ۲۸/۵ درصد، پرمصرف‌ترین نهاده‌های گاوداری‌های موردبررسی بوده‌اند. کارایی انرژی در واحدهای دامی موردبررسی در مقایسه با بهترین حالت مصرف انرژی که مقدار ارزشی آن عدد یک است و نشان‌دهنده شرایطی است که بیشینه بهره‌برداری از انرژی واردشده به سیستم صورت می‌گیرد، ۰/۲۵۷ به دست آمد. سهم انرژی‌های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر در تولید یک کیلوگرم شیر به ترتیب ۴۸/۲ و ۵۱/۸ درصد محاسبه شده است. با توجه به یافته‌ها، جایگزین کردن نهاده‌های کم‌مصرف انرژی به جای نهاده‌های پرمصرف با نوشتن اصول جیره نویسی صحیح به طوری که افت عملکرد و کاهش بهره‌وری در خروجی واحدها مشاهده نشود، پیشنهاد شده است و هم‌چنین، جایگزین کردن ماشین‌آلات با مصرف گاز طبیعی با ماشین‌آلات با سوخت دیزل در این راستا پیشنهاد شده است.

Mashayekhi & Ordokhani (2013) در پژوهشی با عنوان بهره‌وری عوامل تولید در گاوداری‌های صنعتی شیری، اقدام به اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید در گاوداری‌های شیری صنعتی شهرستان شهریار کردند، داده‌های موردنیاز با استفاده از پرسش‌نامه از ۵۱ گاوداری شیری که به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شده بودند گردآوری و با برآورد تابع کاب-داگلاس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین درآمد ناخالص و هزینه کل تولید در گاوداری‌های کوچک و متوسط در مقایسه با گاوداری‌های بزرگ، کم‌تر بود. میانگین شاخص‌های حقیقی و ظاهری بهره‌وری کل عوامل تولید برای گاوداری‌های مورد مطالعه به ترتیب برابر ۱/۰۸۲ و ۱/۲۴۶ بود. اختلاف موجود، بخشی از درآمد ناخالص گاوداری‌های شیری است که گاو داران به‌عنوان سود در نظر گرفته بودند، حال آنکه این مبلغ، هزینه غیرملموس است. نتایج هم‌چنین، نشان دادند که با افزایش اندازه گله، میانگین عملکرد تولید شیر افزایش می‌یابد. Amini *et al.* (2013) نقش بهره‌وری کل را بر تولید شیر و سوددهی در واحدهای دام‌پروری جنوب تهران مورد بررسی قرار دادند و برای این منظور تابع تولید کاب-داگلاس را با روش کم‌ترین مربعات معمولی (OLS)، برآورد نموده و برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل از شاخص ترنکوئیست-تیل بهره‌مند شده‌اند. برای گردآوری داده‌ها از روش اسنادی و مصاحبه و مشاهده استفاده کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان دادند، شاخص‌های بهره‌وری و مدیریت آثار مثبت و معنی‌داری بر تولید شیر و سوددهی

واحدهای دامپروری داشته است و میانگین این بهره‌وری در واحدهای دامی مورد بررسی برابر با ۰/۹۲ بوده است. نهاده‌های خوراکی، کنسانتره و یونجه مصرفی و نیروی کار به ترتیب بیش‌ترین تأثیر مثبت را بر تولید شیر داشته‌اند. نهاده سوخت بیش‌ازحد و در منطقه غیراقتصادی مصرف می‌شود و قیمت سوخت پس از یونجه بیش‌ترین تأثیر منفی را بر سوددهی دامداری‌ها دارد و قیمت کنسانتره، دستمزد نیروی کار و هزینه هر بار تلقیح بر سوددهی تأثیر مثبت دارد.

Hagigatnejad *et al.* (2013) کارایی و بهره‌وری مزارع صنعتی پرورش گاو شیری در شهر اصفهان را مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند، برای این منظور از روش تحلیل فراگیر داده‌ها برای بررسی کارایی گاوداری‌های شیری استفاده کرده‌اند. داده‌های موردنیاز به روش اسنادی، مشاهده و مصاحبه گردآوری شده است و بهره‌وری کل گاوداری‌ها نیز با استفاده از شاخص ترنکوئیست-تیل اندازه‌گیری شده است. نتایج محاسبه کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و بر مبنای کمینه سازی استفاده از نهاده‌ها نشان داد که ۷۵ درصد گاوداری‌ها از لحاظ فنی کارا بودند، اما میانگین سطوح کارایی تخصیصی و اقتصادی گاوداری‌ها بیانگر عدم وجود کارایی در تولید شیر بوده است. نتایج بررسی بازده نسبت به مقیاس نشان دادند که ۱۹ گاوداری با افزایش ظرفیت، رشد افزایشی در تولید داشته، ۵ گاوداری با افزایش ظرفیت، کاهش رشد تولید و ۳۶ واحد نیز رشد ثابتی در تولید شیر داشتند. میانگین بهره‌وری کل در گاوداری‌ها نیز برابر با ۰/۹۴ محاسبه شد که بیانگر آن خواهد بود که گاوداری‌های شیری در استان اصفهان در بهره‌وری تولید رشد منفی داشته‌اند؛ یعنی رشد تولید در آن‌ها کم‌تر از رشد مصرف نهاده‌ها بوده است.

FathiZadeh Golshani *et al.* (2012) با استفاده از روش تحلیل پوشش داده‌ها، کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس را در واحدهای پرورش دام هلشتاین استان گیلان موردبررسی قراردادند، برای این هدف داده‌های موردنیاز را با استفاده از ابزار پرسش‌نامه از ۲۰ واحد دامی در این استان گردآوری کردند. نتایج نشان داد میانگین کارایی فنی در واحدهای مورد بررسی ۷۲/۶ درصد است و به‌طور میانگین می‌توان ۲۷/۴ درصد بر مقدار محصول فعلی بدون افزایش در سطح نهاده‌ها افزود. هم‌چنین، چهار واحد دامی از واحدهای موردبررسی دارای کارایی کامل بوده و هفتاد درصد از این واحدها بازده صعودی و ۲۰ درصد دارای بازده ثابت و ۱۰ درصد دارای بازده نسبت به مقیاس نزولی بوده‌اند.

Akbari Agajani *et al.* (2012) اقدام به بررسی تأثیر کیفیت علوفه خشک یونجه و ذرت سیلو شده به‌عنوان کل علوفه مصرفی بر تولید و ترکیبات شیر، کردند. این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۵ رأس گاو شیرده نژاد هلشتاین با میانگین 37 ± 10 روز شیردهی انجام شد. تیمارها شامل سه سطح یونجه و ذرت سیلو شده که عبارتند از: ۱) ۱۰ درصد یونجه - ۳۰ درصد ذرت سیلو

شده، ۲) ۲۰ درصد یونجه - ۲۰ درصد ذرت سیلو شده و ۳) ۳۰ درصد یونجه - ۱۰ درصد ذرت سیلو شده بودند. همه جیره‌ها دارای نسبت علوفه به کنسانتره ۴۰:۶۰ بودند که به صورت کاملاً مخلوط شده در دو وعده به گاوها داده شدند. در طول دوره آزمایش و به صورت هفتگی، نمونه‌گیری از علوفه و خوراک انجام شد. ماده خشک مصرفی انفرادی گاوها به‌طور روزانه اندازه‌گیری شد. نتایج این مطالعه نشان دادند که مصرف ماده خشک گاوهایی که با جیره ۲ تغذیه شده بودند در مقایسه با جیره ۱ و ۳ بیش‌تر بود. همچنین، اثر تیمار بر تولید شیر معنی‌دار بود. جایگزینی ذرت سیلو شده با یونجه خشک چربی شیر را افزایش داد.

Rafiei *et al.* (2011) بهره‌وری گاوداری‌های شیری و اثر هر یک از نهاده‌های تولید را بر این شاخص در استان گیلان مورد بررسی قرار دادند. بر این اساس تعداد ۳۲ واحد گاوداری صنعتی را به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای دومرحله‌ای انتخاب کردند و داده‌های مورد نیاز را با استفاده از پرسش‌نامه استخراج و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص ترنکوئیس-تیل، بهره‌مند شده‌اند. نتایج نشان دادند که واحدهای مورد نظر به‌طور میانگین از بهره‌وری مناسبی برخوردار نمی‌باشند. به طوری که میانگین شاخص بهره‌وری در استان، ۰/۹۲۲ برآورد شده است. با توجه به سهم بالای هزینه خوراک، یک درصد بهبود بهره‌وری خوراک دام منجر به بهبود ۰/۶۹۱ درصدی در بهره‌وری کل عوامل تولید خواهد شد. تلقیح مصنوعی دام‌ها، بهبود بهره‌وری مصرف انرژی، افزایش تحصيلات و سابقه مدیر واحد دامی نیز منجر به بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید شیر خواهد شد.

Porkand & Motamed (2011) بهره‌وری عوامل تولید را در واحدهای مرغ گوشتی استان گیلان با استفاده از داده‌های پرسش‌نامه‌ای در سال ۸۸-۸۹ مورد بررسی قرار دادند. نتایج بدست آمده از برآورد تابع لگاریتمی تولید، نشان دادند که چهار عامل دان، نیروی کار، بهداشت و جوجه یک‌روزه تأثیر معنی‌داری بر تولید داشته و در بین این عوامل، دان طیور با داشتن بالاترین ضریب (۶۴/۲۲٪) مؤثرترین و پس از آن جوجه یک‌روزه با ضریب ۲۴٪ در رتبه دوم اهمیت و دیگر عوامل در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین، بهره‌وری متوسط و نهایی عامل دان، به ترتیب ۳۸ و ۲۴٪، بهره‌وری متوسط و نهایی نیروی کار، به ترتیب ۰/۰۰۳ و ۰/۰۰۰۲۷، بهره‌وری متوسط و نهایی جوجه یک‌روزه به ترتیب ۰/۰۰۱۵ و ۰/۰۰۰۴۳ واحد، بهره‌وری متوسط و نهایی عامل بهداشت و درمان به ترتیب ۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۰۰۲۴ بوده است.

Shirzad Kebriaei *et al.* (2005) در پژوهشی با عنوان بررسی سیستمی مشکلات سوددهی تولید شیر در گاوداری‌های صنعتی استان فارس مشکلات سوددهی واحدهای پرورش گاوهای شیری را با اندازه‌گیری کارایی فیزیکی، کارایی اقتصادی و تحلیل هزینه مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند.

داده‌های پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی دومرحله‌ای گردآوری شده است. در مرحله نخست سه شهرستان شیراز، مرودشت و سپیدان انتخاب شد و در مرحله دوم با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک، به ۱۲۰ واحد گاوداری صنعتی مراجعه و اطلاعات موردنیاز گردآوری شد.

نتایج نشان دادند که ۵/۸ درصد از واحدهای مورد مطالعه مشکل سوددهی نداشته‌اند و در ۳۷/۸ درصد از واحدهای باارزش تولید پایین، مشکل عدم سوددهی مربوط به ناکارایی اندازه وجود داشته است. همچنین، مشکل سوددهی ۶۲/۲ درصد از واحدهای باارزش تولید پایین، کم بودن کارایی فنی و رضایت‌بخش نبودن ترکیب فعالیت‌ها بوده است. ۳۹ درصد از واحدهای مورد مطالعه، با وجود داشتن ارزش تولید بالا، مشکل سوددهی داشته‌اند که مشکل سوددهی ۶ واحد از آن‌ها به بالا بودن هزینه‌های ثابت و مشکل سوددهی بقیه به پایین بودن کارایی اقتصادی و مشکلات بازاریابی مربوط بوده است.

Nemati et al. (2005) در پژوهشی با عنوان تحلیل تابع تولید و کارایی فنی گاوداری‌های شیری صنعتی استان کهگیلویه و بویر احمد، اقدام به برآورد تابع تولید کاب-داگلاس مرز تصادفی به روش درست‌نمایی و بررسی عوامل فنی، اقتصادی مؤثر بر میانگین تولید شیر هر رأس گاو شیری و محاسبه کارایی فنی گاوداری‌های شیری صنعتی در استان یاد شده کرده‌اند. داده‌ها به صورت داده‌های مقطعی با استفاده از پرسش‌نامه از تمام گاوداری‌های شیری صنعتی فعال استان که ۲۰ واحد بوده‌اند گردآوری شده است. نتایج این پژوهش نشان دادند: کاهش تولید مصرف علوفه، مصرف کنسانتره و تعداد گاو شیری به ترتیب ۲۷۳/۰، ۲۳۳/۰ و ۵۵۹/۰ است. بازده نسبت به مقیاس فزاینده و معادل ۱/۶۴ بوده است به بیان دیگر، اگر تمامی عوامل تولید (علوفه، کنسانتره و تعداد گاو شیری) ۱۰۰ درصد افزایش یابد، میزان تولید ۱۱۶/۴ درصد افزایش می‌یابد و میانگین کارایی فنی واحدهای گاوداری شیری صنعتی استان ۷۹/۴ درصد با کمینه ۳۵/۵ و بیشینه ۹۹/۲ است، لذا، پتانسیل افزایش تولید شیر در استان حدود ۶۴ درصد می‌باشد، بنابراین، از راه بهبود کارایی فنی گاوداری‌های شیری صنعتی و بدون وارد کردن فناوری نوین می‌توان این شکاف عمیق بین بهترین واحد گاوداری شیری و سایر گاوداری‌های استان را کاهش داد.

با توجه به پیشینه پژوهش‌های انجام شده و با عنایت به این که استان چهارمحال و بختیاری هم‌اکنون دارای ۵۸۶ گاوداری صنعتی با بیش از ۵۸ هزار رأس دام است و به استناد اسناد بالادستی توسعه، دامداری یکی از محورهای اصلی توسعه در استان چ و ب بشمار می‌رود، افزایش بهره‌وری واحدهای دامی دارای اهمیت ویژه است، به همین جهت در سال‌های اخیر، حمایت‌های مالی و تسهیلاتی گسترده‌ای از توسعه دامداری‌ها به عمل آمده است، ولی تولیدکنندگان و

کارشناسان امور دام از نامناسب بودن درآمد دامداران و عدم تمایل به ادامه فعالیت در این بخش به دلیل پایین بودن میانگین تولید شیر در استان شکایت دارند چراکه میانگین تولید شیر در استان در یک دوره ۳۰۵ روزه ۳۹۲۵ کیلوگرم است، این در حالی است که میانگین تولید شیر در کشور ۵۳۰۰ کیلوگرم است؛ بنابراین، محاسبه، بهره‌وری کل و نهایی و کشت تولیدی عوامل تولید برای شناسایی علت موضوع ضرورتی اجتناب‌ناپذیر و موردنیاز برنامه ریزان و تصمیم‌گیران استان بوده است؛ بنابراین، هدف این پژوهش محاسبه بهره‌وری کل و بهره‌وری نهایی و کشت عوامل تولید در گاوداری‌های شیری مورد مطالعه است.

مواد و روش بررسی

این پژوهش از لحاظ هدف، از نوع کاربردی در حیطه پژوهش‌های توصیفی - همبستگی است. به لحاظ گردآوری داده‌ها پیمایشی است و با توجه به این که این پژوهش داده‌های مرتبط با برهه‌ای از زمان را بررسی می‌کند، از نوع پژوهش‌های مقطعی است. جامعه آماری این پژوهش ۱۷۶ گاوداری شیری فعال تحت پوشش تعاونی کشاورزان و دامداران در استان چهارمحال و بختیاری و روش نمونه‌گیری تصادفی ساده می‌باشد و با استفاده از رابطه (۱) کوکران ۸۶ واحد دامی به‌عنوان نمونه انتخاب شده است و برای گردآوری داده‌ها از پرسش‌نامه استفاده شده است، روایی صوری و محتوایی پرسش‌نامه پس از آزمون برابر ۱/۹۶ و نتایج پایایی پرسش‌نامه طبق سنجش آلفای کرون‌باخ معادل ۰/۸۳ می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل رگرسیون ترکیبی^۱ MIDAS بهره گرفته شده است. برای سنجش کشت و بهره‌وری نهاده‌های تولید، از تابع تولید ترانسندنتال^۲ و همچنین، برای آزمون برازش مدل و معنی‌دار بودن متغیرها، به ترتیب از آماره‌های F و t استفاده شده است.

$$n = \frac{Nt^2pq}{t^2pq + Ne^2} \quad (1)$$

در رابطه (۱) حجم نمونه، N جامعه آماری، p و q احتمال موفقیت و عدم موفقیت، $t = 1/96$ و مقدار خطای مجاز $e =$

^۱ -Mixed Data Sampling Regression Models

^۲ -Transcendental

تبیین و اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش

عوامل گوناگونی بر تولید شیر مؤثر است، تولید این محصول ارزشمند از یک سو به عواملی همچون تغذیه، بهداشت، اصلاح نژاد و مدیریت وابسته است و از سوی دیگر، به عواملی نظیر توارث، سن، تعداد دوره‌های شیردهی، فصل زایش، دوره‌ی خشک پس از آخرین شیردهی و تعداد دفعات شیردهی در روز بستگی دارد. متخصصان رشته دام‌پروری معتقدند، با مدیریت مطلوب و تغذیه اصولی و بکارگیری اصول مسلم علم اقتصاد می‌توان بهره‌وری عوامل گوناگون تولید را افزایش داد. متغیرهای این پژوهش، شامل متغیرهای وابسته و مستقل است که در ادامه به توصیف آن‌ها می‌پردازیم.

متغیر وابسته: (Y) متغیر وابسته این پژوهش مقدار تولید شیر روزانه در واحدهای دامی مورد بررسی است.

متغیرهای مستقل: متغیرهای مستقل این پژوهش شامل تعداد گاوشیری گاوداری‌ها (N)، مقدار مصرف سوخت روزانه (E)، تعداد نیروی انسانی روزانه گاوداری‌ها (L)، مقدار مصرف مواد خشبی و علوفه‌ای روزانه f_1 مقدار مصرف کنسانتره روزانه (f_2)، مقدار دارو و مواد بهداشتی مصرفی روزانه (D) و سایر نهاده‌ها مانند ساختمان، مدیریت و غیره ثابت فرض شده‌اند.

روش محاسبه بهره‌وری و کشش تولید

در این پژوهش برای دستیابی به اهداف از تابع تولید، استفاده شده است. تابع تولید یک مفهوم کاملاً فیزیکی است و به طور ساده رابطه بین ستاده و نهاده‌های تولید را نشان می‌دهد. این تابع بیانگر بیشینه محصولی است که از ترکیبات گوناگون نهاده‌های تولید بدست می‌آید. در این تعریف، هم‌مقدار محصول و هم مقادیر نهاده‌ها به صورت فیزیکی بیان می‌شود. البته، تابع تولید در شرایط فناوری‌های معینی تعریف می‌شود. در برخی موارد به تابع تولید، تابع تکنیک نیز گفته می‌شود، در کاربردهای اقتصادی و بخش کشاورزی از توابع تولید گوناگونی همانند کاب-داگلاس، ترانسندنتال، ترانسلوگ درجه دوم و لئونتیف استفاده می‌شود. در این پژوهش برای محاسبه بهره‌وری نهاده‌ها و کشش تولید در گاوداری‌های موردبررسی از تابع تولید ترانسندنتال (رابطه ۲) استفاده شده است و برای مقایسه تابع کاب داگلاس نیز برآورد شده است. تابع ترانسندنتال یکی از اشکال تعمیم یافته تابع کاب - داگلاس می‌باشد که به دلیل رفع محدودیت‌های تابع کاب - داگلاس در بیان سه ناحیه تولید نئو کلاسیک‌ها طراحی شده است. در این تابع تولید کشش تولید هر نهاده ثابت نبوده و تابعی از سطح همان نهاده است. این تابع هم‌چنین، برخلاف تابع تولید کاب - داگلاس دارای نقطه

بیشینه مشخص و نیز نقطه عطف است. افزون بر این، در سطوحی از مصرف نهاده، تابع تولید یاد شده نیز حالت نزولی پیدا می‌کند. در این تابع برخلاف تابع کاب - داگلاس، کسش‌های جزئی و کسش‌های جانشینی نهاده‌ها متغیر است و قادر به نمایش سه ناحیه تولیدی به صورت جداگانه می‌باشد (Dashti, 2008) برای مقایسه بین تابع کاب- داگلاس و ترانسندنتال از آماره F کمینه مربعات مقید به شرح رابطه (۲) استفاده شده است.

$$F = \frac{R_{UR}^2 - R_R^2}{\frac{m}{\frac{1 - R_{UR}^2}{N - K}}} \quad (2)$$

در رابطه (۱) R_{UR}^2 و R_R^2 به ترتیب مقادیر R^2 به دست آمده از مدل رگرسیون مقید و غیر مقید می‌باشند و N ، K و M به ترتیب تعداد مشاهدات، تعداد پارامترها در رگرسیون غیر مقید و تعداد متغیرهای اضافه شده در مدل مقید می‌باشد. مدل کاب داگلاس به عنوان مدل مقید و مدل ترانسندنتال به عنوان نامقید در نظر گرفته شده است و با استفاده از نسبت اقدام به تعیین مدل بهتر شده است در صورت معنادار شدن آزمون (بر اساس جدول و درجات آزادی) مدل انتخاب می‌شود (Dashti, 2008).

تابع تولید ترانسندنتال: در رابطه (۲) تابع تولید ترانسندنتال ارائه شده است. (Dashti, 2008)

$$Y = a_0^* \sum a_i x_i^* e^{b_i x_i} \quad b_i < 0, a_i > 0 \quad (3)$$

در رابطه (۲)، Y ستانده کل، x_i سطوح نهاده‌های تولید می‌باشند. فرم لگاریتمی رابطه (۱) در رابطه (۲) ارائه شده است.

$$\ln Y = \ln a_0 + \sum a_i^* \ln x_i + \sum b_i x_i \quad (4)$$

روش محاسبه بهره‌وری متوسط، بهره‌وری نهایی و کسش‌های جزئی در این تابع به صورت روابط (۴)، (۵) و (۶) می‌باشد.

الف) بهره‌وری متوسط: بهره‌وری متوسط برای هر سطح نهاده، نشان‌دهنده متوسط سطح تولید در اثر استفاده از یک نهاده است. بهره‌وری متوسط بر حسب ستانده یک عامل خاص، بهره‌وری جزئی است. بهره‌وری متوسط عوامل جزئی از تقسیم مقدار کل تولید بر نهاده خاص بدست می‌آید (Dashti, 2008).

$$APx_i = a_0^* x_i^{a_i - 1} e^{b_i x_i} \quad (5)$$

الف) بهره‌وری نهایی: عبارت است از تغییر در ستانده کل نسبت به تغییر داده (یکی از عوامل ورودی) است، با تخمین تابع تولید می‌توان بهره‌وری نهایی را به فرم رابطه (۵) محاسبه کرد.

$$MPx_i = a_i^* \frac{y}{x_i} = y^* \left(\frac{a_i}{x_i} \right) + b_i \quad (6)$$

ج) کشش تولید: کشش تولید معیاری برای اندازه‌گیری مقدار واکنش تولید در ازای تغییر مصرف است. هر چه کشش تولید بزرگ‌تر باشد، به این معنا است که واکنش تولید نسبت به افزایش استفاده از عوامل تولید شدیدتر است. در رابطه (۵) کشش تولید در تابع ترانسندنتال محاسبه شده است. کشش تولید به صورت نسبت بهره‌وری جزئی نهایی به بهره‌وری جزئی متوسط نیز قابل محاسبه است.

$$EPx_i = a_i + b_i x_i \quad (7)$$

تابع تولید کاب - داگلاس: در رابطه (۷) تابع تولید کاب - داگلاس ارائه گردیده است.

$$\ln y = \ln N + \ln E + \ln L + \ln f_1 + \ln f_2 + \ln D \quad (8)$$

نتایج

مدل کلاسیک رگرسیون خطی دارای مجموعه‌ای از مفروضات با عنوان مفروضات کلاسیک است که یک‌سری فرض‌ها قبل از برآورد مدل رگرسیون و یک‌سری فرض‌ها بعد از برآورد مدل مورد بررسی قرار می‌گیرند در این راستا در این پژوهش فرض هم خطی و نرمال بودن جملات خطا مورد آزمون قرار گرفت.

جدول ۱- نتایج بدست آمده از آزمون تشخیص هم خطی.

Table 1- Descriptive Results of Collinearity Test

نتیجه Result	مدل دوم Second Model		مدل اول First Model		نماد Symbol	متغیرهای توضیحی Variables
	1/VIF	VIF	1/VIF	VIF		
هم خطی وجود ندارد No Collinearity			0.91	0.1	Y	تولید شیر سالانه Annual milk production
هم خطی وجود ندارد No	0.95	1.06	0.95	1.06	N	تعداد گاو شیری Number of dairy

Collinearity					cows
هم خطی وجود ندارد					E سوخت سالیانه
No Collinearity	0.72	1.38			Amount of fuel
هم خطی وجود ندارد					L تعداد نیروی کار سالانه
No Collinearity	0.89	1.12	0.91	1.09	Number of workers
هم خطی وجود ندارد					F1 مقدار مواد خشبی و علوفه
No Collinearity	0.76	1.32	0.95	1.06	The amount of forage
هم خطی وجود ندارد					F2 مقدار کنسانتره مصرف‌شده
No Collinearity	0.96	1.04	0.91	1.10	The amount of concentrate
هم خطی وجود ندارد					D مقدار دارو و مواد بهداشتی
No Collinearity	0.86	1.18	0.93	1.08	Drugs and hygiene products

مأخذ: نتایج پژوهش

Reference: Results Research

برای ارزیابی شدت هم خطی از عامل تورم واریانس و بمنظور بررسی نرمال بودن باقی‌مانده‌ها، از آزمون جار کیو- به را استفاده شده است. نتایج بدست آمده از آزمون جار کیو- به را نشان داد مقدار آماره این آزمون کمتر از ۵/۹۹ است. لذا، می‌توان چنین بیان کرد که توزیع باقی‌مانده‌ها در مدل‌های یاد شده نرمال است. هم‌چنین، در جدول ۱، نتایج بدست آمده از آزمون تشخیص هم خطی به تفکیک متغیرهای پژوهش نشان داده شده است.

برآورد تابع تولید شیر استان چهارمحال و بختیاری بر اساس مدل کاب-داگلاس

نتایج برآورد تابع تولید کاب - داگلاس^۱ در جدول ۱ ارائه شده است، با توجه به نتایج مندرج در جدول ۱ تمام ضرایب مدل رگرسیون به جز عرض از مبدأ مدل در سطح پنج درصد ($P = 0.05$) معنادار است و رابطه بین تعداد گاو شیری، نیروی انسانی، مواد خشبی، کنسانتره، مقدار دارو و تولید شیر مثبت و معنادار و رابطه بین سوخت سالانه و تولید شیر منفی و معنادار است. در این تابع ضرایب مربوط به نهاده‌های تولید نشان‌دهنده کشش‌های جزئی مربوطه می‌باشند، این مقدار برای تعداد گاو شیری 0.4254 ، سوخت 0.045 ، نیروی انسانی 0.038 ، مواد خشبی 0.207 ، کنسانتره 0.224 و مقدار دارو 0.004 می‌باشد که حاکی از فعالیت در ناحیه دوم اقتصادی است. به بیان دیگر، مقادیر کشش‌ها نشان می‌دهد که تولیدکننده‌ها، نهاده‌های یاد شده را در سطحی مصرف کرده‌اند که به تأثیر منفی بر کل تولید منجر نشد، ضریب تعیین 0.68 است و نشان‌دهنده این است که متغیرهای توضیحی قابلیت پیش‌بینی 68 درصد تغییرات متغیر وابسته را دارند. سطح معناداری آماره F نیز معنادار بودن کل مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج برآورد تابع تولید شیر استان چهارمحال و بختیاری بر اساس مدل کاب داگلاس.

Table 2- Results of Cobb-Douglas Model for Milk production in Chaharmahal and Bakhtiari province

سطح احتمال Prob	آماره t T-Statistic	انحراف معیار Standard deviation	ضریب Coefficients	پارامتر parameters
0.645	-7.66	1.1025	-0.875	α_0
0.000	12.11	0.045	0.545	$\alpha_N LnN$
0.0390	-0.47	0.095	-0.045	$\alpha_E LnE$
0.024	4.22	0.009	0.038	$\alpha_L LnL$
0.000	-3.04	0.069	-0.207	$\alpha_F LnF_1$
0.000	1.87	0.012	0.224	$\alpha_F LnF_2$
0.007	3.58	0.087	0.004	$\alpha_D LnD$
آماره: 125.02 LR statistic سطح معناداری 000.0 rob(LR statistic)			ضریب تعیین: 0.68 McFadden R-squared دوربین-واتسون 1.93 DurbinWatsin	

مأخذ: نتایج پژوهش

Reference: Results Research

¹ -Charles. w. Cobb & Paul. H. Douglas

برآورد تابع تولید شیر استان چهارمحال و بختیاری بر اساس مدل ترانسندنتال

نتایج برآورد تابع تولید ترانسندنتال در جدول ۳ ارائه شده است، با توجه به نتایج مندرج در جدول ۳ تمام ضرایب مدل رگرسیون به‌جز عرض از مبدأ مدل و مصرف سوخت در سطح پنج درصد ($p = 0/05$) معنادار است. ضریب تعیین مدل برابر با $0/524$ است و نشان‌دهنده این است که متغیرهای توضیحی قابلیت پیش‌بینی ۵۴ درصد تغییرات متغیر وابسته را دارند. سطح معناداری آماره F نیز معنادار بودن کل مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۳- نتایج برآورد تابع تولید شیر استان چهارمحال و بختیاری بر اساس مدل ترانسندنتال.

Table 3- Results of Transcendental Model for Milk production in Chaharmahal and Bakhtiari province

سطح احتمال	آماره t	انحراف معیار	ضریب	پارامتر
Prob	T-Statistic	Standard deviation	Coefficients	parameters
0.824	-1.708	0.802	-1.354	α_0
0.032	1.423	0.045	0.064	N
0.027	-2.208	0.876	-1.935	E
0.002	2.901	0.020	0.058	L
0.010	-0.240	0.233	-0.056	F_1
0.536	0.617	0.035	0.022	F_2
0.037	1.179	0.101	0.119	D
0.014	1.013	0.111	0.112	$\alpha_N \ln N$
0.052	-1.445	0.243	-0.352	$\alpha_E \ln E$
0.021	1.249	0.064	0.080	$\alpha_L \ln L$
0.011	3.411	0.051	0.174	$\alpha_F \ln F_1$
0.090	1.697	0.038	0.064	$\alpha_F \ln F_2$
0.543	0.607	0.026	0.016	$\alpha_D \ln D$
424.28	آماره	0.524		ضریب تعیین
LR statistic				McFadden R-squared
000.0	احتمال	2.12		دوربین-واتسون
Prob(LR statistic)				DurbinWatsin

مأخذ: نتایج پژوهش

Reference: Results Research

جدول ۴ - مقایسه توابع کاب-داگلاس و ترانسندنتال.

Table 4- Comparison of Cab-Douglas and Transcendental Functions

کم‌ترین مربعات مقید	دوربین- واتسون	ضریب تعیین تعدیل شده	ضریب تعیین	فرم تابع
F	DurbinWatsi	Adj - R-squared	R-squared	Function form
547.1	937.1	0.63	0.68	کاب - داگلاس Cab-Douglas
26.17	12.2	0.514	0.524	ترانسندنتال Transcendental

مأخذ: نتایج پژوهش

Reference: Results Research

چون $F=17/26$ محاسبه شده از F جدول $F(7 و 79)=2/18$ بیش تر است؛ بنابراین، در مقایسه دو تابع کاب-داگلاس و ترانسندنتال مدل غیر مقید (ترانسندنتال) پذیرفته می‌شود.

محاسبه بهره‌وری نهایی عوامل تولید

با توجه به مبانی تئوریک و رابطه شماره یک و چهار، گاوداری‌های موردبررسی بر اساس بهره‌وری نهایی هر رأس گاو شیری، هزینه نیروی کار، هزینه سوخت، هزینه کنسانتره و هزینه علوفه و مواد خشبی به ازای هر رأس گاو شیری در جدول ۵ طبقه‌بندی شده‌اند.

جدول ۵- طبقه‌بندی گاوداری‌های مورد بررسی بر اساس مقادیر بهره‌وری نهایی.

Table 5- Classification of farms based on productivity

درصد فراوانی Frequency%	فراوانی frequency	بهره‌وری نهایی Marginal productivity	متغیر Variable
37.2	32	$0 \leq MPX_I < 100$	
44/19	38	$100 \leq MPX_I < 500$	
6.97	6	$500 \leq MPX_I < 1000$	
3.48	3	$1000 \leq MPX_I < 1500$	رأس گاو شیری
8.15	7	$1500 \leq MPX_I$	dairy cows
100	86	جمع Sum	
	485	(کیلوگرم شیر تولیدی) Kg	میانگین Average
16	10	$MPX_I < 0$	
38	37	$0 \leq MPX_I < 15$	
18	16	$15 \leq MPX_I < 30$	
12	10	$30 \leq MPX_I < 45$	
8	7	$45 \leq MPX_I < 60$	نیروی انسانی
6	5	$60 \leq MPX_I < 75$	(نفر.روز)
2	2	$75 \leq MPX_I$	Labor
100	86	Sum	(Person-day)
	21.32	(کیلوگرم شیر تولیدی) Kg	میانگین Average
1	1	$MPX_I < -60000$	
2.2	2	$-60000 \leq MPX_I < -50000$	
3.6	3	$-50000 \leq MPX_I < -40000$	
4.8	4	$-40000 \leq MPX_I < -30000$	مصرف سوخت
5.6	5	$-30000 \leq MPX_I < -20000$	

21	18	$-20000 \leq MPX_I < -10000$	(Fuel consumption)
36.8	31	$-10000 \leq MPX_I < 0$	(For every ten thousand rials)
15	13	$0 \leq MPX_I < 10000$	
10	9	$10000 \leq MPX_I < 20000$	
100	86	sum	Kg Average
7	6	$MPX_I < -20000$	
9	8	$-20000 \leq MPX_I < -10000$	
72	48	$-10000 \leq MPX_I < 0$	
8	16	$0 \leq MPX_I < 10000$	علوفه و مواد خشبی (معادل ده هزار ریال) Forage
4	8	$10000 \leq MPX_I < 20000$	
100	86	جمع	(For every ten thousand rials)
		Sum	
	0.08		میانگین (کیلوگرم شیر تولیدی) Average
0.6	1	$MPX_I < 0$	
68.3	59	$0 \leq MPX_I < 10000$	
13.4	11	$10000 \leq MPX_I < 20000$	
9.3	8	$20000 \leq MPX_I < 30000$	خوراک کنسانتره

6	5	$30000 \leq MPX_I < 40000$	(معادل ده هزار ریال)
2.4	2	$40000 \leq MPX_I$	Concentrate (For every ten thousand rials)
100	86	جمع Sum	
	0.632		میانگین (کیلوگرم شیر تولیدی) Kg Average
7.3	6	$0 \leq MPX_I < 2000$	
15.2	13	$2000 \leq MPX_I < 4000$	
35.7	30	$4000 \leq MPX_I < 6000$	دارو و سایر خدمات بهداشتی درمانی
19.4	17	$6000 \leq MPX_I < 8000$	(معادل ده هزار ریال)
13.5	12	$8000 \leq MPX_I < 10000$	Medicine and health services
8.4	7	$10000 \leq MPX_I < 12000$	(For every ten thousand rials)
0.5	1	$12000 \leq MPX_I$	
100	86	جمع	
	0.462		میانگین (کیلوگرم شیر تولیدی)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Reference: Results Research

نتایج بدست آمده از جدول ۵ نشان می‌دهد، بهره‌وری نهایی گاوشیری مثبت است. بهره‌وری نهایی برای آخرین رأس گاوشیری در گاوداری‌های موردبررسی، تولید ۴۸۵ کیلوگرم شیر خام بوده است؛ یعنی در اثر اضافه کردن آخرین رأس گاوشیری در گاوداری‌های تولید شیر خام ۴۸۵ کیلوگرم افزایش یافته است. بهره‌وری نهایی برای ۳۷/۲ درصد گاوداری‌های موردبررسی در اثر افزودن آخرین رأس گاو شیری بین صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم، برای ۴۴/۱۸ درصد گاوداری‌ها بین ۱۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم و برای هفت درصد گاوداری‌ها بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم بوده است.

بهره‌وری نهایی نیروی کار برای ۸۴ درصد گاوداری‌ها مثبت و برای ۱۶ درصد واحدهای دامی منفی است، ولی بر اثر افزایش آخرین نفر/روز کارگر تولید شیر خام ۲۱/۳۲ کیلوگرم افزایش یافته است. بهره‌وری نهایی نیروی انسانی برای ۳۸ درصد دامداری‌ها بین صفر تا پانزده کیلوگرم، ۱۸ درصد دامداری‌ها بین ۱۵ تا ۳۰ کیلوگرم، ۲ درصد دامداری‌ها بین ۳۰ تا ۴۵ کیلوگرم و هشت درصد دامداری‌ها بین ۴۵ تا ۶۰ کیلوگرم، شش درصد واحدهای دامی بین ۶۰ تا ۷۵ کیلوگرم و دو درصد بالاتر از ۷۵ کیلوگرم بوده است. با توجه به مقادیر بهره‌وری نهایی نیروی کار، در ۸۴ درصد از گاوداری‌های موردبررسی این امکان وجود دارد که از نیروی کار بیش‌تر استفاده کنند و از افزایش بکارگیری نیروی کار منتفع شوند.

بهره‌وری نهایی مصرف سوخت، برای ۷۵ درصد واحدهای دامی منفی و برای ۲۵ درصد واحدهای دامی مثبت است، ولی آخرین واحد سوخت مصرفی (هر ده هزار ریال یک واحد) باعث کاهش ۰/۲۶ کیلوگرم شیر تولیدی در واحدهای دامی مورد بررسی شده است. لذا، باید در مصرف سوخت در گاوداری‌هایی که دارای بهره‌وری منفی می‌باشند تجدیدنظر نموده و صرفه‌جویی کرد.

بهره‌وری نهایی برای مصرف علوفه و مواد خشبی برای ۷۲ درصد واحدهای دامی منفی و برای ۲۸ درصد واحدهای دامی مثبت بوده است، ولی بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف آخرین واحد علوفه و مواد خشبی (هر ۱۰۰۰۰ یک واحد) منفی بوده و تولید شیر خام را ۰/۰۸ کیلوگرم کاهش داده است. بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف کنسانتره برای همه واحدهای دامی موردبررسی مثبت است و در نتیجه مصرف آخرین واحد کنسانتره (هر ۱۰۰۰۰ ریال یک واحد) تولید شیر ۰/۶۳۲ افزایش یافته است. بهره‌وری نهایی مصرف دارو و ارائه خدمات بهداشتی نیز برای همه واحدهای دامی مثبت بوده است و بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف آخرین واحد دارو و ارائه خدمات بهداشتی (هر ۱۰۰۰۰ ریال یک واحد) تولید شیر خام را ۴۶۲/ کیلوگرم افزایش داده است.

محاسبه کشتش تولید

در جدول ۶ کشتش تولید نهاده‌های مهم و مؤثر در تولید شیر واحدهای پرورش گاو شیری در استان چهارمحال و بختیاری محاسبه شده است. همان گونه که در جدول مذکور مشاهده می‌شود، کشتش تعداد گاو شیری ۰/۳۵ می‌باشد و به ازای یک درصد تغییر در تعداد گاو شیری، مقدار تولید شیر کم‌تر از یک درصد (۰/۳۵) تغییر می‌کند. کشتش تولید نیروی کار ۰/۸۸ می‌باشد و به ازای یک درصد تغییر در نیروی کار، مقدار تولید شیر کم‌تر از یک درصد ۰/۸۸ تغییر می‌کند. هم‌چنین، کشتش تولید مواد خشبی، علوفه و کنسانتره به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۹۲۸ می‌باشد و بیانگر این مطلب است که به ازای یک درصد تغییر در مواد خشبی، علوفه و کنسانتره مقدار تولید شیر به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۹۲۸ (کم‌تر از یک درصد) تغییر می‌یابد. کشتش تولید دارو و مواد بهداشتی ۰/۵۶ می‌باشد و به ازای یک درصد تغییر در مواد دارویی و بهداشتی مقدار تولید شیر کم‌تر از یک درصد (۰/۵۶) تغییر می‌یابد. با توجه به کشتش‌های محاسبه‌شده مشاهده می‌شود که کشتش تولید نسبت به نیروی کار و تعداد گاو شیری و دارو بیش‌تر است. هم‌چنین، با توجه به اینکه مقادیر کشتش‌های محاسبه‌شده نهاده‌های مهم و مؤثر در تولید گاو شیری بین صفر و یک می‌باشد، مشخص می‌شود که از نهاده‌های نیروی کار، تعداد گاو شیری و کنسانتره در ناحیه دوم تولید (ناحیه اقتصادی) استفاده می‌کنند.

جدول ۶- محاسبه کشتش تولید نهاده‌های مؤثر در تولید.

Table 6- Elasticity of factor production

رأس گاو شیری	نیروی انسانی	علوفه و مواد خشبی	کنسانتره	دارو و خدمات بهداشتی
Number of dairy cows	Labor	Forage	Concentrate	Medicine and health services
0.35	0.88	0.85	0.928	0.56

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Reference: Results Research

محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید

پیش از ارائه نتایج بدست آمده از بهره‌وری کل عوامل تولید، در جدول ۶ وضعیت مصرف نهاده‌های دامی در گاوداری‌های موردبررسی ارائه شده است.

جدول ۷- وضعیت مصرف نهاده‌های دامی گاوداری‌های مورد بررسی

Table 7- Consumption of livestock inputs

نوع متغیر	بیشینه مصرف	کمینه مصرف	میانگین	حد بهینه در نقطه متوسط تولید
Variable type	Maximum consumption	Minimum consumption	Average	Optimal limit at the average production point
کنسانتره Concentrate	16	5	8.45	17
علوفه و مواد خشبی Forage	20	6.23	10.23	8

جدول ۸- طبقه‌بندی گاوداری‌های مورد بررسی بر اساس مقادیر بهره‌وری کل تولید.

Table 8- Classification of farms based on Total productivity

مقادیر بهره‌وری کل	فراوانی	درصد فراوانی	میانگین	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
Total productivity	frequency	Frequency%	Average	Minimum	Maximum	Standard deviation
$TFP < 1$	23	26.4	0.67	0.13	0.99	0.05
$1 \leq TFP < 3$	40	46	1.87	1.008	2.46	0.09
$3 \leq TFP < 5$	14	16.1	3.84	3.06	4.70	0.14
$TFP \geq 5$	9	10.3	5.52	4.70	5.89	0.11
Total	86	100	2.25	0.14	5.89	0.17

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Reference: Results Research

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۸، برای ۲۶/۴ درصد بهره‌برداران، بهره‌وری کل تولید کمتر از یک و این گاوداری‌ها با زیان مواجه هستند و برای ۴۶ درصد گاوداری‌های بهره‌وری کل عوامل تولید، بین یک تا سه می‌باشد و برای ۱۶/۱ درصد گاو داران بهره‌وری بین سه تا پنج درصد و برای ۱۰/۳ درصد گاو داران بیش از پنج درصد می‌باشد. برای ارزیابی افزایش درآمد گاو داران اگر

فرض کنیم که بتوان با استفاده از راه کارهای مدیریتی بهره‌وری گاو داران کم‌تر از متوسط را در حد متوسط افزایش داد امکان افزایش ۷۷۰۰۰۰۰ ریال درآمد گاو داران وجود دارد. با توجه به میانگین قیمت شیر در زمان مطالعه (۲۰۰۰۰ ریال) امکان افزایش تولید ۱۱۷/۴ تن در یک دوره ۳۰۵ روزه در نمونه مورد بررسی در اثر بهبود بهره‌وری و استفاده بهتر از عوامل تولید وجود دارد؛ بنابراین، توجه به بهره‌وری و عوامل مؤثر بر آن در افزایش تولید می‌تواند مفید و مؤثر باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این پژوهش با توجه به اهداف تبیین شده، بهره‌وری نهایی آخرین رأس گاو شیری در گاوداری‌های مورد بررسی برآورد و نتایج از مثبت بودن این شاخص حکایت دارد. بهره‌وری نهایی آخرین رأس گاو شیری در این پژوهش معادل ۴۸۵ کیلوگرم شیر اضافی است. این نتیجه با نتایج پژوهش (Didarkhah & Farhang Far (2017) در محاسبه بهره‌وری نهایی اندازه گله همخوانی دارد، ایشان نیز در پژوهش خویش بهره‌وری نهایی آخرین رأس گاو شیری را مثبت ارزیابی نموده‌اند. Rafeiei *et al.* (2011) در پژوهش خویش با عنوان بهره‌وری و کارایی گاوداری‌های شیری در استان گیلان نتیجه گرفتند که با افزایش یک‌درصدی ظرفیت واحدهای تولیدی، بهره‌وری واحدهای مورد نظر ۰/۳۳۶ درصد بیش‌تر خواهد شد که حاکی از مثبت بودن بهره‌وری نهایی افزایش ظرفیت گله است.

مقادیر بهره‌وری نهایی برای مصرف سوخت برای ۷۵ درصد واحدهای دامی منفی و برای ۲۵ درصد واحدهای دامی مثبت بوده است و آخرین واحد سوخت مصرفی باعث کاهش ۰/۲۶ کیلوگرم شیر تولیدی در واحدهای دامی مورد بررسی شده است. لذا باید در مصرف سوخت در گاوداری‌هایی که دارای بهره‌وری منفی می‌باشند تجدیدنظر و صرفه‌جویی کرد. (Amini *et al.* (2013) همانند این پژوهش، بهره‌وری سوخت را منفی برآورد کرده‌اند و ادعان داشته‌اند هزینه سوخت بیش‌ترین اثر منفی را بر بهره‌وری واحدهای دامی داشته است. (Hagigatnejad *et al.* (2017) نیز تأثیر مصرف سوخت را بر تولید شیر منفی برآورد کرده‌اند.

بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف کنسانتره برای همه واحدهای دامی مورد بررسی مثبت است و در نتیجه مصرف آخرین واحد کنسانتره تولید شیر را ۰/۶۳۲ کیلوگرم افزایش داده است. (Hagigatnejad *et al.* (2017) در پژوهش خویش با عنوان عوامل مؤثر بر تولید و سود شیر در گاوداری‌های شهرستان اصفهان تأثیر مصرف کنسانتره را بر تولید شیر مثبت برآورد کرده‌اند. (Mofidi Chelan *et al.* (2018) در پژوهش خویش دریافتند که یک درصد افزایش مصرف کنسانتره باعث افزایش ۰/۵۱ درصد شیر تولیدی واحدهای دامی می‌شود.

بهره‌وری نهایی برای مصرف علوفه و مواد خشبی برای ۷۲ درصد واحدهای دامی منفی و برای ۲۸ درصد واحدهای دامی مثبت بوده است ولی بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف آخرین واحد علوفه و مواد خشبی منفی بوده است و تولید شیر خام را ۰/۰۸ کیلوگرم کاهش داده است و این نتیجه با نتایج ترکمانی و شوشتریان (۱۳۸۶) در این خصوص هماهنگ است. Mofidi Chelan *et al.* (2018) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که بین مصرف علوفه و تولید شیر رابطه کاملاً مثبتی وجود دارد و با افزایش یک درصد مصرف یونجه تولید شیر ۱/۱ درصد افزایش می‌یابد و با یک درصد افزایش مصرف سیلو تولید شیر ۰/۰۲ درصد افزایش می‌یابد و همچنین، با یک درصد افزایش مصرف کلش تولید شیر ۰/۴۵ درصد افزایش می‌یابد. Hagigatnejad *et al.* (2017) نیز تأثیر مصرف سوخت را بر تولید شیر مثبت برآورد کرده‌اند؛ و درنهایت، بهره‌وری نهایی مصرف دارو و ارائه خدمات بهداشتی نیز برای همه واحدهای دامی مثبت بوده است و بهره‌وری نهایی بدست آمده از مصرف آخرین واحد دارو و ارائه خدمات بهداشتی تولید شیر خام را ۴۶۲/ کیلوگرم افزایش داده است؛ و این نتیجه با نتیجه با پژوهش Hagigatnejad *et al.* (2017) هم‌خوانی دارد.

بهره‌وری کل عوامل تولید در جامعه آماری مورد مطالعه برای ۷۳/۶ درصد گاو‌داری‌ها مثبت و به‌ویژه برای ۲۶/۴ درصد گاو‌داری‌ها بالاتر از سه درصد می‌باشد که حاکی از سودآوری خوب این واحدهای دامی است. Didarkhah & Farhang Far (2017) در پژوهش خویش با عنوان عوامل مؤثر بر بهره‌وری عوامل تولید و سودآوری تولید شیر، بهره‌وری کل را معادل ۱/۱۸۵ محاسبه کرده‌اند و Mashayekhi & Ordokhani (2013) و Rafeiei *et al.* (2011) نیز بهره‌وری کل را بزرگ‌تر از یک برآورد کرده‌اند و نتایج ایشان با نتایج این پژوهش هماهنگ است. Arzaghani Mohseni *et al.* (2016) بهره‌وری کل عوامل تولید گاو‌داری‌های شهرستان قائم‌شهر را کم‌تر از یک محاسبه کرده‌اند. Amini *et al.* (2013) در پژوهش خویش با عنوان نقش بهره‌وری کل بر تولید شیر و سوددهی واحدهای دام‌پروری جنوب تهران، بهره‌وری کل عوامل تولید را برابر با ۹۲/ برآورد کرده‌اند.

مقادیر کشت‌های محاسبه‌شده نهاده‌های مهم و مؤثر در تولید گاو شیری بین صفر و یک می‌باشد و علامت آن‌ها نیز مثبت است و مشخص می‌شود که تقریباً کلیه واحدهای مورد بررسی از نهاده‌های نیروی کار، تعداد گاو شیری و تغذیه دام در ناحیه دوم تولید (ناحیه اقتصادی) استفاده می‌کنند. در بین ضرایب برآوردی، کنسانتره با ضریب ۰/۹۲۸ بیش‌ترین تأثیر را بر تولید شیر دارد، لذا، دامداران لازم است در افزایش تولید به این نهاده توجه ویژه کنند، با توجه به این‌که مصرف نهاده‌ها در ناحیه دوم تولید قرارداد می‌توان گفت واحدهای دامی باید به سمت مصرف بهینه نهاده‌ها حرکت نمایند و مقدار مصرف نهاده‌ها را تا جایی افزایش دهند که سود واحد تولید بیشینه

شود. (Mofidi Chelan *et al.* (2018) در پژوهش خود نتایج مشابهی به دست آورده‌اند و کشت نهاده‌های برآوردی ایشان نیز در ناحیه دوم اقتصادی بوده است. به عنوان مثال ایشان کشت نهاده یونجه را ۰/۰۵۴، علوفه ذرت را ۰/۱۴۸، کنسانتره را ۰/۰۵۴، کاه را ۰/۰۳۵ و تلقیح مصنوعی را ۰/۰۹۳ برآورد کرده‌اند.

با توجه به نتایج بالا پیشنهادهای زیر قابل طرح است:

- ۱- با توجه به اینکه تعداد دام موجود در دامداری‌های مورد مطالعه کم‌تر از ظرفیت بهینه است، پیشنهاد می‌شود تعداد دام موجود در هر گاوداری در حد مطلوب افزایش یابد.
- ۲- با توجه به منفی بودن بهره‌وری نهایی برای هزینه سوخت، تعمیرات و نگهداری، پیشنهاد می‌شود با اعمال مدیریت، در راستای صرفه‌جویی در این‌گونه هزینه‌ها گام برداشت.
- ۳- با توجه به مثبت بودن بهره‌وری نهایی کنسانتره، در مورد افزایش مصرف این دو ماده غذایی برنامه‌ریزی شود.
- ۴- با توجه به مثبت بودن بهره‌وری نهایی هزینه‌های بهداشتی و درمانی، رعایت کامل بهداشت و استفاده از خدمات دامپزشکی و واکسیناسیون دام‌ها، بهره‌وری را افزایش می‌دهد، لذا، لازم است در این باره نیز برنامه‌ریزی دوباره انجام گیرد.
- ۵- با توجه به اینکه برای ۲۶/۴ درصد بهره‌برداران، بهره‌وری کل عوامل تولید کم‌تر از یک است و این گاوداری‌ها با ضرر مواجه هستند، لذا باید با اعمال مدیریت در راستای افزایش بهره‌وری عوامل و نهاده‌های مورد بررسی اقدام کرد. بدیهی است افزایش بهره‌وری در این واحدهای دامی، تولید را افزایش خواهد داد.
- ۶- برنامه‌ریزی در استفاده مدیریت‌شده از عوامل تولید با کشت، تولید را به شکل کارآمدتری افزایش می‌دهد.

References

- Amini, S. Yazdani, A. CHizi, A. H. AAlaei Bourojeni, P. & Rafeei, H. (2013). The Effect of Management Factors on Production and Profitability of Dairy Cattle Industrial Farms, Case study south of Tehran Province, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*, 1(44): 67-76. (In Persian)
- AkbarI Agajani, A. Zali, A. Ganj KhanloU, M. Dehgan & Banhdaki, M. (2011). Investigation of the Effect of Feed Forage Quality in Dairy Dairy Rat Production and Livestock Performance, *Journal of Pasture*, 5(1): 1-7. (In Persian)
- Amini Shal, H. Yazdani, A.R. Chizari, A. & Alayee Brojeni, P. (2011). The economic valuation of Industrial farms of cow nurture in Pakdasht and Rey Township. The thesis of Master of Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 2(65): (In Persian).

- Atli, O., & Kahraman, C. (2014). Resource-constrained project scheduling problem with multiple execution Modes and fuzzy/crisp activity durations. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 26(4): 2001-2020.
- Amini shal, S.H., Yazdani, A., Chizari, A., and Alaei Broujeni, P. 2013. Measuring efficiency of Industrial dairy Farms using DEA method: case study, south of Tehran province. *Journal of Agricultural economics*. 1(4): 105-120. (In Persian).
- Bayati, A. Abolhasani, L. & Shasavani, N. (2015). Energy flow in traditional dairy cattle units with an emphasis on Emissions of greenhouse gases from electricity production and the use of machinery and equipment, Mashhad Ferdowsi University, *Journal of Agroecology*, 8(3): 251-262. (In Persian).
- Didarkhah, M. & Farhangfar, H.(2017). Investigating the Factors Affecting Productivity in Milk Dairy Dairies, the First National Conference on New Agricultural Production Opportunities and Employment in the East of the Country (in Respect to the Resistance Economics Goals), Birjand University. (In Persian).
- https://www.civilica.com/Paper-NOPEA01-NOPEA01_086.htm.
- Dashti, Gh. (2008). The productivity growth assessment of productive inputs in cow industrial units of Iran. 3th Congress of Animal Sciences, University of Mashhad Ferdowsi, pp. 124-128 (In Persian).
- Fraser, I., & Hone, P. (2001). Farm-level efficiency and productivity measurement using panel data: Wool Production in south-west Victoria. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 45: 215-232.
- Fathizadeh Golshani, R. Garabati, A. & Mehdizadeh. M. (2012). Measuring technical efficiency and return on the Scale of Holstein cattle breeding units in Guilan province using data coverage analysis, *Iranian Journal of Animal Science*, 3(4): 521-530. (In Persian).
- Habibi, F. Barzinpour, F. & Sadjadi. J. (2018). Resource-constrained project scheduling problem: review of Past and recent developments, 3: 55-88. (In Persian).
- Hagigatnejad, M. Rafeiei, H. & Yazdani, A. (2013). Comparison of efficiency and productivity index in dairy cattle Industrial farms: Case study of Isfahan city, *Journal of Research in Ruminants*, 1(4): 177-194. (In Persian).
- Hagigatnejad, M. Rafeiei, H. & Yazdani, A. (2017). Factors affecting milk production and profit in dairy farms in Isfahan, *Journal of Research on Animal Production*, 8(16): 129-136. (In Persian).
- Imami Meibodi, A. (2005). The principles of efficiency and productivity measurement (practical and Applied), Second Printing, Publishing Studies and Research Institute of Commerce, Tehran. (In Persian).
- Iran statistics Organization. (2016). Statistic results in industrial farms of Iran. www.Amar.ir.

- Mohseni Arzghoni, E. Yazdani, A. & Kashefi, H. (2016). Estimating Total Productivity Productivity and Measurement of Milk Production Capacity in Industrial Dairies of Mazandaran Province, *Journal of Rhubarb*, 4(3): 157-170. (In Persian).
- Mashayekhi, S. & Ordoukhani, M.R. (2013). Factor productivity in industrial dairy farms in Shahriar Township. *Journal of Animal Science*, 98: pp. 25-33. (In Persian).
- Mofidi, M. Motamedi, J. Alijanpoor, A. Fayaz, M. & Mohseni, A. (2019). Economic analysis of production and Technical efficiency of industrial and traditional animal husbandry systems in Maragheh, East Azarbaijan Province. 481-492: 4(12). (In Persian).
- Nemati, M. & Hasan pour, B. (2005). Analysis of production function and technical efficiency of dairy farms in Kohgilouyeh and Boyerahmad province, Conference on Agricultural Economics, Volume 5. (In Persian).
- Porkand, S., Motamed, M. O. 2011. Analysis of Productivity Productivity in the Poultry Industry of Broiler Chickens "Case Study: Gilan Province", *Agricultural Economics Research*, 3: 99-116. (In Persian).
- Rafeiei, H. Heidari Khormizi, S.R. & Ganjkhanelou, M. (2011). Measuring total factor productivity and Calculating efficiency and return to scale in industrial dairy farms: case study, Gilan province. *Journal of Agricultural economics researches*. 4: 117-132. (In Persian).
- Shahnavaizi, A. (2018). Evaluation of the efficiency of milk production units in the city of Mianeh, *Journal of Animal Production Research*, 2(7): 13-21. (In Persian).
- ShirzD Kebriaei, A. & Zibaei, M. (2008). Systemic evaluation of milk production profitability problems in industrial Farms of Fars province, No, 1: 185-199. (In Persian)
- Taheri Rikandeh, O. Rafei, H. Mohamadian, F. & Norouzi, H. (2017). Investigating the relationship between the Diversity of productive activities and total factor productivity in the agricultural sector, *Agricultural Economics and Development*, 99: 41-77. (In Persian)