

تحلیل سودآوری و کارایی واحدهای مرغداری منطقه سیستان

امیر محسن خزیمه^۱، محمد خیری^۲، وحید دهباشی^۳ و رضا اسفنجاری کناری^۴

تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۳۱

چکیده

رشد بهره‌وری می‌تواند نقشی مهم بویژه در کشورهای در حال توسعه برای تکامل سیستم‌های کشاورزی در راستای تأمین این مطالبات ایفا کند. با توجه به اهمیت کارایی در رشد بهره‌وری، هدف از این مطالعه تجزیه و تحلیل کارایی سود واحدهای مرغداری گوشتی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی و تخمین هم‌زمان مدل ناکارایی سود در مرغداری‌های سیستان می‌باشد. برای انجام پژوهش از داده‌های ۹۶ واحد مرغداری در سال ۱۳۹۳ استفاده شده است. نتایج نشان دادند که میانگین کارایی سود مرغان نمونه برابر با ۵۴/۲۷ درصد می‌باشد و ۸۸/۲۷ درصد از مرغان دارای کارایی سود پایین‌تر از ۸۰ درصد هستند. بر اساس یافته‌های بدست آمده از تابع سود مرزی هزینه جوجه یک‌روزه، خدمات بهداشت و درمان، خوراک و سوخت، سن مرغان، تحصیلات مرغان، تعداد سال‌های تجربه مرغان، میزان فاصله از مرکز شهرستان، سطح تجهیزات و تعداد دوره‌های تولید در سال دارای اثری مثبت و معنی‌دار بر کارایی سود می‌باشند. بر اساس نتایج این مطالعه فراهم کردن شرایط لازم جهت دسترسی آسان‌تر و ارزان‌تر مرغان به تجهیزات مدرن در جهت نوسازی تأسیسات واحدهای مرغداری و همچنین، ترغیب مرغان به تخصیص بهینه نهاده‌ها و کاهش هزینه‌ها گامی مؤثر در جهت افزایش سودآوری مرغان سیستان خواهد بود.

طبقه‌بندی JEL: D2, Q12

واژه‌های کلیدی: ناکارایی سود، تابع تولید مرزی تصادفی، مرغداری، سیستان.

^۱ - مربی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زابل.

^۲ - استادیار گروه اقتصاد و مدیریت دانشگاه پیام نور.

^۳ - مربی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه زابل.

^۴ - استادیار گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه گیلان.

*- نویسنده مسئول مقاله: vahideconomy@uoz.ac.ir

پیشگفتار

رشد روزافزون جمعیت جهان یکی از مهم‌ترین مسائل جوامع بشری در جهت تأمین مواد غذایی سالم و کافی موردنیاز می‌باشد. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که غذای بیش‌تر مردم جهان (بویژه کشورهای در حال توسعه) دچار کمبود پروتئین بوده و از آن‌جا که پروتئین، به‌خصوص پروتئین حیوانی، نقشی اساسی در تغذیه بشر دارد، کیفیت و میزان آن باید به حد بهینه برسد (ثابتان شیرازی و همکاران، ۱۳۹۲). گوشت مرغ در سال‌های اخیر به گونه‌ای گسترده برای تغذیه انسان و تأمین پروتئین مورد نیاز بکار رفته است. در این راستا صنعت مرغداری به لحاظ شرایط مساعد و توانمندی‌های کشور ایران اهمیت قابل ملاحظه‌ای در تأمین بخش اعظمی از نیازهای غذایی جامعه دارد؛ به گونه‌ای که از نظر کمی، مقدار تولید کشور در سال ۱۳۹۰ بالغ بر ۱/۶۵ میلیون تن و در رتبه ششم جهان و در تولید تخم مرغ با ۷۰۰ هزار تن در رتبه دوازدهم جهان قرار گرفته است (آمارنامه سالیانه جهاد کشاورزی فارس، ۱۳۹۰). با وجود سرمایه‌گذاری‌های زیاد در زیر بخش طیور و افزایش کمی واحدهای مرغداری طی سال‌های گذشته، به دلایل متعددی از جمله عدم استفاده کارا از منابع تولید، از کل ظرفیت این صنعت بهره‌گیری نمی‌شود. براساس پژوهش‌های انجام گرفته، یکی از مشکلات عمده این صنعت در بهره‌وری پایین عوامل تولید، ناکارایی واحدهای تولیدی، ضعف در مدیریت، نادیده گرفتن اصول اقتصاد و عدم شناخت عوامل مؤثر بر تولید می‌باشد (دستی و همکاران، ۱۳۹۰). هم‌چنین، با وجود کشورهای همسایه‌ای چون عربستان سعودی و روسیه که از بزرگ‌ترین واردکنندگان گوشت مرغ می‌باشند، به دلیل مشکلات مهم در این صنعت از جمله قیمت تمام شده بالا و غیر رقابتی، هنوز صادرات این محصول به صورت جدی و اساسی و به گونه مستمر انجام نشده است بلکه در برخی مواقع اقدام به واردات گوشت مرغ می‌شود. استفاده کارآمد و بهینه از عوامل تولید و امکانات موجود می‌تواند راهی برای افزایش تولید و کاهش قیمت تمام شده و در نتیجه افزایش توان رقابتی و صادراتی کشور باشد که این امر باعث افزایش رفاه جامعه می‌شود. به همین دلیل، انجام پژوهش‌های اقتصادی در زمینه تحلیل و تعیین بهره‌وری عوامل و تخصیص بهینه آن‌ها در زیربخش‌های گوناگون کشاورزی از جمله واحدهای پرورش طیور ضروری به نظر می‌رسد و از آن‌جا که شرایط محلی و موقعیت جغرافیایی هر منطقه متفاوت است، پژوهش‌های منطقه‌ای و توصیه‌های محلی مهم‌ترین عامل برای افزایش تولید و رفع مشکلات مرغداران منطقه است. از میان شیوه‌های افزایش تولید، توسعه عوامل تولید و ایجاد تغییرات عمده در تکنولوژی کشورهای در حال توسعه، با مشکلات و محدودیت‌های فراوانی روبرو است. لذا، افزایش کارایی فنی به عنوان راه حلی مناسب‌تر ذکر شده است. افزایش کارایی فنی

می‌تواند تولید بیش‌تری را از مجموعه ثابتی از عوامل تولید ایجاد کند (اسفنجاری و زیبایی، ۱۳۹۱).

در ۲۵ سال گذشته توان تولید پروتئین سفید در کشور حدود ۸ برابر افزایش یافته است؛ به گونه‌ای که مرغ نقش محوری را در تامین پروتئین روزانه مردم دارد. منطقه سیستان با وجود همسایگی با دو کشور افغانستان و پاکستان و داشتن مرز دریایی به کشورهای حاشیه خلیج فارس و وجود زمین و نیروی کارگری ارزان و فراوان و حمایت‌های دولتی، نتوانسته است در عرصه تولید و اشتغال صنعت مرغداری، جایگاه شایسته‌ای را در عرصه کشور بدست آورد. با وجود احداث تعداد زیاد واحدهای مرغداری شامل مرغداری‌های گوشتی و تخمی، مرغداری‌ها همچنان با کم‌تر از ۵۰ درصد ظرفیت تولید و اشتغال فعالیت می‌کنند که ضمن عدم داشتن بهره‌وری بهینه، نقش ضد ترویج در توسعه مرغداری‌ها را بازی می‌کنند. عواملی گوناگون در ایجاد این کاستی نقش داشته‌اند که می‌توان به عواملی نظیر نوسان قیمت، گران و نایاب شدن نهاده‌هایی مانند جوجه یک‌روزه و دان مصرفی، افزایش بهای حامل‌های انرژی، عدم وجود برنامه مدیریتی کارآمد، مدیران غیر متخصص، هدررفت بالای انرژی، عدم وجود دوره‌های آموزشی مؤثر، کارگران فصلی و فاقد مهارت‌های لازم، نبود استراتژی توسعه، فرسودگی تأسیسات و بهره‌وری پایین واحدهای مرغداری‌ها اشاره کرد. بدین روی مطالعه و بررسی بهره‌وری واحدهای مرغداری و اتخاذ اقداماتی جهت بالا بردن بهره‌وری آن‌ها ضروری است. با توجه به این که هنوز مطالعه‌ای در راستای بررسی سودآوری و کارایی فنی و عوامل مؤثر بر کارایی مرغداری‌ها در منطقه سیستان صورت نگرفته است، لذا مطالعه ابعاد گوناگون این مسأله اهمیتی فراوان دارد. بنابراین، لازم است که با بهره‌گیری از روش‌های علمی مناسب، سودآوری و ناکارایی سود واحدها، کارایی فنی واحدها و عوامل مؤثر بر کارایی فنی آن‌ها در این صنعت مورد مطالعه قرار گیرد.

از جمله مطالعاتی که در زمینه محاسبه کارایی و عوامل مؤثر بر آن انجام گرفته می‌توان به مطالعه دشتی و همکاران (۱۳۹۰) در زمینه بررسی عوامل مؤثر بر کارایی فنی واحدهای مرغداری گوشتی شهرستان سنقر و کلیایی با استفاده از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی و تخمین هم‌زمان مدل ناکارایی اشاره کرد. بر اساس نتایج مطالعه، میانگین کارایی تکنیکی در واحدهای مرغداری مورد مطالعه ۸۲/۱۷ درصد می‌باشد. افزون بر این، نتایج حاکی از این بود که عواملی مانند تعداد جوجه یک‌روزه، سطح تجهیزات و تعداد دوره‌های تولید در سال دارای اثری مثبت و معنی‌دار بر کارایی فنی می‌باشند. ثابتیان شیرازی و همکاران (۱۳۹۲) به تعیین کارایی واحدهای جوجه گوشتی استان فارس با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA) پرداختند. میانگین کارایی فنی کل تولیدکنندگان ۸۸ درصد و متوسط کارایی مقیاس و کارایی مدیریتی واحدهای منتخب به

ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۸۰ محاسبه شد. همچنین، میانگین کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی برای مرغداران به ترتیب حدود ۷۴ و ۶۵ درصد بدست آمد. نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین مصرف واقعی و مطلوب نهاده‌ها در گروه مورد بررسی نشان می‌دهد که در بیش‌تر واحدهای منتخب، مصرف نهاده دان مرغ در حد قابل قبولی (بهینه) قرار ندارد. بنابراین، لزوم توجه به این مسئله در جهت افزایش کارایی واحدهای پرورش جوجه گوشتی آشکار می‌شود. بلالی و اصفهانی (۱۳۹۳) کارایی واحدهای مرغداری استان خراسان جنوبی را با استفاده از رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد میانگین کارایی واحدهای مرغداری بر اساس معیار نهاده محور ۰/۸۳۳ بوده و بیش از ۵۶ درصد واحدها دارای کارایی پایین‌تر از میانگین هستند. همچنین، میانگین کارایی واحدها با رویکرد خوش‌بینانه و بدبینانه و به روش ستاده‌محور به ترتیب ۱/۲۲۵ و ۰/۸۶۱ محاسبه شد. توکلی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی کارایی سود واحدهای مرغداری گوشتی و عوامل مؤثر بر آن را با استفاده از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی و تخمین هم‌زمان مدل ناکارایی سود و وضعیت سیستم‌های مدیریت ضایعات در مرغداری‌های استان فارس مورد بررسی و ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد میانگین کارایی سود مرغداران نمونه برابر با ۳۷/۴۰٪ می‌باشد و ۹۹٪ از مرغداران دارای کارایی سود پایین‌تر از ۸۰٪ هستند. بر اساس یافته‌های بدست آمده از تابع سود مرزی، هزینه خدمات بهداشت و درمان و هزینه دفع ضایعات دارای اثر منفی بر مقدار سود واحدها بوده‌اند. تعداد جوجه یک‌روزه، سطح تجهیزات و تعداد دوره‌های تولید در سال دارای اثری مثبت و معنی‌دار بر کارایی سود می‌باشند. شورویی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای کارایی فنی، سود، اندازه بهینه نهاده‌ها و ظرفیت واحدهای مرغداری شهرستان کرمان را با استفاده از روش مرزی تصادفی برآورد کردند. نتایج مطالعه نشان دادند میانگین کارایی فنی واحدها ۷۸/۵ درصد می‌باشد؛ به‌گونه‌ای که اگر شکاف بین تولیدکنندگان کرمان با کاراترین تولیدکننده این شهرستان پر شود، می‌توان به اندازه ۲۱/۵ درصد تولید را بدون تغییر سطح فناوری و افزودن مصرف نهاده‌ها افزایش داد. همچنین، مقدار میانگین کارایی سود واحدها ۴۵٪ برآورد شد که نشان از سطح پایین کارایی فنی و تخصیصی در تولیدکنندگان می‌باشد. در حالت بهینه مقدار نهاده‌ها برای تعداد جوجه ۱۶۵۶۸ قطعه، مقدار خوراک ۶۳۳۴۰ کیلوگرم، تعداد کارگر ۴ نفر و سوخت مصرفی به مقدار ۹۸۷ لیتر برآورد شد. آدپوجو^۱ (۲۰۰۸) با استفاده از تابع تولید مرزی تصادفی کاب-داگلاس و تخمین عوامل مؤثر بر ناکارایی، کارایی تکنیکی تولید تخم مرغ را در یکی از ایالت‌های نیجریه بررسی نمود. مقدار کارایی در دامنه ۹۳-۲۴ درصد بدست آمد. بر اساس یافته-

^۱ - Adepojo

های پژوهش، واحدهای نزدیک به شهر دارای کارایی بالاتری بودند. اوده و اتیم^۱ (۲۰۰۹) کارایی فنی ۱۰۰ مرگذار را در یکی از ایالاتهای نیجریه با تخمین تابع تولید مرزی تصادفی بررسی و میانگین کارایی را ۰/۶۲ گزارش کردند. نتایج نشان دادند عواملی نظیر تجهیزات فنی و تجربه اثر مثبت معنی‌دار بر کارایی فنی دارد. اوگونیی^۲ (۲۰۰۸) کارایی سود تولید نارگیل را در یکی از ایالاتهای نیجریه با تخمین تابع مرزی تصادفی بررسی و از مدل ناکارایی برای تحلیل ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی استفاده نمودند. وی میانگین کارایی تکنیکی را ۱۲ درصد به دست آورد. اندازه مزرعه، اندازه خانوار، کود گیاهی و دسترسی به اعتبارات، دارای اثر منفی و تجربه اثر مثبت بر کاهش سود نارگیل نشان داد. اولوماوا و آبیودونان^۳ (۲۰۱۱) در مطالعه کارایی سود و مدیریت دفع ضایعات در مرگذاری، به محاسبه کارایی سود مرگذاران و بررسی و مقایسه روش‌های استفاده و دفع مواد زاید در بین مرگذاری‌های ایالت اوگان در نیجریه پرداختند. نتایج حاکی از این بود که میانگین کارایی مرگذاران در نمونه مورد مطالعه ۶۸/۴۴ درصد است که نشان‌دهنده این است که با بهبود کارایی تکنیکی سود مرگذاران تا ۳۱/۶ درصد افزایش خواهد یافت. افزون بر این، سن، تجربه و جنسیت به‌گونه‌ای معنی‌دار بر ناکارایی اثر مثبت دارد. ترات و همکاران^۴ (۲۰۱۶) به مطالعه کارایی واحدهای مرگذاری در دو منطقه آناند و کده گجرات پرداختند. نتایج بدست آمده از مطالعه نشان دادند ۶۶ درصد واحدها دارای سطح متوسط کارایی و ۳۳ درصد واحدها دارای کارایی مدیریتی بالا و پایین بودند. عبدالهی و همکاران^۵ (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به برآورد کارایی فنی با استفاده از روش تحلیل آماری داده‌ها در منطقه کادونا کشور نیجریه پرداختند. نتایج بدست آمده از مطالعه نشان دادند که ناکارآمدی فنی در واحدهای مرگذاری کشور وجود دارد و مقدار فنی با بازده ثابت نسبت به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب برابر ۷۹ و ۶۱ درصد می‌باشد. با توجه به مطالعات ذکر شده، زیربخش‌ها و محصولات گوناگون کشاورزی از جمله فعالیت واحدهای مرگذاری یکی از عرصه‌هایی است که کارایی در آن به شکل علمی و جدی دنبال می‌گردد. مطالعات انجام شده پیرامون تحلیل کارایی واحدهای مرگذاری حاکی از این است که بررسی کارایی واحدهای مرگذاری بیش‌تر در مناطقی صورت گرفته است که با توجه به شرایط خاص محیطی و جغرافیایی مناطق مورد مطالعه ضروری بوده است. از سوی دیگر، با توجه به این که صنعت مرگذاری منطقه سیستان با وجود تعداد زیاد واحدها هنوز نتوانسته جایگاهی شایسته را در عرصه کشور کسب نماید

^۱ - Udoh & Etim

^۲ - Ogunniyi

^۳ - Olumayowa & Abidun

^۴ - Thorat et al.

^۵ - Abdullahi et al.

و تاکنون در این منطقه هیچ مطالعه جامعی در زمینه محاسبه و ارزیابی کارایی فنی و کارایی سود واحدهای مرغداری صورت نگرفته است؛ بنابراین، این پژوهش بر آن است که در آن به بررسی کارایی فنی و کارایی سود در واحدهای مرغداری منطقه سیستان بپردازد.

روش پژوهش

تابع تولید مرزی تصادفی، برای نخستین بار به وسیله میوسن و وان‌دن‌بروک^۱ (۱۹۷۷) برای تخمین کارایی فنی ارائه گردید. این مدل پیشنهادی، یک تابع تولید با داده‌های مقطعی و یک جزء اخلال است. در این مدل، براساس رابطه (۱)، بخشی از انحرافات از مرز تولید به عوامل خارج از کنترل مدیر نسبت داده می‌شود:

$$Y_i = f(X_{ij}, \beta_i) \exp(\varepsilon_i) \quad (1)$$

$$\ln Y_i = \ln \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln X_{ij} + \varepsilon_i \quad (2)$$

در رابطه (۲)، Y_i تولید واحد i ام، X_i بردار $m \times 1$ مقدار نهاده‌های تولید واحد i ام، β_i بردار $m \times 1$ از پارامترهای مجهول و ε_i جمله پسماند یا خطا است. در توابع مرزی تصادفی جمله پسماند از دو جزء تشکیل شده است. این دو جزء مستقل از یکدیگرند که از این رو، این مدل، مدل خطای مرکب^۲ نیز نامیده می‌شود.

$$\varepsilon_i = V_i - U_i \quad (3)$$

در رابطه (۳)، V_i جزء متفاوتی است که بیانگر تغییرات تصادفی تولید، متأثر از عواملی که خارج از کنترل مدیر واحدها است. این جزء دارای توزیع نرمال، با میانگین صفر و واریانس σ_v^2 است. افزون بر این، U_i نیز مربوط به ناکارایی فنی واحدهاست که عوامل مدیریتی را در بر می‌گیرد و دارای توزیع نرمال یک‌سویه با میانگین صفر و واریانس σ_u^2 است. برای واحدهایی که مقدار تولید آن‌ها روی تابع تولید مرزی قرار دارد، U_i برابر با صفر و برای واحدهایی که تولید آن‌ها زیر منحنی تولید مرزی است، U_i بزرگ‌تر از صفر است. بنابراین U_i بیانگر مازاد تولید مرزی از تولید واقعی در سطح معین از مصرف نهاده‌هاست. اجزای مربوط به واریانس جمله خطای تابع تولید مرزی را می‌توان به صورت رابطه (۴) نوشت:

$$\delta^2 = \delta_u^2 + \delta_v^2 \quad (4)$$

^۱ - Meeusen & van den Broeck

^۲ - Composed Error Model

بتیس و کورا^۱ (۱۹۷۷) بمنظور محاسبه کارایی فنی پارامتر γ را ارائه کردند که به صورت رابطه (۵) قابل محاسبه است:

$$\gamma = \frac{\delta_u^2}{\delta^2} = \frac{\delta_u^2}{\delta_u^2 + \delta_v^2} \quad (5)$$

در معادله (۵)، در واقع γ پارامتر معنی‌دار بودن جزء ناکارایی و اثر آن در مدل را ارزیابی می‌کند. این پارامتر در یک فرآیند بیشینه سازی تکراری برآورد گردیده و مقداری بین صفر و یک را اختیار می‌کند. اگر γ برابر با صفر باشد، $\sigma_u^2 = 0$ ، یعنی U_i در مدل وجود نداشته باشد، تمام تغییرات تولید و اختلافات بین واحدهای تولید، مربوط به عوامل خارج از کنترل مدیر است و از این‌رو، تعیین کارایی فنی امکان‌پذیر نیست. در این حالت، روش کم‌ترین مربعات معمولی به روش بیش‌ترین درست‌نمایی ترجیح داده می‌شود. در شرایطی که بخشی از جمله پسماند، مربوط به عوامل مدیریتی است، روش بیش‌ترین درست‌نمایی را می‌توان برای محاسبه کارایی فنی بکار برد. به هر حال، برای اندازه‌گیری مقدار ناکارایی هر یک از واحدهای تولیدی، باید دو جزء عدم کارایی و جمله اختلال معمولی از هم تفکیک شوند. این نکته بویژه از نقطه نظر سیاست‌گذاری مهم است. منطق اقتصادی تفکیک این دو جزء اختلال در مدل این است که این دو جمله قابل تفکیک و دارای خواص متفاوتی هستند. بر همین اساس، یک راه حل ابتکاری برای انجام این عمل از سوی جان‌دور و همکاران^۲ (۱۹۸۲) ارائه شد. آنان فرض‌هایی را روی توزیع آماری U_i و V_i اعمال کردند و معیار کارایی فنی برای واحدها را از راه محاسبه امید ریاضی U_i به شرط ε_i بدست آوردند که در رابطه (۶) نشان داده شده است.

$$E(U_i | \varepsilon_i) = \frac{\delta_u \delta_v}{\delta} \left[\frac{f * (\varepsilon_i \lambda / \delta)}{1 - F * (\varepsilon_i \lambda / \delta)} - \frac{\varepsilon_i \lambda}{\delta} \right] \quad (6)$$

در رابطه (۶)، f^* و F^* به ترتیب تابع چگالی استاندارد و تابع توزیع نرمال استاندارد و $\lambda = \frac{\delta_u}{\delta_v}$ است. با لحاظ کردن فروض فوق استنباط‌های آماری مربوط به پارامترهای مدل، می‌تواند بر اساس برآوردگرهای بیش‌ترین درست‌نمایی بدست آید. برای محاسبه کارایی فنی، در زمان‌های گوناگون از تابع تولید مرزی تصادفی که به وسیله بتیس و همکاران (۱۹۹۸) ارائه شده، می‌توان استفاده کرد که به صورت رابطه (۷) است:

$$Y_{it} = f(X_{it}, \beta) \exp(\varepsilon_{it}) \quad (7)$$

^۱ - Battese & Corra

^۲ - Jondrow et al.

در رابطه (۷)، مقدار تولید واحد آم در سال t و بردار نهاده‌های مصرفی واحد تولیدی آم در سال t ، بردار پارامترهای مجهول و ε_{it} جمله پسماند یا خطا که از دو جزء U_{it} و V_{it} تشکیل شده است. تمام فرض‌هایی که در مورد U_i و V_i گفته شد، در این‌جا نیز درست است. تنها تفاوت موجود این است که U_{it} دارای توزیع نرمال با میانگین μ است $U_{it} \sim N(\mu, \delta_{it}^2)$. رابطه بین U_i و U_{it} به صورت رابطه (۸) می‌باشد:

$$U_{it} = \eta_{it} U_i = \exp[-\eta(t-T)] U_i \quad (8)$$

که در آن T زمان و t دوره‌های موجود در آن زمان است. در صورتی که داده‌ها مقطعی و مربوط به یک دوره زمانی باشد، η برابر با صفر است و زمان در تخمین کارایی در نظر گرفته نمی‌شود. سود واحدهای تولیدی بر حسب بازده برنامه‌ای (GM) به صورت رابطه (۹) اندازه‌گیری می‌شود:

$$GM(\pi) = \sum (TR - TVC) = (\sum QP - WX_i) \quad (9)$$

که در آن TR درآمد کل و TVC هزینه متغیر کل می‌باشد. تابع سود مرزی بیش‌ترین مقدار سود را با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید و قیمت محصول تعیین می‌کند که به صورت رابطه (۱۰) است:

$$\pi_j = f(p_{ij}, z_{ki}) \cdot \exp e_i \quad (10)$$

در رابطه بالا، π_j سود نرمال شده واحد آم، p_{ij} قیمت ژام نهاده متغیر در واحد آم تقسیم بر قیمت محصول، z_{ki} سطح کام نهاده ثابت واحد آم و e_i جمله خطاست که از دو جزء مستقل (۱۱) تشکیل شده است:

$$\varepsilon_i = V_i - U_i \quad (11)$$

اما جزء U_i ، بیانگر ناکارایی فنی واحد بوده که به صورت رابطه (۱۲) تعریف می‌شود:

$$U_i = \alpha_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + W_i \quad (12)$$

که در آن، Z ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی واحد مانند سن، اندازه، تجربه کشاورز، سابقه و ...، α ضریب ثابت و δ ضریب متغیرها می‌باشند. در نهایت، کارایی سود هر واحد تولیدی از راه رابطه (۱۳) محاسبه می‌شود:

$$PE = E[\exp(-u_i) | \varepsilon_i] = e \left[\exp(-\delta_0 - \sum \delta_d W_{di}) | \varepsilon \right] \quad (13)$$

پس از گردآوری آمار و داده‌های مورد نیاز، برای محاسبه کارایی سود مرغداران، نیاز به تخمین تابع سود مناسب است. برای تخمین تابع سود مرزی تصادفی، دو فرم تابعی کاب-داگلاس به عنوان یک فرم انعطاف‌ناپذیر، و ترانسلوگ به عنوان یک فرم انعطاف‌پذیر برآورد شد. شکل کلی تابع کاب-داگلاس و ترانسلوگ مرزی تصادفی به صورت رابطه (۱۴) است. در صورتی که β_{ij} برابر صفر باشد، نشان‌دهنده کاب-داگلاس و در غیر این صورت نشان‌دهنده ترانسلوگ است.

$$\ln \pi_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^5 \beta_j \ln X_{ij} + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^5 \sum_{s=1}^5 \beta_{js} \ln X_{ij} \ln X_{is} + V_i - U_i \quad (14)$$

که در این معادله:

π : سود (GM) واحد تولیدی، X_1 : هزینه جوجه‌کشی، X_2 : هزینه نیروی کار، X_3 : هزینه خوراک طیور، X_4 : هزینه بهداشت و درمان، X_5 : هزینه سوخت می‌باشد. برای تعیین عوامل مؤثر بر ناکارایی و بمنظور اجتناب از ناسازگاری در فرض‌ها، مدل ناکارایی خطی به صورت هم‌زمان با تابع سود تخمین زده می‌شود که مدل ناکارایی این پژوهش به صورت رابطه (۱۵) تعریف می‌گردد:

$$u = \delta_0 + \sum_{d=1}^n \delta_d W_d + \omega \quad (15)$$

که در رابطه بالا u مقدار ناکارایی سود واحد و W متغیر ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی مرغداران همچون سن مدیر، تحصیلات مدیر، جنسیت مدیر، تجربه، اندازه واحد، مقدار فاصله از مرکز شهرستان، تعداد شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی پرورش طیور و تعداد دوره تولید واحد مرغداری در طول سال می‌باشد. برای آزمون مناسبت گنجاندن این نوع تصریح در مدل‌سازی، فرضیه صفر بودن هم‌زمان ضرایب تابع ناکارایی یعنی ($H_0: \delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_8 = 0$) در مدل مرزی تصادفی از آماره نسبت راست‌نمایی تعمیم‌یافته برای آزمون وجود اثرات ناکارایی در مدل مرزی استفاده شده است. برای انتخاب یکی از فرم‌های تابعی از آماره نسبت راست‌نمایی با توزیع کای دو و درجه آزادی مساوی با تعداد محدودیت‌های مدل مقید برای آزمون استفاده شد.

$$LR = -2[\ln(L(H_0) / L(H_1))] = -2[\ln(L(H_0)) - \ln(L(H_1))] \quad (16)$$

$\log H_0$ مربوط به فرضیه صفر (مقدار راست‌نمایی تابع کاب-داگلاس) و $\log H_1$ (مقدار راست‌نمایی تابع ترانسلوگ) است. اگر مقدار محاسبه شده بیش از مقدار بحرانی جدول کی‌دو باشد، تابع ترانسلوگ انتخاب می‌شود. آزمون نسبت درست‌نمایی استفاده شده که به صورت معادله (۱۶) است (کوئلی و همکاران، ۱۹۹۸). مهم‌ترین فرضی که وجود دارد فرضیه $\gamma = 0$ است. پذیرش این فرضیه بیانگر آن است که اثرات عدم کارایی فنی دارای توزیع تصادفی نیست و تعیین کارایی فنی امکان‌پذیر نمی‌باشد. در چنین شرایطی هیچ تفاوتی معنی‌دار میان کارایی فنی تولیدکنندگان وجود ندارد. در حالی که اگر $\gamma = 1$ باشد، کل تغییرات از مرز به ناکارایی بر می‌گردد. از آزمون LR می‌توان نتیجه گرفت که فرضیه صفر یعنی نبود آثار ناکارایی در سطح ۱ درصد رد می‌شود و روش بیش‌ترین درست‌نمایی به روش کم‌ترین مربعات معمولی ترجیح دارد. مقدار پارامتر γ به وسیله روش بیش‌ترین درست‌نمایی برابر با عدد ۰/۹۹ و با خطای معیار بسیار اندک بدست آمده است. این نتایج با مفهوم بزرگ‌تر از صفر بودن γ کاملاً سازگاری دارد. هم‌چنین، نزدیک بودن مقدار γ به عدد یک (یعنی بیش‌ترین مقدار ممکن γ) نشان همگرایی بالای مدل مرزی تصادفی به سمت مدل مرزی قطعی است. بدین مفهوم که سهم خطاهای تصادفی در تابع سود و نقش این نوع خطاها در تفسیر تغییرات سود با عنایت به متغیرهای موجود در مدل پایین است و تمام انحرافات از مرز به ناکارایی برمی‌گردد.

نتایج و بحث

بمنظور انجام این پژوهش داده‌های مربوط به آخرین دوره تولیدی واحدهای مرغداری گوشتی فعال منطقه سیستان در سال ۱۳۹۳ از راه تکمیل پرسش‌نامه گردآوری شد. برای تعیین عوامل مؤثر بر عدم کارایی مرغداران منطقه سیستان، تابع سود تخمین شد. متغیر ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی مرغداران همچون سن مدیر، تحصیلات مدیر، جنسیت مدیر، تجربه، اندازه واحد، فاصله از مرکز شهرستان، تعداد شرکت در کلاس‌های آموزشی-ترویجی پرورش طیور و تعداد دوره تولید واحد مرغداری در طول سال از پرسش‌نامه استخراج شد و برای برآورد تابع سود مرزی تصادفی و محاسبه کارایی سود مرغداران از نرم‌افزار FRONTIER 4.1 و هم‌چنین بمنظور تحلیل ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی مرغداران منطقه از نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

نتایج آزمون تعیین فرم تابع سود مرزی در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس جدول ۱ مقدار راست‌نمایی فرض صفر (۱۳/۴۳) کم‌تر از مقدار بحرانی خی-دو (۱۵/۹۸) می‌باشد. بر این اساس فرض H_0 رد نشد و نشان داد که تابع کاب-داگلاس دارای انطباق و سازگاری بیش‌تری با داده‌های

مورد بررسی است. از این رو، تجزیه و تحلیل‌ها و محاسبات بر اساس فرم تابع کاب-داگلاس انجام شده است.

نتایج مدل مرزی تصادفی در جدول ۳ درج شده است. همان‌گونه که از این جدول ملاحظه می‌شود، متغیرهای هزینه جوجه‌کشی و هزینه سوخت به ترتیب در سطح معنی‌دار ۱ درصد از لحاظ آماری معنی‌دار و دارای اثر مثبت بر مقدار سود می‌باشند (یعنی ضریب آن‌ها در تابع مثبت است). به گونه‌ای که هزینه اضافی استفاده بیش‌تر از این متغیرها منجر به کسب سود بالاتر می‌شود یا باعث افزایش کارایی سود خواهد شد. هزینه خدمات بهداشت و درمان و هزینه خوراک طیور دارای ضریب مثبت معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد می‌باشند. این نشان می‌دهد که هزینه خدمات بهداشت و درمان و هزینه خوراک طیور اثر افزایشی بر میزان سود واحدها داشته‌اند.

همان‌گونه که گفته شد، فرضیه $\gamma = 0$ پذیرفته نشده است. بنابراین، با اطمینان زیاد، ناکارایی در واحدهای مرغداری منطقه سیستان وجود دارد. بدین ترتیب متغیرهایی که به عنوان عوامل ناکارایی در مدل وارد شده‌اند در اختلاف کارایی واحدهای مورد مطالعه مؤثر هستند.

بررسی متغیرهای لحاظ شده در مدل ناکارایی سود مرغداران منطقه سیستان نشان داد که ضریب تأثیر سن بر عدم کارایی منفی و برابر ۱/۱۵ است. این ضریب نشان می‌دهد میان سن و کارایی سود مرغداران یک رابطه مستقیم معنی‌داری در سطح ۵ درصد برقرار می‌باشد. یعنی با افزایش سن، کارایی سود مرغداران افزایش یافته است. تحصیلات مرغدار و سابقه کار مرغداری نقشی مهم در کاهش ناکارایی در واحدهای مرغداری منطقه در سطح معنی‌داری ۱۰ درصد دارد. لذا افزایش تحصیلات مرغداران و سابقه کار مرغداری منجر به افزایش سود فعالیت مرغداری می‌شود زیرا در این حالت مدیران واحدها قادر می‌شوند به مرور زمان اطلاعات خود را نسبت به وضعیت درآمدزایی و سودآوری مرغداری تکمیل و اصلاح کنند و به سمت کارایی بیش‌تر حرکت کنند. ضریب اندازه واحد مرغداری معنی‌دار نشده است. بنابراین، می‌توان اظهار کرد مرغداری‌های با ظرفیت بالا، فقط با تجهیزات مدرن و خودکار می‌توانند کارایی مطلوب را نشان دهند. آن‌ها اگر در ایجاد شرایط محیطی، تجهیزات مناسب توزیع خوراک و آب و آسایش جوجه‌ها نارسایی داشته باشند، با ضایعات زیاد و تلفات حیوانی نیز روبه‌رو خواهند شد که این امر منجر به کاهش سودآوری و ایجاد ناکارایی در واحدها می‌شود. ضریب تأثیر میزان فاصله از مرکز شهرستان بر ناکارایی مثبت و برابر ۱/۳۲ است. این ضریب نشان می‌دهد میان فاصله از مرکز شهرستان و کارایی سود مرغداران یک رابطه منفی معنی‌داری در سطح ۱ درصد برقرار است، یعنی با افزایش فاصله از مرکز شهرستان کارایی سود مرغداران کاهش یافته است. تجهیزات نیز به صورت یک متغیر موهومی در مدل وارد گردید به این صورت که برای واحدهای دارای تجهیزات مدرن عدد ۱ و برای واحدهای با تجهیزات

سنتی عدد ۰ اختصاص داده شد. نتایج نشان دادند متغیر تجهیزات اثری منفی و معنی‌دار بر ناکارایی دارد. بدین ترتیب باید گفت استفاده از تجهیزات مدرن باعث کاهش ناکارایی در واحدهای مرغداری سیستان شده است. کاربرد تجهیزات جدید، مدیریت را در کنترل شرایط محیط یاری کرده و کاربرد نهاده‌های تولید را منطقی‌تر و اقتصادی‌تر کرده است. تعداد دوره‌های تولید در سال به صورت متغیر کمی در مدل وارد شد و بر ناکارایی اثر منفی معنی‌دار داشت، بدین معنی که واحدهای با تعداد دوره‌های تولیدی بیش‌تر ناکارایی کم‌تر دارند. این نتیجه بیانگر این نکته مدیریتی است که چنین واحدهایی سعی در استفاده اقتصادی از منابع در دسترس و همچنین، کاربرد بهینه از تجهیزات و نهاده‌های ثابت مرغداری داشته و این امر منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌ها و افزایش درآمد و سود تولیدکنندگان شده و باعث کارایی بالاتری می‌شود.

توزیع فراوانی کارایی سود در سطوح گوناگون به صورت جدول ۳ ارائه شده است. بر اساس این جدول میانگین کارایی سود واحدهای مرغداری با استفاده از رهیافت تابع سود مرزی تصادفی سیستان ۵۴/۲۷ درصد بدست آمد. میانگین کارایی سود بدست آمده از تابع سود مرزی منطقه‌ای، بیانگر این است که مرغداری‌های سیستان از سودآوری بالایی برخوردار نبوده‌اند. در بیان دلیل این امر، می‌توان گفت که مرغداران منطقه سیستان به دلیل مواجه با تفاوت‌های زیاد قیمت نهاده‌ها بیش‌ترین سود را نسبت به هزینه‌های تولید بدست نیاورده‌اند. به بیان دیگر، مرغداران مورد مطالعه در صورت پر کردن شکاف تکنیکی، تخصیصی خود با بهترین تولیدکننده مرغ گوستی در منطقه سیستان، می‌توانند سود خود را به‌طور میانگین تا ۴۵/۷۳ درصد افزایش دهند.

تولیدکنندگان در طول دوره تولیدی برای فراهم‌سازی شرایط و نهاده‌های تولیدی هزینه می‌کنند و در پایان تولید پس از فروش محصولات خود، درآمدی عاید آن‌ها می‌شود. اگر درآمد بدست آمده بیش‌تر از هزینه‌های صورت گرفته باشد، واحد تولیدی در جریان این تولید، به اندازه اختلاف درآمد و هزینه‌ها سود کسب کرده است. در این حالت گفته می‌شود که تولید سودآور بوده و توانسته است هزینه‌ها را پوشش داده و جبران کند. کم‌ترین مقدار کارایی سود ۱۰/۴۷ درصد و بیش‌ترین ۹۳/۵۷ درصد است. کارایی سود ۱۰/۴۷ درصد، نشان‌دهنده این است که کسب و کار واحدهای یاد شده نه تنها سودآور نبوده است بلکه امکان دارد که مقداری از هزینه‌های متغیر تولید نیز پوشش داده نشده باشد. بنابراین، شکاف بین کارآمدترین و ناکارآمدترین واحد مرغداری، ۸۳/۱ درصد می‌باشد که این اختلاف زیاد ناشی از عدم کاربرد نهاده‌ها در سطح بهینه بین واحدها، نداشتن مدیریت درست استفاده از عوامل تولید است و همچنین، رویارویی مرغداران با قیمت‌های گوناگون در سطح منطقه می‌باشد.

همان‌گونه که نتایج مندرج در جدول ۳ نشان می‌دهند، کارایی سود تنها ۳ واحد از مراغداران بیش‌تر از ۸۰ درصد بوده است. کارایی سود ۲۴/۵۴ درصد از مراغداران در دامنه ۰ تا ۲۰ درصد است. کارایی سود ۵۳/۶۴ درصد مراغداران بین ۲۰ تا ۴۰ درصد بدست آمده است. شایان توجه است که بیش‌ترین فراوانی کارایی مراغداران در پایین‌تر از ۴۰ درصد محاسبه شده است (۸۷/۱۸ درصد). کارایی سود ۱۹/۰۹ درصد در دامنه بین ۴۰ تا ۸۰ درصد قرار دارد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود ۸۸/۲۷ درصد از مراغداران منطقه سیستان دارای کارایی سود پایین‌تر از ۸۰ درصد هستند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف از این مطالعه تجزیه و تحلیل کارایی سود واحدهای مرغداری گوشتی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از داده‌های ۹۶ واحد مرغداری در سال ۱۳۹۳ می‌باشد. بر اساس نتایج بدست آمده از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی و تخمین هم‌زمان مدل ناکارایی سود در مرغداری‌های سیستان، میانگین کارایی سود مراغداران نمونه برابر با ۵۴/۲۷ درصد می‌باشد و ۸۸/۲۷ درصد از مراغداران دارای کارایی سود پایین‌تر از ۸۰ درصد هستند. افزون بر این، هزینه جوجه یک‌روزه، خدمات بهداشت و درمان، خوراک و سوخت، سن مرغدار، تحصیلات مرغدار، تعداد سال‌های تجربه مرغدار، فاصله از مرکز شهرستان، سطح تجهیزات و تعداد دوره‌های تولید در سال دارای اثری مثبت و معنی‌دار بر کارایی سود می‌باشند.

با توجه به نتایج پژوهش بهترین راه ممکن برای ارتقاء درآمد و سوددهی بیش‌تر افزایش کارایی است. نتایج برآورد تابع سود مرزی تصادفی و محاسبه کارایی سود در این مطالعه و مطالعات دیگری نظیر اوگونیاپی (۲۰۰۸)، علی و همکاران^۱ (۱۹۹۴)، توکلی و همکاران (۱۳۹۳) و شورویی و همکاران (۱۳۹۶) با واحدهای تولیدی متفاوت و قیمت‌های گوناگون نشان داد که واحدهای مورد بررسی از سودآوری بالایی برخوردار نبوده‌اند.

با توجه به یافته‌ها و نتایج پژوهش پیشنهادهای زیر برای ارتقای کارایی سود در واحدهای مرغداری سیستان ارائه می‌شود:

۱- با توجه به اثر مثبت سطح تجهیزات بر کارایی، آشنا نمودن مراغداران با چگونگی مدیریت صحیح و استفاده از تجهیزات مدرن‌تر و فراهم کردن شرایط لازم جهت دسترسی آسان‌تر و ارزان‌تر به تجهیزات در واحدهای مرغداری برای تولیدکنندگان ضروری به نظر می‌رسد.

^۱ - Ali et al.

۲- با توجه به رابطه منفی کارایی سود و فاصله از شهرستان، بهبود وضعیت راههای ارتباطی روستاها با مرکز شهرستان می‌تواند در دسترسی واحدها به کارشناسان و خدمات بهداشتی و درمانی، همچنین کاهش مشکلات و ناکارایی سود مرغداران مؤثر باشد.

۳- برنامه‌های جامع و بلندمدت، با توجه به نیازها، اهداف، امکانات، محدودیت‌ها و شرایط جامعه مرغداران تهیه و تدوین شده و به اجرا گذاشته شود. همچنین، انجام مطالعات با تکرار در طول زمان می‌تواند به فهم بهتر تفاوت‌های میان مرغداران منطقه منجر شود و در پی آن برنامه‌ریزی بهتر و مؤثرتری برای سیستم‌های آموزشی و ترویجی صورت پذیرد.

منابع

- اسفنجاری‌کناری، ر. و زیبایی، م. (۱۳۹۱). بررسی کارایی فنی و شکاف تکنولوژیکی واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار ایران. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۶: ۲۵۲-۲۶۰.
- آمارنامه سالیانه جهاد کشاورزی فارس. (۱۳۹۰). سازمان جهاد کشاورزی فارس. آمار و اطلاعات.
- بلالی، ح. و اصفهانی، س. ج. (۱۳۹۳). کاربرد تحلیل پوششی داده‌های کراندار در بررسی کارایی واحدهای مرغداری (مطالعه موردی خراسان جنوبی). اقتصاد و توسعه کشاورزی. ۲۸: ۴۵-۵۴.
- توکلی، م. موسوی، س. ن. و طاهری، ف. (۱۳۹۳). تحلیل سودآوری و کارایی سود مبتنی بر ملاحظات زیست محیطی در واحدهای مرغداری استان فارس. پژوهش‌های اقتصاد کشاورزی. ۲۴: ۳۹-۵۴.
- ثابتیان‌شیرازی، ا. محمدی، ح. و دهقانپور، ح. (۱۳۹۲). اندازه‌گیری انواع کارایی در واحدهای پرورش جوجه گوشتی استان فارس. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۸: ۱-۲۲.
- دشتی، ق. یاوری، س. پیشبهار، الف. و حیاتی، ب. (۱۳۹۰). عوامل مؤثر بر کارایی تکنیکی واحدهای مرغداری گوشتی شهرستان سنقر و کلیایی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی. ۲۱ (۳): ۸۳-۹۵.
- شورویی، ا. طهماسبی، ر. میرزایی خلیل آبادی، ح. و دیانی، ا. (۱۳۹۶). تعیین مقدار بهینه نهاده‌ها و اندازه واحدهای مرغداری شهرستان کرمان. تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۹: ۱۲۴-۱۰۹.

References

- Abdullahi, H. Ahmadu, J. H. Dawang, S. A. & Abdulsalam, D. F. (2016). Evaluation Of Production Efficiency Of Poultry Egg Farms In Kaduna State, Nigeria: An Application Of Data Envelopment Analysis. Journal of animal production research. Vol. 28: 179-188.
- Adepojo, A. (2008). Technical efficiency of egg in Osun State. International Journal of Agricultural Economics and Rural Developmen. 1: 7-14.

- Battese, G.E. & Corra, G.S. (1977). Estimation of a production frontier model: with application to the Pastoral zone of Eastern Australia. *Australian journal of Agricultural Economic*. 21: 169-179.
- Jondorow, J. Lovell, C.A.K. & Schmit, P. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of Econometrics*. 19: 233-238.
- Meeusen, W. & Van Den Broeck, G. (1977). Efficiency estimation form Cobb-Douglas production function with composed error. *International Economic Review*. 18: 435-444.
- Ogunniyi, L. T. (2008). Profit Efficiency among Cocoyam Producers in Osun State, Nigeria. *International Journal of Agricultural Economics & Rural Development*, 1 (1): 38- 46.
- Olumayowa, O. & Abidun, O.O. (2011). Profit Efficiency and waste management in poultry farming: the case of Egba division, Ogun State, Nigeria. *International Journal of Poultry Science*. 10(2): 137-142.
- Thorat, G. N. Vahora, S. G. & Trivedi, M. M. (2016). Management Efficiency of Poultry Owners. *Gujarat Journal of Extension Education* Vol. 27: 18-20.
- Udoh, E.J. & Etim, N.A. (2009). Measurement of farm level efficiency of broiler production in Uyo, Akwa Ibom State, Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*. 5: 832- 836.

پیوست‌ها

جدول ۱- آزمون فرض برای تعیین فرم تابع سود مرزی تصادفی.

انتخاب مدل	نتیجه آزمون	درجه آزادی ($\chi^2_{0.10}$)	آماره χ^2 محاسباتی	فرضیه صفر
کاب داگلاس	پذیرش	۱۵/۹۸(۱۰)	۱۳/۴۳	فرم کاب داگلاس در مقابل فرم ترانسلوگ

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۲- نتایج حاصل از تخمین تابع سود مرزی تصادفی و مدل ناکارایی.

مدل تابع سود مرزی			
خطای معیار	ضریب	عنوان متغیر	نماد
1/33	-1/15**	عرض از مبدأ	β_0
2/20	۱/42***	هزینه جوجه	β_1
0/75	۰/97*	هزینه خدمات بهداشت و درمان	β_2
0/81	0/96*	هزینه خوراک طیور	β_3
0/71	-0/66	هزینه نیروی کار	β_4
1/25	۲/۲۱***	هزینه سوخت	β_5
مدل ناکارایی			
خطای معیار	ضریب	عنوان متغیر	نماد
۰/۷۲	۲/۳۱	عرض از مبدأ	α_0
۰/۷۳	-۰/۳۹**	سن مرغدار	α_1
۰/۲۸	-۲/۲۳*	تحصیلات مرغدار	α_2
۱/۲۲	-۱/۲۵	اندازه واحد مرغداری	α_3
۰/۷۹	-۱/۱۷*	سابقه کار مرغدار	α_4
۰/۱۶	-۱/۳۲***	فاصله از مرکز شهرستان	α_5
۰/۷۰	-۰/۶۱**	سطح تجهیزات واحد مرغداری	α_6
۲۶/۵۳	۲/۳۶	شرکت کلاس‌های آموزشی-ترویجی	α_7
۳/۱۲	-۱/۱۶*	تعداد دوره تولید	α_8
	۸۱/۲۴		σ^2
	۰/۹۹***		Γ
	-۱۰۴/۰۱	log likelihood function	

مأخذ: یافته‌های پژوهش. *، ** و *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد

جدول ۳- توزیع فراوانی کارایی سود واحدهای مرغداری منطقه سیستان.

فراوانی تجمعی	درصد	طبقه (درصد کارایی)
۲۴/۵۴	۲۴/۵۴	۰-۲۰
۸۷/۱۸	۵۳/۶۴	۲۰-۴۰
۸۸/۲۷	۱۹/۰۹	۴۰-۸۰
۱۰۰	۲/۷۳	۸۰-۱۰۰
۵۴/۲۷		میانگین
۹۳/۵۷		بیشینه
۱۰/۴۷		کمینه
۱۴/۴۲		انحراف معیار

مأخذ: یافته‌های پژوهش

