پژوهش‌های علوم دامی
Animal Science Research

مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۲ شماره ۲/ سال۱۴۰۱/ صفحات ۶۳ تا ۷۴

DOI: 10.22034/AS.2022.45412.1611

تحلیل رشد بهره‌وری عوامل تولید، کارایی فنی و تغییر تکنولوژی در صنعت مرغداری گوشتی ایران

جبرئیل واحدی[۱]، قادر دشتی[۲*] و فرینا سادات ساعی[۱]

تاریخ دریافت: ۴۰۰/۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۴۰۱/۴/۲۹

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[۲] استاد گروه اقتصاد کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

[*] مسئول مکاتبه: Email: ghdashti@yahoo.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: با توجه به محدودیت منابع تولید بهبود کارایی و بهره‌وری، مناسب‌ترین شیوه افزایش تولید در بخش کشاورزی می‌باشد. شناسایی اجزاء بهره‌وری و بررسی تغییرات آن در طی فرایند تولید از جمله عوامل موثر بر دستیابی به تولید کاراتر و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. **هدف:** مطالعه حاضر در پی تحلیل رشد بهره‌وری عوامل تولید، کارایی فنی و تغییر تکنولوژی در صنعت مرغداری گوشتی ایران می‌باشد. **روش کار:** این پژوهش با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست ضمن محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و اجزاء آن به بررسی وضعیت کارایی فنی و تغییر تکنولوژی واحدهای تولیدکننده مرغ گوشتی در طول زمان می‌پردازد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق برای دوره‌ی زمانی سال‌های ۹۶-۱۳۷۵ از نتایج طرح آمارگیری مرغداری‌های گوشتی کشور اخذ گردیده است. **نتایج:** بر اساس یافته‌های پژوهش بهره‌وری کل عوامل تولید در بازه زمانی مورد مطالعه رشدی معادل ۱۷/۷ درصد را تجربه کرده است. بررسی اجزاء بهره‌وری موید آن بود که تغییر تکنولوژی مهم‌ترین عامل موثر در افزایش بهره‌وری مرغداریهای گوشتی در طی دوره مورد مطالعه می‌باشد. تغییر کارایی فنی، کارایی خالص و کارایی مقیاس به ترتیب در جایگاه‌های بعدی از لحاظ تاثیرگذاری بر رشد بهره‌وری قرار دارند. همچنین میانگین کارایی فنی واحدهای پرورش مرغ گوشتی در بازه زمانی مورد بررسی و تحت بازده متغیر نسبت به مقیاس معادل ۷۹/۶ درصد محاسبه گردید. ضمن اینکه کارایی فنی مرغداری‌های استان‌های آذربایجان شرقی، اصفهان، بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مرکزی و هرمزگان بالاترین مقدار را دارا بودند. **نتیجه‌گیری نهایی:** با توجه به اهمیت اساسی تغییر تکنولوژی در بهبود بهره‌وری عوامل توصیه می‌شود در رابطه با گسترش شاخصه‌های تکنولوژی از قبیل بکارگیری نژادهای اصلاح شده، بهبود سیستم تهویه هوا، روشنایی و دان طیور تصمیمات مدیریتی لازم اتخاذ شود. بدین ترتیب بهره‌مندی از نژادهای پربازده، رعایت اصول اقتصادی در فرایند تولید، آموزش پرسنل و توجه ویژه به تحقیقات متناسب با نیازهای بهره‌برداران واحدهای مرغداری گوشتی به منظور بهبود کارایی فنی توصیه می‌گردد.

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل عوامل تولید، شاخص مالم کوئیست، کارایی فنی، مرغداری گوشتی

مقدمه

امروزه یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلات جوامع بشری، رشد روز افزون جمعیت جهان و تامین غذای سالم و کافی برای جامعه بشری می‌باشد. افزایش تولید به منظور پاسخگویی به نیازهای جمعیت رو به رشد از طریق بکارگیری عوامل تولید بیشتر و همچنین استفاده از روش‌های پیشرفته‌تر و کاراتر میسر است (سلامی ۱۹۹۷). با توجه به محدودیت امکانات و منابع در بخش کشاورزی ایران، به نظر می‌رسد مناسب‌ترین راهکار برای افزایش تولید و درآمد در بخش کشاورزی استفاده درست و مطلوب از عوامل تولید به وسیله بهبود کارایی و بهره‌وری می‌باشد (کاوند و همکاران ۲۰۱٤). بر پایه تجربیات جهانی، بخش قابل توجهی از رشد اقتصادی کشورهای پیشرفته از طریق افزایش بهره‌وری تحقق می‌یابد با این وجود در ایران تجربیات و شواهد حاکی از پایین بودن بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی و زیربخش-های آن می‌باشد (خانکی و همکاران ۲۰۱۱).

طبق بررسی‌های صورت گرفته بیشتر مردم جهان به ویژه کشورهای در حال توسعه دچار کمبود پروتئین می-باشند (ثابتان شیرازی و همکاران ۲۰۱۳). صنعت مرغداری در ایران به دلیل سهم قابل توجه آن در تامین پروتئین حیوانی کشور همواره از اهمیت و جایگاه قابل ملاحظه‌ای برخوردار بوده است و افزایش تولید در این صنعت جهت دستیابی به خودکفایی و نیز صادرات فرآورده‌های آن به خارج از کشور همواره مورد تاکید سیاست‌گذاران این بخش قرار داشته است (محمدی ۲۰۰۸).

در رابطه با بهره‌وری عوامل تولید و مولفه‌های اثرگذار بر آن در زیربخش دام و طیور مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور انجام شده است. محمدی نژاد و یزدانی (۲۰۰۸) در بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت پرورش مرغ گوشتی ایران برای سال‌های ۸۲-۱۳٦۹ از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست بهره گرفتند. نتایج به دست آمده بیانگر ارتقاء ۲۸/۲ درصدی بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره مزبور بود. ثابتان شیرازی و همکاران (۲۰۱۳) با ارزیابی کارایی واحدهای جوجه گوشتی استان فارس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها نتیجه گرفتند میانگین کارایی فنی کل تولیدکنندگان ۸۸ درصد است. مطالعه کرباسی و همکاران (۲۰۱۵) با هدف ارزیابی اثر طرح هدفمندسازی یارانه‌ها بر بهره‌وری و کارایی گاوداری‌های صنعتی شهرستان اصفهان حاکی از کاهش جزئی بهره‌وری به دنبال اجرای این طرح بود. دشتی و همکاران (۲۰۱۹) به محاسبه و تجزیه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت گاوداری شیری ایران پرداختند. برابر یافته‌های تحقیق شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید طی دوره زمانی سال‌های ۹۲-۱۳٦۹ نسبت به سال پایه ۱۵ درصد افزایش یافته است. ساعی و همکاران (۲۰۲۰) بهره‌وری کل عوامل تولید در مرغداری‌های گوشتی ایران را محاسبه کردند. نتایج موید آن بود که شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید به طور متوسط ۱۰/۳ درصد رشد داشت.

پچروا و مدونوس (۲۰۱٦) از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست برای بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید واحدهای مرغداری جمهوری چک طی دوره زمانی سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۰۷ استفاده نمودند. مطابق نتایج بحران مالی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۸ تاثیر منفی بر بهره‌وری و کارایی فنی داشت. میانگین کارایی واحدها برابر با ۸۱/۵۸ درصد و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید معادل ۵ درصد بود. عمر (۲۰۲۰) جهت برآورد کارایی فنی و بهره‌وری کل عوامل تولید گاوداری-های شیری در مصر از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرد. برابر نتایج حاصله بهره‌وری در بازه زمانی دوساله ۱٦-۲۰۱٤ رشدی معادل ۱۳/۱ درصد را تجربه کرده است. همچنین میانگین کارایی فنی در حالت بازده ثابت و بازده متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب برابر با ۸۱/۵ و ۹۷/۲ درصد برآورد گردید.

بطور کلی مرور مطالعات بیانگر آن است که پژوهش‌های مختلفی در رابطه با تغییرات بهره‌وری عوامل تولید

صورت گرفته است، با این حال پرداختن به مطالعه علمی پیرامون تجزیه‌ی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در واحدهای پرورش مرغ گوشتی و مولفه‌های موثر بر آن در راستای بهره‌گیری مطلوب‌تر از منابع موجود منطقی می‌نماید. بنابراین با درک علمی و شناخت صحیح از وضعیت بهره‌وری عوامل تولید، کارایی فنی و تغییر تکنولوژی واحدهای مرغداری گوشتی استان‌های کشور می‌توان زمینه‌ساز اقتصادی‌تر شدن فرایند تولید گوشت مرغ شده و به رقابت‌پذیر شدن این محصول در بازارهای جهانی کمک نمود. از این رو هدف اصلی مطالعه تحلیل رشد بهره‌وری عوامل تولید، کارایی فنی و تغییر تکنولوژی در صنعت مرغداری گوشتی ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

بهره‌وری به عنوان میزان ستانده حاصل از مقدار معینی ازیک یا چند نهاده تعریف می‌شود. این معیار بازگوکننده نحوه استفاده از منابع و عوامل تولید در یک برهه از زمان می‌باشد و آثار سه گانه تغییر تکنولوژی، تغییر مقیاس و تغییر در کارایی استفاده از نهاده‌ها را دربر می‌گیرد. از اینرو تغییر در بهره‌وری از یک دوره به دوره بعد و یا شکاف بهره‌وری بین واحدهای تولیدی در یک مقطع از زمان نشانگر تغییر و تفاوت در توان فنی و عملکرد واحد یا بخش اقتصادی در تبدیل نهاده‌ها به کالا و خدمات و به عبارت دیگر تغییر در ثمربخشی یک محموعه از نهاده‌ها در تولید ستانده می‌باشد (سلامی ۱۹۹۷).

کارایی را می‌توان به عنوان توانایی یک بنگاه در دستیابی به حداکثر ستانده از مجموعه‌ای معین از نهاده‌ها با فرض تکنولوژی معین تعریف کرد. بر اساس تعاریف، کارایی به سه نوع فنی، تخصیصی و اقتصادی تقسیم می‌شود. کارایی فنی، بیانگر توانایی واحد تولیدی در به دست آوردن حداکثر میزان محصول از مقدار معین نهاده‌ها می‌باشد (ودود و وایت ۲۰۰۰). جهت برآورد کارایی از روش پارامتریک شامل روش مرزی تصادفی[1] (SFA) و روش ناپارامتریک شامل تحلیل پوششی داده‌ها[2] (DEA) استفاده می‌شود (بهروز و امامی میبدی ۲۰۱٤). تحلیل پوششی داده‌ها یک روش ناپارامتریک برای ارزیابی واحدهای هم‌جنس می‌باشد که برای اولین بار در سال ۱۹۷۸ توسط چارنز و همکاران ابداع گردید که وجه تمایز آن عدم نیاز به انتخاب شکل تابعی و توزیع احتمال داده است (لوزانو و همکاران ۲۰۰۸). برای محاسبه کارایی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس[3] (CRS) از رابطه ۱ استفاده می‌شود (اسفنجاری کناری و همکاران ۲۰۱٦):

$$\min \theta$$
$$s.t:$$
$$-y_i + Y\lambda \geq 0$$
$$\theta x_i - x\lambda \geq 0 \quad [۱]$$
$$\lambda \geq 0$$

θ یک اسکالر است که کارایی فنی واحدهای تولیدی را نشان می‌دهد و مقدار آن کمتر یا برابر یک (کارایی فنی کامل) است، λ بردار $N \times 1$ مقادیر ثابت برای نشان دادن وزن‌های مجموعه مرجع، x_i بردار ستونی نهاده‌ها برای بنگاه i اُم، y_i بردار ستونی ستاده‌ها برای بنگاه i اُم، x مقادیر $K \times N$ نهاده‌ها، Y ماتریس $M \times N$ ستاده‌ها، K تعداد نهاده‌ها، M تعداد ستاده‌ها و N تعداد بنگاه‌ها را نشان می‌دهد. با اضافه کردن محدویت $NI'\lambda = 1$ (قید تحدب) به رابطه خطی با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس می‌توان محاسبات مربوط به کارایی فنی را در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس[4] (VRS) انجام داد (بانکر و همکاران ۱۹۸٤):

$$Min\ \theta$$
$$st$$
$$-Y_i + Y\lambda \geq 0 \quad [۲]$$
$$\theta X_i - X\lambda \geq 0$$
$$NI'\lambda = 1$$
$$\lambda \geq 0$$

[1] Stochastic Frontier Analysis
[2] Data Envelopment Analysis
[3] Constant Return to Scale
[4] Variable Return to Scale

اگر کارایی فنی به دست آمده در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس متفاوت از کارایی فنی حاصله در شرایط بازده متغیر نسبت به مقیاس باشد گفته می‌شود واحد تولیدی با عدم کارایی مقیاس مواجه است. در واقع مقدار عدم کارایی مقیاس اختلاف بین کارایی فنی به دست آمده از دو روش می‌باشد (بیورک و همکاران ۱۹۹۰). مقدار کارایی مقیاس از تقسیم کارایی فنی در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس بر کارایی فنی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس به گونه‌ای که در رابطه ۳ نشان داده شده حاصل می‌گردد (کراساچات ۲۰۰۳):

$$SE_i = \frac{TE_{icrs}}{TE_{ivrs}} \qquad [۳]$$

SE_i بیانگر کارایی مقیاس واحد تولیدی i اُم می‌باشد. رابطه ۲ با قید بازده متغیر نسبت به مقیاس مشخص نمی‌کند که آیا بنگاه در ناحیه بازده صعودی یا نزولی نسبت به مقیاس فعالیت می‌کند. این مهم در عمل با مقایسه‌ی قید بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس ($\mathrm{N}I'\lambda \leq 1$) صورت می‌گیرد، به گونه‌ای که اگر مقدار کارایی فنی در حالت بازده غیرصعودی نسبت به مقیاس با مقدار کارایی فنی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس، برابر باشند بنگاه مورد نظر با بازده نزولی نسبت به مقیاس مواجه است. در غیر این صورت بنگاه مذکور دچار بازده صعودی نسبت به مقیاس می‌باشد (بهروز و امامی میبدی ۲۰۱٤).

در صورتی که داده‌های مورد بررسی از نوع پانل باشد، امکان محاسبه شاخص بهره‌وری مالم کوئیست بوسیله رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها میسر خواهد بود (برگ و همکاران ۱۹۹۲). شاخص بهره‌وری مالم کوئیست یکی از روش‌های ناپارامتری محاسبه بهره‌وری است. در این روش، بهره‌وری هر واحد تولیدی در برابر مشخصات بهترین واحد مورد بررسی قرار می‌گیرد (رضائی و همکاران ۲۰۰۸). در صورت استفاده از این شاخص امکان تفکیک بهره‌وری کل عوامل تولید به اجزاء آن شامل تغییرات کارایی فنی، تغییرات تکنولوژیکی، تغییرات کارایی خالص (مدیریتی) و تغییرات کارایی مقیاس وجود خواهد داشت (کولی ۱۹۹٦). شاخص مالم کوئیست بر اساس نسبت تغییرات کارایی در دوره‌های گوناگون و با استفاده از رابطه ٤ محاسبه می‌گردد (فار و همکاران ۱۹۹٤):

$$m_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[\frac{d_0^s(y_t,x_t)}{d_0^s(y_s,x_s)} \times \frac{d_0^t(y_t,x_t)}{d_0^t(y_s,x_s)}\right]^{\frac{1}{2}} \qquad [٤]$$

در رابطه ٤، m_0 شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید مالم کوئیست است که نشانگر تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در طول دوره زمانی t تا s می‌باشد. y_s و y_t مقدار تولید در دوره‌های زمانی s و t هستند که در نتیجه‌ی بکار رفتن نهاده‌های x_s و x_t حاصل می‌گردند. d_0^s و d_0^t عبارت از توابع فاصله‌ای هستند. t و s نشان‌دهنده تکنولوژی بکار رفته است. ایراد وارده بر رابطه ٤ این است که تغییر در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را که مجموعه‌ای از تغییرات در تکنولوژی، مقیاس تولید و کارایی فنی هست به صورت یک عدد بازگو می‌کند (فان ۱۹۹۱). فار و همکاران (۱۹۹٤) به منظور رفع نقص مذکور نشان دادند که رابطه ٥ با رابطه ٤ برابر می‌باشد:

$$m_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d_0^t(y_t,x_t)}{d_0^s(y_s,x_s)}\left[\frac{d_0^s(y_t,x_t)}{d_0^t(y_t,x_t)} \times \frac{d_0^s(y_s,x_s)}{d_0^t(y_s,x_s)}\right]^{\frac{1}{2}} \qquad [٥]$$

در رابطه ٥، کسر خارج از کروشه، نشانگر تغییرات کارایی فنی در زمان‌های t و s می‌باشد. کسر داخل کروشه نیز تغییرات تکنولوژیکی را اندازه‌گیری می‌نماید و برابر میانگین هندسی تغییرات تکنولوژیکی در دوره t و s است. داده‌های مورد استفاده این تحقیق از نتایج طرح آمارگیری مرغداری‌های گوشتی ۲۸ استان کشور که توسط مرکز آمار ایران طی سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۷۹، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۳ و ۱۳۹٦ گردآوری شده اخذ گردیده است. آمار و اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه، اطلاعات مربوط به مقادیر نهاده‌های به کار رفته در تولید گوشت مرغ شامل دان طیور، نیروی کار و انرژی و همچنین میزان تولید این محصول برای دوره زمانی سال‌های ۹٦-۱۳۷۵ می‌باشد.

به منظور محاسبه و تجزیه شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید از نرم افزار DEAP 2.1 استفاده شده است.

نتایج

همان‌طوری که در قسمت مواد و روش‌ها اشاره شد در پژوهش حاضر بهره‌وری کل عوامل تولید و نیز کارایی فنی ستانده‌گرا تحت شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس در بازه زمانی سال‌های ۹۶-۱۳۷۵ اندازه‌گیری شده است. به منظور محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، شاخص مالم کوئیست به کار رفته و سپس شاخص بهره‌وری به مولفه‌های اثرگذار بر آن تجزیه شده است.

جدول ۱ کارایی فنی و کارایی مقیاس استان‌های تولیدکننده مرغ گوشتی را در طی دوره زمانی سال‌های ۱۳۷۵-۹۶ نشان می‌دهد. میانگین کارایی فنی تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس برابر با ۷۹/٦ درصد می‌باشد. یعنی واحدهای تولیدی بدون اینکه میزان نهاده‌های مصرفی‌شان را تغییر بدهند، می‌توانند تولید خود را به میزان ۲۰/٤ درصد افزایش دهند. از بین ۲۸ استان مورد بررسی استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد، مازندران، مرکزی و هرمزگان بیشترین کارایی فنی را کسب کرده‌اند. کمترین میزان کارایی در میان استان‌های مورد مطالعه برابر با ٤۰/۸ درصد برای استان اردبیل می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان استنباط کرد که تفاوت فاحشی در بین استان‌های کشور از جنبه نیل به حداکثر تولید ممکن وجود دارد، بنابراین استان‌های با کارایی پایین‌تر از ظرفیت مناسبی برای بیشتر کردن مقادیر تولید خود برخوردار می‌باشند به شرطی که عوامل عدم کارایی شناسایی و رفع شوند. میانگین کارایی مقیاس برای استان‌های مورد بررسی ۹۰/۱ درصد بدست آمد. نظر به اینکه فقط در استان‌های آذربایجان شرقی و مرکزی مقادیر کارایی فنی بدست آمده از دو روش CRS و VRS باهمدیگر برابر می‌باشد؛ بنابراین فقط این دو استان از نظر مقیاس، کارا بوده و سایر استان‌ها دچار عدم کارایی در مقیاس می‌باشند. مطابق جدول ۱ به غیر از استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، تهران، خراسان، فارس، مازندران، مرکزی و یزد، سایر استان‌ها دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس می‌باشند. وجود بازده صعودی بیانگر آن است که مقدار محصول گوشت مرغ، بیشتر از تغییرات متناسب مصرف عوامل تولید دچار تغییر خواهد شد. بنابراین زمینه و بستر لازم برای بهره‌مندی از صرفه‌های ناشی از مقیاس در این استان‌ها وجود دارد.

تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید و مولفه‌های اثرگذار بر آن در بازه زمانی سال‌های ۹۶-۱۳۷۵ در جدول ۲ گزارش شده است. ملاحظه می‌شود بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت مرغ گوشتی کشور طی دوره مورد بررسی دچار افزایش شده است. در واقع بهره‌وری به طور متوسط به میزان ۱۷/۷ درصد نسبت به سال پایه رشد داشته است. به غیر از استان‌های کهگیلویه و بویراحمد و مرکزی، رشد بهره‌وری سایر استان‌ها مثبت بوده است. از میان استان‌های با رشد مثبت بهره‌وری استان کرمانشاه با ٤٦/۱ درصد و استان‌های یزد و قم با ۵/۵ و ۸ درصد رشد به ترتیب بیشترین و کمترین میزان بهبود را تجربه کرده‌اند. میانگین تغییر تکنولوژی در طی دوره معادل ۱٤/۱ درصد می‌باشد که حاکی از تاثیر مثبت تغییر تکنولوژی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. ملاحظه می‌شود به جز استان کهگیلویه و بویراحمد در سایر استان‌ها تغییر تکنولوژی بر رشد بهره‌وری تاثیر مثبتی داشته است. رشد تکنولوژی در استان‌های آذربایجان شرقی، اردبیل، ایلام، بوشهر، تهران، خوزستان، سیستان و بلوچستان، کرمان، کرمانشاه، گیلان، لرستان، مازندران، هرمزگان و همدان بیشتر از مقدار میانگین تمامی استان‌های مورد مطالعه (۱٤/۱) بوده است. مطابق جدول پس از تغییر تکنولوژی، بهبود کارایی فنی با میانگین مقدار ۳/۲ درصد از نظر تاثیرگذاری بر رشد بهره‌وری کل در جایگاه دوم قرار دارد. در طی دوره زمانی مورد مطالعه استان‌های تهران و اردبیل بیشترین رشد کارایی فنی را تجربه کرده‌اند و بنابراین به میزان قابل توجهی در مقایسه با سایر استان‌ها

بهره‌وری کل عوامل تولید را تحت تاثیر قرار داده‌اند. همچنین جدول ۲ نشان می‌دهد تغییر کارایی خالص و تغییر کارایی مقیاس نیز از جمله مولفه‌های اثرگذار بر بهره‌وری عوامل در واحدهای پرورش مرغ گوشتی می‌باشند. تغییر کارایی خالص در استان‌های اردبیل و مرکزی به ترتیب بیشترین و کمترین تاثیر را بر بهره‌وری عوامل داشته است. در رابطه با تغییر کارایی مقیاس نیز می‌توان اذعان داشت که این تغییر در استان هرمزگان دارای بیشترین تاثیر بر بهره‌وری عوامل بوده و در استان کهگیلویه و بویراحمد کمترین تاثیر را داشته است. در جدول ۳ نتایج مربوط به میانگین شاخص مالم کوئیست در بازه زمانی سال‌های ۹۶-۱۳۷۵ آورده شده است. کمترین میزان بهره‌وری کل عوامل تولید مربوط به سال ۱۳۹۳ می‌باشد. ملاحظه می‌گردد که در این سال فقط تغییرات کارایی فنی و کارایی مقیاس بر بهره‌وری موثر بوده است. بیشترین میزان بهره‌وری کل عوامل تولید واحدهای پرورش مرغ گوشتی استان‌های کشور مربوط به سال ۱۳۹۶ می‌باشد. نکته قابل توجه این است که در سال مزبور تغییر تکنولوژی تنها عامل موثر بر رشد بهره‌وری بوده است. در سال ۱۳۷۹ به غیر از تکنولوژی سایر مولفه‌ها شامل کارایی فنی، کارایی خالص و کارایی مقیاس تغییرات مثبتی دارند اما با این وجود رقم مربوط به بهره‌وری کل عوامل، رشد مثبتی را نشان نمی‌دهد. این امر حاکی از اهمیت بسیار بالای تغییرات تکنولوژی در رشد بهره‌وری می‌باشد چراکه بدون بهبود تکنولوژی تولید در صنعت طیور، رشد بهره‌وری تحقق نیافته است.

Table 1- Estimation of technical and scale efficiency of broiler producing provinces in the period of 1996-2017

Province	TE (CRS)	TE (VRS)	SE	Return to scale
East Azerbaijan	1.000	1.000	1.000	Constant
West Azerbaijan	0.643	0.648	0.992	Increasing
Ardebil	0.385	0.408	0.943	Increasing
Esfehan	0.792	1.000	0.792	Decreasing
Ilam	0.719	0.794	0.906	Increasing
Bushehr	0.705	1.000	0.705	Increasing
Tehran	0.522	0.600	0.871	Decreasing
Chaharmahal and Bakhtiyari	0.620	0.692	0.896	Increasing
Khorasan	0.674	0.822	0.820	Decreasing
Khuzestan	0.847	0.851	0.996	Increasing
Zanjan	0.666	0.680	0.980	Increasing
Semnan	0.681	0.695	0.980	Increasing
Sistan and Baluchestan	0.543	0.722	0.752	Increasing
Fars	0.673	0.748	0.900	Decreasing
Ghazvin	0.578	0.592	0.977	Increasing
Ghom	0.777	0.792	0.981	Increasing
Kordestan	0.687	0.793	0.866	Increasing
Kerman	0.716	0.731	0.978	Increasing
Kermanshah	0.701	0.723	0.969	Increasing
kohkiluye and Boyerahmad	0.718	1.000	0.718	Increasing
Golestan	0.793	0.809	0.981	Increasing
Gilan	0.781	0.791	0.987	Increasing
Lorestan	0.868	0.908	0.956	Increasing
Mazandaran	0.734	1.000	0.734	Decreasing
Markazi	1.000	1.000	1.000	Constant
Hormozgan	0.563	1.000	0.563	Increasing
Hamedan	0.708	0.721	0.982	Increasing
Yazd	0.766	0.772	0.992	Decreasing
Mean	0.709	0.796	0.901	

Resource: Research findings

Table 2- Total factor productivity change and it's components in the period of 1996-2017

Province	Efficiency change	Technological Change	Pure efficiency change	Scale efficiency Change	TFP Change
East Azerbaijan	0.972	1.150	0.978	0.994	1.118
West Azerbaijan	1.068	1.115	1.069	0.999	1.191
Ardebil	1.120	1.188	1.118	1.002	1.331
Esfehan	1.005	1.109	0.960	1.046	1.114
Ilam	0.980	1.189	0.969	1.012	1.165
Bushehr	0.996	1.228	0.948	1.051	1.224
Tehran	1.139	1.212	1.108	1.028	1.380
Chaharmahal and Bakhtiyari	1.058	1.098	1.062	0.996	1.161
Khorasan	1.044	1.079	1.040	1.004	1.127
Khuzestan	0.967	1.236	0.989	0.978	1.195
Zanjan	1.074	1.095	1.071	1.003	1.176
Semnan	1.080	1.063	1.075	1.004	1.147
Sistan and Baluchestan	1.022	1.214	0.982	1.041	1.241
Fars	1.078	1.111	1.060	1.018	1.198
Ghazvin	1.078	1.068	1.075	1.003	1.151
Ghom	1.002	1.078	1.013	0.989	1.080
Kordestan	1.060	1.131	1.037	1.022	1.199
Kerman	1.010	1.145	1.007	1.003	1.157
Kermanshah	1.074	1.361	1.067	1.006	1.461
kohkiluye and Boyerahmad	0.959	0.998	1.000	0.959	0.957
Golestan	1.047	1.133	1.043	1.004	1.186
Gilan	1.051	1.207	1.048	1.003	1.268
Lorestan	0.982	1.180	1.000	0.982	1.158
Mazandaran	1.064	1.166	1.000	1.064	1.241
Markazi	0.932	1.061	0.934	0.999	0.990
Hormozgan	1.069	1.167	0.955	1.120	1.248
Hamedan	1.000	1.164	0.998	1.002	1.164
Yazd	1.000	1.055	1.001	0.999	1.055
Mean	1.032	1.141	1.020	1.011	1.177

Resource: Research findings

Table 3- Mean Malmquist index for observed year of 1996-2017

Year	Efficiency Change	Technological Change	Pure efficiency change	Scale efficiency Change	TFP Change
1375	-	-	-	-	-
1379	1.249	0.799	1.127	1.108	0.998
1389	1.061	1.129`	1.069	0.992	1.197
1390	0.901	1.166	0.927	0.971	1.050
1393	1.003	0.965	0.993	1.010	0.968
1396	0.978	1.902	0.998	0.981	1.861
Mean	1.032	1.141	1.020	1.011	1.177

Resource: Research findings

بحث

در مطالعه حاضر میانگین رشد بهره‌وری در طی سال‌های مورد بررسی معادل ۱۷/۷ درصد می‌باشد که رقم مذکور در استان‌های مختلف متفاوت است. یافته‌های ساعی و همکاران (۲۰۲۰) در خصوص رشد بهره‌وری واحدهای پرورش مرغ گوشتی کشور همسو با نتایج این مطالعه می‌باشد. رشد بهره‌وری استان‌های مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد منفی بود. از میان استان‌هایی که رشد بهره‌وری مثبت را تجربه کرده بودند استان کرمانشاه با ٤٦/١ درصد بیشترین مقدار بهره‌وری را از آن خود کرده بود. کمترین میزان بهره‌وری نیز با ۵/۵ درصد مربوط به استان یزد بود.

در پژوهش حاضر اهمیت و اثرگذاری هر یک از اجزاء بهره‌وری از طریق تجزیه بهره‌وری کل عوامل تولید تعیین

گردید. مقایسه مولفه‌های بهره‌وری موید آن بود که تغییر تکنولوژی موثرترین عامل در بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید در مرغداری‌های گوشتی کشور بوده است. بر اساس مرور پژوهش‌های پیشین در داخل و خارج کشور و مقایسه آن با مطالعه حاضر می‌توان گفت که در مطالعات مختلف مولفه‌های متفاوتی بر رشد بهره‌وری کل عوامل موثر بوده است.

بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در صنعت پرورش مرغ گوشتی ایران نشان داد که تغییرات تکنولوژی نقش قابل توجهی در رشد بهره‌وری کل عوامل داشته است (محمدی نژاد و یزدانی ۲۰۰۸). بررسی رشد بهره‌وری زیربخش دام در آفریقا موید آن بود که تغییرات تکنولوژی عامل اصلی رشد بهره‌وری بوده است (ابد و آکوستا ۲۰۱۸). مطالعه دشتی و همکاران (۲۰۱۹) حاکی از آن بود که در فاصله سال‌های مورد مطالعه تغییرات کارایی مقیاس و تکنولوژی اصلی‌ترین عناصر تغییرات بهره‌وری کل عوامل بوده‌اند. براساس نتایج مطالعه ساعی و همکاران (۲۰۲۰) تغییر تکنولوژی عاملی موثر در بهبود بهره‌وری گزارش شده است.

در مطالعه پچروا و مدونوس (۲۰۱٦) تغییرات کارایی مدیریتی از نظر تاثیرگذاری بر تغییرات بهره‌وری در جایگاه مناسب‌تری قرار داشته است. مطابق پژوهش مدا و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی تغییرات بهره‌وری گاوداری‌های شیری اروپا، تغییرات کارایی فنی به عنوان مهم‌ترین مولفه منجر به تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید گردیده است. همچنین مطابق نتایج حاصل از پژوهش عمر (۲۰۲۰) تغییرات کارایی مقیاس بیشترین تاثیر را بر تغییرات رشد بهره‌وری دارا بوده است. بنابراین نتایج حاصل از یافته‌های مطالعه در رابطه با تاثیر مهم تغییرات تکنولوژی بر رشد بهره‌وری، بیانگر مطابقت مطالعه حاضر با مطالعات پیشین می‌باشد.

با توجه به اینکه تغییر تکنولوژی مهم‌ترین عامل موثر در بهبود بهره‌وری بود توصیه می‌شود در رابطه با بکارگیری نمادهای نوین تکنولوژی از قبیل نژادهای اصلاح شده، بهبود سیستم تهویه هوا و بهره‌گیری از دان طیور باکیفیت در واحدهای تولیدی استان‌های مختلف کشور اقدامات لازم صورت پذیرد. علاوه بر این لازم است به همراه گسترش تجهیزات نوین در مرغداری‌ها، مهارت-های لازم نیز آموزش داده شود تا از طریق ارتقاء قابلیت و کیفیت نیروی کار، تغییر تکنولوژی حداکثر تاثیرگذاری را بر بهره‌وری عوامل داشته باشد.

تغییرات کارایی فنی، کارایی خالص و کارایی مقیاس نیز از جمله مولفه‌های اثرگذار بر رشد بهره‌وری کل عوامل صنعت طیور گوشتی کشور می‌باشند. در این بین استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مرکزی و هرمزگان بالاترین کارایی فنی تحت شرط بازده متغیر نسبت به مقیاس در طی سال-های ۹٦-۱۳۷۵ را دارا بوده و سایر استان‌ها در سطوح مختلف دارای عدم کارایی بودند. وجود بازده صعودی نسبت به مقیاس در اکثر استان‌های کشور به استثناء استان‌های آذربایجان‌شرقی، اصفهان، تهران، خراسان، فارس، مازندران، مرکزی و یزد بیانگر آن است که مقدار محصول گوشت مرغ، بیشتر از تغییرات متناسب مصرف عوامل تولید دچار تغییر خواهد شد. بنابراین زمینه و بستر لازم برای بهره‌مندی از صرفه‌های ناشی از مقیاس در این استان‌ها وجود دارد. میانگین کارایی فنی واحدهای پرورش مرغ گوشتی در حالت بازده متغیر نسبت به مقیاس معادل ۷۹/٦ درصد بود. بدین ترتیب امکان افزایش ۲۰/٤ درصدی تولید با بهره‌گیری از همان نهاده‌ها وجود دارد که این امر طبیعتا سبب افزایش صرفه اقتصادی در تولید گوشت مرغ در استان‌های مورد نظر خواهد شد. بهره‌گیری از این مسئله در وضعیت کنونی ضمن کاهش هزینه‌های تولید به افزایش توان رقابتی تولیدکنندگان کمک می‌نماید. از طرفی همین مسئله موید وجود پتانسیل و قابلیت لازم در زیربخش طیور سایر استان‌های کشور نیز می‌باشد. بهره‌مندی از امکانات و تجارب استان‌های موفق گامی عملی در راستای ارتقای کارایی صنعت طیور کشور تلقی می‌شود. در دنیای در حال تحول کنونی مواردی نظیر

استفاده از نژادهای پربازده، رعایت اصول اقتصادی در فرایند تولید، آموزش پرسنل و توجه ویژه به تحقیقات متناسب با نیازهای بهره‌برداران واحدهای مرغداری گوشتی نیز می‌توانند منجر به بهبود کارایی فنی تولیدکنندگان گردند.

منابع مورد استفاده

Abed R and Acosta A, 2018. Assessing livestock total factor productivity: A Malmquist Index approach. African Journal of Agricultural and Resource Economics 13:297-306.

Banker R D, Charnes A and Cooper WW, 1984. Models for the estimation of technical and scale inefficiencies in DEA. Management Science 30:1078- 1092.

Behrooz A and Emami Meibodi A, 2014. Measuring technical, allocative and economic efficiency and productivity of farming sub-sector of Iran with emphasis on irrigated watermelon. Journal of Agricultural Economics Research 3: 43-66 (In Persian).

Bjurek HL, Hjalmarsson L and Forsund FR, 1990. Deterministic parametric and nonparametric estimation in service production. Journal of Econometrics 46:213-227.

Berg SA, Forsund FR and Jansen ES, 1992. Malmquist indices of productivity growth during the deregulation of Norwegian banking, 1980–89. Scandinavian Journal of Economics 94:211–228.

Charnes A, Cooper W and Rhodes E, 1978. Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operations Research 2:429- 444.

Coelli TJ, 1996. Measurement of total factor productivity and biases in technological change in Western Australian

agriculture. Journal of Applied Econometrics 11:77–91.

Dashti Gh, Sani F, Ghahremanzadeh M and Sani R, 2019. Measuring and decomposing total factor productivity growth of industrial dairy farms in Iran. Iranian Journal of Animal Science Research 1:61-76 (In Persian).

Esfanjari Kenari R, Mardani M and Shabanzadeh M, 2016. Analyzing efficiency of Laying Hens Industrial Units in Iran using DEA and SFA approach. Agricultural Economics and Development 95:69-87 (In Persian).

Fan Sh, 1991. Effects of technological change and institutional reform on production growth in Chinese agriculture. American Journal of Agricultural Economics 73:266-75.

Karbasi P, Amini AM and Yousefi A, 2015. Effect of targeted subsidies plan on the efficiency and productivity of the dairy farms in Isfahan county. Animal Science of Researches 25:169-178 (In Persian).

Kavand H, Kalbali E and Sabuhi M, 2014. Application of gata envelopment analysis to evaluate the efficiency of saffron growers (case study: Qaen county). Saffron Agronomy and Technology 2:17-30 (In Persian).

Khanaki H, Shahir MH and Dashti Gh, 2011. Investigating the productivity of inputs in laying poultry units of Tehran province. Agricultural Economics and Development 74: 29-48 (In Persian).

Krasachat W, 2003. Technical efficiencies of rice farms in Thailand: a nonparametric approach. Hawaii International Conference on Business, Honolulu, USA.

Lozano S, Iribarren D, Moreira M and Feijoo G, 2008. The link between operational efficiency and environmental impacts: a joint application of life cycle analysis and data envelopment analysis. Science of the Total Environment 407: 1744–1754.

Madau FA, Furesi R and Pulina R, 2017. Technical efficiency and total factor productivity changes in European dairy farm sectors. Agricultural and Food Economics 5: 1-14.

Mohammadi A, 2008. Measuring the efficiency of poultry production units with DEA approach. Agricultural Economics and Development 63:89-116 (In Persian).

Mohammadi Nejad A and Yazdani S, 2008. Study of changes in the total factor productivity of the Iranian broiler industry for the years 1369-82. Agricultural Sciences 3:543-553 (In Persian).

Nejati M and Akhbari R, 2020. Technology gap and the impact of foreign direct investment on total factor Productivity (Case Study: Iran Industry). The Economic Research 2:99-120 (In Persian).

Omar MAE, 2020. Technical efficiency and total factor productivity analysis of dairy cow breeds in Egyptian governorates. Zagazig Veterinary Journal 48:1-10.

Pechrova M and Medonos T, 2016. Total factor productivity change in the Czech poultry sector. The 10th International Days of Statistics and Economics 1427-1436.

Rezaee J, Soltani HA, Tavakoli Baghdad Abad MR and Alihosseini M, 2008. Total factor productivity analyzing of commercial banks using malmquist index. Journal of Business Research 48:69-101 (In Persian).

Sabetan Shirazi AA, Mohammadi H and Dehghanpour H, 2013. Measuring different types of efficiency in broiler breeding units of Fars province. Agricultural Economics and Development 81:1-22 (In Persian).

Saei FS, Dashti Gh and Sani F, 2020. Comparison and analysis of total factor productivity of broiler chicken productions in Iran: The application of Fare-Primont index. Journal of Animal Science Researches (Agricultural Science). Provided to publish, doi: 10.22034/as.2020.11332 (In Persian).

Salami H, 1997. Concepts and measurement of productivity in agriculture. Agricultural Economic and Development 18: 7-31 (In Persian).

Shakeri Bostan Abad R, Salimodlu A and Rafiee H, 2018. Determination of sugar beet production pattern provinces based on efficiency and productivity criteria. Journal of Sugar Beet 34:111-119 (In Persian).

Statistical center of Iran. 2021. www.amar.org.ir

Wadud MA and White B, 2000. Farm household efficiency in Bangladesh: A comparison of stochastic frontier and DEA method. Applied Economics 32: 1665-1673.

Analysis of total factor productivity growth, technical efficiency, and technological change in Iranian poultry industry

J Vahedi[1], Gh Dashti [2*] and FS Saei [1]

Received: April 11, 2021 Accepted: July 20, 2022

[1]MSc Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Professor and PhD Student respectively, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: E mail: Ghdashti@yahoo.com

پژوهش‌های علوم دامی Animal Science Research

Journal of Animal Science/vol.32 No.2/ 2022/pp 63-74
https://animalscience.tabrizu.ac.ir

OPEN ACCESS

© 2009 Copyright by Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/)
DOI: 10.22034/AS.2022.45412.1611

Introduction: Today one of the most important issues of human societies is the growing population of the world and the provision of healthy and sufficient food for this growing population (Salami 1997). Due to the limited resources of agricultural sector, the most appropriate solution to increase production and income in the agricultural sector is the optimal use of inputs by improving efficiency and productivity (Kavand et al 2014). In addition, the level of technology is also one of the factors affecting productivity growth (Nejati and Akhbari 2020). Studies show that most of the population, especially developing countries suffer from lack of protein, so animal protein has important role in human health and life and its quality and amount must be optimal (Sabetan Shirazi et al 2013). The poultry industry is one of the most important protein sources (Mohammadi 2008). Identifying the components of total factor productivity (TFP) and examining its changes in the poultry industry during the production process leads to more efficient production and productivity growth. Moreover, improving the total factor productivity can save production resources (Dashti et al 2019).

Materials and methods: The objective of this research is analysis of the total factor productivity growth, technical efficiency and technological change in the Iranian poultry industry. This study used data envelopment analysis (DEA) method and Malmquist index to calculate the total factor productivity changes and analyzed its components as well as the technical efficiency of broiler production units during the study period. Based on output-oriented approach, Malmquist TFP index decomposed into technical efficiency changes (Maximum output from minimal input quantities), technological changes (changes in technology led to an increase in productivity), pure efficiency changes and scale efficiency changes. The Malmquist TFP index measures the TFP change between two data points by calculating the ratio of the distances of each data point relative to a common technology. An advantage of the Malmquist TFP index method is that it does not require price data for the analysis. The data used in this study are information about the amounts of inputs used in the production of chicken meat, including poultry feed, labor, and energy, as well as the amount of production of this product for the period of 1996-2017 that were obtained from the Statistics Center of Iran about 28 provinces. DEAP 2.1 software was used to measure and analyze the TFP index.

Results and discussion: The results showed that the technical efficiency average under the assumption of variable return to scale was 0.796. This means that production units can increase their production by 20.4% without changing the amount of their consumption inputs. Only the provinces of East Azerbaijan, Isfahan, Bushehr, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, Mazandaran, Markazi and

Hormozgan have achieved full technical efficiency. The average of scale efficiency for the studied provinces was 0.901. The highest scale efficiency (1.000) belonged to East Azerbaijan and markazi provinces. Hormozgan province with value of 0.563 had the lowest scale efficiency among the studied provinces. The results showed that annual average growth of total factor productivity in Iran broiler farms is 17.7%, which is different in provinces. Kermanshah province has the highest TFP equal to 0.461, but Yazd and Ghom have the lowest TFP, respectively. Total factor productivity growth was negative only in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad and Markazi provinces. The study of productivity components indicates that the technology change with an average value of 14.1% is the most important factor in term of increasing the productivity of broiler farms during the study period. Technical efficiency change, with an average value of 3.2%, is the second factor affecting TFP growth. Pure efficiency change and scale efficiency change with the average values of 2% and 1.1%, respectively, were third and fourth factors affecting productivity.

Conclusion: Our findings show that more attention shall be given to technology for achieving high total factor productivity in broiler chicken farms in Iran. In general, development and promotion of technological symbols such as improving breeds, air conditioning, lighting, and feeding systems can be considered to improve the total factor productivity. Also, the findings of poultry farms showed a relatively large range to improve technical efficiency. Therefore, to reduce costs and improving technical efficiency use of high-yield breeds, observance of economic principles in the production process, staff training and application of scientific results are required. Moreover, low scale efficiency in some provinces is a serious problem and it is suggested to increase their efficiency by determining the optimal size of their performance.

Keywords: Broiler chicken, Malmquist index, Technical efficiency, Total factor productivity