مقاله علمی پژوهشی/نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۳۱ شماره ۲/ سال۱۴۰۰/ صفحات ۷۱ تا ۸۶

DOI: 10.22034/AS.2021.37737.1543

محاسبه و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید مرغداری‌های گوشتی ایران: کاربرد شاخص فیرو پریمونت

فرینا سادات ساعی[۱] قادر دشتی[۲*] و فاطمه ثانی[۱]

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۲/٦

[۱] به ترتیب دانش‌آموخته 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: افزایش جمعیت جهان و محدودیت منابع تولید، اهمیت و لزوم ارتقای بهره‌وری را بیش از پیش مورد توجه قرار داده است همچنین با توجه به اینکه رشد بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی از مولفه‌های اثرگذار در فرایند توسعه اقتصادی می‌باشد؛ بنابراین مولفه‌های تغییر دهنده بهره‌وری عوامل تولید می‌تواند راهنمای مناسبی در جهت نیل به توسعه اقتصادی باشد. **هدف**: مطالعه حاضر با هدف محاسبه و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید مرغداری‌های گوشتی صورت گرفت. **روش‌کار**: از آنجایی که این مقاله به محاسبه و تجزیه بهره‌وری کل عوامل تولید با بهره‌گیری از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص فیرو پریمونت می‌پردازد لذا بدین منظور از داده‌های دوره زمانی سال‌های ۹۴-۱۳۷۵ بهره گرفته شد **نتایج**: بر اساس یافته‌های تحقیق طی دوره مورد مطالعه میانگین شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید برای مرغداری‌های گوشتی سیر صعودی داشته و به طور میانگین نسبت به سال پایه رشدی برابر با ۱۰/۳ درصد داشته است. میانگین کارایی بهره‌وری کل عوامل تولید (TFPE) نیز در بین مرغداری‌های گوشتی مورد مطالعه ایران کمتر از یک و برابر با ۰/٦۰٦ می‌باشد که این امر بیانگر آن است که کارایی بهره‌وری کل عوامل تولید در طول این دوره نسبت به سال پایه کاهش یافته است. همچنین نتایج حاصل از کارایی مقیاس پسماند و کارایی ترکیبی پسماند بیانگر این است که مرغداری-های گوشتی مورد مطالعه از نظر ترکیب نهاده‌ها و ستاده در اثر پیشرفت تکنولوژی به صورت کارا عمل نکرده‌اند. بررسی کارایی مقیاس ستاده‌گرا نیز مؤید آن است که در استان‌های مورد مطالعه نزدیک به یک می‌باشد و اختلاف چشمگیری با عدد یک (کارایی مناسب) نداشته‌اند. همچنین تغییر تکنولوژی عاملی موثر در افزایش بهره‌وری مرغداری‌های گوشتی در طی دوره مورد مطالعه می‌باشد. **نتیجه‌گیری نهایی**: نتایج حاکی از آن است که نیل به افزایش بهره‌وری در مرغداری‌ها نیازمند توجه به تکنولوژی مناسب می‌باشد. در این راستا بهره‌گیری از نژادهای اصلاح‌شده و دارای راندمان بالا در واحدهای مرغداری‌ها می‌تواند ضریب تبدیل دان طیور را ارتقاء دهد. همچنین کمک‌های دولت و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، گامی مهم در جهت ارتقای مقیاس واحدهای مرغداری‌های گوشتی کشور به شمار می‌رود.

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل عوامل تولید، شاخص فیروپریمونت، کارایی بهره‌وری، کارایی مقیاس پسماند، مرغداری گوشتی

مقدمه

ارتقای بهره‌وری یکی از اولویت‌های ملی هر کشـــور به حسـاب می‌آید و ادامه حیات اقتصـادی کشـورها، رشـد اقتصـــادی و بهبود ســطح زندگی افراد یک جامعه به آن وابسته است، به گونه‌ای که کشورهای موفق صنعتی و درحال توسعه، بخش قابل ملاحظه‌ای از رشد تولیدشان را از طریق ارتقای بهره‌وری به دست آورده‌اند (جهانگرد و همکاران ۲۰۱۳). رشد روزافزون جمعیت جهان یکی از مهم‌ترین مســـائل جوامع بشـــری در جهت تامین مواد غذایی ســالم و کافی مورد نیاز می‌باشـد. بررســی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از مردم دنیا به ویژه در جوامع در حال توسعه از کمبود پروتئین رنج می‌برند و از آنجا که پروتئین، بخصـــوص پروتئین حیوانی، نقش اســـاســـی در تغذیه بشـــر دارد، کیفیت و میزان آن باید به حد بهینه برســـد (ثابتیان شـــیرازی و همکاران ۲۰۱۱).

صنعت طیور یکی از زیربخش‌های مهم و اساسی بخش کشاورزی و از لحاظ تامین بخش عمده‌ای از نیازهای غذایی پروتئینی کشور از اهمیت شایانی برخوردار است. با توجه به سرمایه‌گذاری‌های زیادی که در زمینه پرورش طیور و احداث واحدهای مرغداری طی سال‌های گذشته انجام گرفته، شواهد نشان از عدم بهره‌برداری کامل از کل ظرفیت بالقوه این صنعت دارد (صدقی و صادقی ۲۰۱٤). پرورش طیور به شکل صنعتی در ایران از سال ۱۳۳۳ با وارد کردن جوجه‌های یک‌روزه یا تخم-مرغ‌های نطفه‌دار از نژادهای اصلاح شده خارجی آغاز شد و توسعه آن در این مدت به حدی بود که امروزه توانسته است بخش قابل توجهی از پروتئین حیوانی کشور را فراهم نماید. در حال حاضر واحدهای مختلف مرغداری در سطح وسیع و در اقصی نقاط ایران توسعه یافته به‌طوری که در رابطه با برخی فعالیت‌ها توسعه این صنعت در حد نیاز می‌باشد ولی متأسفانه به دلیل وجود مسائل و مشکلات فراوان، از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در این زمینه به‌طور کامل و صحیح استفاده نمی-شود. صنعت پرورش طیور در کشور ما از شش فعالیت اصلی، پرورش مرغ لاین، پرورش مرغ اجداد، پرورش مرغ مادر، تولید جوجه یک روزه، پرورش مرغ تخم‌گذار، پرورش مرغ گوشتی و یک فعالیت جنبی پرورش پولت تشکیل شده است. از بین فعالیت‌های یاد شده، اطلاع از چگونگی نحوه فعالیت‌های مرغداری‌های پرورش مرغ گوشتی بسیار حائز اهمیت است، زیرا محصول اصلی و تولید نهایی این دسته مرغداری‌ها، گوشت مرغ است که به‌عنوان ماده پروتئینی مهم و مغذی در تأمین بخشی از پروتئین حیوانی مورد نیاز جامعه سهم بسزایی دارد (مرکز آمار ایران ۲۰۱۸). صنعت مرغداری در دهه‌های اخیر در ایران به دلایل گوناگونی از جمله اشتغال‌زایی زیاد، مناسب بودن دوره بازگشت سرمایه، تنوع و کیفیت مناسب محصولات، پایین بودن ضریب تبدیل غذایی و وجود بازار بزرگ مصرف، از رشد روز افزونی برخوردار بوده و سهم بزرگی از تامین امنیت غذایی کشور را به خود اختصاص داده است. بررسی میزان گوشت مرغ در ایران و جهان نشان می‌دهد که ایران با تولید حدود ۱/۹ میلیون تن گوشت مرغ، با سهمی معادل ۱/۲ درصد، رتبه هفتم را در بین ۲۰۷ کشور تولیدکننده گوشت مرغ جهان در اختیار داشته است (مشایخی و همکاران ۲۰۱۵).

طبق آخرین آمار موجود در سال ۱۳۹۷، تعداد ۲۰۵۲۰ مرغداری با فعالیت پرورش مرغ گوشتی در کشور وجود داشته است که از این تعداد ۱۵۳۲۲ واحد مرغداری فعال و ۵۱۸۹ واحد غیر فعال می‌باشد. همچنین در بین مرغداری‌های پرورش مرغ گوشتی استان‌های مازندران، اصفهان و خراسان رضوی بیشترین تعداد مرغداری را در بین سایر استان‌های کشور به خود اختصاص داده‌اند. طبق نتایج سرشماری مرغداری‌های گوشتی در سال ۱۳۹٦ تعداد ۱٥٤٤۷ واحد فعال بوده است که تعداد جوجه یک روزه ریخته شده در سالن‌ها ۱۱۰۵ میلیون قطعه و وزن مرغ زنده پرورش یافته برای این تعداد مرغداری

گوشتی فعال برابر با ۲۵۴۰ هزار تن می‌باشد. شکل ۱ روند تغییرات مقدار تولید مرغ زنده در مرغداری‌های پرورش مرغ گوشتی در طی سال‌های ۹۶-۱۳۶۹ را نشان می‌دهد (مرکز آمار ایران ۲۰۱۸).

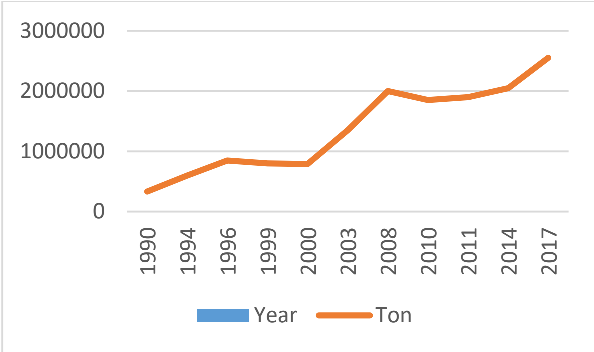

Figure 2- Changing trends in broiler chicken production of the farms in the period of 1990-2017

موضوع بهره‌وری از ابتدای تاریخ بشر و در کلیه نظام-های سیاسی و اقتصادی مطرح بوده و در افزایش تولیدملی نقش به‌سزایی دارد. وقتی بهره‌وری افزایش می‌یابد، تولید ناخالص ملی سریعتر از عوامل تولید افزایش می‌یابد. همچنین، نقش بهره‌وری در کاهش هزینه-ها حائز اهمیت است. علاوه بر این، ارتقای بهره‌وری به صرفه‌جویی در استفاده از منابع تولید و کاهش آثار سوء زیست محیطی منجر می‌شود که در فرایند توسعه پایدار از اهمیت بسزایی برخوردار است. بالاخره بهره-وری عوامل تولید به همراه قیمت‌های آنها، از عوامل تعیین کننده‌ی قیمت تولیدکننده می باشد (امینی و فرهادی کیا ۲۰۱۱). بهره‌وری به میزان و چگونگی استفاده از نهاده‌ها یا عوامل تولید در یک فرایند تولید ویژه، یک دوره معین و یک محدوده جغرافیایی مشخص برای دستیابی به اهداف تعیین شده، مربوط می‌باشد. ارتقای سطح بهره-وری می‌تواند سبب افزایش رشد اقتصادی، استفاده بهینه از منابع، کاهش هزینه‌ها، افزایش سودآوری و افزایش توان تولید گردد(رفیعی ۲۰۱۱).

در مورد بهره‌وری عوامل تولید و تغییرات آن مطالعات متعددی در داخل و خارج صورت گرفته است. اصفهانی و خزائی (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل موثر بر کارایی مرغداران استان خراسان رضوی پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که میانگین کارایی مرغداران مورد مطالعه در بازده ثابت نسبت به مقیاس برابر با ۹۰ درصد و در بازده متغیر نسبت به مقیاس برابر ۹۳ درصد می-باشد. همچنین متغیرهای تحصیلات و تجربه نیز اثر معنی‌داری بر میزان کارایی دارند. برادران و قدسی (۲۰۱۷) در مطالعه خود به مقایسه بهره‌وری کل عوامل تولید مرغ گوشتی طی سال‌های ۹۴-۱۳۷۹ به کمک تحلیل عاملی و ارزیابی کارایی استان‌ها با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند. نتایج نشانگر آن بود که استان‌های بوشهر، زنجان، سیستان و بلوچستان و کهکیلویه و بویراحمد در استفاده از منابع انرژی و استان بوشهر از حیث استفاده از منابع اولیه کاراتر عمل‌کرده‌اند و نهایتا استان تهران با بالاترین بهره‌وری عوامل تولید روبه‌رو می‌باشد. دشتی و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص هیکس مورستین بهره‌وری کل عوامل تولید گاوداری‌های شیری صنعتی کشور را طی سال‌های ۹۲-۱۳۶۲ مورد بررسی قرار دادند. برابر نتایج حاصله به طور متوسط شاخص بهره-وری کل عوامل تولید نسبت به سال پایه ۱۵ درصد افزایش داشته است. همچنین کارایی بهره‌وری کل عوامل تولید از سال ٦۹ تا ۱۳۹۲ روند کاهشی داشته است و ارزیابی و تحلیل منابع تغییرات TFP نشان داد که در دهه ۱۳۷۰ مهمترین جز تغییرات TFP کارایی مقیاس پسماند ستاده‌گرا و در دوره دوم مطالعه، تغییرات تکنولوژی به عنوان یکی از اصلی‌ترین عناصر تغییرات TFP گاوداری-های شیری صنعتی کشور به شمار می‌آید.

کیانی[1] (۲۰۰۸) عوامل موثر بر افزایش بهره‌وری در زیربخش کشاورزی سند پاکستان طی دوره ۲۰۰٤-۱۹۷۰ با استفاده از شاخص ترنکویست تیل ارزیابی

[1] Kiani

نمود. نتایج حاکی از آن بود که متوسط رشد سالانه بهره‌وری برای سند ۱/۸ درصد تخمین زده شده است همچنین هزینه تحقیقات در کشاورزی از عوامل موثر بر رشد بهره‌وری می‌باشد. ایکه و اگومبا[1] (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی اقتصادی تولید مرغ گوشتی در مرغداری‌های کوچک نیجریه با استفاده از روش تحلیل رگرسیون چند متغیره پرداختند. یافته‌ها موید آن بود که متغیرهایی نظیر دان طیور، نیروی‌کار و همچنین دسترسی به اعتبارات از عوامل موثر بر تولید گوشت مرغ در منطقه مورد مطالعه بوده است. سانزیدور و سلیم[2] (۲۰۱۳) در تحقیقی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولیدی و منابع رشد در کشاورزی بنگلادش برای دوره زمانی ۱۹۴۸-۲۰۰۸ را بررسی نمود. یافته‌ها نشان داد که متوسط TFP رشدی معادل با ۰/۵۷ درصد داشته است که دلیل عمده آن پیشرفت تکنولوژی می‌باشد همچنین کارایی فنی و کارایی مقیاس نیز در مناطق مورد بررسی پایین است، لذا منابع، اندازه مزرعه، سرمایه گذاری تحقیق و توسعه، رشد TFP را تحت تاثیر قرارمی‌دهد. خان و همکاران[3](۲۰۱۵) به برآورد ناپارامتری تغییر بهره‌وری و کارایی در کشاورزی برودایکر استرالیا با استفاده از روش‌های برآورد توابع فاصله و شاخص فیرپریمونت در طی سال‌های ۲۰۱۱-۱۹۹۰ پرداختند. نتایج بیانگر آن بود که در مناطق مختلف بهره‌وری کل عوامل تولید به نسبت‌های مختلفی رشد داشته است. با این حال متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ۰/۵۹ درصد بوده است و علی‌رغم رشد بهره‌وری ناچیز در طول دوره‌ی مورد مطالعه، کشاورزی در برودایکر رشد منفی داشته است ضمن اینکه عامل اصلی روند نزولی رشد بهره‌وری، کاهش رشد در امکانات فنی (پیشرفت تکنولوژی) در حوزه کشاورزی استرالیا می‌باشد. بیلزنتیس[4](۲۰۱۵) در تحقیقی منابع رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌کشاورزی خانوارهای لیتوانی را با استفاده از شاخص فیرپریمونت در طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۴ مورد بررسی قرار داد. بر اساس نتایج حاصله، کارایی فنی عامل تعیین کننده‌ی بهره‌وری کل عوامل تولید است. همچنین مزارع با مقیاس کوچک یکی از مشکلات جدی این کشور محسوب می‌شود که در نتیجه نشانگر نیاز به اجرای برخی از شیوه‌های کشاورزی برای بهینه‌سازی منابع موجود می‌باشد. هروه داکپو و همکاران[5] (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به ارزیابی تغییرات بهره‌وری و اجزای آن در بخش کشاورزی کشور فرانسه طی دوره ۲۰۱٤-۲۰۰۲ با استفاده از شاخص فیرو پریمونت پرداختند. بر اساس یافته‌های تحقیق در طی این دوره همه مزارع با پیشرفت TFP روبه‌رو بودند. مزارع خوک و طیور کمترین افزایش بهره‌وری را داشته‌اند در حالی که گاوداری‌ها از بیشترین افزایش بهره‌وری (۱۹/۱در صد) برخوردار بودند. همچنین تغییرات کارایی با بیشترین افزایش موثرترین عامل در تغییرTFP بوده در حالی که عامل تغییرات تکنولوژی در مزارع با کشت مختلط بیشترین تاثیر را داشته است. مینگیشی[6](۲۰۱۹) با تجزیه‌ی بهره‌وری به روش پارامتری و ناپارامتری به بررسی تغییرات تکنولوژی، کارایی و مقیاس با استفاده از شاخص مالم-کوئیست برای سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۱۷ در تولید لبنیات ویسکانسین آمریکا پرداخت. یافته‌ها موید آن بود که بیشترین افزایش بهره‌وری به دلیل تغییرات کارایی فنی بوده‌است و بهبود تکنولوژی در مزارع با مقیاس کوچک سبب افزایش بهره‌وری شده است. کیجک و همکاران[7] (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای تغییرات در بهره‌وری بخش کشاورزی ۲۵ کشور عضو اتحادیه اروپا را طی سال‌های ۲۰۰٤-۲۰۱٦ با استفاده از شاخص فیرو پریمونت اندازه-گیری کردند. نتایج نشانگر آن بود که در کشورهای

[1] IKE P.C. and C.O.A. Ugwumba
[2] Sanzidur & Salim
[3] U Khan et al
[4] Balezentis
[3] Hervé Dakpo
[6] Minegishi
[5] Kijek

عضو جدید اتحادیه اروپا میزان بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) نسبتا کمتر از ۱۵ کشور عضو اتحادیه اروپا بوده است.

در مجموع مرور مطالعات نشان می‌دهد تحقیقات مختلفی در خصوص بررسی تغییرات بهره‌وری عوامل تولید صورت گرفته است لیکن در این بین مطالعه‌ای وجود ندارد که به طور کامل به تجزیه تغییرات بهره-وری کل عوامل تولید در فعالیت‌های کشاورزی با استفاده از شاخص فیروپریمونت بپردازد. در این تحقیق برای محاسبه و تجزیه‌ی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید به اجزای تشکیل دهنده‌ی آن، از شاخص فیرو پریمونت با به کارگیری تابع مسافت استفاده می‌گردد. بنابراین برای درک علمی و واقع‌بینانه از وضعیت بهره-وری عوامل تولید واحدهای مرغداری گوشتی استان‌های کشور و نیز شناخت مؤلفه‌ها و عناصر اثرگذار بر تغییرات بهره‌وری انجام پژوهش حاضر منطقی و ضروری به نظر می‌رسد. از این رو هدف اصلی مقاله محاسبه و تحلیل بهره‌وری کل عوامل تولید مرغداری‌های گوشتی ایران با بکارگیری شاخص فیروپریمونت می-باشد

مواد و روش‌ها

از دیدگاه علم اقتصـــاد، اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید به دو روش پارامتر یک (اقتصـــادســـنجی) و ناپارامتریک (شاخص اعداد) صورت می‌گیرد .در روش پـارامتریـک انـدازه‌گیری بهره‌وری عوامـل تولیـد بر تکنیک‌های اقتصـــادســـنجی شـــامل توابع تولید، هزینه و سود متکی می‌باشد و در روش غیرپارامتریک بهره‌وری کل عوامل تولید از طریق الگوی برنامه‌ریزی ریاضـــی، تئوری عدد شـــاخص و روش حســـابداری رشـــد تعیین می‌گردد. روش پارامتریک مورد تردید اقتصاددانان قرار دارد زیرا در آن فر ضیات جمع‌پذیری، مـ شکلات انتخاب فرم تابعی و نقض فروض کلاســـیک ها برای برآورد ضـــرایب وجود دارد، اما در روش ناپارامتریک نیازی به تصریح مدل و فر ضیات ذکر شده نیست و اندازه‌گیری با اطلاعات کم هم امکان‌پذیر می‌با شد (آرناده ۱۹۹٤). در زمینه ر شد بهره‌وری مطالعات مختلفی صورت گرفته و روش‌های زیادی در ادبیات اقتصادی ارائه شده است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به ا ستفاده از شاخص ایده‌آل فیشـر، مدل مانده سـولو، شـاخص‌های مدیریتی، تخمین تابع فاصله و مالم‌کوئیست اشاره نمود (قادرپور ۲۰۱۷). روش رایج برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید این ا ست که یک شاخص ستاده‌ی کل و یک شاخص از نهاده‌های مورد اســـتفاده محاســـبه می‌گردد، ســـپس بهره‌وری کل عوامل به صورت نسبت شاخص ستاده به شـــاخص نهاده محاســـبه می‌شـــود. علت اصـــلی اختلاف صاحب‌نظران در انتخاب یک روش شاخص عددی برای جمع‌کردن نهاده‌ها و ســـتاده‌ها می‌باشـــد (کریســـتنســـن[1] ۱۹۷۵).

شاخص مالم‌کوئیست از جمله شاخص‌هایی است که برای اندازه گیری بهره‌وری به اطلاعات قیمتی نیاز نداشته و با استفاده از روش DEA به تجزیه بهره‌وری می‌پردازد. اخیرا دو شاخص هیکس مورستین و فیرپریمونت نیز معرفی گردیده که می‌توانند تغییرات بهره‌وری را بدون داشتن اطلاعات قیمتی محاسبه کنند. فیر و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که شاخص مالم-کوئیست، فقط قابل تجزیه به تغییرات تکنولوژی و تغییرات کارایی فنی می‌باشد. اودانیل (۲۰۰۸) نشان داد که شاخص بهره‌وری عوامل تولید به چند جزء، منجمله کارایی ترکیبی (همراه با تغییرات تکنولوژی و کارایی فنی) و کارایی مقیاس تجزیه می‌گردد، از این رو اودانیل (۲۰۱۰) نشان داد که تجزیه شاخص مالم کوئیست گاها منجر به نتایج نامطمئن در تغییرات فنی یا تغییرات کارایی خواهد شد. همچنین این شاخص قادر به نشان دادن تغییر در مقیاس نمی‌باشد. در میان شاخص‌هایی که قابل تجزیه به چندین جزء می‌باشد، برخی شاخص‌ها نسبت به بقیه

[1] Christensen

از قابلیت اطمینان بیشتری برخوردارند. شاخص فیروپریمونت در اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری و اجزای آن به شاخص هیکس‌مورستین ارجحیت دارد، زیرا اولا این شاخص بر اساس توابع فاصله تعریف شده و توابع فاصله امکان تشریح یک تکنولوژی تولید چند نهاده‌ای و چند محصولی را بدون این که نیاز به اتخاذ هدف رفتاری خاص (مانند حداقل‌سازی هزینه یا حداکثرسازی سود) در مورد آن وجود داشته باشد، فراهم می‌کند و نیازی به اطلاعات قیمت ندارد. ثانیا به دلیل عدم‌نیاز به برآوردهای اقتصادسنجی و عدم لزوم انطباق آن بر یک فرم تابعی خاص از محدودیت‌های تکنیکی وآماری که معمولا در روش پارامتری بروز می‌کند به دور می‌باشد. همچنین ویژگی‌های خوب شاخص فیرو پریمونت این است که تغییرات مقدار آن تحت تاثیر افزلیش یا کاهش در کارایی مقیاس و کارایی ترکیبی می‌باشد (اودانیل ۲۰۱۱). لذا در این مطالعه برای محاسبه و تجزیه‌ی شاخصTFP به اجزای تشکیل‌دهنده‌ی آن از شاخص فیرو پریمونت استفاده می‌گردد.

طبق مطالعات فیر و همکاران[1] (۱۹۸۸)، برای $n=1,\ldots,N$ تولیدکنندگان و $t=1,\ldots,T$ برای دوره زمانی در نظر گرفته می‌شود که هر تولیدکننده i ام در دوره زمانی t، برداری از نهاده‌های $x_{it} \in R_{+}^{k}$ را برای تولید برداری از ستاده‌های $Y_{it} \in R_{+}^{j}$ به کار می‌برد. TFP به عنوان رابطه بین نهاده‌ها و ستاده‌ها تعریف می‌شود، که براساس تعریف اودانیل[2] (۲۰۰۸) به صورت رابطه (۱) نشان داده می‌شود:

$$TFP_{it} = \frac{Y_{it}}{X_{it}} \qquad (۱)$$

در رابطه بالا $Y_{it} = Y(y_{it})$ و $X_{it} = X(x_{it})$ به ترتیب ستاده و نهاده جمع شده بوده و $Y(.)$ و $X(.)$ توابع جمع شده‌ای هستند که غیرکاهشی و خطی از نوع همگن می‌باشند. نهایتا ، شاخصی که TFP بنگاه i ام در زمان t را با TFP بنگاه h ام در زمان s را با یکدیگر مقایسه می‌کند به صورت رابطه (۲) نشان داده می‌شود (اودانیل ۲۰۱۱):

$$TFP_{hs,it} = \frac{TFP_{it}}{TFP_{hs}} = \frac{Y_{it}/X_{it}}{Y_{hs}/X_{hs}} = \frac{Y_{hs,it}}{X_{hs,it}} \qquad (۲)$$

در رابطه فوق $Y_{hs,it} = Y_{it}/Y_{hs}$ و $X_{hs,it} = X_{it}/X_{hs}$ به ترتیب شاخص مقداری ستاده و شاخص مقداری نهاده را شامل می‌شود که نتیجه آن بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد.

شاخص فیروپریمونت یکی از شاخص‌های بهره‌وری چند منظوره می‌باشد که اودانیل بنا به این دلیل که توسط فیر و پریمونت در سال ۱۹۹۵ محاسبه شده بود فیروپریمونت نامگذاری کرد. لازم به ذکر است که شاخص دیگری به نام لو[3]با خصوصیاتی نزدیک به فیروپریمونت وجود دارد اما با این تفاوت که محاسبه آن به اطلاعاتی در خصوص قیمت نهاده‌ها و ستاده‌ها نیاز دارد. شاخص تجمعی فیروپریمونت که مثبت، غیر کاهشی و خطی همگن می‌باشد، از توابع مسافت که در روابط (۳) و (٤) شرح داده شده است استفاده می‌کند(اودانیل ۲۰۱۱a):

$$Y(y) = D_0(x_0, y, t_0) \qquad (۳)$$

$$X(x) = D_1(x, y_0, t_0) \qquad (٤)$$

در توابع مسافت مذکور y و x به ترتیب بردار مقادیر ستاده و نهاده و $D_0(.)$ و $D_1(.)$ توابع فاصله ستاده و نهاده می‌باشند. نهایتا شاخص فیروپریمونت به صورت رابطه (۵) نشان داده می‌شود:

$$Fare-\mathrm{Pr}imont_{hs,it} = \frac{D_0(x_0, y_{it}, t_0)}{D_0(x_0, y_{hs}, t_0)} \cdot \frac{D_1(x_{hs}, y_0, t_0)}{D_1(x_{it}, y_0, t_0)} \qquad (۵)$$

با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌توان توابع فاصله را محاسبه نمود بنابراین شاخص فیروپریمونت را به دست آورد. به همین خاطر اودانیل (۲۰۱۰ و ۲۰۱۱)

[1] Färe et al
[2] O’Donnell
[3] Lowe

جهت محاسبه و تجزیه شاخص بهره‌وری فیروپریمونت، روش تحلیل پوششی داده‌ها را توسعه داد.

با استناد بر تعاریف اودانیل (۲۰۱۰) ، کارایی بهره‌وری (TFPE) اختلاف بین بهره‌وری مشاهده‌شده و حداکثر بهره‌وری ممکن با استفاده از تکنولوژی موجود را بیان می‌کند که به صورت رابطه (٦) تعریف می‌گردد:

$$TFPE = \frac{TFP_{it}}{TFP_t^*} = \frac{Y_{it}/X_{it}}{Y_{it}^*/X_{it}^*} \quad (٦)$$

در رابطه مذکور TFP^* در واقع بیانگر بیشترین بهره-وری کل با تکنولوژی زمان t و Y_t^*, X_t^* نیز نشان‌دهنده مقادیری از نهاده‌ها و ستاده است که بالاترین TFP را به دنبال دارد. متناسب با مقادیر ستاده و نهاده‌های جمع سازی شده شاخص بهره‌وری TFP، به کارایی فنی ستاده‌گرا[1] (OTE)، کارایی مقیاس ستاده‌گرا[2] (OSE)، کارایی ترکیبی ستاده‌گرا[3] (OME)، کارایی مقیاس ستاده‌گرای پسماند[4] (ROSE)، کارایی ترکیبی پسماند[5] (RME) قابل تفکیک می‌باشد. روابط (۷) الی (۱۱) بیانگر این امر می‌باشند (توزر و ویلانو ۲۰۱۳):

$$\mathrm{OTE_{it}} = \frac{\mathrm{Y_{it}}}{\overline{\overline{\mathrm{Y}}}_{\mathrm{it}}} \leq 1 \quad (۷)$$

$$OSE_{it} = \frac{\bar{Y}_{it}/X_{it}}{\tilde{Y}_{it}/\tilde{X}_{it}} \leq 1 \quad (۸)$$

$$OME_{it} = \frac{\bar{Y}_{it}}{\hat{Y}_{it}} \leq 1 \quad (۹)$$

$$ROSE_{it} = \frac{\hat{Y}_{it}/X_{it}}{Y_t^*/X_t^*} \leq 1 \quad (۱۰)$$

$$RME_{it} = \frac{\hat{Y}_{it}/\hat{X}_{it}}{Y^*{}_{it}/X^*{}_{it}} \leq 1 \quad (۱۱)$$

با توجه به روابط بالا، $\bar{Y}_{it}$ نشان دهنده حداکثر ستاده قابل حصول با تکنولوژی موجود می‌باشد. Y_{it} های تولید شده از به کارگیری نهاده X_{it} ، مضرب‌هایی از همدیگر باشند (نسبت محصولات تولیدی ثابت باشد). $\hat{Y}_{it}$ بیانگر حداکثر ستاده واقعی با بهره‌گیری از عامل X_{it} می‌باشد. ضمن اینکه $\tilde{Y}_t$ و $\tilde{X}_t$ ستاده‌ها و نهاده‌های جمع‌سازی شده را نشان می‌دهند که مقادیر آنها از حداکثرسازی TFP با توجه به این محدودیت که بردار ستاده‌ها و نهاده‌ها مضرب‌هایی از y_{it}, x_{it} می‌باشند حاصل می‌شود. تجزیه تغییرات TFP به صورت رابطه (۱۲) نمایش داده می‌شود (اودانیل a۲۰۱۱) :

$$\begin{aligned} TFP_{it} &= TFP_t^*\left(OTE_{it} \times OME_{it} \times ROSE_{it}\right) \\ &= TFP_t^*\left(OTE_{it} \times OSE_{it} \times RME_{it}\right) \end{aligned} \quad (۱۲)$$

رابطه‌ی (۱۲) را به طور مشابه می‌توان برای بنگاه h در زمان s نیز بدست آورد. شاخصی که TFP بنگاه i ام در زمان t را با TFP مربوط به بنگاه h در زمان s مقایسه می‌کند به صورت رابطه (۱۳) بیان می‌شود:

$$TFP_{hs,it} = \frac{TFP_{it}}{TFP_{hs}} = \left(\frac{TFP_t^*}{TFP_s^*}\right)\left(\frac{OTE_{it}}{OTE_{hs}} \times \frac{OME_{it}}{OME_{hs}} \times \frac{ROSE_{it}}{ROSE_{hs}}\right) \quad (۱۳)$$

$$TFP_{hs,it} = \frac{TFP_{it}}{TFP_{hs}} = \left(\frac{TFP_t^*}{TFP_s^*}\right)\left(\frac{OTE_{it}}{OTE_{hs}} \times \frac{OSE_{it}}{OSE_{hs}} \times \frac{RME_{it}}{RME_{hs}}\right) \quad (۱٤)$$

اولین عبارت در سمت راست رابطه (١٤) بیانگر تغییر تکنولوژی می‌باشد که تفاوت بین حداکثر TFP در زمان t را با حداکثر TFP در زمان s را محاسبه می‌کند که می‌تواند مقادیر بزرگتر یا کوچکتر از یک را به خود اختصاص دهد. جزء دیگر در سمت راست تغییرات کارایی فنی ستاده‌گرا ($\mathrm{OTE_{it}/OTE_{hs}}$) که به شکل نرخ ستاده تجمعی مشاهده شده به حداکثر ستاده تجمعی ممکن تعریف می‌گردد، کارایی مقیاس ($\mathrm{OSE_{it}/OSE_{hs}}$) نیز بیانگر تغییرات ترکیبی نهاده یا ستاده می‌باشد و نهایتا کارایی ترکیبی پسماند ($\mathrm{RME_{it}/RME_{hs}}$) که تفاوت بین دو نقطه TFP را نشان می‌دهد که یکی از آنها مقدار حداکثر را شامل می‌شود. اجزای ذکر شده در این رابطه را می‌توان با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی‌خطی و روش‌تحلیل پوششی داده‌ها برآورد کرد.

[1] Output – oriented technical
[2] Output – oriented scale efficiency
[3] Output – oriented mix efficiency
[4] Residual Output –oriented scale efficiency
[5] Residual mix efficiency

رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها

با توجه به ادبیات موضوع، از روش تحلیل پوششی داده ها (DEA) برای نشان دادن تکنولوژی تولید به صورت تابع فاصله استفاده می‌گردد. مدل‌های DEA در هر دو حالت نهاده‌گرا و ستاده‌گرا بر این فرض استوار است که مرز تولید خطی محلی باشد. در حالت ستاده‌گرا خطی بودن مرز تولید به شکل رابطه (۱۵) نشان داده می‌شود:

$$\eta' y_{it} = \beta + \phi' x_{it} \qquad (۱۵)$$

در رابطه فوق ϕ و η غیر منفی بوده ضمن اینکه علامت β نامعلوم می‌باشد این علامت به بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) وابسته است. بر اساس فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس اگر β منفی باشد تکنولوژی تولید دارای بازده صعودی نسبت به مقیاس (IRTS) بوده، اگر β بزرگتر و یا برابر با صفر باشد، بازده غیر افزایشی نسبت به مقیاس بوده، اگر β مثبت باشد، بازده کاهشی نسبت به مقیاس (DRS) و اگر β برابر با صفر باشد بازده ثابت نسبت به مقیاس وجودخواهد داشت. خطی بودن مرز تولید در مورد حالت نهاده‌گرا به این معناست که:

$$\mu' y_{it} = \alpha + \upsilon' x_{it} \qquad (۱۶)$$

در رابطه (۱۶) υ و μ مثبت و علامت α نامعین بوده و بسته به بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) می‌باشد. توابع فاصله نهاده و ستاده مربوط به مرزهای نامبرده به شکل روابط (۱۷) و (۱۸) نمایش داده می‌شوند:

$$D_I^t(x_{it}, y_{it}) = \frac{\upsilon' x_{it}}{\mu' y_{it} - \alpha} \geq 1 \qquad (۱۷)$$

$$D_o^t(x_{it}, y_{it}) = \frac{\eta' y_{it}}{\beta + \phi' x_{it}} \leq 1 \qquad (۱۸)$$

با توجه به روابط ذکرشده، مسائل برنامه‌ریزی خطی در روش تحلیل پوششی داده‌ها برگرفته از انتخاب مقادیری برای پارامترها می‌باشد که مقدار تابع فاصله، نهاده را حداقل و یا ستاده را حداکثر سازد.

مسائل اولیه DEA در حالت نهاده‌گرا شامل انتخاب مقادیری برای، μ ،υ و α است که تابع فاصله نهاده را حداقل کند (یا انتخاب پارامترهایی است که معکوس آن را حداکثر کند). از طرفی محدودیت مثبت بودن بر روی μ و υ می‌بایست اعمال گردد. محدودیت دیگری که اعمال می‌گردد این است که پارامترها باید شرط $D_I^t(x_{nr}, y_{nr}) \leq 1$ را برای n=1,…,N و r=1,…,t برآورد کنند، اعمال این محدودیت‌ها بدان علت است که عدم وجود تنزل تکنولوژی را نمایش دهد، همچنین برای رسیدن پاسخی معلوم، بایستی محدودیت نرمال‌سازی $\upsilon' x_{it} = 1$ اضافه گردد. الگوی برنامه‌ریزی خطی در حالت نهاده‌گرا به شکل رابطه (۱۹) خواهد بود:

$$D_I^t(x_{it}, y_{it})^{-1} = \max_{x,\mu,\upsilon} \mu' y_{it} - \alpha \qquad (۱۹)$$

$$\mu' q_{nr} - \upsilon' x_{nr} - \alpha \leq o \qquad r=1,\dots,t$$

و

$$\text{s.t}\ \upsilon' x_{it} = 1 \qquad n=1,\dots,N$$

$$\upsilon, \mu \geq o$$

مسائل اولیه DEA در حالت ستاده‌گرا شامل انتخاب مقادیری برای ϕ,η و β است که تابع فاصله $D_o^t(x_{it}, y_{it})$ را حداکثر نماید. مشابه حالت نهاده‌گرا برای اینکه پسرفت تکنولوژی در نظر گرفته نشود بایستی محدودیت $D_o^t(x_{nr}, y_{nr}) \leq 1$ برای n=1,…,N و r=1,…,t اعمال گردد. برای به دست آوردن جوابی معلوم می‌بایست محدودیت نرمال‌سازی $(\eta' y_{it} = 1)$ صورت گیرد، روش برنامه‌ریزی خطی در حالت ستاده‌گرا به شکل رابطه (۲۰) نشان داده می‌شود (اودانیل ۲۰۱۰):

$$D_o^t(x_{it}, y_{it})^{-1} = \min_{\beta,\phi,\eta} \beta + \phi' x_{it} \qquad n=1,\dots,N$$

و

$$\text{s.t}$$

$$-\eta' y_{nr} + \phi' x_{nr} + \beta \geq o \qquad r=1,\dots,t \qquad (۲۰)$$

$$\eta' y_{it} = 1$$

این مسائل به وسیله نرم افزار برنامه‌ریزی خطی قابل حل می‌باشند.

رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها از آن جهت این مطالعه انتخاب شده است که بر خلاف روشهای پارامتریک می-تواند بین انواع مختلف کارایی مانند کارایی فنی، کارایی مقیاس و کارایی ترکیبی، تفاوت ایجاد کند. این روش نه‌تنها

برای تخمین مرز کارایی و نیز پیدا کردن نقش مدل‌ها در واحدهای ناکارا قابلیت اتکای بالایی دارد، بلکه می‌توان از آن برای تجزیه کارایی به سطوح مختلف مدیریت وعامل-های دخیل در عملکرد واحدها، ارزیابی اندازه بهینه، ارزیابی سیاست‌های اعمال شده و ارزیابی بهره‌وری در طول زمان استفاده کرد (محفوظیان ۲۰۱۲). در این پژوهش تنها مقادیر کارایی ستاده‌گرا توضیح داده شده است، با این حال، رویکرد نهاده‌گرا به همان صورت قابل تعریف است که توسط (اودانیل ۲۰۱۰) مورد اشاره قرار داده شده است، لذا از آوردن دوباره در بخش مواد و روش‌ها جلوگیری به عمل آمد. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از نتایج طرح آمارگیری مرغداری‌های گوشتی کشور، از ۲۸ استان کشور در سال‌های ۱۳۷۵، ۱۳۷۹، ۱۳۸۹، ۱۳۹۰، ۱۳۹۳ و ۱۳۹٤ گردآوری شده توسط مرکز آمار ایران اخذ شده است. آمار و اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه، اطلاعات مربوط به مقادیر نهاده‌های به کاررفته در تولید گوشت مرغ و میزان تولید این محصول برای دوره زمانی ۱۳۷۵-۹٤ می‌باشد. از جمله نهاده‌هایی که در تولید گوشت مرغ به کار می‌روند می‌توان به دان‌طیور، نیروی‌کار و انرژی اشاره نمود. با در نظر گرفتن سال ۱۳۷۵ به عنوان سال پایه، مقدار شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید برای این سال یک در نظر گرفته شده و سپس مقادیر این شاخص برای بقیه سال‌ها نسبت به سال پایه محاسبه گردید. برای اندازه‌گیری و تجزیه شاخص TFP از بسته نرم‌افزار DPIN استفاده گردیده است.

نتایج و بحث

در این تحقیق بهره‌وری کل عوامل تولید و انواع کارایی ستاده‌گرا تحت بازده متغیر به مقیاس با استفاده از شاخص فیرو پریمونت برای استان‌های ایران محاسبه گردیده، سپس تغییرات تکنولوژی در طول سال‌های ۹٤-۱۳۷۵ بررسی شده است. همانگونه که گفته شد، شاخص بهره‌وری فیروپریمونت، تغییر بهره‌وری کل عوامل از دوره t به t+1 را با استفاده از تابع فاصله اندازه‌گیری می‌کند. با توجه به اینکه محاسبه شاخص فیروپریمونت با استفاده از تابع فاصله صورت گرفته است، مقادیر بزرگتر از ۱ برآورد شده برای این شاخص، بیانگر بهبود در بهره‌وری عوامل تولید در واحدهای مرغداری خواهد بود.

جدول ۱ نتایج تغییرات بهره‌وری و اجزای آن را به طور متوسط برای مرغداری‌های گوشتی طی دوره زمانی ۹٤-۱۳۷۵ نشان می‌دهد. بر اساس نتایج حاصل، متوسط کارایی بهره‌وری کل عوامل تولید مرغداری‌های گوشتی در تمام دوره‌های مورد بررسی کوچکتر از یک و معادل ۰/٦۰٦ می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان گفت کارایی بهره-وری (TFPE) از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۹٤ کاهش چشمگیری نیافته است، به گونه‌ای که از ۰/٤٦٦ در سال ۱۳۷۵ به ۰/٤۳٤ در سال ۱۳۹٤ رسیده است. به این معنا که شکاف بین TFP موجود از حداکثر TFP طی دوره مورد مطالعه به مقدار ناچیزی افزایش یافته است. شایان ذکر است در سالی که کارایی بهره‌وری کاهش یافته، پیشرفت تکنولوژی افزایش یافته است.

Table1- Components TFP index in broiler chicken farms during the period 1996-2015

Year	OTE index	OME index	OSE index	ROSE index	RME index	TFPE	Tech change
1996	1	1	1	1	1	1	1
2000	0.754	1	0.999	0.631	0.077	0.472	1
2010	0.909	1	0.943	0.660	0.678	0.599	1
2011	0.840	1	0.909	0.750	0.825	0.627	1
2014	0.706	1	0.971	0.720	0.740	0.509	1.334
2015	0.707	1	0.816	0.635	0.774	0.434	1.923

Source: Researches findings

علاوه بر وجود نوسانات در مقادیر به دست آمده برای کارایی فنی، نتایج نشانگر آن است که کارایی فنی (OTE) تا حدی نسبت به سال پایه کاهش یافته است اما متوسط تغییرات تکنولوژی (۱/۲۱) برای کل دوره با تغییری مثبت مواجه بوده است. بیشترین و کمترین مقدار شاخص کارایی مقیاس (OSE) به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۹٤ اتفاق افتاده است. تغییرات تکنولوژی در هر دوره زمانی برای تمامی استان‌ها یکسان می‌باشد که نشان می‌دهد که استان‌های مورد بررسی دارای امکانات و تجهیزات تولید نسبتا یکسانی می‌باشند. همچنین به علت عدم تغییر مقیاس مرغداری‌های گوشتی نسبت به تغییرات تکنولوژی شاخص کارایی مقیاس پسماند (ROSE) نسبت به سال پایه کاهش یافته است. کارایی ترکیبی پسماند (RME) در مرغداری‌های گوشتی روندی نزولی داشته و تنها طی دوره ۹۰-۱۳۸۹ روند افزایشی داشته است. با توجه به نتایج حاصله ملاحظه می‌شود تغیر تکنولوژی توانسته است به طور قابل توجهی سبب رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در مرغداری‌های استان-های کشور شود.

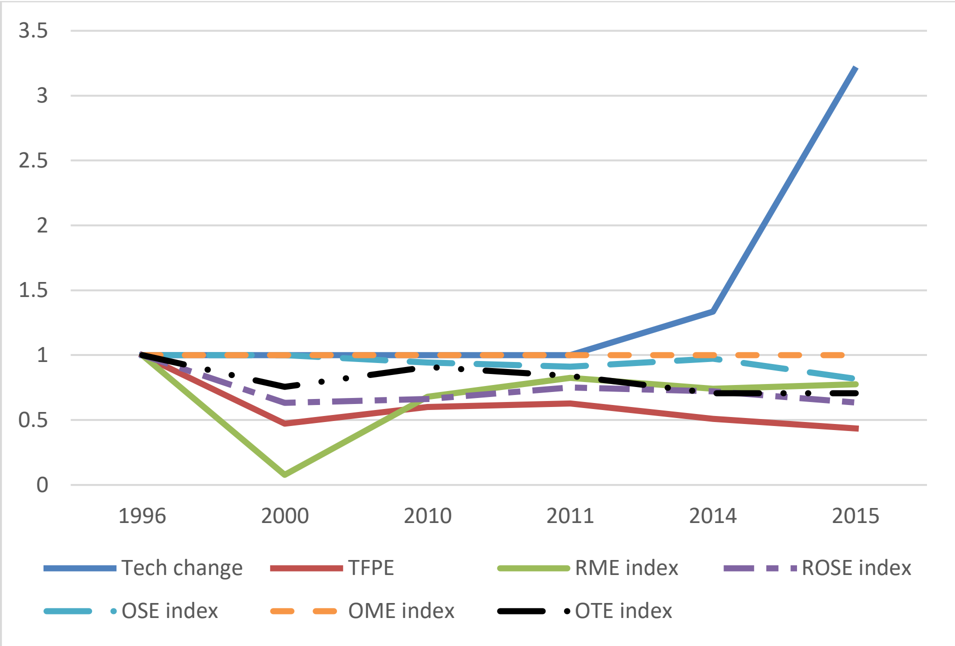

Figure 2-Components TFP index in broiler chicken farms the period 1996-2015

به استناد شکل ۲ که اجزای تغییرات TFP را نشان می‌دهد، محاسبه انواع کارایی بیانگر آن است که در سال ۱۳۷۹ مهمترین عامل تغییرات TFP در مرغداری‌های گوشتی کشور، کارایی ترکیبی پسماند (RME) می‌باشد. همچنین تغییرات تکنولوژی در طی این سال‌ها روند افزایشی را تجربه کرده است بطوریکه طی دوره زمانی ۱۳۹۰-۹٤ بهبود تکنولوژی در مرغداری‌های گوشتی کشور به چشم می‌خورد. این مورد به عنوان یکی از بارزترین و تاثیرگذارترین عوامل تغییرات TFP مرغداری‌های گوشتی کشور به شمار می‌آید.

Table 2- TFP and efficiency results in broiler chicken farms the period 1996-2015

Province	OME	OSE	OTE	ROSE	RME	TFPE	TFP
East Azarbayjan	1	0.933	0.841	0.836	0.898	0.711	0.931
West Azarbayjan	1	0.930	0.775	0.608	0.662	0.470	0.614
Ardebil	1	0.953	0.665	0.775	0.816	0.515	0.666
Esfahan	1	0.764	0.880	0.581	0.746	0.500	0.615
Ilam	1	0.924	0.692	0.586	0.640	0.396	0.498
Bushehr	1	0.745	0.900	0.422	0.578	0.357	0.388
Tehran & Alborz	1	0.899	0.744	0.661	0.737	0.498	0.692
Chahar Mahal bakhtiyari	1	0.969	0.643	0.739	0.759	0.467	0.633
Khorasan Razavi	1	0.863	0.901	0.656	0.747	0.594	0.791
Khuzestan	1	0.922	0.812	0.623	0.680	0.503	0.751
Zanjan	1	0.962	0.682	0.790	0.822	0.538	0.730
Semnan	1	0.978	0.774	0.760	0.778	0.586	0.847
Sistan & Baluchestan	1	0.916	0.707	0.614	0.672	0.438	0.520
Fars	1	0.918	0.807	0.689	0.751	0.550	0.799
Ghazvin	1	0.940	0.741	0.713	0.765	0.537	0.728
Ghom	1	0.969	0.764	0.709	0.732	0.545	0.703
Kordestan	1	0.941	0.750	0.680	0.723	0.510	0.680
Kerman	1	0.987	0.816	0.740	0.750	0.610	0.978
Kermanshah	1	0.938	0.658	0.639	0.685	0.422	0.533
Kohkiluye & Boyerahmad	1	0.897	0.733	0.534	0.584	0.372	0.449
Golestan	1	0.917	0.883	0.736	0.804	0.650	0.966
Gilan	1	0.885	0.875	0.630	0.727	0.550	0.784
Lorestan	1	0.965	0.792	0.563	0.587	0.437	0.600
Mazandaran	1	0.835	1.000	0.679	0.825	0.679	0.886
Markazi	1	0.975	0.847	0.766	0.786	0.649	1.043
Hormozgan	1	0.856	0.718	0.559	0.646	0.380	0.445
Hamedan	1	0.965	0.747	0.627	0.651	0.464	0.635
Yazd	1	0.985	0.838	0.689	0.699	0.576	0.888

Source: Researches findings

جدول ۲ میزان متوسط بهره‌وری کل عوامل تولید و انواع کارایی ستاده‌گرا را تحت بازده متغیر نسبت به مقیاس در مرغداری‌های گوشتی به تفکیک استان طی دوره ۹٤-۱۳۷۵ نشان می‌دهد. نتایج موید آن است که طی دوره مورد مطالعه، استان مازندران دارای بالاترین کارایی فنی (OTE) (یک) و استان چهارمحال و بختیاری کمترین کارایی فنی (۰/٦٤) می‌باشد. اختلاف بالاترین و پایین‌ترین کارایی فنی معادل (۰/۳٦) می‌باشد که نشانگر بیشترین فاصله از مرز کارا می‌باشد. از این رو رسیدن به مرز کارایی به منزله افزایش کارایی و رشد بهره‌وری می‌باشد. نتایج مربوط به TFP مرغداری‌های گوشتی نشان می‌دهد که استان مرکزی بالاترین TFP معادل با ۱/۰٤ را دارا می‌باشد همچنین استان‌های کرمان، گلستان و آذربایجان‌شرقی با مقدار TFP نزدیک به یک در وضعیت مطلوبی قرار دارند. از این حیث استان‌های بوشهر و هرمزگان نیز به ترتیب دارای کمترین میزان TFP می‌باشند. مقادیر کارایی مقیاس ستاده‌گرا (OSE) مؤید آن است که علیرغم عدم کارایی موجود شکاف قابل توجهی از این حیث به چشم نمی‌خورد. بالاترین کارایی مقیاس معادل ۰/۹۸متعلق به استان‌های کرمان و یزد می‌باشد همچنین کمترین میزان کارایی مقیاس را در بین استان‌های مورد مطالعه را استان بوشهر معادل ۷٤/ به خود اختصاص داده است و شکاف ۲٦ درصدی ناشی از عدم فعالیت مرغداری‌های گوشتی استان بوشهر در مقیاس بهینه می‌باشد. منظور از کارایی ترکیبی (OME) این است که با پیشرفت تکنولوژی ترکیب محصولات تا چه اندازه تغییر کرده است، از آنجایی که در این مطالعه فرایند تولید تک محصولی می‌باشد لذا میزان کارایی ترکیبی در تمام سال‌ها و برای تمام استان‌های مورد بررسی برابر با واحد می‌باشد. نهایتا اینکه میزان کارایی و بهره‌وری کل عوامل تولید در استان‌های مورد مطالعه با همدیگر تفاوت دارند لیکن کارایی پایین سبب کاهش بهره‌وری گردیده است.

بحث

در مطالعات مختلف، نتایج متفاوتی از بررسی تغییرات رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و تجزیه آن بدست آمده است از این رو می‌توان از شاخص فیروپریمونت برای مقایسه‌های چند جانبه و چند وجهی استفاده نمود. تعداد کمی مطالعات از کاربردهای این شاخص با وجود ویژگی‌های جذاب آن در بخش کشاورزی به چشم می‌خورد که برخی از این مطالعات عبارتند از توزر و ویلانو (۲۰۱۳)، اسلام و همکاران (۲۰۱٤)، خان و همکاران (۲۰۱۵) که همگی از این شاخص برای ارزیابی بهره‌وری کشاورزی در بنگلادش استفاده می‌کنند.

هدف از این مقاله، مقایسه و تحلیل بهروری کل عوامل تولید مرغداری گوشتی ایران طی سال‌های ۹٤-۱۳۷۵ بوده، به عبارتی تخمین تغییر بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) و اجزای تغییر تکنولوژی و تغییر کارایی آن بود. برای این هدف از شاخص اقتصادی فیرو پریمونت که امکان مقایسه چند جانبه را فراهم می‌سازد استفاده گردید. بر اساس نتایج بدست آمده، میانگین سالانه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در مرغداری‌های گوشتی ایران برابر با ۱۰/۳ درصد می‌باشد که این رقم در استان‌های مختلف متفاوت است. بالاترین مقدار در استان کرمان برابر با ۳۰ درصد و در استان‌های اصفهان و کردستان رشدی منفی داشته است. در این مطالعه با تجزیه بهره‌وری کل عوامل تولید میزان نقش هریک از اجزا در میزان کاهش یا افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید را تعیین گردد. با مقایسه مقادیر کارایی مشاهده گردید که تغییرات تکنولوژی موثرترین عامل در افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید در مرغداری‌های گوشتی کشور بوده و میانگین شاخص بهره‌وری کل عوامل برابر با ۰/۸۳ می‌باشد. بیشترین مقدار رشد بهره‌وری کل پس از استان کرمان به ترتیب به استان‌های اردبیل، قزوین، تهران، کرمانشاه، یزد و خراسان رضوی تعلق دارد. با توجه به اینکه تکنولوژی در مرغداری مورد مطالعه نسبت به سال پایه رشد قابل توجهی داشته و از عوامل موثر در تغییر بهره‌وری در مرغداری‌های گوشتی کشور می‌باشد به این ترتیب استفاده از نژادهای اصلاح شده و دارای راندمان بالا، تجهیزات مدرن در سالن‌های مرغداری و بهره‌گیری از دان طیور با کیفیت مطلوب‌تر پیشنهاد می‌گردد. از آنجایی که کارایی مقیاس پسماند نیز نسبت به سال پایه کاهش داشته، سیاست‌هایی همچون سرمایه‌گذاری‌های دولت و بخش خصوصی، گامی در جهت ارتقای مقیاس واحدهای مرغداری‌های گوشتی کشور خواهد برداشت. نتایج نشانگر آن بود که کارایی فنی عاملی تعیین کننده بوده و باعث کاهش کارایی مرغداری‌های مورد مطالعه بوده است. همچنین پایین بودن کارایی مقیاس در بعضی از استان‌ها یک مشکلی جدی به شمار می‌آید. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه پیشنهاد می‌شود در استان‌هایی که کارایی مقیاس پایینی دارند، با تعیین اندازه بهینه کارایی آنها را افزایش داد.

منابع مورد استفاده

Abadi HA, Pourraberi, MM, 2009. Effects of herd density, some blood metabolites and carcass index of male broiler chicks (In Persian).

Amini A and Farhad Kia A, 2010. Evaluating developments in the oil sector productivity indexes and recommendations for improving the efficiency of the fifth development plan, Tehran: Office of Planning vice president of strategic planning and monitoring.

Arnade C.A.1994. Using data envelopment analysis to measure international efficiency and productivity. In: Technical Bulletin No. 1831, United States department of agriculture, Economic Research Service, Washington DC.

Baležentis T. 2015. The Sources of the Total Factor Productivity Growth in Lithuanian Family Farms: A Färe-Primont Index Approach. Prague Economic Papers 2015: 225-241.

Baradaran V. Ghodsi Y 2016, Productivity and Efficiency Analysis of Poultry in Iran Provinces, Animal Science Journal (Pajuhesh & Sazandegi). 117: 77-94 (In Persian).

Christensen L.R. 1975. Concepts and measurement of agricultural productivity and capacity of U.S. agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 57: 910-915.

Dashti GH, Sani F، Ghahramanzadeh M and Sani R, 2019.Measuring and decomposing total factor productivity growth of industrial dairy farms in Iran. Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) 129: 61-76. (In Persian).

Esfehani S.M.J and Khazaei J, 2011. Factors affecting on efficiency of broiler producers in southern Khorasan. Journal of Agricultural Economics Research 4: 165-180. (In Persian).

Färe, R., Grosskopf, S and Roos, P. 1998. Malmquist productivity indexes: a survey of theory and practice. In R. Färe, S. Grosskopf, R. R. Russell (eds), Index numbers: Essays in honour of Sten Malmquist. Springer, 127-190.

Ghaderpour Kh 2017. Measuring and decomposing cotton factors productivity changes in major provinces of Iran Thesies. M.S of Agricultural Economics, Production Economics and Management of Agricultural Units. University of Tabriz.Iran. . (In Persian).

Hervé Dakpo K, Desjeux a, Y P, Jeanneaux BP, LATRUFFE L, 2016. Productivity, efficiency and technological change in French agriculture during 2002-2014: A Färe-Primont index decomposition. 10èmes Journées de Recherches en Sciences Sociales Paris, La Défense, France.

IKE PC and Ugwumba COA, 2011. Profitability of Small Scale Broiler Production in Onitsha North Local Government Area of Anambra State, Nigeria. International Journal of Poultry Science, 10: 106-109

I.R. Iran Statistical Center, 2017. Statistical yearbook 2017-2018. Presidency of I.R.I. Plan and budget organization, Tehran, Iran. Available online at: https://www.amar.org.ir/english/ Iran-Statistical Yearbook (In Persian).

Jahangard E, Taee H, Naderi M. 2012. Analysis of Factors Affecting Total Factor Productivity in Iran's Economy. Quarterly Journal of Business Research, 16(63), 51-85, (In Persian).

Khan F, Salim R, Bloch, H. 2015. Nonparametric estimates of productivity and efficiency change in Australian Broadacre Agriculture. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 59: 393-411.

Kiani A. 2008a.TFP and MIRR in the agricultural crop sub-sector of Sindh. European Journal of Social Sciences, 7(1): 43-57.

Kijek A, Kijek T., Nowak A., Skrzypek A. 2019: Productivity and its convergence in agriculture in new and old EU member states. Agricultural Economics – Czech, 65: 01–09.

Mahfouzian M. 2012. Assessing Efficiency of Private and Public Banks with Hicks-Moorsteen Approach. M.S of Development Economics & Planning Thesies. Faculty of economics & Accounting-Department of Economics. Islamic Azad University of Tehran. (In Persian).

Mashayekhi S, Pasandideh M, Fatemi SJ, 2015. Economic analysis of chicken meat production in Behbahan Township. Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi). 109: 133-142. . (In Persian).

Minegishi, Kota & Jette-Nantel, Simon, 2019. Productivity Decomposition with Parametric and Nonparametric Frontiers: Application to Wisconsin Dairy Production. Annual Meeting, February 2-5, 2019, Birmingham, Alabama. Southern Agricultural Economics Association. 284-298.

O'Donnell CJ, 2008. An aggregate quantity-price framework for measuring and decomposing productivity and profitability change, Centre for efficiency and productivity analysis working papers WP07/2008. Universityof Queensland, Queensland.

O'Donnell CJ, 2010. Measuring and decomposing agricultural productivity and profitability change. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 54: 527–560.

O'Donnell CJ, 2011a. The Sources of Productivity Change in the Manufacturing Sectors of the U.S. Economy. Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Papers WP07/2011. University of Queensland.

Rafiee A, 2011. Agricultural bank. Directorate General for Economic Studies and Studies (In Persian).

Sabetian shirazi A, Mohamadi H, Dehghanpour H. 2011. Measurement of different types of efficiency in broiler chicken units in Fars province, Journal of Agricultural economics and Development, No; 21(81): 1-22 (In Persian).

Sanzidur R and Salim R. 2013.Six Decades of Total Factor Productivity Change and Sources of Growth in Bangladesh Agriculture (1948–2008) Journal of Agricultural Economics 64: (2), 275-294.

Sedghi N and Sadeghi A. 2014. Measuring and Analyzing Factors Affecting Productivity Case Study: Poultry Farms of Khorasan Razavi Province. Szczecin ،International Center of Academic Communication (ICOAC), (In Persian).

Tozer P and Villano R, 2013. Decomposing productivity and efficiency among western Australian grain producers. Journal of Agricultural and Resource Economics 38: 312–326.

Comparison and analysis of total factor productivity of broiler chicken productions in Iran: the application of Fare-Primont index

FS Saei[1], Gh Dashti[2] and F Sani[1]

Received: January 5, 2020 Accepted: April 25, 2020

[1]MSc Graduated Student and PhD Student, respectively, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Professor, 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.31 No.2/ 2021/pp 71-86
https://animalscience.tabrizu.ac.ir

OPEN ACCESS

DOI: 10.22034/AS.2021.37737.1543

Introduction: Population growth and scarcity of the resources, demands commodity production increase. Agricultural production, considering the productivity factors, is the biggest economic sector in Iran. Enhancement of interest is required to know the components and investigate the changes in the direction of achieving economic development. Enhancing productivity pattern is a crucial aspect of structural change for economic development. for economic development. Studies show that majority of global population, in particular in developing countries, suffer from lack of protein; thus animals, protein in adequate quantity is of high importance for the health of humans. Among all sectors in agricultural production, poultry industry is one of the most important ones. Large amount of money has been invested in this sector in the field of poultry farms yet the industry have always had productivity issues. Moreover, for the economic development and higher productivity in the poultry industry, its components must be realized and studied. The topic of productivity has been discussed from the beginning of human's life history and it is of high importance in all political and economic sectors and tries to increase Gross National Product. The other role of productivity is in decreasing costs. Moreover, improving the productivity can save production resources and reducing the environmental impacts: The objective of current research is to comapre and make analysis of total factor productivity of broiler chicken production.

Material and methods. In the current research we estimated the total factor productivity (TFP) change and its components technological change and technological change of its components as well as its efficiency change. So decomposed these changes into technical change, technical efficiency change, and scale and mix efficiency change in broiler chicken farms by using Fare-Primont TFP indexes. The Fare-Primont Indices is based on non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA) Productivity that measures decision making unit (DMU), expressed as the ratio of an output quantity change index on an input quantity change index. So decomposed these changes into technical change, technical efficiency change, and scale and mix efficiency change in broiler chicken farms by using Fare-Primont TFP indexes for this. The Fare-Primont Indices is based on non-parametric Data Envelopment Analysis (DEA) Productivity measures of a decision making unit (DMU) that can be expressed as the ratio of an output quantity change index on an input quantity change index.This can be referred as 'multiplicatively complete' and does not require price information. Multiplicatively complete relies on non-linear weighting functions and normalized normalizing shadow prices. One of the attractive features of Fare Primont index is that index increments can completely be attributed to the increase in scale and mixed efficiency. Interestingly the aggregate of Fare Primont index which is positive, non - decreasing and linear, uses distance functions. So the data envelopment analysis method (DEA) is used for showing the production technology as a distance function. In this study, the data envelopment analysis which is different from parametric methods was chosen. This approach would can make a difference between different kind of efficiency, such as technical efficiency, scale efficiency and mixed efficiency. This method is not only useful for estimating the efficiency of frontier and finding the role of models in the inefficient units. but also can be used to analyze efficiency in the different levels of management and assessment of optimal size, evaluation of applied policies, and evaluation of productivity over the years. We included input and output quantity data in this study for labor, bird seed, fuel, and chicken meat using records from the results of a sample survey of industrial broiler chicken farms in the provinces of Iran during 1994-2015 that achieved from Iran Statistical Center yearbook.

Results and discussion: Results in the broiler chicken farms indicated that during the period, total factor productivity index of chicken broiler has been increased in some years. The annual average growth of total factor productivity in broiler farms in Iran broiler farms is 10.3%, which diverges among different provinces. Markazi province had the highest TFP equal to 0.88 and Bushehr and Hormozgan had the lowest TFP. The average of efficiency of productivity (TFPE) was also less than one and equal to 0.60. Our findings show that of the total productivity factors, efficiency of productivity decreased during the years as compared with the base year. Accordingly, Output-Oriented of the amount of scale efficiency (OSE) was smaller than one in this study OSE was inefficient and difference with the number one (appropriate efficiency) was insignificant. The highest scale efficiency belongs to Kerman and Yazd provinces (0.98), while the lowest scale efficiency among the studied provinces was in Bushehr Province (0.74). The findings showed that technology changes are the most effective factors in increasing the total productivity factors in broiler chicken farms in Iran provinces. Finally, efficiency and total factor productivity among the studied provinces were different and there was a direct relationship between the low productivity and the low efficiency.

Conclusion: Our results are indicative of the fact that high total factor productivity in poultry industry would only be possible with advancement of technology in the sector. On the one hand, use of pure breeds can improve conversion factor of the bird's seed. On the other hand, investment by government and private sector can improve the scale of the broiler chicken farms units in Iran. Also the fuel used the most consumption among the inputs in this study. According to the results, scarcity of fuel and using bird's seed over of optimal, so wasting can be stopped by increasing the efficiency of heating equipment in broiler chicken farms. In this study, we observed found that the technical efficiency was a determining factor and resulted in a decrease in the performance of well - studied ones. Furthermore, low scale efficiency which is a serious problem in some provinces could considerably be increased by determining the optimal size of their performance.

Keywords: Broiler Chicken, Fare-Primont Index, Productivity Efficiency, Residual Scale Efficiency, Total Factor Productivity