



بررسی کارایی واحدهای پرورش دهنده مرغ تخمگذار (مطالعه موردی استان خراسان رضوی)

فریبا عباسی^۱، علی.کیانی راد^۲، اسماعیل. پیش‌بهار^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه (نویسنده مسئول)

^۲استادیار اقتصاد کشاورزی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، وزارت جهاد کشاورزی

^۳استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه تبریز

f.abbasi25 @ yahoo.com

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی کارایی واحدهای پرورش دهنده مرغ تخمگذار در استان خراسان رضوی انجام پذیرفت. در این مطالعه تلاش شد با استفاده از شاخص مالِم کوئیست، کارایی واحدهای پرورش مرغ تخمگذار استان مشخص شود. داده‌های مورد نیاز با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی برای ۵۷ واحد تولیدی از مناطق مختلف استان در طی دوره ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۱ جمع‌آوری و استخراج شد. میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۹۱، برابر ۹۶، ۱۹/۰ و ۱۸۵/۰ بود. تحت شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، کارایی فنی تقریباً روند منظم و کارایی اقتصادی و تخصیصی روند نامنظمی را نشان دادند. به بیان ساده‌تر، مرغداری‌های پرورش دهنده مرغ تخمگذار، ۴ درصد بیشتر از حد بهینه، از نهاده‌ها استفاده کرده‌اند. همچنین به علت گران بودن نهاده‌های تولیدی مرغداران قادر نیستند که در حداقل هزینه ممکن نهاده‌ها را بکار ببرند و لذا از لحاظ اقتصادی کارا نمی‌باشند.

طبقه‌بندی JEL

کلمات کلیدی: کارایی، شاخص مالِم کوئیست، مرغ تخمگذار، خراسان رضوی، ایران.



مقدمه

استفاده و گسترش فن آوری جدید و توسعه مطالعات پژوهشی و بهبود مدیریت، شرایط اقلیمی امکانات بالقوه‌ای را برای ایجاد ظرفیت فزاینده تولید و دستیابی به بازار، با حفظ و ارتقاء مزیت نسبی در تولید محصولات کشاورزی در برخی از کشورها ایجاد نموده است، اما کشورهای توسعه یافته از طریق سیاست‌های تجاری و ارزی و ایجاد اختلال در بازار بین‌المللی محصولات کشاورزی به ویژه در قیمت و میزان مبادلات مواد غذایی تاثیر می‌گذارند. علیرغم تعیین تئوریک منافع آزادسازی تجاری، رفع موانع در هیچ یک از بخش‌های اقتصادی به اندازه رفع موانع در بخش کشاورزی با مشکل مواجه نبوده و توجیحات فراوانی در خصوص ضرورت دخالت دولتها در بخش کشاورزی ارایه شده است (جیران، ۱۳۸۶). رشد فزاینده جمعیت جهان و محدودیت منابع تولید فرآورده‌های غذایی، ضرورت و اهمیت تحقیق و بررسی کارایی و بهره‌وری عوامل تولید را در فرایند توسعه و افزایش تولید بیش از پیش نمایان ساخته است. بعنوان مثال بسیاری از کشورهای توسعه یافته با پیشرفت تحقیقات به افزایش کارایی و بهره‌وری در تولید مواد غذایی دست یافته‌اند (آستیک، ۱۳۸۴). با توجه به پیشرفتهای تکنیکی و اقتصادی در دنیای کنونی، فراهم نمودن مواد غذایی مورد نیاز مخصوصاً پروتئین حیوانی برای تغذیه انسانها، یکی از اساسی ترین مسائل روز است. در ایران تا قبل از سال ۱۳۳۳، پرورش مرغ فقط به صورت سنتی و خانگی انجام می‌شد و مصرف گوشت مرغ به شکل امروزی در بین عموم مردم معمول نبود و پیش‌تر برای پذیرایی از میهمانان و یا معالجه بیماران مورد استفاده قرار می‌گرفت. در این سال، با وارد کردن تعدادی جوجه نژادهای اصلاح شده و تخم مرغ جوجه‌کشی از خارج از کشور، شالوده فعالیت مرغداری به شیوه جدید ریخته شد و به تدریج توسعه یافت (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۸). تلاش برای بهبود و استفاده مؤثر و کارآمد از منابع گوناگون از قبیل نیروی کار، سرمایه، مواد، انرژی و اطلاعات، هدف تمامی مدیران سازمانهای اقتصادی و واحدهای تولیدی صنعتی می‌باشد. وجود ساختار سازمانی مناسب، روشهای اجرایی کارآمد، تجهیزات و ابزار کار سالم، فضای کار متعادل و از همه مهمتر نیروی انسانی واجد صلاحیت و شایسته از ضروریاتی می‌باشند که برای نیل به بهره‌وری مطلوب باید مورد توجه مدیران قرار گیرد. یکی از مهمترین اهداف در هر واحد تولیدی ارتقاء سطح کارایی آن است. با در نظر گرفتن هزینه‌های متغیر تولید که مهمترین آنها دان و جوجه بوده، ترکیب مناسب دان و ظرفیت مناسب جوجه‌ریزی که حداقل هزینه و حداکثر تولید را در برداشته باشد و تعیین ظرفیتی که استفاده بهینه از امکانات و نهاده‌های مصرفی را بدنبال داشته باشد از ضرورت‌های اساسی چنین مطالعه‌ای محسوب می‌شود. از اینرو ضرورت شناسایی عوامل مهم و تاثیرگذار در تولید و در نتیجه سیاستگذاری متناسب با آن از دیگر ضرورت‌های چنین مطالعه‌ای است (اصغری رومنجان، ۱۳۸۰). از سوی دیگر، صنعت مرغداری نقش بسیار مهمی در تبدیل دانه‌ها و سایر محصولات به گوشت و تخم‌مرغ که مواد غذایی مفیدی برای انسان هستند، دارد. (سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی، ۱۳۹۰).



از آنجاییکه فرآورده‌های طیور بویژه تخم مرغ یک منبع پروتئینی غنی و ارزان قیمت است، لزوم توجه هرچه بیشتر به توسعه این بخش برای افزایش کمیت و کیفیت تولیدات آن احساس می‌شود. برای نیل به این هدف، انجام تحقیق در این زمینه اهمیت دارد. هدف اصلی در انجام این تحقیق، تعیین کارایی در واحدهای پرورش دهنده مرغ تخمگذار در استان خراسان رضوی می‌باشد.

استان خراسان رضوی بخشی از استان پهناور خراسان بزرگ می‌باشد این استان با مساحتی حدود ۱۱۸۸۵۱/۴۳۸ کیلومتر مربع از نظر تولید تخم مرغ دومین تولیدکننده در بین استان‌های کشور می‌باشد. تولید و پرورش مرغ به لحاظ نیاز به آب و زمین کم و استفاده از خوراک آماده در این استان جایگاه ویژه‌ای پیدا نموده و رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. براساس گزارش مرکز آمار ایران (۱۳۸۸)، تعداد ۱۰۲۵ واحد مرغداری فعال و ۲۶۱ واحد مرغداری غیرفعال در این استان وجود دارد. از این تعداد، ۱۹۹ واحد مرغداری پرورش مرغ تخمگذار، با ظرفیت ۷۶۸۵۴۹۰ قطعه مرغ می‌باشد. بیشترین پراکنش واحدهای مرغداری تخمگذار در شهرستان مشهد، بینالود و چناران می‌باشد.

با توجه به نقش کارایی در افزایش تولیدات کشاورزی، تلاش‌های زیادی در زمینه تحلیل کارایی مزارع و بنگاه‌های ایران و جهان صورت گرفته است.

فطرس و سلگی (۱۳۸۱) با هدف، اندازه‌گیری کارایی فنی و تعیین بازده نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه گوشتی را مورد مطالعه قرار دادند. برای این منظور با استفاده از روش طبقه بندی متناسب با حجم، ۸۵ واحد پرورش دهنده جوجه گوشتی در سطح استان همدان انتخاب کردند. نتایج نشان داد که میانگین کارایی فنی، تحت شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس، به ترتیب ۳۹/۵ و ۶۴/۴ درصد و میانگین کارایی مقیاس نیز برابر ۶۰/۲ درصد است. اختلاف بین بهترین واحد پرورش دهنده و میانگین نمونه، با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، حدود ۳۵٫۶ درصد نشان داده شد.

عابدی و همکاران (۱۳۹۰) با هدف تعیین کارایی اقتصادی واحدهای انفرادی پرورش ماهی قزل‌آلا تحقیقی را در استان فارس انجام دادند. نتایج نشان داد که بازده نسبت به مقیاس صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا ثابت و غذا مهم‌ترین عامل تفاوت تولید واحدها است. میانگین کارایی‌های فنی، تخصیصی و مقیاس تحت فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۰/۹۳۷، ۰/۵۱۲ و ۰/۹۷۱ به دست آمد. همچنین بیش از ۵۵ درصد واحدها در زمره واحدهای دارای سودآوری پایین قرار داشتند.

امینی شال و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها طی سال ۸۷ به تحلیل کارایی مزارع پرورش گاو شیری استان تهران پرداختند. نتایج محاسبه کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و بر مبنای حداقل سازی استفاده از نهاده‌ها نشان داد که نیمی از دامداری‌ها از لحاظ فنی کارا هستند. همچنین نتایج بررسی مصرف نهاده‌ها نشان داد که واحدهای ناکارا بایستی در مصرف نهاده‌های یونجه، سیلوی ذرت، کنساتره دارو و هزینه‌های درمانی صرفه جویی بعمل آید.



مائو و کو (۱۹۹۷) با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بهره‌وری کل عوامل تولید، کارایی فنی و تغییرات فناوری بخش کشاورزی چین را در طی سال‌های ۱۹۹۳-۱۹۸۴ محاسبه کردند. نتایج تحقیق نشان داد در حالی که بیشتر مناطق چین با کاهش کارایی فنی مواجه بوده‌اند، بهره‌وری کل عوامل تولید رشد داشته است که این رشد بیشتر به دلیل پیشرفت فناوری بوده است.

یوسف و مالومو (۲۰۰۷) با بررسی کارایی فنی در واحدهای تخمگذار در ایالت آگان دریافتند، هزینه‌های خوراک که بیشترین هزینه تولید را شامل می‌شود، در واحدهای بزرگتر نسبت به کوچکتر کمتر می‌باشد. همچنین کارایی فنی مرغداران با افزایش در اندازه واحدهای مرغداری افزایش یافته است.

کوئلی و راثو (۲۰۰۳) برای تعیین کارایی از روش‌های شاخص‌های کارایی، تابع تولید، تابع تولید مرزی، برنامه ریزی ریاضی و روش سود استفاده نمودند. از میان روش‌های مذکور، تاکنون روش تابع تولید مرزی بیشتر مورد استفاده بوده است اما در حال حاضر استفاده از روش‌های مبتنی بر برنامه ریزی ریاضی بیشتر در حال گسترش است.

روش تحقیق

کارایی شامل قسمتی از بهره‌وری است و به صورت‌های مختلفی بیان می‌شود و انواع گوناگونی دارد. کارایی عبارت است از درست انجام دادن کارها (شیانگ سو و کوشانگ، ۲۰۰۳). بطور کلی می‌توان کارایی را نسبت نتایج به دست آمده به وسایل مورد استفاده تعریف کرد. مثلاً نسبت ستاده به نهاده معیار ساده‌ای از کارایی است. چنین تعریفی حاکی از توانایی تولید یک میزان مشخص محصول با استفاده از کمترین مقدار ممکن نهاده‌ها است. دستیابی به حداکثر کارایی را می‌توان به عنوان پروسه تخصیص عوامل تولید به منظور کسب اهدافی مثل ماکزیم سود یا حداقل زیان تعریف کرد. به عبارت دیگر در حالت ماکزیم کارایی، امکان تخصیص مجدد منابع برای حصول سطح بالاتر محصول وجود ندارد (بخشوده و اکبری، ۱۳۸۹). برای کارایی تعاریف متعددی ارائه شده است، اما نظریه مباحث مربوط به کارایی نخست از سوی فارل (۱۹۵۷) مطرح شد. وی کارایی را حداکثر تولید با توجه به سطح معینی از مصرف نهاده تعریف نمود. او کارایی بنگاه را به سه نوع کارایی فنی^۱، کارایی تخصیصی (کارایی قیمتی)^۲ و کارایی اقتصادی^۳ تقسیم بندی نمود.

در کارایی فنی فقط مقادیر فیزیکی محصول و نهاده‌های به کار گرفته شده، مورد توجه قرار می‌گیرد و قیمت آن‌ها در میزان کارایی فنی نقشی ندارد. بر اساس تعریف، کارایی فنی، بیانگر توانمندی یک واحد تولیدی در جهت حداکثر میزان محصول با استفاده از حداقل ممکن نهاده‌ها و سطح معینی از تکنولوژی است. این تعریف به مفهوم بهره‌وری جزیی نزدیک است. بنابراین شاید در حالت کلی بتوان کارایی فنی را معادل توانایی یک واحد تولیدی در افزایش بهره‌وری متوسط (تولید متوسط) نهاده و نیز بهره‌وری نهایی (تولید نهایی) نهاده دانست (بخشوده و اکبری، ۱۳۸۹). به طور کلی کارایی و یا عدم کارایی فنی بستگی به نوع و نحوه استفاده از تکنولوژی مورد

¹ Technical Efficiency

² Allocative Efficiency (Price Efficiency = AE)

² Economic Efficiency



استفاده بنگاه دارد که خود ممکن است در اثر کارایی یا عدم کارایی مدیریت و سیستم مورد استفاده و یا هر دو باشد (خزاعی، ۱۳۹۱). کارایی تخصیصی مفهومی است که به تخصیص بهینه عوامل تولید با توجه به قیمت آنها مربوط است و علت تغییر ترکیب استفاده از عوامل تولید وجود یا تغییر قیمت عوامل تولید می‌باشد تا از این طریق هزینه تولید حداقل سود و یا سود بنگاه حداکثر گردد. کارایی تخصیصی بیشتر ناشی از اثرات قیمت نسبی عوامل تولید است بدین صورت که یک بنگاه کاملاً کارا از نظر فنی، برای سطح معینی از تولید می‌تواند ترکیبات مختلفی از عوامل تولید را داشته باشد که آن ترکیبات دارای کارایی فنی یکسانی هستند اما هزینه تولید آنها متفاوت است. تفاوت‌های موجود ناشی از اختلاف قیمت‌های عوامل تولید می‌باشد (خزاعی، ۱۳۹۱). مفهوم کارایی اقتصادی در یک مزرعه به مقدار نهاده‌ای اشاره دارد که از طریق آن اهداف خاصی نظیر به حداکثر رساندن درآمد زارع دنبال می‌گردد. این کارایی نیز نسبی است. و توانمندی یک واحد تولیدی را در به کارگیری ترکیبی از نهاده‌ها نشان می‌دهد به نحوی که اهداف خاصی مثل حداکثر سود و یا حداقل هزینه به دست آید (بخشوده و اکبری، ۱۳۸۹).

شاخص مالم کوئیست اولین بار در سال ۱۹۵۳ ارائه گردید. اما این شاخص تا سال ۱۹۹۲ چندان مورد استفاده قرار نگرفت. در این سال نخستین تخمین عملی به کمک این روش انجام پذیرفت. شاخص مالم کوئیست در سال ۱۹۵۳ توسط فردی به همین نام به عنوان شاخص تحلیل مصرف ورودی‌ها معرفی شد. که پس از آن توسط کیوس و همکاران (۱۹۸۲) برای محاسبه تغییر بهره‌وری در دو دوره زمانی بکار گرفته شد. فار و همکاران (۱۹۹۲) ایده محاسبه کارایی از فارل (۱۹۵۷) و همچنین محاسبه بهره‌وری از کیوس و همکاران (۱۹۸۲) را ترکیب کرده و شاخص بهره‌وری مالم کوئیست را مستقیماً از ورودی‌ها و خروجی‌ها و با استفاده از روش تحلیلی پوششی داده‌ها ساختند. در سال ۱۹۹۴ نیز آن را به تکنولوژی با بازده به مقیاس متغیر تعمیم دادند (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۹)؛ (رضایی و همکاران، ۱۳۸۷). شاخص مالم کوئیست به دو شاخص اندازه‌گیری تغییرات کارایی اقتصادی و اندازه‌گیری تغییرات فناوری تفکیک می‌شود. اندازه تغییرات فناوری بصورت تغییرات منحنی هم مقدار داده و ستانده نمایش داده می‌شود.

$$M_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = EC \times TEC \quad (1-3)$$

در تحلیل‌های اندازه‌گیری کارایی، بحث بازده متغیر نسبت به مقیاس مطرح می‌شود. در اینصورت کارایی فنی به کارایی مقیاس و کارایی مدیریت تفکیک می‌شود. با توجه به تفکیک کارایی فنی به دو دسته کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس، می‌توان وضعیت صرفه‌جویی نسبت به مقیاس را نیز بررسی کرد (بشیری و همکاران، ۱۳۸۷). شاخص مالم کوئیست با استفاده از تکنولوژی زمان S عبارتست از:

$$M_0^s(Y_t, Y_s, X_t, X_s) = \frac{d_0^s(x_t, y_t)}{d_0^s(x_s, y_s)} \quad (2-3)$$

بر اساس مطالعه فار و همکاران (۱۹۹۴)، به منظور جلوگیری از انتخاب دلخواهانه دوره زمانی، میانگین هندسی دو معادله فوق شاخص مالم کوئیست با استفاده از توابع فاصله به صورت زیر تعیین می شود:

$$MO(y_S, x_S, y_T, x_T) = \left[\frac{d_0^S(y_T, x_T)}{d_0^S(y_S, x_S)} \cdot \frac{d_0^T(y_T, x_T)}{d_0^T(y_S, x_S)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3-3)$$

در این رابطه $d_0^S(y_T, x_T)$ نشان دهنده فاصله مشاهدات زمان T از مشاهدات زمان S است. با استفاده از فناوری زمان S؛ x و y به ترتیب نشان دهنده بردار نهاده و محصول و M علامت شاخص مالم کوئیست است. چنانچه M بزرگتر از یک باشد، تغییرات رشد بهره‌وری کل عوامل در فاصله دوره S تا T افزایش و چنانچه مقدار آن کوچکتر از یک باشد، مقدار کاهش یافته است (زارع و همکاران، ۱۳۸۷). از اشکالات این معادله، این است که تغییر در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را، که مجموعه ای از تغییرات در تکنولوژی، مقیاس تولید و کارایی فنی است، به صورت یک عدد نشان می دهد. فار و همکاران (۱۹۹۴) برای رفع این نقیصه این شاخص را به صورت رابطه (۴-۳) نشان دادند:

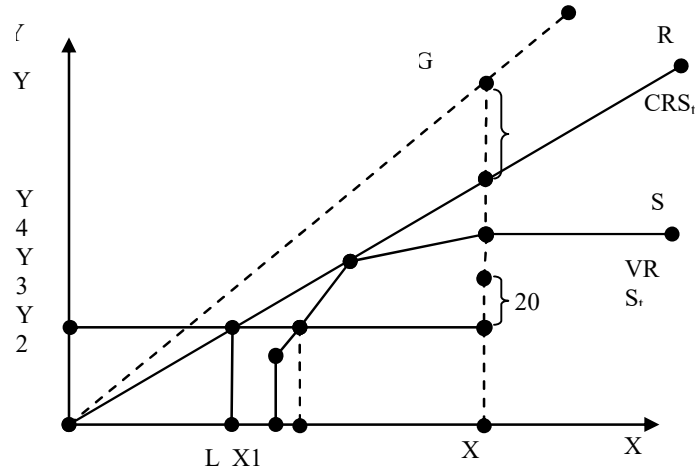
$$MO(y_S, x_S, y_T, x_T) = \frac{d_0^T(y_T, x_T)}{d_0^S(y_S, x_S)} \cdot \left[\frac{d_0^S(y_T, x_T)}{d_0^T(y_S, x_S)} \cdot \frac{d_0^S(y_T, x_T)}{d_0^T(y_S, x_S)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4-3)$$

در رابطه (۴-۳) کسر خارج از کروشه، تغییرات در کارایی فنی و کسر داخل کروشه تغییرات فناوری را اندازه گیری می کند. که برابر میانگین هندسی تغییرات فناوری در دوره S و T است. بنابراین دو جزء در رابطه (۴-۳) عبارتند از:

$$\text{تغییرات کارایی} = \frac{d_0^T(y_T, x_T)}{d_0^S(y_S, x_S)} \quad (5-3)$$

$$\text{تغییرات تکنولوژی} = \left[\frac{d_0^S(y_T, x_T)}{d_0^T(y_S, x_S)} \cdot \frac{d_0^S(y_T, x_T)}{d_0^T(y_S, x_S)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6-3)$$

اگر $m_0 > 1$ باشد، نسبت در طی زمان S و T نشان داده می شود. در صورتیکه این مقدار کوچکتر از یک باشد، تغییرات رشد بهره‌وری سیر نزولی را دارا می باشد (۱۳).



نمودار (۱) - نحوه تغییرات کارایی و بهره‌وری (مأخذ: بخشوده و اکبری، ۱۳۸۹).

در نمودار فوق فرض کنید که تنها یک عامل تولید (X) و یک محصول (Y) وجود دارد. در این مثال مفهوم بهره‌وری و کارایی بر اساس روش تحلیل فراگیر داده‌ها مطالعه می‌گردد. با فرض اینکه تمامی بنگاهها در مقیاس بهینه عمل می‌کنند می‌توانیم مرز بازده ثابت به مقیاس^۱ CRS را ترسیم نماییم. CRS بازده ثابت نسبت به مقیاس در زمان T است و CRS_{t+1} بازده ثابت به مقیاس در زمان $t+1$ است. اما در واقعیت بنگاه ممکن است به دلیل رقابت‌های ناقص و یا محدودیتهای مالی و... در مقیاس‌های اقتصادی و یا غیراقتصادی عمل نمایند. با توجه به محدودیت‌هایی که در فرض CRS وجود داشت (بنگاهها در شرایط رقابتی بوده و تولید در قسمت افقی منحنی هزینه متوسط بلندمدت است) بنکر^۲، چارنز^۳ و کوپر^۴ در سال ۱۹۸۴ مرز بازده متغیر به مقیاس^۵ (VRS) را پیشنهاد نمودند. اگر بازده فزاینده به مقیاس^۶ (IRS) باشد در سمت چپ نقطه T قرار گرفته و در صورتیکه بازده کاهنده به مقیاس^۷ (DRS) باشد در سمت راست نقطه T واقع شده و CRS بر روی نقطه T قرار می‌گیرد. این مرزها در طول زمان ثابت و ساکن نیستند بلکه به مرور با ابداعات (پیشرفت تکنولوژی)، بهره‌ورتر شدن نیروی کار و سرمایه، تغییرات در ساختار بازار و سیاستهای تعدیل و... تغییر می‌کنند. در نمودار فوق فرض می‌نماییم که تکنولوژی از سال t تا $t+1$ تغییر نکرده و بنگاه در سال t در نقطه $C(x_3, y_1)$ و در سال $t+1$ در نقطه $D(x_3, y_2)$ قرار می‌گیرد. دو نقطه C و D با اینکه از لحاظ عملی امکان پذیر هستند اما دارای ناکارایی تکنیکی در تولید می‌باشند زیرا آنها در داخل مرز CRS واقع شده اند نه بر روی مرز CRS.

¹ Constant Returns to Scale

² Banker

³ Charnes

⁴ Cooper

⁵ Variable Returns to Scale

⁶ Increasing Returns to Scale

⁷ Decreasing Returns to Scale

بنا به نظر فارل ۱۹۵۷ اگر عامل تولید را ثابت در نظر گرفته و ستانده تغییر یابد ناکارایی تکنیکی^۱ TIE توسط فاصله CF در زمان T (DF در زمان t+1) محاسبه می‌شود. بنابراین، TIE در نقطه C مقداری است که توسط آن ستانده می‌تواند افزایش یابد (y₁ به y₄) در حالیکه نهاده x₃ بدون تغییر باقی می‌ماند. متعاقباً اگر ستانده ثابت باشد و عامل تولید تغییر یابد TIE ناکارایی تکنیکی در نقطه C برابر می‌شود با فاصله AC. در این حال TIE₁ برای بنگاه $\frac{Y_1 C}{Y_1 C}$ می‌باشد که بیان‌کننده منفعتی است که نصیب بنگاه گردیده به طوریکه می‌تواند نهاده را از x₃ به x₁ کاهش دهد بدون اینکه محصول y₁ کاهش یابد. پیشرو تغییر نهاده، کارایی تکنیکی (TE) در نقطه C برابر است با:

$$TE = 1 - TIE_1 = 1 - \frac{AC}{Y_1 C} = \frac{Y_1 A}{Y_1 C} \quad (7-3)$$

با فرض VRS کارایی فنی خالص (کارایی مدیریتی) PTE در نقطه C برابر است با:

$$PIE = \frac{Y_1 B}{Y_1 C} \quad (8-3)$$

بنگاه با حرکت به سمت نقطه B می‌تواند به کارایی فنی دست یابد زیرا بر روی مرز VRS_t برای تولید محصول y₁ از نهاده کمتری مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما این نقطه دارای ناکارایی مقیاس است زیرا از لحاظ کاهش هزینه یک مقیاس نادرست بشمار می‌آید. اگر بنگاه به CRS_t دست یابد می‌تواند نهاده‌های مصرفی را از x₂ با x₁ کاهش دهد. لذا کارایی مقیاس بنگاهها (SE) برابر می‌شود با $\frac{Y_1 B}{Y_1 C}$. به عبارت بهتر اگر بنگاه در مقیاس و اندازه درست عمل نماید می‌تواند محصول Y را با نهاده کمتری تولید کند (خزاعی، ۱۳۹۱). روش مال-کوئیست دارای مزایایی است و در مقایسه با روشهای دیگر از فروض محدود کننده کمتری برخوردار است. در این روش از اطلاعات مقداری استفاده شده و نیازی به تخمین‌های اقتصادسنجی و همچنین فروض حداقل‌سازی هزینه یا حداکثرسازی درآمد وجود ندارد. تنها مشاهدات مقداری داده‌ها و ستانده‌ها ضروری است. شاخص بهره-وری مال-کوئیست به دلیل این که نیازی به داشتن اطلاعات قیمتی و یا سهم از درآمد ورودی‌ها و خروجی‌ها ندارد، نسبت به شاخص‌هایی از جمله فیشر و ترنکوئیست دارای مزیت است. برای محاسبه شاخص مال-کوئیست (MPI) از مدل برنامه‌ریزی خطی (LP)^۲ فرض می‌کنیم T, M, N, k به ترتیب نشان‌دهنده تعداد کل بنگاه‌ها، نهاده‌ها، محصولات و زمان باشد. φ یک اسکالر است که گسترش نسبی بردار محصول را در شرایط نهاده‌های موجود نشان می‌دهد.

¹ Technical Inefficiency

² linear programming

یک بردار از اعداد ثابت است که نشان دهنده میزان مشارکت یک محصول خاص در $\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k]$ ایجاد مرز تولید است. اگر X_{it}, Y_{it} به ترتیب نشان دهنده یک بردار $(m \times 1)$ از محصول و یک بردار $(n \times 1)$ از نهاده‌ها در زمان $t = (1, 2, \dots, T)$ باشد X_t, Y_t به ترتیب نشان دهنده یک ماتریس $(M \times K)$ از محصولات و $(N \times K)$ از نهاده‌ها در زمان t هستند که در برگیرنده اطلاعات مربوط به کل بنگاه‌ها در زمان t است. برای محاسبه MPI در هر بنگاه ۴ مدل LP به شرح زیر لازم است:

$$[d_0^t(y_{it}, x_{it})]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad (9-3)$$

Subject to (s.t):

$$-\varphi y_{it} + Y_t \lambda \geq 0$$

$$x_{it} - X_t \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$[d_0^s(y_{is}, x_{is})]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad (10-3)$$

Subject to (s.t):

$$-\varphi y_{is} + Y_s \lambda \geq 0$$

$$x_{is} - X_s \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$[d_0^t(y_{is}, x_{is})]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad (11-3)$$

Subject to (s.t):

$$-\varphi y_{is} + Y_t \lambda \geq 0$$

$$x_{is} - X_t \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$[d_0^s(y_{it}, x_{it})]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad (12-3)$$

$$-\varphi y_{it} + Y_s \lambda \geq 0$$

$$x_{it} - X_s \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

معادلات فوق کارایی فنی مشاهده I ام را در سال S و T اندازه گیری می کنند. S و T نشان دهنده دو مقطع زمانی متفاوت است. در معادلات ۱۱ و ۱۲ I امین مشاهده از دوره t ام با شرایط تکنولوژی رایج و استفاده از داده‌های زمان S مقایسه می شود.

متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق شامل انواع دان (گندم، جو...)، پولت نر و ماده، سرمایه، انرژی، تعداد نیروی کار و... . همچنین ارزش نهاده‌ها و ستانده‌های مورد بررسی برحسب قیمت حقیقی می باشند. جامعه آماری این تحقیق واحدهای پرورش دهنده مرغ تخمگذار دارای پروانه صنعتی واقع در استان خراسان رضوی در سال ۱۳۹۱ می باشد. بدین منظور بر اساس نتایج حاصل از اجرای طرح آمارگیری نمونه‌ای سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران، تعداد ۱۹۹ واحد مرغداری پرورش مرغ تخمگذار، وجود داشت که از این تعداد ۱۷۸ واحد مرغداری فعال بود. لذا ۸۰ واحد به عنوان حجم نمونه بر اساس روش نمونه گیری تصادفی کوکران تعیین و پس از تهیه پرسشنامه، دقت و اعتبار آن آزمون شد. در نهایت با مراجعه و مصاحبه حضوری و در برخی موارد بصورت کتبی و غیرحضوری اطلاعات مدیریتی، تولیدی، درآمدی و هزینه‌ای این واحدها اخذ گردید. در نهایت از بین پرسشنامه‌های تکمیل شده ۵۷ نمونه قابل قبول و مورد استفاده قرار گرفت و از نرم افزار DEAP2، استفاده گردید.

نتایج و بحث -

جدول (۱) میزان کارایی محاسبه شده برای سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ را برحسب فرض بازده متغیر به مقیاس با استفاده از روش شاخص مال کویست نشان می دهد. براین اساس سه کارایی محاسبه شده مشاهده می گردد. میانگین کارایی فنی برابر ۹۶ درصد می باشد و واحدهای کارا، دارای مقدار کارایی فنی واحد می باشند یعنی دقیقاً روی مرز کارایی قرار دارند.

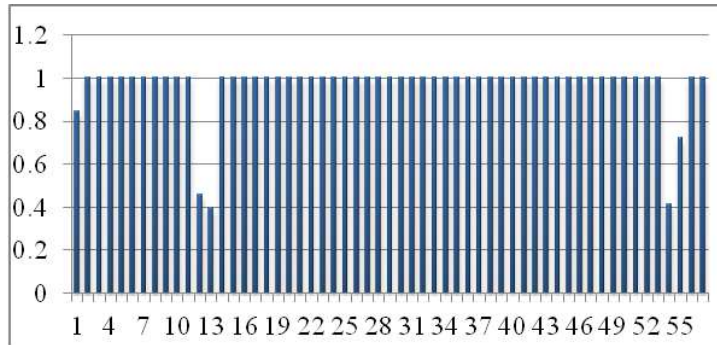


جدول (۴-۱) - نتایج محاسبات کارایی واحدهای مرغداری پرورش دهنده مرغ تخمگذار استان خراسان رضوی طی سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ با استفاده از شاخص مالک کوئیسیت

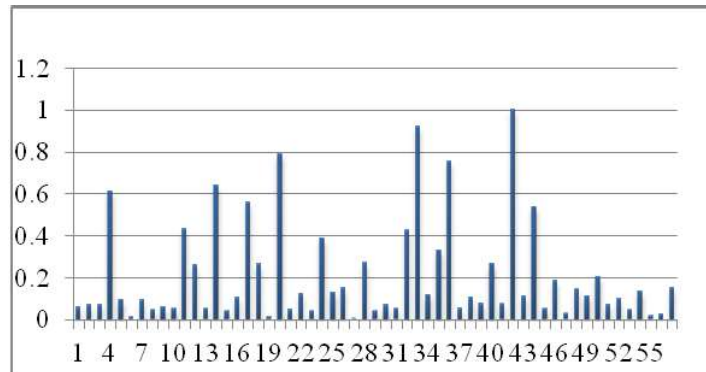
شماره واحد مرغداری	کارایی فنی	بازده نسبت به مقیاس	کارایی تخصیصی	کارایی اقتصادی
۱	۰,۸۴	نزولی	۰,۰۵۹	۰,۰۵
۲	۱	ثابت	۰,۰۷۳	۰,۰۷۳
۳	۱	ثابت	۰,۰۷۳	۰,۰۷۳
۴	۱	ثابت	۰,۶۱۳	۰,۶۱۳
۵	۱	ثابت	۰,۰۹۵	۰,۰۹۵
۶	۱	ثابت	۰,۰۱۳	۰,۰۱۳
۷	۱	ثابت	۰,۰۹۶	۰,۰۹۶
۸	۱	ثابت	۰,۰۴۶	۰,۰۴۶
۹	۱	ثابت	۰,۰۵۹	۰,۰۵۹
۱۰	۱	ثابت	۰,۰۵۱	۰,۰۵۱
۱۱	۱	ثابت	۰,۴۳	۰,۴۳
۱۲	۰,۴۵	نزولی	۰,۲۵۹	۰,۱۱۸
۱۳	۰,۳۹	نزولی	۰,۰۵۱	۰,۰۲
۱۴	۱	ثابت	۰,۶۳۸	۰,۶۳۸
۱۵	۱	ثابت	۰,۰۳۹	۰,۰۳۹
۱۶	۱	ثابت	۰,۱۰۶	۰,۱۰۶
۱۷	۱	ثابت	۰,۵۵۸	۰,۵۵۸
۱۸	۱	ثابت	۰,۲۶۸	۰,۲۶۸
۱۹	۱	ثابت	۰,۰۱۴	۰,۰۱۴
۲۰	۱	ثابت	۰,۷۸۶	۰,۷۸۶
۲۱	۱	ثابت	۰,۰۴۹	۰,۰۴۹
۲۲	۱	ثابت	۰,۱۲۱	۰,۱۲۱
۲۳	۱	ثابت	۰,۰۴	۰,۰۴
۲۴	۱	ثابت	۰,۳۸۷	۰,۳۸۷
۲۵	۱	ثابت	۰,۱۳	۰,۱۳
۲۶	۱	ثابت	۰,۱۵۱	۰,۱۵۱
۲۷	۱	ثابت	۰,۰۰۴	۰,۰۰۴
۲۸	۱	ثابت	۰,۲۶۹	۰,۲۶۹
۲۹	۱	ثابت	۰,۰۴	۰,۰۴
۳۰	۱	ثابت	۰,۰۶۹	۰,۰۶۹
۳۱	۱	ثابت	۰,۰۵۱	۰,۰۵۱
۳۲	۱	ثابت	۰,۴۲۴	۰,۴۲۴
۳۳	۱	ثابت	۰,۹۲	۰,۹۲
۳۴	۱	ثابت	۰,۱۱۸	۰,۱۱۸
۳۵	۱	ثابت	۰,۳۲۸	۰,۳۲۸
۳۶	۱	ثابت	۰,۷۵۲	۰,۷۵۲
۳۷	۱	ثابت	۰,۰۵۶	۰,۰۵۶
۳۸	۱	ثابت	۰,۱۰۳	۰,۱۰۳
۳۹	۱	ثابت	۰,۰۷۵	۰,۰۷۵

۴۰	۱	ثابت	۰,۲۶۵	۰,۲۶۵
۴۱	۱	ثابت	۰,۰۷۴	۰,۰۷۴
۴۲	۱	ثابت	۱	۱
۴۳	۱	ثابت	۰,۱۱	۰,۱۱
۴۴	۱	ثابت	۰,۵۳۳	۰,۵۳۳
۴۵	۱	ثابت	۰,۰۵۲	۰,۰۵۲
۴۶	۱	ثابت	۰,۱۸۳	۰,۱۸۳
۴۷	۱	ثابت	۰,۰۲۸	۰,۰۲۸
۴۸	۱	ثابت	۰,۱۴۷	۰,۱۴۷
۴۹	۱	ثابت	۰,۱۱۱	۰,۱۱۱
۵۰	۱	ثابت	۰,۲۰۴	۰,۲۰۴
۵۱	۱	ثابت	۰,۰۷۱	۰,۰۷۱
۵۲	۱	ثابت	۰,۱	۰,۱
۵۳	۱	ثابت	۰,۰۴۵	۰,۰۴۵
۵۴	۰,۴۱	نزولی	۰,۱۳۱	۰,۰۵۴
۵۵	۰,۷۲	نزولی	۰,۰۱۷	۰,۰۱۲
۵۶	۱	ثابت	۰,۰۲۷	۰,۰۲۷
۵۷	۱	ثابت	۰,۱۵۲	۰,۱۵۲

نمودارهای (۲-۴) و (۳-۴)، نشان می‌دهد که کارایی اقتصادی و کارایی تخصیصی روند نامنظم دارند. در برخی واحدها شدت افزایش و در برخی دیگر به شدت کاهش می‌یابند. طبق این توضیح نمودار (۱-۴) نشان می‌دهد، تحت شرایط بازدهی متغیر به مقیاس، کارایی فنی تقریباً روند منظمی دارد. به همین دلیل فرم تغییرات بهره‌وری کل تابعی از تغییرات فناوری بوده است. واحدهای مرغداری شماره ۱۲، ۱۳، ۵۴ و ۵۵ در مقایسه با سایر واحدها ناکارا هستند و بقیه واحدها کارا به شمار می‌آیند. ناکارترین واحدها با مقداری کارایی به ترتیب ۴۵/۷، ۳۹/۸، ۴۱/۵، ۷۲/۳ درصد می‌باشد. این واحدها می‌توانند در صورت کارا شدن به ترتیب ۵۴/۳، ۶۰/۲، ۵۸/۵ و ۲۷/۷ درصد نسبت به آنچه در حال حاضر از نهاده‌ها استفاده می‌کنند، کمتر هزینه نموده و همان میزان تولید را داشته باشند. متوسط کارایی تخصیصی واحدهای مرغداری برابر ۰/۱۹ می‌باشند. در واقع به علت گران بودن نهاده‌های تولید مرغداران قادر نیستند که در حداقل هزینه ممکن نهاده‌ها را ترکیب کنند. مرغداران استان برای کارا شدن از لحاظ تخصیصی بایستی به‌طور متوسط حدود ۸۱ درصد در هزینه‌های تولید صرفه‌جویی کنند و به عبارت دیگر ۸۱ درصد مازاد هزینه در واحدهای مرغداری استان وجود دارد.

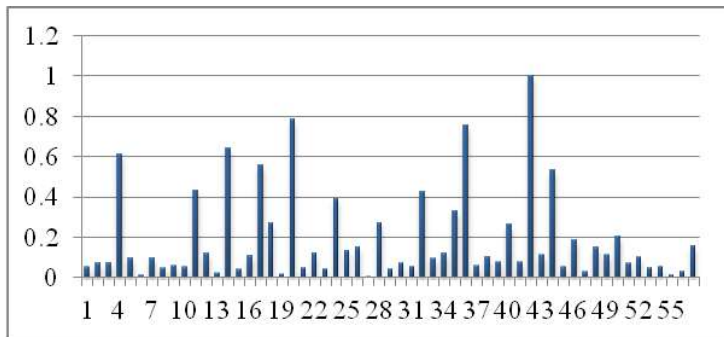


نمودار (۱-۴) - کارایی فنی ۵۷ واحد مرغداری پرورش دهنده مرغ تخمگذار استان خراسان رضوی در مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ (مأخذ: یافته‌های تحقیق).



نمودار (۲-۴) - کارایی تخصیصی ۵۷ واحد مرغداری پرورش دهنده مرغ تخمگذار استان خراسان رضوی در مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ (مأخذ: یافته‌های تحقیق).

با توجه به نمودار (۴)، واحدهای مرغداری از لحاظ کارایی اقتصادی برخلاف کارایی فنی و مشابه با کارایی تخصیصی در وضعیت مطلوبی قرار ندارند. میانگین کارایی اقتصادی معادل ۰/۱۸۵ می‌باشد. واحدهای مرغداری نمی‌توانند در حداقل هزینه ممکن نهادها را بصورت بهینه و کارا ترکیب کنند، لذا از لحاظ اقتصادی کارا نمی‌باشند.



نمودار (۳-۴) - کارایی اقتصادی ۵۷ واحد مرغداری پرورش دهنده مرغ تخمگذار استان خراسان رضوی در مدل بازده متغیر نسبت به مقیاس در سال ۱۳۹۰-۱۳۹۱ (مأخذ: یافته‌های تحقیق).

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

همانطور که مشاهده گردید میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۹۱، برابر ۹۶ درصد، ۰/۱۹ و ۰/۱۸۵ برآورد شد. تحت شرایط بازدهی متغیر به مقیاس (VRS) کارایی فنی تقریباً روند منظم و کارایی اقتصادی و تخصیصی روند نامنظمی را نشان دادند. به بیان ساده‌تر، مرغداری‌های پرورش دهنده مرغ تخمگذار ۴ درصد بیشتر از آنچه لازم است، از نهاده‌ها استفاده کرده‌اند. همچنین به علت گران بودن نهاده‌های تولید مرغداران قادر نیستند که در حداقل هزینه ممکن نهاده‌ها را ترکیب کنند. بعلاوه واحدهای مرغداری نمی‌توانند در حداقل هزینه ممکن نهاده‌ها را بصورت بهینه و کارا ترکیب کنند، لذا از لحاظ اقتصادی کارا نمی‌باشند. چنانچه ملاحظه شد در شاخص مالم کوئیست با کاهش کارایی مواجه بودیم. لذا عوامل بسیاری می‌تواند تاثیرگذار در این کاهش باشد، که یک علت این کاهش می‌تواند نوسانات قیمتی و مقداری نهاده‌ها باشد. بنابراین نکات زیر پیشنهاد می‌شود:

ارتقاء و اشاعه کارایی در صنایع کشور بویژه صنعت مرغداری، از طریق گسترش فرهنگ بهره‌وری، توجه به مسائل نیروی انسانی شاغل در صنایع، استفاده بهینه از تجهیزات و ماشین آلات، اتخاذ سیاستهای پولی و ارزی مناسب و اصلاح قوانین و مقررات امکان پذیر است.

با مقایسه صنعت مرغداری و حتی کلیه صنایع داخلی، با صنایع کشورهای پیشرفته مبنای بهتری برای کارایی کشور فراهم نموده و الگوی مناسب تری برای این صنعت معرفی گردد.

ترویج به احداث کارخانجات خوراک دام و طیور به نحوی که دسترسی مرغداران سطح کشور به این کارخانجات سهل تر و هزینه‌های حمل و نقل آنها کاهش یابد. مشروط به اینکه این کارخانجات حداکثر از چند نوع خوراک بر مبنای ذرت و سویا در تغذیه طیور استفاده کنند چرا که این دو محصول وارداتی است.

منابع

۱. اصغری رومنجان، ع. (۱۳۸۰) بررسی و تعیین بهترین الگوی اقتصادی در مرغداری‌های گوشتی استان خراسان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان آموزش تحقیقات و ترویج، مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره).
۲. امینی شال، ه. یزدانی، ا. ر. چیذری، ا. ح. اعلایی برجنی، پ. (۱۳۹۱) اندازه‌گیری کارایی مزارع صنعتی پرورش گاو شیری با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (مطالعه موردی جنوب استان تهران). مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی، جلد ۴، شماره ۱: صفحه ۱۰۵-۱۲۰.
۳. آستیک، آر. ای. (۱۳۸۴) پرورش طیور. ترجمه دکتر حسن کرمانشاهی با همکاری مسعود زردست. انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران، ویرایش سیزدهم.
۴. بخشوده، م. اکبری، ا. (۱۳۸۹) اقتصاد تولید (کاربرد آن در کشاورزی). ویرایش اول، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، چاپ سوم، کرمان، ایران.
۵. بشیری، م. توکلی بغداد آبادی، م. ر. نوری هوشیاری، ا. (۱۳۸۷) استفاده از شاخص ترنکوئیست برای ارزیابی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید (مطالعه موردی صنعت و معدن). پژوهشنامه علوم اقتصادی. سال ۸. شماره ۳.
۶. جیران، ع. ر. (۱۳۸۶) مطالعه بازار و سیاست‌های حمایتی محصول تخم‌مرغ. گروه پژوهشی سیاست‌های حمایتی. موسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی. کتابخانه دیجیتالی موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی.
۷. خزاعی، ف. (۱۳۹۱) بررسی کارایی و بهره‌وری صنایع غذایی در ایران طی سالهای ۸۲-۸۶؛ رهیافت: تحلیل پوششی داده‌ها، دانشکده علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب.
۸. رضایی، ج. سلطانی، ح. ع. توکلی بغداد آبادی، م. ر. حسینی، م. ع. (۱۳۸۷) ارزیابی تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید در بانک‌های تجاری کشور با استفاده از شاخص مالم کوئیست. پژوهشنامه بازرگانی. شماره ۴۸: صفحه ۶۹-۱۰۱.
۹. زارع، ا. چیذری، ا. ح. پیکانی، غ. ر. (۱۳۸۷) کاربرد روش تحلیل فراگیر داده‌ها در تحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت پنبه ایران. فصلنامه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال ۱۲. شماره ۴۳: صفحه ۲۲۷-۲۳۶.
۱۰. سازمان جهاد کشاورزی خراسان، معاونت امور دام. (۱۳۹۰) گزارش عملکرد طرح ملی بهبود مدیریت (پروژه ارزیابی عملکرد مزارع مرغ مادر و نظارت بر موسسات جوجه کشی وابسته و مستقل).
۱۱. عابدی، م. محمدی، ح. و غفاری، م. (۱۳۹۰) کارایی و سودآوری واحدهای پرورش ماهی قزل‌آلا در استان فارس. مجله اقتصاد کشاورزی. جلد ۵، شماره ۲: ۹۳-۱۲۳.
۱۲. فطرس، م. ح. سلگی، م. (۱۳۸۱) اندازه‌گیری کارایی و بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه گوشتی: مطالعه موردی استان همدان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۸: ۴۷-۶۵.
۱۳. مرکز آمار ایران. (۱۳۸۸) عملکرد ظرفیت و تولید شرکت‌های تعاونی مرغداری صنعتی کشور.

۱۴. یزدانی، س. کلاشمی، م. ک. رفیعی، ح. (۱۳۸۹) بررسی رشد همگرایی بهره‌وری کل عوامل تولید برنج در استان گیلان. نشریه زراعت، شماره ۸۷: صفحه ۵۲-۵۸
15. Banker, R. D., A. Charnes & A. Cooper. (1984) Some Models for Estimation Technical and Scale in Efficiency in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(3): 1078-1092.
 16. Caves, D. W. Christensen L. R. & Diewert. W. E. (1982) the Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. *Econometric V* (50): 1393-1414
 17. Coelli, T.J. Prasada Rao, D.S. (2003) Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, School of Economics, University of Queensland, Working Paper Series No. 02/2003.
 18. Fare, R., Grosskopf, M. Lindgren, B. Roos, P. (1992) Productivity changes in Swedish Pharmacies 1980-1989: A non parametric Malmquist Approach. *Journal of Productivity Analysis*, 3: 81-97
 19. Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris and Z. Zhang. (1994) Productivity growth, Technical Progress, and Efficiency change in industrialized countries, *American Economic Review*, 84: 66-83
 20. Farrel, M. 1957. The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistics Society*, 120:253-281.
 21. Mao, W. and W.W. Koo. (1997) Productivity Growth, Technological Progress and Efficiency Change in Chinese Agriculture after Rural Economic Reforms. A DEA Approach, *China Economic Review*, vol. 8(2): 157-174.
 22. Shyang Hseu. J, Koushang. J. (2003) Productivity Changes of Pulp and Pepper Industry in OECD Countries: *a non- Parametric Malmquist Approach*. *Forest Policy and Economics*: 1999-2000