Archive of SID

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال دهم، شماره ۳۸، تابستان ۱۳۸۱

اندازه‌گیری کارایی و بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه‌گوشتی

مطالعه موردی استان همدان (۱۳۷۹)

دکتر محمد حسن فطرس، موسی سلگی*

چکیده

هدف اصلی این تحقیق، اندازه‌گیری کارایی فنی و تعیین بازده نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه گوشتی است. به این منظور با استفاده از روش طبقه بندی متناسب با حجم، ۸۵ واحد پرورش‌دهنده جوجه گوشتی (حدود ۲۰ درصدواحدهای فعال در سال ۱۳۷۹) در سطح استان همدان انتخاب شد. همچنین از طریق تکمیل پرسشنامه ،آمار و اطلاعات لازم برای دو دوره پرورش در فصلهای پاییز و زمستان جمع‌آوری و جهت دستیابی به هدفهای تحقیق از نرم افزار deap2.1 استفاده شد. نتایج نشان می دهد که میانگین کارایی فنی، تحت شرایط بازده ثابت و

* به ترتیب: دانشیار دانشگاه بوعلی سینای همدان و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام جهاد کشاورزی همدان.

E.mail: fotros@sadaf.basu.ac.ir

E.mail: m_solgi20@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

متغیر نسبت به مقیاس، به ترتیب ۳۹/۵ و ۶۴/۴ درصد و میانگین کارایی مقیاس نیز برابر ۶۰/۲ درصد است. همچنین اختلاف بین بهترین واحد پرورش‌دهنده و میانگین نمونه، با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس، حدود ۳۵/۶ درصد است. چنانچه این اختلاف از طریق افزایش میانگین کارایی فنی بهره‌برداران به صفر کاهش یابد میزان تولید با استفاده از فناوری و عوامل تولید فعلی ۳۵/۶ درصد افزایش‌پذیر است. همچنین باید افزود که بیش از ۸۸ درصد از واحدهای پرورش جوجه گوشتی (۷۵ واحد) دارای بازده فزاینده، ۵/۹ درصد (۵ واحد) دارای بازده کاهنده و به همین میزان نیز دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس هستند.

کلید واژه‌ها:

کارایی فنی، تحلیل فراگیرداده‌ها، پرورش جوجه گوشتی، استان همدان، بازدهی نسبت به مقیاس، کارایی مقیاس.

مقدمه

رشد جمعیت، بویژه در کشورهای در حال توسعه، از یک سو و از سوی دیگر فقر غذایی در بخشهایی از کشورهای جهان موجب شده است که موضوع دسترسی کافی به غذا برای پاسخگویی به نیازهای اولیه جمعیت همچنان در دستور کار سیاستگذاران اقتصادی - اجتماعی باقی بماند.

در تأمین جیره‌غذایی، پروتئین حیوانی نقش و سهم خاص خود را دارد. کارشناسان علوم تغذیه بر این باورند که هر فرد به طور متوسط روزانه به ۲۹ گرم پروتئین حیوانی نیاز دارد که باید در جیره غذایی روزانه وی منظور گردد (جانجان، ۱۳۸ و ۱۶). به نظر می‌رسد که همراه با رشد و توسعه کشورهای در حال توسعه، به دلیل بهبود سطح بهداشت فردی و عمومی، گرایش نهایی به مصرف پروتئین افزایش می‌یابد. این امر از یک سو به جبران کمبودهای پیشین در مصرف پروتئین و از سوی دیگر به سهل‌الهضم بودن پروتئین حیوانی و مزیتهای دیگر آن بر می‌گردد. بنابراین انتظار می رود که رشد تقاضا برای این کالا بیش از رشد اقتصادی این

www.SID.ir

Archive of SID

کشورها باشد. طی چند سال اخیر، به علت مشکلات مربوط به بیماری جنون‌گاوی شاهد نوعی انتقال تقاضا در سطح جهانی از مصرف گوشت قرمز به گوشت سفید بوده‌ایم که در گروه گوشت سفید، گوشت مرغ دارای سهم اصلی است.

رشد و توسعه کشور ایران در چهار دهه اخیر همراه با افزایش چشمگیر جمعیت بوده است. همچنین فزونی یافتن سهم مواد پروتئینی در سبد مصرف خانوار از پیامدهای بارز این پدیده بوده که موجب افزایش تقاضای بالفعل برای مواد پروتئینی شده است. گوشت مرغ به دلیل مواد مورد نیاز بدن انسان یکی از منابع پروتئینی مهم است و در رژیم غذایی خانوارهای ایرانی به کالایی راهبردی تبدیل شده است، به طوری که سالهای پیاپی در شمار کالاهای یارانه‌ای ارزان قیمت میان تمامی جمعیت توزیع می شد. به این ترتیب بخشی از منابع ارزی کشور صرف واردات کالاهای واسطه ای (خوراک دام، فناوری، دارو و ...) و واردات کالای نهایی (گوشت مرغ) می گردید. در زمینه تولید گوشت مرغ سرمایه گذاری‌های چشمگیری صورت گرفته است. بویژه طی دو دهه اخیر، به دلیل سرمایه گذاری‌های درخور توجه در ایجاد و راه اندازی واحدهای تولید گوشت مرغ، شاهد افزایش تولید در این زیربخش بوده‌ایم. انعکاس این افزایش تولید در میزان مصرف نیز مشهود است، به نحوی که در مصرف سرانه تولید داخلی گوشت مرغ از ۵/۳ کیلوگرم در سال ۱۳۵۳ به حدود ۱۱ کیلوگرم در سال ۱۳۷۵ رسیده است (جهادسازندگی،۱۳۷۶، ۹۸). به نظر می رسد که در صنعت مرغداری - همانند دیگر بخشهای تولیدی کشور-فاصله زیادی بین ظرفیتهای بالقوه و بالفعل تولید وجود داشته باشد. به عبارت دیگر، در این بخش نیز بهره برداری کارامد و بهینه از منابع صورت نمی‌گیرد. از این رو سهم درخور توجهی از کاستیهای موجود در تأمین نیازهای داخلی، به شکاف تولید بالقوه و بالفعل مربوط می‌شود. استفاده کارامد و بهینه از عوامل تولید و امکانات موجود می‌تواند راهی برای افزایش تولید و در نتیجه افزایش رفاه جامعه باشد. هدف‌گذاری برای افزایش کارایی عوامل تولید، راهی مطمئن و با دوام برای افزایش تولید است. این تحقیق در پی چنین هدفی، به اندازه گیری کارایی واحدهای پرورش جوجه گوشتی در استان همدان، که در این زمینه از ظرفیتهای

www.SID.ir

Archive of SID

قابل توجهی برخوردار است، می پردازد.

جدول ۱ تعداد واحدهای پرورش جوجه گوشتی در استان همدان و شهرستانهای آن و همچنین ظرفیتهای اسمی آنها را طی سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۹ نشان می دهد. چنانکه ملاحظه می شود، تعداد این واحدها پیوسته رو به افزایش بوده به طوری که از ۶۴۰ واحد در سال ۱۳۷۵ به ۷۰۷ واحد در سال ۱۳۷۸ رسیده است. همچنین ظرفیت این واحدها از ۵۵۷۳ هزار قطعه در سال ۱۳۷۵ به ۶۸۲۶ هزار قطعه در سال ۱۳۷۸ افزایش یافته و سپس در سال ۱۳۷۹ با ۱۴/۵ درصد کاهش به ۵۸۳۵ هزار قطعه رسیده است. البته همه این واحدها فعال نیستند. به عنوان مثال در سال ۱۳۷۹، همان گونه که جدول ۲ نشان می‌دهد از ۶۵۰ واحد تنها ۴۶۶ واحد فعال بوده یعنی بیش از ۲۸ درصد آنها فعالیت نداشته اند. به عبارت دیگر در این سال از کل ۵۸۳۵ هزار قطعه ظرفیت حدود ۱۳۷۹ هزار قطعه، یعنی نزدیک به ۲۴ درصد از ظرفیت تولید بالقوه بهره برداری نشده است.

جدول ۱. تعداد و ظرفیت مرغداریهای گوشتی به تفکیک شهرستان

(واحد: هزار قطعه)

شرح	۱۳۷۹		۱۳۷۸		۱۳۷۷		۱۳۷۶		۱۳۷۵	
	تعداد	ظرفیت	تعداد	ظرفیت	تعداد	ظرفیت	تعداد	ظرفیت	تعداد	ظرفیت
کل استان	۶۵۰	۵۸۳۵	۷۰۷	۶۸۲۶	۶۹۷	۶۶۵۴	۶۴۶	۵۹۴۱	۶۴۰	۵۵۷۳
همدان	۴۰	۵۳۸	۵۰	۶۴۰	۴۸	۶۲۶	۴۱	۵۲۶	۳۹	۵۰۵
ملایر	۲۰۷	۱۳۹۵	۲۰۷	۱۴۷۹	۲۰۷	۱۴۷۹	۲۰۳	۱۴۴۷	۲۱۳	۱۴۲۲
نهاوند	۱۷۴	۱۱۸۵	۱۵۷	۱۱۵۷	۱۵۷	۱۱۵۷	۱۵۲	۱۱۰۰	۱۵۱	۱۰۸۶
تویسرکان	۵۹	۷۷۹	۷۳	۹۰۹	۶۷	۸۳۴	۵۴	۶۴۰	۴۵	۵۲۸
کبودرآهنگ	۱۱	۲۳۵	۱۶	۳۹۴	۱۶	۳۹۴	۱۲	۲۸۲	۱۰	۲۴۲
اسدآباد	۵۶	۵۰۰	۶۳	۵۶۳	۶۳	۵۶۴	۶۲	۵۵۴	۶۴	۵۶۱
بهار	۴۷	۶۱۸	۷۶	۱۱۱۷	۷۵	۱۰۱۳	۶۰	۸۲۰	۵۷	۷۹۲
رزن	۵۶	۵۸۶	۶۵	۵۶۷	۶۴	۵۸۷	۶۲	۵۷۲	۶۱	۴۳۷

مأخذ: معاونت اموردام سازمان جهاد کشاورزی همدان، ۱۳۷۹

بالا بودن ضریب تبدیل، طولانی بودن مدت زمان پرورش، نبود خدمات بیمه ای و خریدهای وعده ای از جمله مسائلی است که موجب عدم استفاده کامل از ظرفیتها شده که این

www.SID.ir

Archive of SID

موضوع از دیدگاههای گوناگون قابل تحلیل و بررسی است. با اطمینان می توان گفت که بخشی از این مشکلات به استفاده ناکارامد از عوامل تولید بر می‌گردد که از این طریق تأثیر نامطلوبی بر درآمد و سوددهی واحدها می‌گذارد و در صورت تداوم آن می توان پیشبینی کرد که واحدهای فعال به واحدهای غیر فعال تبدیل شوند. تجزیه و تحلیل کمی تولید صنعت مرغداری استان به منظور افزایش تولید از طریق استفاده بهینه از عوامل تولید می‌تواند برای دست اندرکاران و برنامه‌ریزان این زیربخش مثمرثمر باشد.

پرسش اصلی پژوهش حاضر این است: آیا واحدهای پرورش جوجه گوشتی، کارامد عمل می‌کنند؟ از این رو، فرضیه‌های زیر را مطرح کرده ایم و درصدد آزمون آنها هستیم:

- با توجه به امکانات و عوامل تولید مشخص، از فناوری موجود به صورت کارامد استفاده نمی‌شود.

- بازده نسبت به مقیاس در واحدهای پرورش جوجه گوشتی صعودی است.

چارچوب نظری تحقیق

اهمیت بهره وری و کارایی در فرایند تولید پیشینه‌ای طولانی در ادبیات اقتصادی دارد. آدام اسمیت کتاب تحقیق در علل و ماهیت ثروت ملل را، که آغازگر اقتصاد سیاسی به مثابه رشته‌ای مستقل بوده است، با مباحث تقسیم کار و نقش آن در ارتقای بهره‌وری نیروی کار آغاز کرده و الگوی رشد اقتصادی وی بر پایه آن استوار شده است.

موضوع اندازه گیری کارایی و روشهای انجام آن از نیمه دوم سدهٔ بیستم توجه اقتصاددانان بیشتری را به خود معطوف ساخت. روشهای اندازه گیری عمدتاً حول محاسبه فناوری کارا، که صورتی از تابع مرزی است، شکل گرفته است. برای براورد تابع مرزی روشهای گوناگونی پیشنهاد شده که دو روش عمده آن عبارت است از:

الف) تحلیل فراگیر داده‌ها[1]

1. data envelopment analysis (DEA)

www.SID.ir

Archive of SID

ب) روشهای تابع مرزی تصادفی[1]

معیارهای اندازه گیری کارایی بر فرض کارا بودن کامل تابع تولید واحد اقتصادی استوار است. البته در عمل چنین نیست و منحنی همسان تولید کارا را می‌باید از طریق داده‌های نمونه‌ای براورد کرد. فارل برای این کار دو روش زیر را ارائه داد:

۱. تابع تولید همسان محدب ناپارامتریک به نحوی که هیچ کدام از مشاهده‌ها در طرف چپ آن قرار نمی‌گیرد.

۲. تابع پارامتریک مثلاً به شکل کاب–داگلاس که با داده‌ها برازش می‌گردد، باز هم به صورتی که هیچ مشاهده‌ای در طرف چپ آن قرار نمی گیرد (Farrel, 1957).

تحلیل فراگیر داده‌ها، رویکرد برنامه‌ریزی‌ریاضی‌ناپارامتریک‌براوردتابع‌مرزی‌است.

روشهای نوین اندازه گیری کارایی با کار فارل، که با اتکا بر آثار دبرو (Debreu, 1951) و کوپمنز (Koopmans, 1951) معیار ساده‌ای را برای اندازه گیری کارایی واحد اقتصادی ارائه داد، آغاز می‌گردد. فارل کارایی واحد اقتصادی را شامل دو جزء می دانست:

۱. کارایی فنی که توانایی واحد اقتصادی در ماکزیمم کردن ستانده با نهاده (داده)های معین را منعکس می سازد.

۲. کارایی قیمتی (تخصیصی) که توانایی واحد اقتصادی را در به کارگیری نسبتهای بهینه نهاده‌ها در قیمتهای معین بازتاب می دهد.

از ترکیب این دو کارایی، کارایی کل به دست می آید که بعدها کارایی اقتصادی نام گرفت. روش براورد تابع مرزی پیشنهادی فارل تنها از سوی تعداد معدودی از اقتصاددانان مورد توجه قرار گرفت. افرادی مانند بولز وآفریات روشهای برنامه‌ریزی خطی برای منظور فارل ارائه دادند که توجه زیادی را به خود جلب نکردند(Afriat,1972; Boles, 1944). چارنز، کوپر و رودز، که اصطلاح تحلیل داده‌های فراگیر را مرسوم کردند، در مقاله خود روش فارل را رواج دادند (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978). از آن پس در مقالات زیادی این روش

1. stochastic frontier function methods (SFFM)

www.SID.ir

Archive of SID

به کار گرفته و بسط داده شد. در روش فارل و الگوی پیشنهادی چارنز، کوپر و رودز، فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته شده بود. مقالات بعدی، فرض بازدهی متغیر را نسبت به مقیاس به کار بردند (همان منبع). در ادامه، الگوی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS)[1] و الگوی بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS)[2] به اختصار معرفی می شود.

الگوی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس

با استفاده از برنامه‌ریزی خطی، مدل زیر مطرح می‌شود:

$$\begin{aligned} &\text{Min}_{0}\lambda && \theta \\ &\text{s.t} && -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & && \theta X_i - X\lambda \geq 0 \\ & && \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

که در آن، θ اسکالر است و مقدار آن میزان کارایی بنگاه را نشان می دهد و شرط ($\theta \leq 1$) را براورد می‌کند ($\theta=1$ دلالت بر این دارد که بنگاه بر روی تابع مرزی قرار دارد و بنابر تعریف فارل از نظر فنی کاملاً کاراست). λ، بردار $N \times 1$ مقادیر ثابت؛ x_i، بردار نهاده‌های واحد اقتصادی iام؛ y_i، بردار ستانده‌های واحد اقتصادی iام؛ X، ماتریس (K×N) نهاده‌ها؛ Y، ماتریس (M×N) ستانده‌ها؛ K تعداد نهاده‌ها؛ M، تعداد ستانده‌ها؛ N، تعداد واحدهای اقتصادی

مدل برنامه ریزی خطی فوق باید N بار حل گردد؛ هر بار برای یکی از N واحد اقتصادی نمونه انتخابی. بدین ترتیب برای هر واحد اقتصادی یک θ به دست می آید. این شکل تابع مرزی ناپارامتریک در اندازه گیری کارایی ممکن است با برخی مسائل روبه رو شود که در توابع پارامتری رخ نمی‌دهد. بیشتر این مسائل، بروز وضعیت به کارگیری نهاده‌های اضافی (در تحلیل داده محور) است. به این معنی که بخشی از ناکارایی به قسمت عمودی یا افق منحنی همسان تولید در حالت یک ستانده و دو نهاده مربوط می شود؛ یعنی وضعیتی که می توان یک نهاده را کاهش داد بدون اینکه ستانده تغییر کند. بنابراین برای تعیین دقیق کارایی فنی یک واحد اقتصادی، لازم

1. constant return to scale (CRS) 2. variable return to scale (VRS)

www.SID.ir

Archive of SID

است در تحلیل فراگیر داده‌ها میزان مازاد نهاده[1] یا کسری ستانده[2] معین شود. رعایت شرط $\theta X_i - X\lambda = 0$ مازاد نهاده را صفر می کند. برای اینکه کسری تولید صفر گردد باید شرط $Y\lambda + y_i = 0$ برقرار شود.

راه‌حل برنامه ریزی خطی مرحله دوم[3] عبارت است از بیشینه‌کردن مجموع مازادهای مورد نیاز برای انتقال از نقطه ناکارا بر روی مرز به نقطه ای کارا روی مرز وقتی که مازاد نهاده وجود دارد (Ali and Seiford, 1993). مسئله برنامه‌ریزی خطی مرحله دوم را می توان به صورت زیر تعریف کرد:

$$\begin{aligned} \text{Min}_{\lambda,OS,IS} \quad & -(M1'OS + K1'IS) \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda - OS = 0 \\ & \theta x_i - X\lambda - IS = 0 \\ & \lambda \geq 0,\ OS \geq 0,\ IS \geq 0 \end{aligned}$$

OS، بردار $M \times 1$ کمبود ستانده‌ها؛ IS، بردار $K \times 1$ مازاد نهاده‌ها؛ M1 و K1 به ترتیب بردار $M \times 1$ و $K \times 1$ هرکدام است.

در مدل برنامه ریزی خطی مرحله دوم θ متغیر نیست بلکه مقدار آن از نتایج مرحله اول گرفته شده است. روش برنامه ریزی خطی مرحله دوم دو مسئله عمده را مطرح می‌سازد: نخست مجموع مازادها به جای کمینه شدن بیشینه شده‌است، بنابراین به جای نزدیکترین نقطه کارا دورترین آن را به دست می دهد. دوم، نتایج اندازه‌گیری، نسبت به واحدهای اندازه گیری بی اثر نیست. تغییر واحد اندازه گیری مثلاً یک نهاده از کیلوگرم به تن ممکن است نقاط کارای مختلفی و در نتیجه مازادها و λهای مختلفی را به دست دهد. برای رفع این دشواری، روش چند مرحله‌ای تحلیل فراگیر داده‌ها[4] پیشنهاد شده‌است (Coelli, 1997). در این روش، برنامه های خطی شعاعی متوالی برای تشخیص نقطه کارای مورد نظر اجرا می‌شود. این روش هر چند در مقایسه با روش

---

1. input sluck (IS)
2. output sluck (OS)

sluck به معنی مازاد است اما برای ستانده از اصطلاح "کسری ستانده" که معنی را بهتر بیان می‌کند استفاده کرده‌ایم.

3. second-stage linear programming 4. multi - stage DEA

www.SID.ir

Archive of SID

قبلی به محاسبات بیشتری نیاز دارد اما دارای این مزیت است که نقاط کارای مورد نظر را در ترکیب نهاده – ستانده به دست می‌دهد و همچنین نتایج، نسبت به تغییر مقیاس اندازه گیری بدون تغییر می‌ماند. بنابر این، استفاده از این روش نسبت به دو روش دیگر توصیه شده است. همان گونه که پیشتر اشاره شد، فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، اساس تحلیلهای بالا قرار گرفته بود. این فرض زمانی مناسب است که همه واحدهای اقتصادی در مقیاسی بهینه فعالیت می‌کنند؛ یعنی در مقیاسی که منطبق بر قسمت تحت منحنی هزینه متوسط درازمدت[1] است. عواملی همچون وجود رقابت ناقص، محدودیتهای مالی و مانند آن موجب می شود که واحد اقتصادی نتواند در مقیاس بهینه عمل کند. استفاده از حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وقتی برخی از واحدهای اقتصادی در مقیاس بهینه کار نمی‌کنند کارایی فنی‌ای را به دست می‌دهد که با ناکاراییهای مقیاس[2] ممزوج است. بانکر، چارنز و کوپر الگوی تحلیل فراگیر داده‌ها را با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به وضعیتهای بازدهی متغیر نسبت به مقیاس تعمیم دادند (Banker, Charnes and Cooper, 1984).

الگوی بازدهی متغیر نسبت به مقیاس

استفاده از حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس امکان محاسبه کارایی فنی را فارغ از تأثیرات کارایی مقیاس فراهم می سازد. با اضافه کردن قید محدب $N1'\lambda=1$ به الگوی اولیه، امکان لحاظ کردن بازدهی متغیر به مقیاس فراهم می شود:

$$\begin{aligned} \text{Min}_{\theta,\lambda} \quad & \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

N1 = بردار N × ۱

این روش مقادیر کارایی فنی‌ای را به دست می دهد که بزرگتر و یا مساوی با مقادیر

1. long - run average cost (LRAG) 2. scale inefficiencies

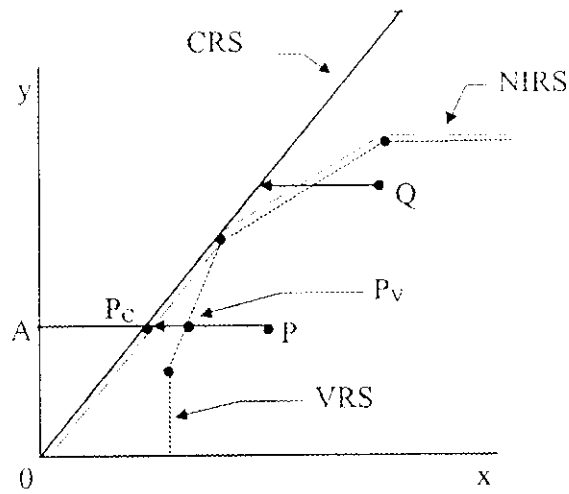
www.SID.ir

Archive of SID

کارایی فنی الگوی CRSاست.

محاسبه ناکارایی مقیاس

برای محاسبه ناکارایی مقیاس، تحلیل فراگیر داده ها یک بار با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS, DEA) و بار دیگر با بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS, DEA) روی داده ها انجام می گیرد. اگر تفاوتی بین مقادیر کارایی فنی یک واحد اقتصادی دردو حالت وجود داشته باشد، واحد اقتصادی مذکور ناکارایی مقیاس دارد و مقدار آن عبارت است از تفاوت بین CRS, TE و VRS, TE (نمودار ۱). در نمودار ۱ مثالی ساده از یک نهاده و یک محصول ارائه و مرزهای CRS, DEA و VRS, DEA رسم شده‌است. ناکارایی فنی داده محور نقطه P تحت شرایط CRS و VRS به ترتیب عبارت است از فاصله PPc و PPv. تفاوت بین این دو یعنی PcPv، ناکارایی مقیاس نامیده می‌شود.



نمودار ۱. اندازه گیری مقیاس اقتصادی در تحلیل فراگیر داده‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از کاستیهای معیار کارایی مقیاس، معلوم نبودن این مسئله است که آیا مقدار ناکارایی مقیاس ناشی از بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس است و یا ناشی از بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس. برای تعیین این موضوع می‌توان تحلیل فراگیر داده‌های اضافی با بازدهی غیر صعودی نسبت به مقیاس (NIRS) را انجام داد. برای این کار در الگوی قبلی، محدودیت $N1' \leq 1$ جایگزین $N1' = 1$ می شود تا الگوی زیر به دست آید:

$$\begin{aligned} \text{Min}_{0\lambda} \quad & \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N1'\lambda \leq 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

مرز مربوط به NIRS, DEA نیز در این نمودار ترسیم شده‌است. ماهیت ناکارایی‌های مقیاس (مربوط به بازدهی فزاینده یا کاهنده نسبت به مقیاس) برای یک واحد اقتصادی معین از طریق مقایسه مقادیر NIRS, TE و VRS, TE تعیین می‌شود؛ اگر نابرابر باشند (مانند وضعیت P در نمودار ۱)، با بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس در واحد اقتصادی روبه رو هستیم و اگر برابر باشند (مانند حالت Q در نمودار ۱)، با بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس در واحد اقتصادی مواجه‌ایم.

روش تحقیق

جامعه آماری شامل واحدهای فعال پرورش جوجه گوشتی است که دارای پروانه بهره‌برداری و کارت شناسایی از معاونت امور دام جهاد کشاورزی در نیمه دوم سال ۱۳۷۹ بوده‌اند. لذا این جامعه ۴۶۶ واحد پرورش جوجه گوشتی را با ظرفیتهای مختلف فعالیت در برمی‌گیرد (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. واحدهای فعال و غیر فعال و ظرفیت تولید آنها در استان همدان ـ سال ۱۳۷۹

(واحد: قطعه)

شرح		تعداد	ظرفیت
کل استان	فعال	۴۶۶	۴۴۵۶۷۴۰
	غیرفعال	۱۸۴	۱۳۷۸۴۰۰
همدان	فعال	۳۶	۵۰۶۰۰۰
	غیر فعال	۴	۳۲۰۰۰
ملایر	فعال	۱۳۵	۹۰۷۳۴۰
	غیر فعال	۷۲	۴۸۷۳۰۰
نهاوند	فعال	۱۱۹	۸۸۱۲۰۰
	غیر فعال	۵۵	۳۰۳۸۰۰
تویسرکان	فعال	۵۹	۷۷۹۲۰۰
	غیر فعال	-	-
اسدآباد	فعال	۳۷	۳۴۱۴۰۰
	غیر فعال	۱۹	۱۵۸۳۰۰
بهار	فعال	۲۸	۴۲۱۱۰۰
	غیر فعال	۱۹	۱۹۷۰۰۰
رزن	فعال	۴۴	۴۷۷۵۰۰
	غیر فعال	۱۲	۱۰۸۵۰۰
کبودرآهنگ	فعال	۸	۱۴۳۰۰۰
	غیر فعال	۳	۹۱۵۰۰

مأخذ: اداره اصلاح نژاد طیور و زنبور عسل، معاونت امور دام جهاد کشاورزی استان همدان، ۱۳۷۹.

حدود ۲۰ درصد از جامعه آماری (۹۳ واحد پرورش جوجه گوشتی) با روش نمونه گیری طبقه بندی متناسب با حجم به عنوان نمونه تعیین شدند. به عبارت دیگر، ابتدا واحدهای فعال جوجه گوشتی هر شهرستان بر حسب ظرفیت در سه طبقه کمتر از ۵۰۰۰ قطعه، ۵۰۰۱ تا ۱۵۰۰۰ قطعه و بیشتر از ۱۵۰۰۰ قطعه تقسیم شد و سهم هر طبقه در هر شهرستان در نمونه گیری رعایت گردید تا نمونه انتخاب شده بتواند جامعه آماری را پوشش دهد. سپس هر نمونه به طور کاملاً تصادفی در داخل طبقات هر شهرستان انتخاب شد. جدول ۳ تعداد و پراکنش واحدهای نمونه را از

www.SID.ir

Archive of SID

جامعه آماری مشخص می کند.

جدول ۳. تعداد و پراکنش واحدهای نمونه به تفکیک شهرستان

شرح	جامعه آماری	تعداد نمونه	تعداد نمونه مورد استفاده
کل استان	۴۶۶	۹۳	۸۵
همدان	۳۶	۷	۷
ملایر	۱۳۵	۲۶	۲۴
نهاوند	۱۱۹	۲۴	۲۱
اسدآباد	۳۷	۷	۷
بهار	۲۸	۶	۵
رزن	۴۴	۹	۸
کبودرآهنگ	۸	۲	۱
تویسرکان	۵۹	۱۲	۱۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای براورد الگوی مورد نظر جهت محاسبه کارایی فنی واحدهای پرورش جوجه گوشتی از داده‌های مقطعی[1] مربوط به نیمه دوم سال ۱۳۷۹ (پاییز و زمستان) استفاده شده است. به این منظور با مراجعه مستقیم به ۱۰ واحد پرورش جوجه گوشتی در شهرستانهای مختلف ابتدا پرسشنامه مورد نظر و پس از رفع نواقص، پرسشنامه‌نهایی طراحی و تکمیل شد. پرسشنامه‌نهایی حاوی اطلاعات و آمارهای اقتصادی نهاده های مختلف و محصول در دو نوبت جوجه‌ریزی پاییز و زمستان بود. با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس و در حالت نهاده محور، از برنامه‌ریزی خطی چندمرحله‌ای شرح داده شده در بخش دوم استفاده گردید. متغیرهای اندازه گیری شده که می باید در داخل الگو لحاظ شود، به شرح زیر است:

– y_i مجموع مقادیر گوشت تولیدی در دو دوره جوجه‌ریزی در پاییز و زمستان در واحد تولیدی iام برحسب کیلوگرم

1. cross section data

www.SID.ir

Archive of SID

x_{i1} مجموع خوراک مصرفی دوره‌های پاییز و زمستان در واحد تولیدی iام برحسب کیلوگرم

x_{i2} مجموع جوجه یک روزه ریخته شده در دوره های پاییز و زمستان در واحد تولیدی iام برحسب قطعه.

x_{i3} مجموع نیروی انسانی به کار گرفته شده در دو دوره پاییز و زمستان در واحد تولیدی iام بر حسب نفر - روز

x_{i4} مجموع سوخت مصرفی در دو دوره پاییز و زمستان در واحد تولید ی iام بر حسب لیتر

x_{i5} مجموع هزینه های بهداشتی و درمانی در دو دوره پاییز و زمستان در واحد تولیدی iام برحسب ریال

x_{i6} مجموع هزینه استهلاک ساختمان و تأسیسات در دو دوره پاییز و زمستان در واحد تولیدی iام برحسب ریال

روش مطلوب در گردآوری و جمع آوری متغیرها این است که متغیرهای نهاده و ستانده بر حسب واحدهای فیزیکی اندازه گیری شوند. اما ممکن است چنین امری، بخصوص برای اقلام سرمایه‌ای، امکانپذیر نباشد. لذا راه عملی آن است که این متغیرها برحسب ارزش پولی نشان داده شود (دیلون و هاردیگر، ۱۳۷۵، ص ۲۱۸ و سانخانیان، ۱۳۷۵، ص ۴۳). در تحقیق حاضر از آنجا که اندازه گیری متغیرهای x_{i5} و x_{i6} برحسب واحد فیزیکی امکانپذیر نبود، این متغیرها برحسب ریال وارد الگو شدند.

مجموع سوخت مصرفی در دو دوره جوجه‌ریزی پاییز و زمستان به عنوان متغیر توضیحی x_{i4} در الگو وارد شده است. از آنجا که برق و گازوئیل دو منبع سوخت در واحدهای پرورش جوجه گوشتی به شمار می روند، لذا به منظور یکسان سازی واحد سوخت مصرفی، محاسبه هزینه برق مصرفی بر اساس قیمت گازوئیل انجام گرفت و به سرجمع مقدار گازوئیل مصرفی اضافه شد.

مجموع هزینه های بهداشتی و درمانی در دو دوره جوجه‌ریزی پاییز و زمستان به عنوان متغیر توصیفی x_{i6} وارد الگو شده است. این هزینه‌ها شامل هزینه های بهداشتی از قبیل مواد ضدعفونی کننده، واکسیناسیون و داروست. از آنجا که میزان مصرف (دُز مصرفی) مواد و

www.SID.ir

Archive of SID

داروهای بهداشتی و درمانی در دو دوره در دسترس نبود لذا از هزینه‌های بهداشتی و درمانی استفاده شده است.

مجموع هزینه استهلاک ساختمان (سالن، انبار، ساختمان اداری و کارگری)، هزینه حصار کشی، آسیاب و دستگاه مخلوط کن، آبخوری، دانخوری، گرمکن برقی و بخاری، با توجه به عمر مفید و قیمت جاری سال ۱۳۷۹، به روش خط مستقیم برای دو دوره یاد شده محاسبه گردید و به عنوان متغیر توضیحی x_{i6} به کار رفت.

بحث و نتیجه گیری

در جدول ۴، دامنه تغییرات کارایی فنی واحدهای پرورش جوجه گوشتی در شرایط بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) و نیز کارایی مقیاس نشان داده شده است. مقدار کمینه، بیشینه و میانگین کارایی فنی در جامعه مورد مطالعه تحت شرایط CRS به ترتیب ۰/۴، ۱۰۰ و ۳۹/۵ درصد است. چنانکه ملاحظه می‌شود در شرایط CRS، کارایی فنی ۷ درصد (۶ واحد) و ۱۶/۵ درصد (۱۴ واحد) از واحدهای پرورش جوجه گوشتی به ترتیب بیشتر از ۹۰ درصد و ۷۰ درصد است. به عبارت دیگر، تحت این شرایط (وجود CRS)، کارایی فنی ۸۳/۵ درصد از واحدها کمتر از ۷۰درصد است. فرض CRS تنها در صورتی اعمال شدنی است که واحدهای اقتصادی در مقیاس بهینه عمل کنند. اما همان گونه که می‌دانیم، واحدهای پرورش جوجه گوشتی در این شرایط عمل نمی‌کنند. بنابراین کارایی فنی، تحت شرایط VRS محاسبه شده است. همان طور که از جدول ۴ پیداست، مقدار کمینه، بیشینه و میانگین کارایی فنی در شرایط VRS به ترتیب ۱۲/۷، ۱۰۰ و ۶۴/۴ درصد است. تحت این شرایط، کارایی فنی ۱۶/۵ درصد (۱۴ واحد) و ۴۲/۳۵ درصد (۲۶ واحد) از واحدها به ترتیب بیشتر از ۹۰ درصد و ۷۰ درصد است.

همان گونه که جدول ۴ نشان می‌دهد، مقدار کارایی فنی تحت شرایط CRS و VRS با هم اختلاف دارد. این اختلاف، کارایی مقیاس را نشان می‌دهد. در واقع کارایی مقیاس نسبت

www.SID.ir

Archive of SID

کارایی فنی با فرض CRS به کارایی فنی با فرض VRS است. مقدار کمینه، بیشینه و میانگین کارایی مقیاس در واحدهای جامعه مورد مطالعه به ترتیب برابر ۱/۳، ۱۰۰ و ۶۰/۲ درصد است. کارایی مقیاس ۲۴/۷ درصد (۲۱ واحد) و ۴۸/۲۴ درصد (۴۱ واحد) به ترتیب بیشتر از ۹۰ درصد و ۷۰ درصد است.

جدول ۴. کارایی فنی و کارایی مقیاس واحدهای پرورش جوجه‌گوشتی

نوع کارایی / مقدار کارایی	کارایی فنی با فرض CRS		کارایی فنی با فرض VRS		کارایی مقیاس	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
≥۹۰	۶	۷/۰۶	۱۴	۱۶/۴۷	۲۱	۲۴/۷۱
≥۸۰ <۹۰	۳	۳/۵۳	۱۲	۱۴/۱۲	۷	۸/۲۴
≥۷۰ <۸۰	۵	۵/۸۸	۱۰	۱۱/۷۶	۱۳	۱۵/۲۹
≥۶۰ <۷۰	۷	۸/۲۴	۱۲	۱۴/۱۲	۵	۵/۸۸
≥۵۰ <۶۰	۴	۴/۷۱	۱۲	۱۴/۱۲	۹	۱۰/۵۸
≥۴۰ <۵۰	۱۱	۱۲/۹۴	۱۰	۱۱/۷۶	۵	۵/۸۸
≥۳۰ <۴۰	۱۳	۱۵/۲۹	۷	۸/۲۴	۵	۵/۸۸
≥۲۰ <۳۰	۱۲	۱۴/۱۲	۶	۷/۰۶	۷	۸/۲
≥۱۰ <۲۰	۱۱	۱۲/۹۴	۲	۲/۳۵	۷	۸/۲۴
<۱۰	۱۳	۱۵/۲۹	–	–	۶	۷/۰۶
جمع	۸۵	۱۰۰	۸۵	۱۰۰	۸۵	۱۰۰
بیشینه	۱۰۰		۱۰۰		۱۰۰	
کمینه	۰/۴		۱۲/۷		۱/۳	
میانگین	۳۹/۵		۶۴/۴		۶۰/۲	

مأخذ: یافته های تحقیق

فرضیه اول تحقیق بیان می‌دارد که واحدهای پرورش جوجه گوشتی از عوامل و امکانات موجود به صورت کارامد استفاده نمی‌کنند. از نتایج عملی تحقیق می‌توان به اختلاف دانش فنی در بین پرورش‌دهندگان جوجه گوشتی اشاره کرد که این امر در تولید نیز تأثیر گذار بوده است. برای بیان اختلاف در دانش فنی پرورش‌دهندگان در استفاده از فناوری موجود و نیز روشن کردن ظرفیت بلااستفاده با توجه به منابع موجود، از معیار کارایی فنی استفاده شده است. کارایی فنی تحت شرایط VRS نشان می‌دهد که توانایی واحدهای پرورش جوجه گوشتی در سطح فنی فعلی برای حداکثر کردن تولید، با توجه به نهاده‌های مشخص، به طور متوسط ۶۴/۴ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

اختلاف بین بهترین پرورش‌دهنده و میانگین نمونه ۳۵/۶ درصد است. بنابراین می‌توان گفت شکافی به میزان ۳۵/۶ درصد در به کارگیری فناوری موجود بین واحدهای پرورش جوجه‌گوشتی وجود دارد. چنانچه این اختلاف از طریق افزایش میانگین کارایی فنی بهره‌برداران به صفر کاهش یابد میزان تولید با استفاده از فناوری موجود و عوامل مشخص در منطقه حدود ۳۵/۶ درصد قابل افزایش است.

جدول ۵ بازده نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه‌گوشتی را نشان می‌دهد. همان گونه که پیداست، ۸۸/۲۴ درصد واحدهای پرورش جوجه گوشتی (۷۵ واحد) دارای بازده فزاینده نسبت به مقیاس هستند. این معیار نشان می دهد که افزایش در تمامی عوامل تولید منجر به افزایش بیشتری در تولید می‌شود.بنابراین ۸۸/۲۴ درصد از واحدها می‌توانند با افزایش در تمامی عوامل تولید، افزایش بیشتری را در مقدار تولید خود داشته باشند. ۵/۸۸ درصد از واحدها (۵ واحد) دارای بازده کاهنده نسبت به مقیاس هستند. به عبارت دیگر حدود ۶ درصد از واحدها چنانچه تمامی عوامل تولید خود را افزایش دهند، مقدار تولید افزایش کمتری می‌یابد، لذا کاهش مقیاس تولید در آنها موجب بالا رفتن کارایی فنی می‌شود. سرانجام ۵/۸۸ درصد از واحدها (۵ واحد) دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس هستند. بدین معنی که حدود ۶ درصد از واحدها چنانچه تمامی عوامل تولید خود را افزایش دهند، مقدار تولید نیز به همان مقدار افزایش می‌یابد؛ یعنی تغییر در مقیاس تولید بر کارایی فنی آنها تأثیر ندارد.

جدول ۵. بازده نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه‌گوشتی

شرح	تعداد	درصد
بازده فزاینده نسبت‌به‌مقیاس	۷۵	۸۸/۲۴
بازده کاهنده نسبت به مقیاس	۵	۵/۸۸
بازده ثابت نسبت به مقیاس	۵	۵/۸۸
جمع	۸۵	۱۰۰

مأخذ: یافته های تحقیق

پیشنهادها

با توجه به مقادیر کارایی فنی واحدهای پرورش جوجه گوشتی می توان اذعان داشت که

www.SID.ir

Archive of SID

ارتقای دانش فنی در به کارگیری و استفاده نهاده‌ها کارایی فنی را به مقدار چشمگیری افزایش می‌دهد. شکاف بین میانگین کارایی فنی و کارایی فنی بهترین واحد پرورش‌دهنده جوجه گوشتی در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس ایجاب می‌کند که پژوهشی درباره سنجش میزان تأثیر عوامل مؤثر بر این شکاف صورت گیرد. نقش عواملی مانند پارامترهای اقتصادی - اجتماعی و همچنین تأثیر فعالیتهای آموزشی - ترویجی بر کارایی نیز می‌باید مورد سنجش قرار گیرد. افزون بر این لازم است کارایی‌های هزینه‌ای و تخصیصی هم تعیین و سنجش شود تا با اطمینان بیشتری پیشنهادهای سیاستی ارائه گردد. یافته‌های این پژوهش دلالت بر وجود به طور متوسط ۲۴ درصد ظرفیت خالی در بین واحدهای پرورش جوجه گوشتی دارد. همچنین وجود بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس پیشنهاد استفاده افزایشی از عوامل تولید و استفاده از ظرفیت اسمی بالاتر را موجه می‌نمایاند.

منابع

۱. امامی میبدی، علی. (۱۳۷۹)، اصول اندازه گیری و بهره وری ، چاپ اول مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران.

۲. ایشر، کارل، و ، استاز، جان، اقتصاد کشاورزی و فرآیند توسعه اقتصادی ، ترجمه غلامرضا آزاد (ارمکی) و احمد یزدان پناه، چاپ اول، مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران.

۳. جانجان، احمد (۱۳۸۰)، تعیین انرژی متابولیسمی و مقایسه اثرات غلات (گندم و جو) مناطق گرمسیر و سردسیر بر رشد ، ویسکوزینه و تولید مرغهای تخمگذار. دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

۴. جهادسازندگی (۱۳۷۶)، جهاد سازندگی در آیینه آمار، تهران.

۵. دیلون جان.ال و برایان . جی. هاردیکر (۱۳۷۹)، تحقیق در مدیریت مزرعه چاپ اول، ترجمه امیر حسین چیذری، انتشارات آییژ، دانشگاه آزاد گرمسار، تهران.

۶. سائخانیان. پی. ال. (۱۳۷۵)، درآمدی بر اقتصاد تولید کشاورزی . ترجمه نعمت الله اکبری و محسن رنانی، انتشارات هشت بهشت، اصفهان.

7. Afriat,S.N. (1972), Efficiency estimation of production function,

www.SID.ir

Archive of SID

international Economic Review, 13(3): 568-598.

8. Ali, Al. and L.M. Seiford (1993), The mathematical programming approach to efficiency analysis, in Fried, H.O., C.A.K. Lovell and S.S. Schmidt (Eds), The measurement of productive efficiency, Oxford University Press, New York, 120-159.

9. Banker, R.D., A. Charnes, and W.W. Cooper (1984), Some modeles for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science,* 30, 1078-1092.

10. Charnes, A., W.W. Cooper and E.Rhodes (1978), Measuring the envelopment of decision making units, *European Journal of Operations Research*, 2, 429-444

11. Coelli, T. J. (1997), A multi-stage methodology for the solution of orientated DEAModels, mimeo, Center for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Amidale.

12. Debreu, G. (1951), The coefficient of resource utilisation, *Econometrica,* 19,273-292.

13. Farrell, M.J. (1957), The measurement of production efficiency, *Journal of The Royal Statistical Society ACXX,* part 3, 253-260.

14. Koopmans, T.C. (1951), An analysis of production as an efficient combination of activities, in T.C.Koopmans, Ed., activity analysis of production and allocation, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph, No. 13, Wiley, New York.

www.SID.ir