نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۲۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، ص. ۲۶۰-۲۵۲

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 26, No. 4, Winter 2013, p. 252-260

بررسی کارآیی فنی و شکاف تکنولوژی واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار ایران

رضا اسفنجاری کناری[1*] - منصور زیبایی[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۲۸

چکیده

بخش کشاورزی برای تأمین مطالباتی مانند تولید محصول بیشتر، آلودگی کمتر و تحقق خواسته‌های مصرف‌کنندگان با توجه به کم‌یابی فزاینده منابع، تحت فشار می‌باشد. با توجه به اهمیت کارآیی در رشد بهره‌وری و اینکه رشد بهره‌وری می‌تواند نقش مهمی را مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه برای تکامل سیستم‌های کشاورزی در جهت تأمین این مطالبات ایفا کند، هدف از این مطالعه تجزیه تحلیل کارآیی واحدهای صنعتی پرورش مرغ تخم‌گذار با استفاده از مفهوم تابع تولید فرامرزی است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از یک نمونه ۴۷۷ واحدی از سرشماری واحدهای صنعتی که توسط مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۵ صورت گرفته است، به دست آمد. نتایج تخمین تابع تولید مرزی منطقه‌ای حاکی از این بود که میانگین کارآیی برای استان‌های منتخب در محدوده ۰/۴۹ تا ۰/۸۸ است. بدین معنی که امکان افزایش سطح تولید کل تخم مرغ با استفاده از همین میزان نهاده و یا کاهش سطح نهاده‌ها در سطح فعلی تولید تخم مرغ و یا ترکیبی از هر دو از طریق پر کردن شکاف بین بهترین تولید کننده و سایر تولیدکنندگان وجود دارد. میانگین کارآیی فنی بر اساس تابع تولید فرامرزی در محدوده ۰/۳۱ تا ۰/۸۲ است. بنابراین بالاترین کارآیی مربوط به استان قم است در حالی که پایین‌ترین کارآیی فنی مربوط به استان تهران می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کارآیی فنی، تابع تولید مرزی پوششی تصادفی، مرغ تخم‌گذار، نسبت شکاف تکنولوژی

مقدمه

از وظایف مهم بخش کشاورزی در اقتصاد هر کشور، تأمین غذا برای جمعیت، تهیه مواد اولیه مورد نیاز بخش صنعت و کمک به تراز پرداخت خارجی از طریق صادرات است. در این راستا، تأمین غذا برای جمعیت در حال رشد کشورهای در حال توسعه دارای اهمیت ویژه ای است زیرا سوء تغذیه و عوارض جانبی آن، از جمله کاهش بازده نیروی کار، از نتایج کمبود مواد غذایی مردم در این ممالک است که می‌تواند تأثیر منفی برجریان توسعه اقتصادی داشته باشد. برای مقابله با این مشکل ظرفیت تولید مواد غذایی بخش کشاورزی باید افزایش یابد. تولید غذای کافی و ارزان در گرو افزایش تولید و کاهش هزینه‌ها است. پروتئین از مهمترین مواد غذایی مورد نیاز انسان است که کمبود آن در جیره غذایی انسان می تواند موجب سوء تغذیه و به خطرافتادن سلامتی افراد جامعه شود. در این رابطه، گوشت مرغ و تخم مرغ از مهم ترین منابع تأمین پروتئین است. لذا، افزایش تولید گوشت مرغ و تخم مرغ و کاهش هزینه تمام شده آن از جمله مواردی است که می‌تواند نقش مؤثری در تأمین سلامت افراد جامعه و بهبود سطح تغذیه آنها داشته باشد (۱).

از میان شیوه‌های افزایش تولید، توسعه عوامل تولید و ایجاد تغییرات عمده در تکنولوژی کشورهای در حال توسعه، با مشکلات و محدودیت های فراوانی روبرو است. لذا، افزایش کارایی فنی به عنوان راه حلی مناسب‌تر ذکر شده است. افزایش کارایی فنی می تواند تولید بیشتری را از مجموعه ثابتی از عوامل تولید ایجاد کند و برای جلوگیری از به هدر رفتن منابع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این موضوع در بخش‌های صنعتی مورد توجه اساسی مدیران قرار دارد. تاکنون در مطالعات زیادی به محاسبه و بررسی کارایی فنی پرداخته شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود. فطرس و سلگی (۳)، کارایی و بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای پرورش جوجه گوشتی استان همدان را محاسبه نمودند. طبق بررسی آن‌ها میانگین کارایی فنی در شرایط بازده ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب ۳۹/۵ و ۶۴/۴ درصد می‌باشد و اختلاف بین بهترین واحد پرورش‌دهنده و میانگین نمونه، با فرض بازده متغیر نسبت به مقیاس ۳۵/۶ درصد است. همچنین، بیش از ۸۸ درصد از واحدهای پرورش جوجه گوشتی دارای بازده فزاینده و ۵/۹ درصد دارای بازده کاهنده و به همین میزان نیز دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس هستند.

۱-دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
(*- نویسنده مسئول: Email: rezasfk@gmail.com)
۲- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

Archive of SID
www.SID.ir

اصفهانی (۲)، کارایی فنی مرغداران استان خراسان جنوبی با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین کارایی مرغداران استان خراسان جنوبی با فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب برابر ۰/۹۰ و ۰/۹۳ می‌باشد. پورزند (۳)، کارایی فنی و نسبت شکاف تکنولوژیکی ۳۰۰ ذرت‌کار استان فارس را برحسب میزان پایداری کشاورزی با استفاده از تابع مرزی پوششی محاسبه و ارزیابی نمود. نتایج مطالعه نشان داد که شکاف تکنولوژی در مناطق نسبتا پایدار بیشتر از مناطق ناپایدار است. در بررسی کارایی فنی و شکاف تکنولوژی مرغداران گوشتی برحسب اندازه واحدهای تولیدی استان فارس که توسط منصوری (۴) انجام شد، مشخص شد که متوسط کارایی فنی بهره‌برداران واحدهای کوچک در سه روش مذکور به ترتیب حدود ۵۹، ۶۱/۲ و ۳۶/۳ درصد، برای بهره‌برداران واحدهای متوسط ۷۱/۲، ۷۰/۳ و ۵۰/۳ درصد و در واحدهای بزرگ به ترتیب حدود ۵۸/۳، ۵۷/۱ و ۴۱/۴ درصد است. نسبت شکاف تکنولوژیکی در واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ به ترتیب حدود ۵۷/۷، ۷۲/۸ و ۶۹/۴ درصد می‌باشد که بیانگر شکاف تکنولوژیکی در اندازه‌های مختلف است. رزیتیس و تسیبوکاس (۲۲)، با استفاده از روش تحلیل مرزی تصادفی، به بررسی کارایی فنی مزارع مرغ گوشتی و عوامل تاثیرگذار بر کارایی فنی پرداختند. با توجه به نتایج مطالعه آن‌ها، مقدار دارایی‌های هر مزرعه و اندازه و ظرفیت هر یک، تاثیر مثبت در کارایی فنی داشته است. آلرویس و فرانسیس (۶) به منظور اندازه‌گیری کارایی فنی واحدهای تولید مرغ گوشتی در مناطق مرکزی عربستان سعودی از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نموده و به این نتیجه رسیدند که بسیاری از واحدهای تحت مطالعه پایین‌تر از ظرفیت کامل عمل کرده‌اند و میانگین کارایی واحدهای کوچک و بزرگ به ترتیب ۸۳ و ۸۸ درصد است. مهرابی بشرآبادی و همکاران (۱۵) عدم کارایی فنی پسته‌کاران استان کرمان را با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ برآورد کرده‌اند. بر حسب نتایج به دست آمده، کارایی فنی باغات کله قوچی، فندقی، اکبری و مرکب به ترتیب ۶۵/۸، ۶۲/۴، ۵۹/۴ و ۷۸/۷ درصد به دست آمده و تجربه باغداران، به عنوان مهم‌ترین عامل تاثیرگذار بر کارایی است. مهرابی بشرآبادی و همکاران (۱۶) کارایی فنی گندم‌کاران استان کرمان را با استفاده از تابع تولید ترانسلوگ برآورد کرده و شکاف تکنولوژیکی منطقه‌ای را در پنج ناحیه عمده تولید گندم در این استان محاسبه کردند. نتایج محاسبه نشان می‌دهد که در نواحی کم آب‌تر شکاف تکنولوژیکی بسیاری در مقایسه با تابع پوششی وجود دارد.

در این مطالعه از مفهوم تابع فرامرزی برای تحلیل کارآیی واحدهای صنعتی پرورش مرغ تخمگذار کشور استفاده شده است. همچنین ضمن بررسی شکاف تکنولوژیکی منطقه‌ای، کارایی فنی و نسبت شکاف تکنولوژی واحدهای صنعتی مرغ تخم‌گذار با لحاظ کردن نوع سیستم قفس نیز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

روش‌های پارامتریک مرزهای تصادفی مورد استفاده زیادی در پژوهش‌های مربوط به برآورد کارایی تکنیکی داشته است و در سال‌های اخیر به طرز گسترده‌ای مورد توجه واقع شده‌اند. به دلیل این‌که روش پارامتری توابع تولید مرزی برای حالت‌هایی که عوامل تصادفی و کنترل‌ناپذیر بیشتری دارند، به روش ناپارامتری ترجیح داده می‌شود، بنابراین در این پژوهش از رهیافت تابع تولید مرزی تصادفی برای محاسبه کارایی فنی استفاده شده است. البته هرچندکارایی فنی واحدهایی که با استفاده از روش تابع تولید مرزی تصادفی محاسبه شده است، قابل مقایسه می‌باشند، اما؛ چون برای واحدهای صنعتی پرورش مرغ گوشتی فرض یکنواخت بودن تکنولوژی کنار گذاشته شده است، چنین مقایسه‌ای بین کارایی‌های فنی گروه‌های طبقه بندی شده فاقد اعتبار خواهد بود. مزیت اصلی روش پارامتریک مرزهای تصادفی در این است که قادرند خطای حاصل از اثرات تصادفی (پارازیتی) را از اثرات ناشی از ناکارایی تشخیص دهند. کارایی تکنیکی نسبت مقادیر واقعی تولید به حداکثر تولید قابل انتظار و با فرض ثابت بودن سایر نهاده‌ها، تکنولوژی و شرایط محیطی را برآورد می‌کند. آیگنر و همکاران (۵) و میوسن و همکاران (۱۷) مدلهای اولیه این تکنیک‌ها را توسعه داده‌اند و این مدل‌ها به وسیله پیت و لی (۲۱)، جاندرو و همکاران (۱۳)، بتیس و کوئلی (۷، ۸) و کومباکار (۱۴) بهبود داده شد. اما به عنوان یکی از پیشرفت‌های شایان توجه ، فرض یکسان بودن تکنولوژی به کار رفته در بنگاه‌های یک صنعت، در مطالعات اخیر در این زمینه کنار گذاشته شده است. بنابراین بتیس و رائو (۹) و بتیس و همکاران (۱۰) چارچوب تابع مرزی پوششی تصادفی (فرامرزی) را در خصوص این موضوع پیشنهاد داده‌اند. در این روش فرض می‌شود که k گروه دارای تکنولوژی متفاوت در یک صنعت وجود داشته باشد آنگاه با استفاده از روش‌های استاندارد می‌توان تعداد k عدد تابع مرزی تصادفی را به شکل معادله زیر تخمین زد.

$$Y_{it(k)} = f(X_{it(k)}, \beta_{(k)}) e^{V_{it(k)} - U_{it(k)}}$$
$$i = 1,2,...,N_k \qquad (۱)$$

که در آن $Y_{it(k)}$ میزان ستانده بنگاه i ام در زمان t ام و گروه k ام را نشان می‌دهد. $X_{it(k)}$ بردار میزان عوامل تولید به کار گرفته شده توسط بنگاه i ام در زمان t ام و گروه k ام است. پارامترهای ناشناخته که باید برای k برآورد شود، با $\beta_{(k)}$ بردار نشان داده می‌شود. $V_{it(k)}$ بیانگر اجزاء اخلال با فرض اینکه مستقل از هم بوده و توزیع تصادفی داشته باشند، می‌باشد. همچنین ($N(0,\sigma^2_{V(k)})$). $U_{it(k)}$ به عنوان یک متغیر تصادفی غیر منفی

Archive of SID

www.SID.ir

فرض می‌شود که توزیع مستقل دارد ($N(\mu_{it(k)},\sigma^2{}_{U(k)}$) و ناکارآیی فنی با آن اندازه‌گیری می‌شود. رابطه ۲ کارآیی فنی بنگاه iام در زمان tام و در گروه‌های kام را محاسبه می‌کند و کارآیی هر بنگاه را نسبت به مرز همان گروه (که بنگاه در آن قرار گرفته است)، را نشان می دهد.

$$TE_{it}^{k}=\frac{Y_{it}}{e^{Xi\beta+V_{it(k)}}}=e^{-U_{it(k)}} \qquad (۲)$$

اما برای آن‌که بتوان کارآیی هر بنگاه را نسبت به کل صنعت (که همه گروه‌های با تکنولوژی ناهمسان در آن هستند) مورد سنجش قرار داد، روش تابع مرزی پوششی تصادفی را باید به کار گرفت. بتیس و رائو (۹) و بتیس و همکاران (۱۰)، یک تابع تولید پوششی مرزی را به عنوان مدلی برای یک صنعت پیشنهاد دادند که فرمول آن به شکل معادله ۳ در زیر آورده شده است:

$$Y_{it}^{*}=f(X_{it},\beta^{*})e^{X_{it}\beta^{*}} \qquad i=1,2,...,N_k \quad t=1,2,...,T \qquad (۳)$$

در تابع تولید پوششی مرزی Y_{it}^{*} معرف ستانده تابع تولید پوششی و β^{*} پارامترهای ناشناخته آن است که باید به دست آورده شود. برای کلیه مقادیر k (گروه‌های با تکنولوژی‌های ناهمسان) رابطه $X_{it}\beta^{*}\geq X_{it}\beta_{(k)}$ برقرار خواهد بود، بدین معنی که تابع پوششی مرزی بالاتر از تمام توابع گروهی (توابع مرزی مربوط به گروه‌ها) واقع شده است. بتیس و همکاران (۱۰) با استفاده از دو روش حداقل کردن مجموع قدرمطلق انحرافات و مجموع مربعات انحرافات از فاصله بین تابع فرامرزی و توابع مرزی گروهی ضرایب تابع مرزی پوششی تصادفی را تخمین زده‌اند. افراد دیگری نیز نتایج مشابه‌ای از این دو روش را در مطالعات خود گزارش کرده‌اند (۱۰ و ۱۸). توابع ۲ و ۳ که به ترتیب نشان‌دهنده توابع مرزی گروهی و تابع پوششی مرزی است، بر طبق آن‌ها می‌توان رابطه ۴ را استخراج نمود که سمت راست آن شامل سه بخش می‌باشد.

$$Y_{it}=e^{-U_{it(k)}}\times\frac{e^{X_{ij}\beta_{(k)}}}{e^{X_{it}\beta^{*}}}\times e^{X_{it}\beta^{*}+V_{it(k)}} \qquad (۴)$$

قسمت اول: سمت راست رابطه ۴ همان رابطه ۲ است و کارآیی فنی بنگاه iام در زمان tام و در گروه kام را نشان می‌دهد. قسمت دوم سمت راست رابطه ۴ نسبت شکاف تکنولوژی (TGR) را نشان می‌دهد.

$$TGR=\frac{e^{X_{it}\beta_{(k)}}}{e^{X_{it}\beta^{*}}} \qquad (۵)$$

نسبت شکاف تکنولوژی محصول تابع تولید مرزی گروه kام نسبت به محصول بالقوه حاصل از تابع تولید پوششی بوده (با فرض مقدار معینی نهاده) و به صورت عددی بین صفر و یک است (۱۰).

این نسبت هر اندازه بزرگ‌تر باشد، کاهش شکاف بین تابع مرزی گروهی و فرامرزی است را نشان می‌دهد (۲۰). قسمت سوم سمت راست رابطه ۴ کارآیی فنی بنگاه iام در زمان tام نسبت به تابع پوششی (کل داده‌ها) را نشان می‌دهد که اگر آن را با TE_{it}^{*} نشان دهیم، آنگاه بر طبق معادلات ۲ و ۵ می‌توان رابطه ۶ را استخراج نمود.

$$TE_{it}^{*}=TE_{it}^{k}\times TGR_{it} \qquad (۶)$$

در این مقاله بر اساس توابع ۱ و ۳ دو فرم تابعی کاب–داگلاس و ترانسلوگ برآورد گردید. برای انتخاب فرم برتر از میان دو تابع مذکور از آزمون نسبت درست‌نمایی تعمیم‌یافته استفاده شده که به صورت معادله ۷ است (۱۲).

$$LR=-2\left[\ln(L(H_0)/L(H_1))\right]= -2\left[\ln(L(H_0))-\ln(L(H_1))\right] \qquad (۷)$$

بر اساس معادله ۷ فرم کلی تابع کاب– داگلاس و ترانسلوگ استفاده شده، به شکل معادله ۸ است.

$$LnY_{i(k)}=\beta_{0(k)}+\sum_{j=1}^{4}\beta_{j(k)}LnX_{ji(k)}+ \frac{1}{2}\sum_{j=1}^{4}\sum_{s=1}^{4}\beta_{js(k)}LnX_{ji(k)}X_{si(k)}+V_{i(k)}-U_{i(k)} \qquad (۸)$$

که در آن $Y_{i(k)}$ نشان‌دهنده میزان تولید واحد iام در گروه kام ($k=1,2,3$) است. در اینجا گروه اول: واحد های پرورش صنعتی مرغ تخم‌گذار استان آذربایجان شرقی گروه دوم: واحد های پرورش صنعتی مرغ تخم‌گذار استان تهران، گروه سوم: واحد های پرورش صنعتی مرغ تخم‌گذار استان قم، گروه چهارم: واحد های پرورش صنعتی مرغ تخم‌گذار سایر استانها می‌باشد. همچنین واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار بر اساس نوع سیستم قفس به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه شامل واحدهایی که دارای سیستم قفس اتوماتیک و نیمه اتوماتیک بودند و گروه دیگر واحدهایی که دارای سیستم قفس ساده بودند. $X_{i1(k)}$ میزان پولت ریخته شده (۱۰۰۰ قطعه)، $X_{i2(k)}$ نیروی کار(نفر)، $X_{i3(k)}$ سوخت(۱۰۰۰ لیتر) و $X_{i4(k)}$ نهاده خوراک(تن) بهره‌بردار iام در گروه kام است. ln نشان‌دهنده لگاریتم طبیعی است.

به طور کلی محاسبه کارایی فنی و نسبت شکاف تکنولوژی واحدهای پرورش صنعتی مرغ تخمگذار در سه مرحله انجام شد که به شرح زیر می‌باشد.

برآورد تابع تولید مرزی تصادفی ادغامی[1] برای داده‌های ترکیبی (مجموع واحدهای پرورش‌طیور تخم‌گذار در چهار گروه) که با استفاده

1 - Pooled Stochastic Frontier Production Function

Archive of SID

www.SID.ir

از نرم‌افزار FRONTIER 4.1 (۱۱) و بر اساس معادله ۸ و بدون در نظر گرفتن k برآورد شده است.

برآورد تابع تولید مرزی تصادفی گروهی[1] برای داده‌های گروهی که شبیه به رهیافت اول است، با این تفاوت که معادله ۸ با در نظر گرفتن k برآورد شده است.

برآورد ضرایب تابع مرزی پوششی تصادفی[2] و محاسبه نسبت شکاف تکنولوژی پرورش دهندگان طیور تخم‌گذار با استفاده از برنامه SHAZAM و بر اساس کدهای برنامه‌نویسی اودئل و همکاران (۱۹) که در آن با استفاده ماتریس داده‌ها و نیز ضرایب حاصل از مرحله قبل و روش برنامه‌ریزی خطی، اقدام به محاسبه آن‌ها می‌گردد. و در نهایت بر اساس معادله ۶ و کارایی‌های فنی محاسبه-شده در مرحله دوم و ضرایب بدست‌آمده از مرحله سوم اقدام به محاسبه کارایی فنی واحد ها در مقایسه با تابع تولید مرزی پوششی شده است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه از یک نمونه ۴۷۷ واحدی بدست آمد که حاصل از سرشماری واحدهای صنعتی مرغ تخم‌گذار توسط مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۵ می باشد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱ آماره حداکثر راستنمایی برای داده‌های ترکیبی برای گروه های یک تا چهار به ترتیب حدود ۹۲/۰۹، ۵۲/۷۸، ۴۷/۷۱ و ۴۹/۶۱ به دست آمد که با توجه به مقادیر جدول چی-دو با درجه آزادی ۱۰ در سطح احتمال ۰/۱ تابع ترانسلوگ دارای انطباق و سازگاری بیشتری با داده‌های مورد بررسی است. در مرحله بعد با استفاده از منابع و ضرایب حاصل از توابع مرزی تصادفی، و با بکارگیری برنامه شازم (برای تخمین ضرایب مربوط به تابع فرامرزی)، ضرایب تابع مرزی پوششی محاسبه شد که نتایج مربوط به آن در آخرین ستون جدول ۴ آمده است. در ادامه پس از تخمین تابع تولید مرزی برای هر گروه، بر طبق آزمون حداکثر راستنمایی (جدول ۲) فرض یکسان بودن مرزهای تولید (تکنولوژی‌ها) رد شده و نشان داد که داده‌های مورد بررسی نباید ترکیب و با هم تخمین زده شوند و به صورت جداگانه می‌توانند برآورد گردند.

نتایج مربوط به میانگین انواع کارایی فنی و نسبت شکاف تکنولوژی گروه‌های مورد بررسی در جدول ۳ درج شده است که در آن TE^K، TE، TE^* و TGR به ترتیب نشان‌دهنده کارایی فنی ناشی از توابع مرزی تصادفی جداگانه برای چهار گروه، کارایی فنی حاصل از توابع مرزی تصادفی ادغامی، کارایی فنی پرورش‌دهندگان در مقایسه با تابع مرزی پوششی و نسبت شکاف تکنولوژی واحدها می‌باشد. با توجه به جدول حداکثر نسبت شکاف تکنولوژی همه گروه‌های مورد مطالعه برابر یک است، بدین معنی که توابع مرزی تصادفی هر چهار گروه مورد بررسی بر تابع مرزی پوششی تصادفی مماس هستند. با توجه به نتایج به دست آمده برای واحدهای تولیدی استان آذربایجان (گروه یک) میانگین TE، TE^K و TE^* به ترتیب ۸۳، ۸۳ و ۷۰ درصد است. میانگین کارایی فنی حاصل از تابع تولید مرزی گروهی نشان می‌دهد که واحدهای این گروه با به کار بردن میزان مشخصی از نهاده‌های تولید به طور متوسط حدود۸۳ درصد مقدار محصولی را تولید می‌کنند که با استفاده از همین میزان نهاده و تکنولوژی موجود می‌توانست تولید شود. در مورد واحد های تولیدی استان تهران (گروه دوم) میانگین TE، TE^K و TE^* به ترتیب ۷۹، ۴۹ و ۵۴ درصد است.

با توجه به میانگین کارایی فنی حاصل از تابع تولید مرزی گروهی واحدهای این گروه با به کار بردن میزان مشخصی از نهاده‌های تولید به طور متوسط حدود ۴۹ درصد مقدار محصولی را تولید می‌کنند که با استفاده از همین میزان نهاده و تکنولوژی موجود می‌توانست تولید شود. به عبارت دیگر پرورش‌دهندگان این گروه با پر کردن شکاف تکنیکی خود با بهترین واحد پرورش مرغ می‌توانند تولید خود را به طور میانگین ۵۱ درصد افزایش دهند.

در مورد واحدهای تولیدی استان قم (گروه سوم) میانگین TE، TE^K و TE^* به ترتیب ۸۵، ۸۸ و۸۲ درصد است. با توجه به میانگین کارایی فنی حاصل از تابع تولید مرزی گروهی واحدهای این گروه با به کار بردن میزان مشخصی از نهاده‌های تولید به طور متوسط حدود ۸۲ درصد مقدار محصولی را تولید می‌کنند که با استفاده از همین میزان نهاده و تکنولوژی موجود می‌توانست تولید شود.

نتایج به دست آمده برای واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار گروه چهارم نیز نشان می‌دهد که میانگین TE، TE^K و TE^* به ترتیب ۸۵، ۷۵ و ۶۶ درصد است. واحدهای این گروه نیز با به کار بردن میزان مشخصی از نهاده‌های تولید به طور متوسط حدود ۷۵ درصد مقدار محصولی را تولید می‌کنند که با استفاده از همین میزان نهاده و تکنولوژی موجود می‌توانست تولید شود. همچنین اگرچه میانگین کارایی فنی ناشی از تابع مرزی گروهی قابل مقایسه نیستند اما بیان می‌کنند که در صورت پرشدن شکاف بین سایر واحدها و واحدهای کارای گروه‌های مورد ارزیابی، بدون افزایش در مقدار مصرف نهاده‌ها و تغییر در سطح تکنولوژی می‌توان مقدار تولید را به طور متوسط در چهار گروه مورد بررسی به ترتیب ۱۷، ۵۱، ۱۲ و ۲۵ درصد افزایش داد. واحد های گروه سه دارای میانگین نسبت شکاف تکنولوژی ۹۳ درصد می‌باشند که بیانگر نزدیکی سطح تکنولوژی به کار رفته در این گروه از واحدها، با تکنولوژی برآورد شده برای تابع مرزی پوششی تصادفی است.

1 - Group Stochastic Frontier Production Function
2 - Metafrontier Stochastic Frontier Production Function

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج آزمون حداکثر راست نمایی برای گروه ها

گروه ها	آماره حداکثر راستنمایی	درجه آزادی ($\chi^2_{0.10}$)	نتیجه آزمون	انتخاب مدل
گروه یک	۹۲/۰۹	۱۵/۹۸(۱۰)	عدم پذیرش	ترانسلوگ
گروه دو	۵۲/۷۸	۱۵/۹۸(۱۰)	عدم پذیرش	ترانسلوگ
گروه سه	۴۷/۷۱	۱۵/۹۸(۱۰)	عدم پذیرش	ترانسلوگ
گروه چهار	۴۹/۶۱	۱۵/۹۸(۱۰)	عدم پذیرش	ترانسلوگ

ماخذ: یافته های تحقیق

جدول ۲- نتیجه آزمون حداکثر راستنمایی برای فرض یکسان بودن مرزهای تولید

فرضیه صفر	آماره χ^2 محاسباتی	درجه آزادی($\chi^2_{0.10}$)	نتیجه آزمون	انتخاب مدل
LR مدل ترکیبی در مقابل جمع LR مدل چهار گروه	۱۰۸/۰۸	۲۱/۰۶(۱۴)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به تعبیر دیگر واحدها در این گروه به طور متوسط ۹۳ درصد محصولی را تولید می‌کنند که با بهره‌گیری از تکنولوژی برتر (متاتکنولوژی) می‌توانستند تولید کنند. اما گروه‌های یک، دو و چهار دارای نسبت شکاف تکنولوژی ۸۴، ۶۵ و ۸۹ درصد می‌باشند. یعنی گروه‌های آذربایجان شرقی، تهران و سایر استانها با استفاده از عوامل و نهاده‌های تولید و تکنولوژی موجود به ترتیب و به طور متوسط ۸۴، ۶۵ و۸۹ درصد از محصولی را تولید می‌کنند که با بهره‌گیری از تکنولوژی برتر (متا تکنولوژی) می‌توانستند، تولید کنند. نسبت شکاف تکنولوژی در استان‌های مختلف قابل مقایسه است. در واقع هرچه این نسبت کوچکتر باشد فاصله بیشتر آن‌ها تا تکنولوژی برتر را نشان می‌دهد. بنابراین استان‌های مورد مطالعه را بر اساس عملکرد تکنیکی می توان به این صورت مرتب نمود: قم، سایر استان‌ها، آذربایجان شرقی و تهران.

جدول ۳ - خلاصه نتایج مربوط به کارآیی ونسبت شکاف تکنولوژی واحدهای پرورش صنعتی مرغ تخمگذار ایران

		گروه یک	گروه دو	گروه سه	گروه چهار
TE(ترکیبی)	میانگین	۰/۸۳	۰/۷۹	۰/۸۵	۰/۸۵
	حداکثر	۰/۸۹	۰/۹۷	۰/۹۰	۰/۹۵
	حداقل	۰/۶۸	۰/۳۰	۰/۸۰	۰/۳۵
	انحراف معیار	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۲	۰۷
TE^k(به تفکیک گروها)	میانگین	۰/۸۳	۰/۴۹	۰/۸۸	۰/۷۵
	حداکثر	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۹	۱/۰۰
	حداقل	۰/۵۴	۰/۴۱	۰/۶۶	۰/۱۰
	انحراف معیار	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۱۹
TE^* (نسبت به تابع فرامرزی)	میانگین	۰/۷۰	۰/۵۴	۰/۸۲	۰/۶۶
	حداکثر	۰/۹۳	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۸
	حداقل	۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۵۱	۰/۱۰
	انحراف معیار	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۹	۰/۱۹
TGR (نسبت به شکاف تکنولوژی)	میانگین	۸۴	۰/۶۵	۰/۹۳	۰/۸۹
	حداکثر	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
	حداقل	۰/۲۱	۰/۰۲	۰/۷۵	۰/۵۰
	انحراف معیار	۰/۱۳	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۱۰

ماخذ: یافته های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤- ضرایب پارامترهای برآوردی توابع مرزی و فرامرزی واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار

متغیرهای به کار رفته در مدل		گروه یک	گروه دو	گروه سه	گروه چهار	ترکیبی	فرامرزی
عرض از مبدأ	β_0	۱۲/۱۰*	۴۰/۹۳***	۳۲/۵۵***	-۳۵/۱۰***	۷/۳۸*	۳۸/۹۳
کارگر	β_1	-۰/۸۲	-۶/۲۵**	۱/۸۶***	۲/۲۱**	۰/۵۳	-۰/۴۱
سوخت	β_2	۰/۱۷	۲/۶۶*	-۷/۰۹***	۵/۸۸***	۰/۸۳	-۴/۵۷
خوراک	β_3	-۰/۹۷*	-۴/۳۱***	۱/۲۴**	-۰/۷۱	-۱/۶۸***	-۱/۰۲
جوجه ریخته شده	β_4	۳/۰۸**	۵/۶۲***	۷/۰۲***	-۵/۵۱***	۰/۵۲	۸/۳۹
توان دوم کارگر	β_5	-۰/۳۱*	۰/۰۵	-۰/۳۸	۱/۰۷***	۰/۰۴	۰/۰۴
توان دوم سوخت	β_6	-۰/۳۶**	-۰/۱۹**	۱/۰۳**	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۹۵
توان دوم خوراک	β_7	-۰/۰۷*	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۱۴
توان دوم جوجه ریخته شده	β_8	۰/۱۹	۰/۲۷**	۰/۶۶***	-۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۹۱
کارگر × سوخت	β_9	۰/۳۶**	۰/۰۹	-۰/۱۲	-۰/۸۶***	-۰/۱۲**	-۰/۳۰
کارگر × خوراک	β_{10}	-۰/۰۸	۰/۴۴***	۰/۲۶	-۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۳۶
کارگر × جوجه ریخته شده	β_{11}	-۰/۰۵	-۰/۳۲**	۰/۴۷***	-۰/۳۳*	۰/۰۱	۰/۰۸
سوخت × خوراک	β_{12}	۰/۲۰***	-۰/۰۱	-۰/۳۰*	۰/۱۰*	۰/۰۹**	-۰/۳۰
سوخت × جوجه ریخته شده	β_{13}	-۰/۱۲	۰/۰۲	-۱/۰۲***	۰/۶۹	۰/۰۲	-۰/۷۳
خوراک × جوجه ریخته شده	β_{14}	-۰/۱۲*	-۰/۲۳**	۰/۱۰***	-۰/۰۱***	-۰/۰۷*	-۰/۰۶
Sigma-squard		۰/۰۶***	۰/۱۴***	۰/۰۳***	۰/۲۱***	۰/۱۴***	
Gamma		۰/۸۷***	۰/۴۱**	۰/۹۹۹***	۰/۹۹۹***	۰/۵۰***	
Loglikelihood function		-۴۹/۰۷	-۳۲/۸۲	-۵۴/۱۲	-۰/۴۱	-۸۲/۳۷	

ماخذ: یافته های تحقیق

کارایی و نسبت شکاف تکنولوژی واحدهای مرغ تخم‌گذار براساس نوع سیستم قفس

در این قسمت مبنای گروه‌بندی واحدها بر اساس نوع سیستم قفس بوده است. در این راستا واحدهایی که دارای سیستم قفس اتوماتیک و نیمه اتوماتیک بوده اند در گروه یک و واحدهایی که دارای سیستم قفس ساده بوده اند در گروه دو قرار داده شده‌اند. محاسبه آماره LR توسط رابطه ۲ و مقایسه آن با مقدار بحرانی جدول، نشان داد که با توجه به جدول ۵ در تمام مدل‌ها فرضیه صفر یعنی نبود آثار ناکارایی در سطح ۱۰ درصد و بالاتر رد می‌شود و روش حداکثر درستنمایی به روش حداقل مربعات معمولی ترجیح دارد. نتاج حاصل از آزمون‌های مربوط به انتخاب فرم تابعی مناسب و همچنین فرض یکسان بودن توابع مرزی گروهی در جدول ۵ آورده شد. با توجه به جدول، مقدار تابع درستنمایی در فرض‌های H_0 (که نشان دهنده برتری تابع کاب داگلاس نسبت به ترانسلوگ است) کمتر از مقدار بحرانی کای-دو می‌باشد. بر این اساس فرض H_0 در دو گروه رد نشده است و نشان می‌دهد که تابع کاب-داگلاس انطباق و سازگاری بیشتری با داده‌ها دارد، به عبارت دیگر، تابع کاب داگلاس نسبت به تابع ترانسلوگ برای این دو گروه برتری دارد. از این رو تمامی تجزیه و تحلیل‌ها و محاسبات برای این دو گروه بر اساس فرم تابع کاب-داگلاس انجام شد.

با توجه به جدول ۶ ضریب گاما در هر دو گروه مورد بررسی در سطح معنی‌داری یک درصد معنی‌دار شده است. برآورد پارامتر γ توسط روش حداکثر درستنمایی برای گروه اول برابر با ۰/۷۵ و برای گروه دوم برابر با ۰/۶۵ است. این نتایج با مفهوم بزرگتر از صفر بودن γ کاملا سازگاری دارد.

همچنین نزدیک بودن مقدار گاما به عدد یک نشان همگرایی بالای مدل مرزی تصادفی به مدل مرزی قطعی است. بدین مفهوم که سهم خطاهای تصادفی در تابع تولید و نقش این نوع خطاها در تفسیر تغییرات تولید با توجه به متغیرهای موجود در مدل پایین است.

همچنین نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد که بر اساس آزمون حداکثر درستنمایی (LR مدل ترکیبی در مقابل جمع LR مدل دو گروه)، فرض یکسان بودن توابع مرزی گروهی رد نشد و نشان داد که گروه-های پرورش مرغ تخم‌گذار بر اساس نوع سیستم قفس از لحاظ تکنولوژی‌های تولید متفاوت نمی‌باشند. بر طبق این آزمون می‌توان نتیجه گرفت که داده‌های مورد بررسی می‌توانند ترکیب و با هم تخمین زده شوند و نمی‌توانند به صورت جداگانه برآورد گردند. لذا در این موارد تابع تولید مرزی پوششی تصادفی (فرامرزی) چارچوب مناسبی برای تخمین تابع تولید و مقایسه کارایی فنی گروه‌های مورد بررسی به شمار نمی‌رود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵- آزمون فرضیات برای مدل‌های تابع تولید مرزی

	فرضیه صفر	آماره χ^2 محاسباتی	درجه آزادی ($\chi^2_{0.10}$)	نتیجه آزمون	انتخاب مدل
	مدل جداگانه				
گروه یک					
$\gamma = 0$	(۱) فرم کاب داگلاس	-۲۴۲/۳۹	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
$\gamma = 0$	(۲) فرم ترانسلوگ	-۲۳۷/۵۰	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
	فرم (۱) در مقابل فرم(۲)	۹/۷۸	۱۵/۹۸(۱۰)	پذیرش	کاب داگلاس
گروه دو					
$\gamma = 0$	(۱) فرم کاب داگلاس	-۲۰۶/۷۵	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
$\gamma = 0$	(۲) فرم ترانسلوگ	-۲۰۰/۴۶	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
	فرم (۱) در مقابل فرم(۲)	۱۲/۵۸	۱۵/۹۸(۱۰)	پذیرش	کاب داگلاس
	مدل ترکیبی				
$\gamma = 0$	(۱) فرم کاب داگلاس	-۴۵۳/۰۳	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
$\gamma = 0$	(۲) فرم ترانسلوگ	-۴۴۶/۱۲	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
	فرم (۱) در مقابل فرم(۲)	۱۳/۸۲	۱۵/۹۸(۱۰)	پذیرش	کاب داگلاس
مدل ترکیبی در مقابل مدل جداگانه	LR مدل ترکیبی در مقابل جمع LR مدل دو گروه	۰/۰۲	۲۱/۰۶(۱۴)	پذیرش	مرزی تصادفی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول٦- نتایج حاصل از آماره های تابع تولید مرزی برای دو فرم کاب-داگلاس و ترانسلوگ

آماره	واحد های پرورش مرغ تخم‌گذار گروه یک		واحد های پرورش مرغ تخم‌گذار گروه دو	
	کاب-داگلاس	ترانسلوگ	کاب-داگلاس	ترانسلوگ
Sigma-squard	۲/۰۷***	۲/۰۳***	۴/۴۱***	۲/۲۱***
gamma	۰/۷۴***	۰/۷۷***	۵/۲۶***	۰/۶۵***
Log likelihood function	-۲۴۲/۳۹	-۲۳۷/۵۰	-۲۰۶/۷۵	-۲۰۰/۴۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۷- آزمون فرضیات برای مدل های توابع تولید مرزی

فرضیه صفر	آماره χ^2 محاسباتی	درجه آزادی($\chi^2_{0.10}$)	نتیجه آزمون	انتخاب مدل
گروه یک				
(۱) فرم کاب داگلاس	-۲۴۲/۳۹	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
(۲) فرم ترانسلوگ	-۲۳۷/۵۰	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
فرم (۱) در مقابل فرم(۲)	۹/۷۸	۱۵/۹۸(۱۰)	پذیرش	کاب داگلاس
گروه دو				
(۱) فرم کاب داگلاس	-۲۰۶/۷۵	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
(۲) فرم ترانسلوگ	-۲۰۰/۴۶	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
فرم (۱) در مقابل فرم(۲)	۱۲/۵۸	۱۵/۹۸(۱۰)	پذیرش	کاب داگلاس
مدل ترکیبی				
(۱) فرم کاب داگلاس	-۴۵۳/۰۳	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
(۲) فرم ترانسلوگ	-۴۴۶/۱۲	۲/۷(۱)	عدم پذیرش	مرزی تصادفی
فرم (۱) در مقابل فرم(۲)	۱۳/۸۲	۱۵/۹۸(۱۰)	پذیرش	کاب داگلاس
مدل ترکیبی در مقابل مدل جداگانه				
LR مدل ترکیبی در مقابل جمع LR مدل دو گروه	۰/۰۲	۲۱/۰۶(۱۴)	پذیرش	مرزی تصادفی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری

در این مطالعه، با تخمین تابع تولید مرزی گروهی (منطقه‌ای)، کارایی فنی واحدهای پرورش مرغ تخم‌گذار در استان‌های مورد بررسی محاسبه شد. میانگین کارایی فنی حاصل از تابع تولید مرزی گروهی در گروه‌های یک، دو، سه، و چهار به ترتیب ۸۳، ۴۹، ۸۸ و ۷۵ درصد به دست آمد. اگر چه میانگین کارایی فنی ناشی از توابع مرزی گروه‌های مورد بررسی غیر قابل مقایسه هستند اما بیان می‌کنند که در صورت پرشدن شکاف بین سایر واحدها و واحدهای کارای گروه‌های مورد بررسی، بدون افزایش مصرف نهاده‌ها و تغییر سطح تکنولوژی می‌توان به طور متوسط مقدار تولید را در چهار گروه مورد بررسی به ترتیب ۱۷، ۵۱، ۱۲ و ۲۵ درصد افزایش داد. در این پژوهش از مفهوم تابع تولید فرامرزی برای تخمین نسبت شکاف تکنولوژی استفاده شد. نتایج حاصل از این بخش از مطالعه گویای این است که اگر اختلاف بین سطح تکنولوژی گروه‌ها با سطح تکنولوژی برتر، برطرف شود بدون تغییر در مصرف نهاده‌ها تا چه اندازه می‌توان تولید را افزایش داد. نتایج نشان داد که در صورت انتقال سطح تکنولوژی تولید به سطح تکنولوژی برتر، تولید واحدها را می‌توان برای گروه‌های یک تا چهار به ترتیب ۱۶، ۳۵، ۷ و ۱۱ درصد افزایش داد.

منابع

۱- اسفنجاری کناری ر. ۱۳۹۰. بررسی اقتصادی واحدهای صنعتی پرورش مرغ تخمگذار در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز. ایران. شیراز.

۲- اصفهانی ج. و خزاعی ج. ۱۳۸۹. بررسی عوامل موثر بر کارایی مرغداران استان خراسان جنوبی. تحقیقات اقتصاد کشاورزی ۴: ۱۸۰-۱۶۵.

۳- پورزند ف. ۱۳۸۸. کارایی فنی و شکاف تکنولوژی ذرت‌کاران به تفکیک سطح پایداری کشاورزی مناطق مختلف استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز. ایران. شیراز.

۴- فطرس م. و سلگی م. ۱۳۸۵. تحلیل کارایی و سوددهی واحدهای پرورش جوجه گوشتی استان همدان. مجله پژوهش و سازندگی. منصوری م. ۱۳۹۰. بررسی کارایی فنی و شکاف تکنولوژی مرغداران گوشتی برحسب اندازه واحدهای تولیدی: مطالعه موردی استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید باهنر کرمان. ایران. کرمان.

۵- منصوری م. ۱۳۹۰. بررسی کارایی فنی و شکاف تکنولوژی مرغداران گوشتی برحسب اندازه واحدهای تولیدی: مطالعه موردی استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید باهنر کرمان. ایران. کرمان

6- Aigner D. J., Lovell D., and Schmidt p. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics, 6: 21-37.

7- Alrwis K.N., and Francis E. 2003. Technical efficiency of broiler farms in te central region of Saudi Aradia. Res, *Bult*, 116:.5-34.

8- Battese G. E., and Coelli T. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Emprical Economics, 20: 325-332.

9- Battese G. E., and Coelli T. J. 1992. Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data with Application to Paddy Farmers in India. Journal of Productivity Analysis, 3: 153-169.

10- Battese G.E., Rao D.S.P., and O'Donnell C. 2004. A metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologis. Journal of Productivity, Analysis, 21: 91-103.

11- Battese J., and Rao D. S. P. 2002. Technology gap, efficiency and stochastic metafrontier function. International Journal of Business & Economic, 1: 87-93.

12- Coelli T., Rao D. S. P., and Battese G. E. 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Second Edition. Boston: Kluwer Acdemic Publishers.

13- Coelli T.J. 1996a. A guide to FRONTIER version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. CEPA Working Papers. No. 7/96, Department of econometrics, University of New England, Armidale.

14- Jondorow J. C., Lovell A. K., and Schmit P. 1982. On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. Journal of Econmertrics, 19: 233-138.

15- Kumbhakar S.C. 2002. Specification and estimation of production risk, risk preferences and technical efficiency. Amer. J. of Agr. Econ, 84: 8-22.

16- Meeusen W., and Van Den Broak J. 1977. Efficiency estimation cobb-douglas production function with composed error. International Economic Review, 18: 435-444.

Archive of SID

www.SID.ir

17- Mehrabi Boshrabadi H., Villano R., and Fleming E. 2007. Production relations and technical inefficiency in pistachio farmingsystems in Kerman province of Iran, Forests. Trees and livelihoods, 2: 141-156.
18- Mehrabi Boshrabadi H., Villano R., and Fleming E. 2008. Technical efficiency and environmental-technological gaps in wheat production in Kerman province of Iran: A meta-frontier analysis. Agricultural Economics, 1: 67-76.
19- Moreira V. H., and Bravo-Ureta B. E. 2010. Technical efficiency and metatechnology ratios for dairy farms in three southern cone contries: a stochastic metafronitier model. J Prod Anal, 33: 33-45.
20- O'Donnell C., Battese G., and Rao D. S. P. 2005. Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. Unpublished paper, Centre for Efficiency and Productivity Analysis,University of Queensland, Brisbane.
21- O'Donnell c. J., Rao D. S. P., and Battese G. E. 2008. Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. Emprical Economics, 4: 231-255.
22- Pitt M., and Lee L. F. 1981. The Measurement of Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weavig Industry. Journal of Development Economics, 9: 43-64.
23- Rezitis A.N., and Tsidoukas K. 2003. Investigation of factors influencing the technical efficiency of agricultural producers participating in farm credit programs. Agricultural and Applied Economics, 3: 85-103.

Archive of SID

www.SID.ir