DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijmapr.2014.5272

دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۰، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ٥٦-٤٢ (۱۳۹۲)

مطالعه کارایی فنی و عوامل مؤثر بر آن در صنعت گلاب‌گیری شهرستان کاشان

آمنه حسین‌پور[۱*]، رضا مقدسی[۲] و سعید یزدانی[۳]

۱*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد کشاورزی- اقتصاد کشاورزی، پست‌الکترونیک: amene.hoseinpoor@yahoo.com
۲- دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
۳- استاد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۰ تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۱

چکیده

صنعت گلاب‌گیری به‌عنوان یک صنعت تکمیلی در منطقه کاشان، منبع درآمد و اشتغال‌زایی نسبتاً مهمی برای ساکنان شهر و روستاهای این شهرستان است. با توجه به محدودیت منابع تولید و پیشینه غنی ایران در تولید گلاب، در این مقاله با انجام مطالعه و بکارگیری اصول بهینه اقتصادی با کاربرد نهاده‌های تولید از جانب گلاب‌گیران کارایی فنی این محصول در سال ۱۳۸۸ در شهرستان کاشان مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات و داده‌ها از طریق تکمیل پرسش‌نامه از ۱۰۰ گلاب‌گیر در ۵ بخش جمع‌آوری شد. روش نمونه‌گیری، طبقه‌بندی با تخصیص متناسب است. پس از برآورد شکل تابعی ترانسلوگ و انتخاب آن به‌عنوان شکل بهینه روابط میان تولید و مصرف نهاده‌ها، کارایی فنی به روش تحلیل مرزی تصادفی بدست آمد. تابع تولید نشان داد که ۲۲٪ از تولیدکنندگان از نهاده گل بیش از حد بهینه استفاده می‌کنند و در مورد نهاده آب ۲۸٪ از تولیدکنندگان در ناحیه اول تولید می‌کنند، یعنی با افزایش این نهاده می‌توانند تولید خود را افزایش دهند. میانگین کارایی فنی در شهرستان ۹۷٪ است که از کمینه ٦۷٪ تا بیشینه ۹۹٪ نوسان داشته است. همچنین عوامل مؤثر بر کارایی سن، تجربه، کسب علوم جدید و ایجاد درآمد جانبی بودند و از طریق افزایش تجربه، ترویج یافته‌های نوین و ایجاد درآمد جانبی می‌توانند کارایی خود را افزایش دهند.

واژه‌های کلیدی: کارایی فنی، گلاب، تابع تولید مرزی تصادفی، کاشان.

مقدمه

صنایع محلی و روستایی با بهره‌برداری از امکانات و منابع محدود محلی و منطقه‌ای با هدف صرفه‌جویی متناسب با شرایط امکانات جغرافیایی و جمعیتی مناطق روستایی و پیرامونی به‌عنوان بهترین گزینه برای نجات و توسعه روستاها مطرح می‌باشند. در زمینه نوع صنایع روستایی و محلی در درجه اول اولویت با صنایعی است که به توسعه کشاورزی کمک می‌کنند (یعنی صنایع تکمیلی وابسته به بخش کشاورزی) (کردوانی و غفار، ۱۳۸۱).

صنعت گلاب‌گیری یک صنعت تکمیلی از فرآورده‌های خام کشاورزی (گل محمدی) و منطبق با شرایط جغرافیایی، جمعیتی، تکنولوژی و فرهنگی کاشان، منبع درآمد و اشتغال برای بخش قابل توجهی از ساکنان شهر و روستاهای این شهرستان است و به‌عنوان یک

توانمندی و نقطه اتکا برای برنامه‌ریزی و توسعه به‌شمار می‌رود.

کشور ایران با سابقه‌ی کهن از دیرباز مهد پرورش گل‌محمدی و تولید گلاب و فرآورده‌های گیاهی و داروهای گیاهی در جهان می‌باشد. نمونه‌ای از این منابع از جنبه‌های مختلف در تاریخ مورد توجه بوده‌است. در حال حاضر پرورش انواع گل‌های زینتی و گل‌های معطر ضمن برآوردن نیازهای روزافزون داخلی از جنبه اشتغال‌زایی و رونق بخشی به صادرات و افزایش درآمد ناخالص ملی نیز نقش بسزایی ایفا می‌نماید. به‌طوری که پرورش گل‌محمدی براساس اصول فنی به‌زراعی و روشهای نوین کشاورزی توسط بهره‌برداران، اتخاذ سیاست‌های سنجیده صادراتی از سوی دولت، رعایت اصول موازین استاندارد ملی و بین‌المللی در فرآوری از سوی تولیدکنندگان گلاب و ارتقای سطح کیفی آن باعث رونق روزافزون این محصول می‌گردد.

براساس اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی محصول گلاب در رویشگاه‌های مختلف این گل در کشور که شامل کاشان، فارس، کرمان، مشهد و آذربایجان‌شرقی می‌باشد، به دو شیوه سنتی و صنعتی استحصال می‌گردد.

واقعیت این است که امروزه کشور ما با وجود داشتن توان بالقوه بسیار بالا در این صنعت از جایگاه شایسته خود در جهان در این زمینه فاصله بسیاری گرفته‌است و مهمترین دلیل این عقب‌ماندگی عدم بکارگیری دانش و فناوری روز در کشور است. از آنجا که تولید گلاب می‌تواند یکی از اقلام مهم صادرات و ارزآوری باشد و از این جهت اهمیت بسیاری در افزایش تولید ناخالص داخلی دارد. از آنجایی که تولید در بخش کشاورزی تابعی از عوامل ازجمله نیروی کار، سرمایه، تکنولوژی و مدیریت می‌باشد، با توجه به محدودیت در این نهاده‌ها، افزایش کارایی فنی، یعنی افزایش تولید به ازای مصرف همان مقدار نهاده حائز اهمیت است. با توجه به اینکه گلاب یکی از محصولات مهم شهرستان کاشان است، در این راستا برای افزایش کارایی فنی در این بخش لازم و ضروریست که وضع موجود مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

عمده مشکل کشاورزان و گلاب‌گیران سنتی پایین بودن سودشان از بازار فروش است، که از نظر اقتصادی پایین بودن سود این قشر، منوط به بالا بودن هزینه تولید و پایین بودن بهره‌وری عوامل تولید می‌باشد. به‌منظور رونق این عرصه باید اقدام‌هایی در جهت کاهش هزینه تولید و افزایش بهره‌وری عوامل تولید (نیروی کار، زمین و ...) صورت بگیرد.

اهداف کارایی عامل مهمی در زمینه رشد بهره‌وری، به‌ویژه در اقتصاد کشاورزی کشورهای در حال توسعه است. از تحلیل کارایی برای مشخص کردن امکانات افزایش محصول با حفظ منابع و نیز به‌عنوان مکملی مناسب برای مجموعه سیاست‌های اتخاذ شده به‌منظور شبیه‌سازی تولید داخلی استفاده می‌شود. ازاین‌رو، در شرایط کنونی مطالعات مربوط به کارایی و شناسایی عوامل مؤثر بر ناکارایی اهمیت ویژه‌ای دارد.

با توجه به محدودیت منابع تولید و پیشینه غنی ایران در تولید گلاب، کارایی فنی گلاب‌گیران شهرستان کاشان (به‌عنوان یکی از قطب‌های تولید این محصول در کشور) تعیین شد؛ همچنین به بررسی عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی گلاب‌گیران پرداخته شد.

هدف اصلی در این پژوهش که در منطقه انجام شد تعیین کارایی فنی گلاب‌گیران شهرستان کاشان است. ازجمله اهدف فرعی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- تخمین تابع تولید گلاب

۲- شناسایی عوامل مؤثر بر تغییرات کارایی فنی گلاب‌گیران در منطقه مورد مطالعه از طریق روشهای مناسب علمی

۳- مطالعه وضعیت درآمد، هزینه و مشخصات آنها

فرضیه‌های تحقیق عبارتند از:

- عمده تولیدکنندگان در منطقه به لحاظ فنی کارا می‌باشند.

- سواد، وضعیت مالی و سابقه اثر معنی‌داری بر روی کارایی فنی دارند.

- گلاب در شهرستان کاشان (قطب تولید) در اشتغال، توسعه و درآمدزایی نقش بسزایی دارد.

تاکنون مطالعات متعددی در زمینه کارایی فنی انجام شده است که بشرح زیر می‌باشد:

مرادی شهربابک (۱۳۹۰) در پژوهشی جهت تعیین موفقیت بادام‌کاران و موقعیت آنها در استفاده بهینه از منابع و امکان افزایش تولید محصول اقدام به تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران کرد. برای تعیین نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از تعداد ٤١ بهره‌بردار، آمار و اطلاعات مورد نیاز تهیه گردید. پس از برآورد تابع تولید به تخمین سیستمی تابع مرزی تصادفی اقدام گردید و با استفاده از قضیه دوگانگی، تابع هزینه مرزی از تابع تولید مرزی استخراج و میزان کارایی اقتصادی محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد که کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی بهره‌برداران به‌ترتیب ٦٩، ٦٤ و ٤٤ درصد می‌باشد. براساس نتایج حاصل عدم توفیق بهره‌برداران در تخصیص منابع موجب گردیده که کارایی اقتصادی در سطح پایین‌تری از کارایی فنی قرار گیرد.

بریم‌نژاد و محتشمی (۱۳۸۸) الگوی کارایی فنی در تولید گندم در ایران را برای سال‌های ۸۱-۸٤ در ۷۸ شهرستان مورد بررسی قرار دادند. کارایی فنی به روش تحلیل مرزی تصادفی اندازه‌گیری شد. نتایج این بررسی نشان داد که گندم‌کاران در استفاده از نهاده‌ها بهینه رفتار نمی‌کنند و همچنین شکاف زیادی میان استان‌ها از نظر کارایی فنی وجود دارد.

باقری (۱۳۸۷) مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی کارایی فنی گندم‌کاران ری-ورامین انجام داده‌است. به‌منظور تعیین حجم نمونه از روش نمونه‌گیری سیستماتیک استفاده شده‌است. تابع تولید مرزی تصادفی به‌صورت کاب-داگلاس و تابع عدم کارایی بهره‌برداران به‌صورت خطی برآورد گردیده است. نتایج نشان داد که گندم‌کاران شهرستان ورامین به لحاظ فنی کاراتر از گندم‌کاران شهرستان ری می‌باشند.

شاکری و گرشاسبی (۱۳۸۷) به برآورد کارایی فنی برنج در استان‌های گیلان، مازندران، خوزستان، فارس و گلستان پرداختند. روش مورد استفاده تحلیل فراگیر داده‌ها می‌باشد. نتایج نشان داد که کارایی فنی در کشت این محصول بالاست و سه استان گیلان، مازندران و خوزستان در تولید ارقام برنج دارای کارایی یکسان بوده‌اند و استان‌های فارس و گیلان مقدار کارایی تولید برنج متفاوت داشتند.

غلامرضایی و شاه‌طهماسبی (۱۳۸۸) به ارزیابی کارایی نسبی استان‌های کشور در دستیابی به اهداف برنامه سوم توسعه کشور در بخش کشاورزی پرداختند. در این پژوهش برای اولین بار در کشور به ارزیابی روند حرکت استان‌ها در طول سال‌های برنامه سوم کشور پرداخته شد و بر این اساس استان‌های کشور از نظر کارایی در دستیابی

به اهداف خود در برنامه سوم توسعه، رتبه‌بندی گردیدند و الگوی بهینه برای استان‌های ناکارا به‌منظور حرکت به سمت مرز کارایی مشخص شد. بدین منظور بخش کشاورزی به‌عنوان بخشی تأثیرگذار و با داشتن اطلاعات قابل دسترس در بازه زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳ انتخاب گردید و این ارزیابی بر مبنای مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها انجام شد. نتایج حکایت از وجود تفاوت در کارایی استان‌ها نسبت به یکدیگر در بهره‌گیری از نهاده‌ها به‌منظور تولید در بخش کشاورزی داشت؛ به‌خصوص استان‌های هرمزگان، تهران، قم و گیلان در این رتبه‌بندی کارایی قابل‌توجهی داشته‌اند.

چیذری و نیک‌نسب (۱۳۸۰) تحقیقی در زمینه بررسی اقتصادی واحدهای طیور گوشتی در شهرستان ساوجبلاغ انجام دادند. اطلاعات مورد نیاز این تحقیق براساس نمونه‌گیری طبقه‌بندی تصادفی به کمک پرسش‌نامه از واحدهای مرغداری گوشتی فعال بدست آمده‌است. مقایسه واحدهای مرغداری با ظرفیت‌های متفاوت نشان می‌دهد که واحدهای بزرگ از نهاده‌های تولید به نحو مطلوب‌تری استفاده می‌کنند. همچنین بهره‌وری کل واحدهای بزرگ از واحدهای کوچک بیشتر می‌باشد. نابهینگی مشاهده شده نیز به‌دلیل عدم دسترسی مدیران واحدها به بازار سازمان‌یافته‌ای است که در آن محصول و عوامل تولید در بهترین فرصت اقتصادی مورد خرید و فروش قرار می‌گیرند. نتایج نشان داد که اتخاذ راهبردهایی که با افزایش ظرفیت واحدهای مرغداری انجام شود، صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس تولید و استفاده مطلوب‌تر از منابع، تکنولوژی و فعالیت‌های خدماتی، آموزشی و ترویجی را به دنبال خواهد داشت.

Giroh و همکاران (۲۰۱۰) مطالعه برآورد کارایی فنی و هزینه تولید کائوچو را در ایالت Jigawa در نیجریه انجام دادند. داده‌ها از طریق نمونه‌گیری از ٤ توابع از کل ایالت برای سال ۲۰۰٦ جمع‌آوری گردید. کارایی فنی با استفاده از مدل مرزی تصادفی و همچنین تابع هزینه تخمین زده شد. نتایج نشان داد که ضرایب اندازه مزرعه و نیروی کار معنی‌دار می‌باشند و کشاورزان از طریق کاهش بیشتر هزینه‌ها می‌توانند در بهبود کارایی مؤثر باشند.

Lakner (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای، کارایی فنی در واحدهای شیر در آلمان (نقش یارانه‌ها و عوامل منطقه‌ای) را با استفاده از تابع تولید مرزی، مورد بررسی قرار داد. مجموعه تولیدکنندگانی را که در نظر گرفت، ۳۰۵ نفر بودند. عوامل تعیین‌کننده در کارایی در ۵ فاکتور ظرفیت مدیریت، ساختار واحد، نوع مالکیت، سیاست حمایتی و تفاوت منطقه‌ای خلاصه شد. تجزیه و تحلیل روی اثرات کارایی کشاورزان ارگانیک و عوامل منطقه‌ای واحدهای تولیدی است. نتایج نشان می‌دهد که تحصیلات اثر بی‌معنی و عامل زیست محیطی اثر منفی روی کارایی فنی دارد. واحدهایی که از لحاظ سرمایه‌گذاری حمایت می‌شوند، کارایی کمتری دارند و در آخر به بحث در مورد سیاست کشاورزی پرداخته است.

Ozkan و همکاران (۲۰۰۹) به مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی کارایی تولید و کاربرد آن در کشاورزی پرداختند. آنها چگونگی بدست آوردن کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی را به روشهای مختلف شرح می‌دهند و همچنین در آن روشهای اندازه‌گیری کارایی فنی به سه شکل غیرپارامتری، شاخص‌های جزئی تولید و تخمین توابع مرزی تصادفی شرح داده می‌شود. در این مقاله تخمین توسط تابع تولید مرزی به‌عنوان مهمترین ابزار رویکرد

تولیدکنندگان معرفی می‌شود؛ و کاربرد تجزیه و تحلیل کارایی فنی در کشاورزی به‌ویژه رویکرد تابع تولید مرزی تصادفی را شرح می‌دهد.

Radam و همکاران (۲۰۰۸) مطالعه‌ای تحت عنوان تعیین کارایی فنی در صنعت مواد غذایی در مالزی با استفاده از مدل مرزی تصادفی انجام دادند؛ داده‌ها از واحدهای صنعتی مواد غذایی در ۱۹۵٤ برای سال ۲۰۰٤ جمع‌آوری شده و فرم تابعی مناسب ترانسلوگ برآورد گردید. شاخص محاسبه شده کارایی فنی نشان داد که نمونه مورد مطالعه میانگین ٦۹٪ دارد و همچنین نشان داد که توانمندی بالقوه‌ای در صنعت مواد غذایی وجود دارد که می‌توان با استفاده از نهاده در دسترس و تکنولوژی، تولید را افزایش داد.

Trestini (۲۰۰٦) یک تابع مرزی تصادفی را تخمین زد تا کارایی فنی واحدهای گاوداری در ایتالیا را محاسبه کند. متوسط کارایی فنی ۷۸/٦٪ بود و دامنه تغییرات آن بین ۹۷/٦٪-۳۰/٦٪ محاسبه گردید. نتایج نشان داد که کارایی فنی رابطه مثبتی با گسترش گله در هر واحد و همچنین با درصد تغذیه مصرفی به کل مصرف دوره دارد.

Johnson و همکاران (۱۹۹۵) کارایی فنی فرآوری‌کنندگان صنعت نیشکر را با استفاده از مدل مرزی تصادفی محاسبه کردند. داده‌ها از جمعیت تولیدکنندگان شکر در ایالت لویزونا در سال ۱۹۸٦-۱۹۹۲ می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که واحدها بازده ثابت نسبت به مقیاس داشته و کارایی بالایی دارند.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه شهرستان کاشان می‌باشد. شهرستان کاشان با وسعت ۹٦٤۷ کیلومترمربع از شهرهای استان اصفهان و مرکز آن شهر کاشان است و از نظر جمعیت دومین شهرستان این استان به حساب می‌آید. کاشان دارای چهار بخش (مرکزی، قمصر، نیاسر و برزک) بوده و دارای پنج شهر (کاشان، قمصر، نیاسر، جوشقان کامو و برزک) می‌باشد.

حدود ۵۷٤ کارگاه گلاب‌گیری سنتی در این شهرستان وجود دارد. در این پژوهش اطلاعات و داده‌ها برای سال ۱۳۸۸ در شهرستان کاشان از طریق تکمیل پرسش‌نامه از ۱۰۰ گلاب‌گیر سنتی در ۵ بخش جمع‌آوری شد. روش نمونه‌گیری انجام شده، نمونه‌گیری طبقه‌بندی با تخصیص متناسب است.

شهرستان کاشان از قدیمی‌ترین و مهمترین مناطق کاشت و تولید گل‌محمدی در ایران به‌شمار می‌رود. وسعت گلستان‌های این شهر بالغ بر ۱٤۵۰ هکتار بوده‌است. در این شهرستان از گل‌های محمدی در بهار گلاب می‌گیرند. روش گلاب‌گیری سنتی بشرح زیر است:

کار گلاب‌گیری سنتی با ریختن گونی محتوی گل محمدی در دیگ آغاز می‌شود. بعد از ریختن گل و آب در داخل دیگ، بر روی دیگ درپوش مسی را قرار داده و بعد از آن لوله‌های آلومینیومی (نیچه‌ها) را به سوراخ‌های درپوش متصل نموده و طرف دیگر لوله‌ها را در پارچ مسی که قبلا در درون جوی آب تا گردن فرو رفته و محکم شده قرار می‌دهند. چراغ کوره‌ای (شاخه) را در زیر دیگ قرار داده و آن را روشن می‌کنند. معمولاً پس از ٤-۵ ساعت پارچ مسی پر از گلاب می‌شود، پس از خنک شدن گلاب داخل پارچ، آن را به‌وسیله شیلنگ‌های لاستیکی و یا بوسیله ابزار دیگر (جرقه دادن و قیف) به داخل شیشه‌ها و یا گالن‌ها منتقل می‌کنند.

اگرچه گلاب‌گیری در ظاهر امری ساده به نظر می‌آید، اما بسیار حساس، دقیق و پر از ظرایف خاص خود است و در صورت بکارگیری این موارد تأثیر فوق‌العاده‌ای در کیفیت محصول، به‌ویژه درصد اسانس خواهیم داشت. حال برای محاسبه کارایی به بیان مطالب زیر می‌پردازیم.

Farrel (۱۹۵۷) بیان می‌کند که کارایی یک بنگاه شامل سه جزء است: کارایی تکنیکی (فنی)، کارایی تخصیصی (یا قیمت) و کارایی اقتصادی (کلی).

براساس تعریف Farrel کارایی فنی توانایی یک بنگاه برای بدست آوردن حداکثر ستاده از یک مجموعه نهاده‌های معین با تکنولوژی معلوم است، یا به عبارت دیگر توانایی یک بنگاه برای تولید ستاده‌های معین با حداقل کردن مجموعه نهاده‌هاست. البته از لحاظ ریاضی کارایی فنی معادل نسبت تولید واقعی به مقدار حداکثر تولید در سطح مشخصی از نهاده‌ها با فرض تکنولوژی ثابت است.

امروزه در محاسبه کارایی فنی از دو روش کلی ناپارامتری که تخمین آن براساس روش برنامه‌ریزی خطی و روش دوم پارامتری تحلیل مرزی تصادفی است، استفاده می‌شود.

روش اول، روش تخمین برنامه‌ریزی خطی است که خود به دو نوع تقسیم می‌شود:

۱) روش تحلیل پوشش داده‌ها که نیاز به معرفی تابع تولید ندارد.

۲) روش تحلیل مرزی معین که در آن فرم تبعی بخصوصی برای تخمین مرز کارایی در نظر گرفته می‌شود.

روش تحلیل فراگیر داده‌ها نیاز به هیچ نوع فرضیات پارامتریک و یا فرضیاتی در مورد ارتباط تبعی بین نهاده‌ها و ستانده‌ها ندارد، اما یک عیب بزرگ دارد، زیرا محاسبه کارایی فنی به اجزای اخلال مدل، متغیرهای مستقل و متغیر وابسته محاسباتی وابسته است. بنابراین روش مناسبی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیست.

روش دوم، روش تحلیل مرزی پارامتری تصادفی (Stochastic Frontier Analysis (SFA)) است که بر مبنای مدل‌های اقتصادسنجی و تئوری‌های اقتصاد خرد بنا شده‌است. این روش با تحلیل‌های آماری در مورد متغیرها و اجزای اخلال سازگاری داشته و در این تحلیل کارایی فنی به‌عنوان تابعی از اجزای اخلال تصادفی مورد محاسبه قرار می‌گیرد. تنها نقطه ضعف این روش در محاسبه کارایی فنی این است که کارایی فنی محاسباتی اساساً غیرهمبسته با متغیرهای توضیحی تابع تولید مرزی تصادفی فرض می‌شود، بنابراین نمی‌توان هیچ نوع تحلیلی بین مقادیر ضرایب محاسبه شده در تابع تولید مرزی تصادفی و کارایی فنی انجام داد.

در این روش یک تابع مرزی، بیشترین میزان تولید ممکن از نهاده‌ها را مشخص می‌کند. تولید هر بنگاهی که در این سطح بیشینه قرار داشته باشد از لحاظ فنی کاملاً کارا قلمداد شده و سایر بنگاه‌ها باتوجه به این‌که تا چه حد با این مرز تولید فاصله داشته باشند، دارای سطوح ناکارایی فنی خواهند بود. در توابع تولید معمولی فرض می‌شود که همه بنگاه‌ها کارا فعالیت می‌کنند و از این نظر جزء خطا در معادله رگرسیون تابع تولید به خطاهای اندازه‌گیری و متغیرهای غیرقابل مشاهده نسبت داده می‌شود، اما در تابع مرزی این فرض کنار گذاشته می‌شود. در بیان مدل پارامتریک اگر بخشی از اختلافات تولید واقعی از حداکثر تولید (تولید مرزی) به عوامل غیرقابل کنترل و بخشی به عوامل مدیریتی نسبت داده شود تابع را، تابع تولید مرزی تصادفی گویند.

Coelli و همکاران (۱۹۹۸) با معرفی مدلی برای تخمین تابع تولید مرزی تصادفی از روش حداکثر درست‌نمایی، به برآورد همزمان کارایی فنی و عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی پرداختند. برای تشریح مدل آنها تابع تولید مرزی تصادفی زیر را در نظر بگیرید.

$$Y_{jt} = F(X_{jt}, \beta) e^{\varepsilon_{jt}}$$
$$\varepsilon_{jt} = V_{jt} - U_{JT}$$

Y_{jt} ستاده بنگاه، X_{jt} نهاده بنگاه، β شامل بردار پارامترهای ناشناخته است. همچنین در این تابع تولید جمله خطا دارای دو جزء است: یکی V_{jt} می‌باشد که نمایانگر جمله خطای تصادفی است و به‌منظور اندازه‌گیری و توضیح عواملی که خارج از کنترل تولیدکننده قرار دارد، آورده شده است. از قبیل آب و هوا، اعتصابات، خوش‌شانسی، کیفیت دسترسی به مواد خام، محدودیت‌های بازار و... متغیر تصادفی V_{jt} دارای توزیع نرمال و $V_{jt} \approx (0, \delta_v^2)$ مستقل از توزیع‌ها می‌باشد. U_{jt} نیز یک متغیر تصادفی غیرمنفی است و این جزء برای بنگاهی که مقدار تولید آن بر روی تابع تولید مرزی قرار دارد، برابر صفر است، اما برای واحدهایی که تولید آنها در زیر منحنی تولید مرزی قرار دارند U_{jt} بزرگتر از صفر است، بنابراین U_{jt} بیانگر مازاد تولید مرزی از تولید واقعی در سطح معین از نهاده‌هاست. این متغیر نیز دارای توزیع نرمال $U_{jt} \approx (0, \delta_U^2)$ می‌باشد (Aigner *et al.*, 1977). در نهایت کارایی فنی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$EF_{jt} = EXP(-U_{jt})$$

این شاخص‌ها برای واحدی که دقیقاً روی تابع مرزی عمل می‌کند و از لحاظ فنی کاملاً کاراست برابر یک می‌باشد، در غیر این صورت، عدد محاسباتی بین صفر و یک بدست می‌آید، یعنی واحد نسبتاً ناکارا عمل می‌کند. در مدل مرزی میزان فرضیات مختلفی را مورد آزمون قرار داد. به‌طوری که آزمون معنی‌دار بودن تابع تولید مرزی و انتخاب بهترین مدل از آزمون نسبت حداکثر درست‌نمایی تعمیم یافته بدست آمد.

یکی از مسائل مهمی که در برآورد کارایی مورد توجه قرار می‌گیرد، شکل تابعی است که به‌عنوان رابطه‌ی ریاضی بین متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای انتخاب بهترین تابع تولید، ابتدا به مقایسه‌ی توابع تولید (به‌عنوان مثال) کاب‌داگلاس و ترانسندنتال پرداخته شد. سپس آزمون F حداقل مربعات مقید روش عمومی برای آزمون فرضیه‌ای درباره یک یا چند پارامتر مدل رگرسیون k متغیره مورد استفاده قرار گرفت. در مورد دو تابع کاب‌داگلاس (تابع مقید) و ترانسندنتال (تابع غیرمقید) به‌صورت زیر محاسبه می‌شود (ابریشمی، ۱۳۸۳).

نتایج

در نظریه اقتصاد خرد، تابع تولید براساس بیشترین میزان محصول به‌ازاء مقادیر معین از نهاده‌ها و سطح خاص فناوری تعریف شده‌است. بنابراین با توجه به نظریه تولید می‌توان فرض کرد که برخی از تولیدکنندگان با استفاده از نهاده‌های مشخص قادر نیستند بیشترین محصول را با بکارگیری فناوری موجود تولید کنند که در اصطلاح این گروه تولیدکنندگان ناکارا به‌شمار می‌روند. البته به‌منظور برآورد میزان ناکارایی گلاب‌گیران توسط

نرم‌افزار Frontier 4-1، ابتدا شکل خاص تابعی مناسب و بهینه معین می‌گردد و بعد تابع کارایی برآورد می‌شود.

نتایج برآورد تابع تولید گلاب‌گیران

در این مطالعه نیز سه نوع تابع کاب‌داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ که ویژگی‌های نئوکلاسیک را به خوبی دارا هستند توسط نرم‌افزار Eviews برآورد گردید.

رابطه کلی ریاضی این توابع به‌صورت زیر است:

۱) تابع کاب داگلاس $$Y = \alpha \prod_{i=1}^{n} x_i^{\beta i}$$

۲) تابع ترانسندنتال $$Y = \alpha \prod_{i=1}^{n} x_i^{\beta i} e^{\gamma_i * x_i}$$

۳) تابع ترانسلوگ $$\ln y = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln x_i + 1/2 \gamma_{ii} (\ln x_i)^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} (\ln x_i)(\ln x_j)$$

در این توابع α، β و γ پارامترها، Y مقدار تولید که در اینجا به‌صورت تن و x_i مقادیر نهاده‌ها شامل‌های گل بر حسب تن، آب بر حسب مترمکعب، نیروی کار بر حسب نفر می‌باشد. ln لگاریتم طبیعی و علائم $\prod$ و $\sum$ به‌ترتیب نشان‌دهنده‌ی عملگر حاصل‌ضرب و حاصل‌جمع است.

برای انتخاب بهترین تابع تولید، آزمون F حداقل مربعات مقید مورد استفاده قرار گرفت. مقدار آماره F در مورد نتایج این مطالعه برابر۳/۰۲ می‌باشد که چون از آماره F جدول با درجه آزادی در سطح ۹۵٪ بیشتر است، تابع تولید ترانسندنتال پذیرفته می‌شود (جدول ۱).

در بررسی و مقایسه‌ی مدل ترانسلوگ و ترانستندنتال، از آماره نسبت درست‌نمایی استفاده شده‌است. این آماره به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$LR = -2Ln\lambda = -2(Ln(L_R) - Ln(L_U))$$

$$L_R = \log - likelihooh\ function = 48/57934$$

$$L_U = \log - likelihooh\ \ function = 147/2185$$

جدول ۱- آزمون F حداقل مربعات مقید

مدل مقید کاب‌داگلاس		مدل غیرمقید ترانسندنتال		F محاسباتی	F جدول
R^2	تعداد پارامتر	R^2	تعداد پارامتر		
۰/۹۷۰۹	٤	۰/۹۷٤۳	۸	۳/۰۲	۱.٥٦

درجه‌ی آزادی آماره آزمون برابر تعداد محدودیت‌های اعمال شده بر مدل ترانسلوگ برای رسیدن به مدل ترانستندنتال می‌باشد. البته با فرض توزیع نرمال برای جزء خطا، آماره نسبت درست‌نمایی، حداکثر ارزش تابع درست‌نمایی، با این فرض که فرضیه‌ی صفر درست باشد را با حداکثر ارزش تابع درست‌نمایی تابع در حالت نامقید مقایسه می‌کند. اگر هر دو مقادیر اختلاف زیادی با هم نداشتند، آنگاه دو حالت مقید و نامقید نیز تفاوتی با هم ندارند، در حالی‌که اگر اختلاف زیادی باشد، احتمال رد فرضیه صفر افزایش یافته و حالت نامقید بر مقید ترجیح داده می‌شود و به بیان دیگر تابع ترانسلوگ بر ترانستندنتال ارجح است. همانگونه که مشاهده می‌شود، آماره حداکثر درست‌نمایی بدست‌آمده از مقدار کای‌اسکور جدول بزرگتر است، در نتیجه فرضیه صفر دال بر عدم وجود تفاوت معنی‌دار میان دو تابع رد شده و تابع ترانسلوگ به‌عنوان بهترین شکل تابعی انتخاب می‌شود (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه توابع ترانسندنتال و ترانسلوگ براساس آماره نسبت درست‌نمایی

الگوی برآوردی	مقدار تابع درست‌نمایی	تعداد پارامترها	LR محاسبه شده	LR بحرانی
ترانسلوگ	۱٤۷/۲۱۸٥	۱٤	۲/۲۱	۱/٦۳
ترانسندنتال	٤۸/٥۷۹۳٤	۸		

نتایج مربوط به برآورد تابع ترانسلوگ در این مطالعه، به‌صورت زیر می‌باشد:

$$LnY_i = Ln\beta_0 + \beta_1 LnX_{1i} + \beta_2 LnX_{2i} + \beta_3 LnX_{3i} + \beta_4 LnX_{4i} + \frac{1}{2}\beta_{11}(LnX_{1i})^2 + \frac{1}{2}\beta_{22}(LnX_{2i})^2 + \frac{1}{2}\beta_{33}(LnX_{3i})^2 + \frac{1}{2}\beta_{44}(LnX_{4i})^2 + \beta_{12} LnX_{1i} LnX_{2i} + \beta_{13} LnX_{1i} LnX_{3i} + \beta_{14} LnX_{1i} LnX_{4i} + \beta_{23} LnX_{2i} LnX_{3i} + \beta_{24} LnX_{2i} LnX_{4i} + \beta_{34} LnX_{3i} LnX_{4i}$$

در مدل فوق: Y مقدار گلاب تولیدی در کارگاه iام بر حسب لیتر و X_{1i} مقدار مصرف گل در کارگاه iام بر حسب کیلوگرم، X_{2i} مقدار آب مصرفی در کل دوره در کارگاه iام بر حسب لیتر و X_{3i} نیروی کار (اعم از خانوادگی و روزمرد) مورد استفاده در کارگاه بر حسب نفر و X_{4i} شاخص مدیریت در طول یک دوره گلاب‌گیری در سال ۱۳۸۸، β_0 جمله ثابت تابع تولید به‌صورت لگاریتم در پایه e (عدد نپر)، β_i تا β_4 و β_{11} تا β_{44} پارامترهای مربوط به آثار مستقیم نهاده‌هاست و β_{12} تا β_{34} پارامترهای مربوط به اثر متقابل دو نهاده بر یکدیگر است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج برآورد تابع تولید گلاب به فرم ترانسلوگ در نمونه مورد بررسی

پارامتر	ضریب	SE	آماره t	پارامتر	ضریب	SE	آماره t
$\beta(۱)$	-۶/۰۵۶	۳/۳۵۸	-۱/۸۰۴ *	$\beta(۲۳)$	-۰/۸۲۵	۰/۰۶۷	۱۲/۱۸۳ ***
$\beta(۲)$	-۱/۷۴	۰/۵۲۲	-۳/۳۳۳ **	$\beta(۲۴)$	-۰/۰۸۸	۰/۰۹۳	-۰/۹۳۹ ns
$\beta(۳)$	۳/۵۱	۰/۸۱۲	۴/۳۲۱ ***	$\beta(۲۵)$	-۰/۲۵۶	۰/۱۴۲	-۱/۷۹۵ *
$\beta(۴)$	۰/۷۷	۰/۸۴۶	۰/۹۱۱ ns	$\beta(۳۴)$	۰/۰۵۸	۰/۱۲۸	۰/۴۵۳ ns
$\beta(۴)$	-۱/۶۱	۱/۱۶۰	-۱/۳۹۰ ns	$\beta(۳۵)$	۰/۳۸۵	۰/۲۲۴	۱/۷۱۶ *
$\beta(۲۲)$	-۰/۶۶	۰/۰۸۸	-۷/۴۴۳ ***	$\beta(۴۵)$	۰/۰۸۶	۰/۱۵۲	۰/۵۶۶ ns
$\beta(33)$	-۱/۰۵۸	۰/۱۳۸	-۷/۶۱۳ ***	R2		۰/۹۹۶	
$\beta(۴۴)$	-۰/۱۷۲	۰/۱۳۰	-۱/۳۱۹ ns	Adj.R2		۰/۹۹۵	
$\beta(۵۵)$	-۰/۲۸۷	۰/۳۲۶	-۰/۸۷۸ ns	F		۱۶۹۵/۵	
Sig.F ***				D.W= ۱/۹۳			

بررسی کشش‌ها

چون مقادیر پارامترها در تابع ترانسلوگ به گونه‌ای مستقیم قابل تفسیر نیست، بنابراین از کشش نهاده‌ها با توجه به مقادیر نهاده‌ها برای تفسیر استفاده می‌شود. کشش تولید نهاده نشان می‌دهد که در اثر تغییر یک درصد در میزان مصرف نهاده، مقدار تولید چند درصد تغییر خواهد کرد. ضمن اینکه در تابع ترانسلوگ به‌دلیل این‌که کشش هر نهاده تابعی از میزان مصرف آن خواهد بود، می‌توان نواحی تولید را برای هر نهاده معلوم کرد (جدول ٤). بدین ترتیب منطقی بودن گلاب‌گیران در مصرف هریک از نهاده‌ها نیز مشخص می‌شود.

جدول ٤- مقادیر کشش تولید در سطح میانگین

نهاده	مقدار نهاده‌ها		
	گل	آب	نیروی کار
مقدار کشش میانگین	۰/۳۹۸	۰/٤۲۸	-۰/٤۸

همان‌گونه که داده‌های جدول نشان می‌دهد، از میان عامل کارآمد بر رشد، کشش تولید گل و آب مثبت است و این نشان می‌دهد که با یک درصد استفاده بیشتر از نهاده گل تولید ۰/۳۹۸٪ افزایش می‌یابد و با افزایش یک درصد نهاده آب، تولید ۰/٤۲۸٪ افزایش می‌یابد. همچنین از آنجا که این مقدار بین صفر و یک است، استفاده از این نهاده در ناحیه دوم تولید قرار دارد. به عبارت دیگر میزان استفاده از نهاده های فوق بهینه بوده و تولید بدست‌آمده در ناحیه اقتصادی تولید قرار گرفته‌است. کشش منفی نیروی کار حکایت از استفاده نیروی کار در منطقه سوم دارد. البته به‌ازای افزایش ۱٪ نیروی کار، میزان تولید ۰/٤۸ کاهش می‌یابد. علت این امر را می‌توان استفاده بیش از حد و نامناسب از این نهاده دانست. قابل ذکر است، مقادیر کشش بزرگتر از یک، نشان آنست که گلاب گیر نسبت به مصرف نهاده مورد نظر در ناحیه اول و تابع تولید عمل می‌کند.

مجموع کشش‌های بدست‌آمده می‌تواند بازده نسبت به مقیاس و در واقع انعطاف تولید را تعیین کند. از نتایج جدول می‌توان دریافت که بازده نسبت به مقیاس در گلاب گیران مورد بررسی، ۰/۳٤٦ است. بدین ترتیب اگر تمامی عامل‌های تولید را ۱۰۰٪ افزایش دهیم، میزان تولید ۳٤٪ افزایش می‌یابد که این حالت را بازده نزولی نسبت به مقیاس می‌گویند.

نتایج برآورد تابع مرزی از روش حداکثر درست‌نمایی

پس از برآورد و انتخاب تابع تولید مناسب، مدل مرزی تصادفی به روش حداکثر درست‌نمایی (Maximum Likelihood Estimation (MLE) برآورد شده و کارایی فنی گلاب‌گیران در تولید گلاب تخمین زده شد. در تخمین تابع تولید مرزی، نخست فرضیه‌های گوناگون در مورد توزیع متغیرهای تصادفی V و U و نیز آزمون این‌که آیا برآورد از روش حداکثر درست‌نمایی بر OLS برتر است یا نه، در چارچوب مدل‌های زیر در نظر گرفته شد: مدل ۱- بدون محدودیت، مدل ۲- $\mu = 0$ و مدل ۳- $\mu = \gamma = 0$ (فرضیه‌ی صفر)

پارامترهای تابع تولید ترانسلوگ در چارچوب مدل‌های بالا به گونه‌ای جداگانه و به روش درست‌نمایی برآورد شده و برای انتخاب بهترین مدل نیز آزمون نسبت حداکثر درست‌نمایی تعمیم‌یافته، بکار گرفته شد.

در مدل ۱، محدودیتی بر پارامترهای μ و γ اعمال نمی‌شود. در حالی‌که مدل $\mu = \gamma = 0$ نشان می‌دهد که روش حداقل مربعات معمولی (Ordinary Least Squares (OLS) به روش حداکثر درست‌نمایی برتری دارد؛ به سخن دیگر، تمام تغییرات تولید گلاب و اختلاف موجود بین گلاب گیران، مربوط به عواملی است که از کنترل گلاب‌گیر خارج است. بنابراین در چنین شرایطی تفاوت معنی‌داری بین کارایی فنی گلاب‌گیران دیده نمی‌شود اگر $\mu = \gamma = 0$ پذیرفته نشود؛ و این گویای اینست که روش حداکثر درست‌نمایی به روش حداقل مربعات معمولی برتری دارد. بنابراین، قسمتی از تغییرات تولید گلاب و اختلاف موجود بین گلاب‌گیران مربوط به عوامل مدیریتی است. پس در چنین شرایطی کارایی فنی

گلاب‌گیران قابل مشاهده است. در مدل ۲، فرضیه‌ی اعمال شده مربوط به نوع توزیع کارایی فنی واحدهاست؛ و اگر فرضیه‌ی صفر $\mu = 0$ پذیرفته شود، نشان‌دهنده آنست که کارایی فنی گلاب‌گیران توزیع نیمه‌نرمال و یا یک دامنه (دامنه مثبت) است؛ و اگر این فرض پذیرفته نشود، توزیع بریده شده داشته‌اند. نتایج بدست‌آمده حکایت از آن داشت که فرض صفر رد می شود و در نتیجه توزیع کارایی فنی واحدها توزیع نیمه نرمال ندارد. همچنین، پذیرفته شدن فرضیه ی صفر در چارچوب مدل ۳ گویای آنست که روش حداقل مربعات معمولی نسبت به روش حداکثر درست‌نمایی برتری دارد. به بیان دیگر تمام تغییرات تولید گلاب و اختلاف میان عملکرد در گلاب‌گیری‌های مختلف به عامل‌های تصادفی مربوط می شود که از کنترل خارج است. اما اگر این فرضیه رد شود، بخشی از اختلاف به عامل‌های مدیریتی مربوط می شود و در چنین شرایطی، کارایی فنی تولید گلاب در واحدهای مختلف قابل مشاهده است و روش حداکثر درست نمایی بر روش حداقل مربعات معمولی برتری دارد (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج تخمین تابع تولید ترانسلوگ مرزی تصادفی گلاب‌گیران نمونه به روش حداکثر درست‌نمایی

پارامتر	ضریب	SE	t	پارامتر	ضریب	SE	t
β_0	۰/۲۲۷	۱/۲٤۷	۰/۱۸۲	β_{12}	-۰/۰۹۱۲	۰/۰۰۱	۳/۰۲۷
β_1	-۰/۸۰۲	۰/۲٦٤	-۳/۰۳٥	β_{13}	۰/۰٦٤۳	۰/۰۱۹	۲/۰۱٤
β_2	-۰/۰۸۸	۰/۲۹۳	-۰/۳۰۳	β_{14}	-۰/۱۰۰	۰/۰۷٤	-۱/۷٤۸
β_3	۱/٦۳٥	۰/۳۷۲	٤/۳۸٤	β_{23}	-۰/۰۷٥۲	۰/۰۹٤	-۱/٥۲۱
β_4	-۰/۳۰۹	۰/۳٥۹	-۰/۸٦۱	β_{24}	-۰/۰۱۸۳	۰/۰۷۰	-۰/۲۷۳
β_{11}	-۰/۰۰۹٥	۰/۰٤٥	-۰/۲۷٥	β_{34}	۰/۱٥۰	۰/۰۱۸	۱/۸٤٤
β_{22}	-۰/۰٤۳	۰/۰۱۹	۰/٤٤۸	$\sigma_S^2 = \sigma_U^2 + \sigma_V^2$	۰/۰۱۳۱	۰/۰٤٥	٦/٤۱٤
β_{33}	-۰/۱۱٦	۰/۰۸۷	-۱/۹۹۲	$\gamma = \sigma_U^2 / \sigma_S^2$	۰/۹۹۹	۰/۰۲۰	۱۲٦۷/۰۲٦۱
β_{44}	-۰/۱٥۲	۰/۱۰٥	-۱/٤٤۳	μ	-۰/۲۲۹	۰/۰٦۱	-۸/۷۷٦

بررسی مقادیر کارایی فنی واحدها

برای هریک از واحدهای مورد بررسی، مقدار شاخص کارایی فنی از واحدها توسط نرم‌افزار Frontier 4-1 بدست آمده‌است. همان‌طور که در نتایج جدول ٦ مشاهده می‌کنید، حداقل و حداکثر کارایی فنی گلاب‌گیران ۰/٦۷ و ۰/۹۹ است. البته بیشترین فراوانی در کارایی ۹۹٪ است و برخلاف فرض ما بیشتر گلاب گیران کارا هستند، تنها ۲٪ گلاب‌گیران دارای کارایی فنی کمتر از ۹۰٪ می‌باشند و ۸۸٪ کارایی بالاتر از ۹۰٪ دارند. با توجه به تفاوت بین حداقل و حداکثر کارایی فنی گلاب‌گیران می‌توان با ترویج مقادیر و نحوه‌ی صحیح نهاده‌ها امکان افزایش تولید را تا ۳۲٪ فراهم نمود.

جدول ٦- آمار توصیفی کارایی فنی افراد نمونه

تعداد نمونه	میانگین	میانه	مد	انحراف معیار	واریانس	دامنه	حداقل	حداکثر
۱۰۰	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۹	۰/۰٤۱	۰/۰۰۱۷	۰/۳۲	۰/٦۷	۰/۹۹

ادامه جدول ٦-

نمرات کارایی	٦۷	۷٦	۹۱	۹۲	۹۳	۹٤	۹۵	۹٦	۹۷	۹۸	۹۹
فروانی یا درصد	۱	۱	۱	۲	۲	۵	٤	۱۰	۲۱	۲۲	۳۱

بررسی عوامل ناکارایی گلاب‌گیران

در پایان به بررسی تأثیر عوامل مدیریتی مؤثر بر کارایی فنی گلاب‌گیران پرداخته شد. سطح کارایی فنی هر گلاب‌گیر به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای مدیریتی او به‌عنوان متغیرهای مستقل در مدل وارد شدند. این تابع به‌صورت خطی برآورد می‌شود. همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، به‌دلیل عدم بکارگیری نهاده‌های فیزیکی در مدل R^2 پایین است.

Z_{1i} سن بهره‌بردار iام

Z_{2i} تحصیلات بهره‌بردار iام

Z_{3i} تجربه بهره‌بردار iام

Z_{4i} شرکت در کلاس آموزشی و ترویجی یا عدم شرکت در آن بهره‌بردار iام

Z_{5i} تمایل دستیابی به علم روز بهره‌بردار iام

Z_{6i} وجود درآمد جانبی یا عدم آن

به‌منظور تعیین اثر متغیرهای کیفی مدیریتی بر سطح کارایی گلاب‌گیر با ثابت ماندن سایر متغیرها، تنها ضرایب متغیرها از لحاظ علامت و معنی‌داری مورد استفاده می‌باشند. نتایج تخمین زده شده برای تابع کارایی، در جدول ۷ آمده‌است.

ضریب تأثیر Z_{1i} سن گلاب‌گیران بر روی کارایی منفی و معنی‌دار است و برابر ۰/۰۰۱٦- است. این ضریب نشان می‌دهد که میان سن و کارایی فنی کشاورزان یک رابطه منفی وجود دارد، یعنی با افزایش سن کارایی گلاب‌گیران کاهش می‌یابد.

جدول ۷- برآورد تأثیر متغیرهای مدیریتی مؤثر بر کارایی فنی گلاب‌گیران

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی‌داری	آماره	مقدار
Z_{1i}	-۰/۰۰۱٦	۰/۰۰۰۵	-۲/۹۱	***	R2	۰/۱٤
Z_{2i}	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۱۳	۰/۱٦۵	ns		
Z_{3i}	۰/۰۰۱۳	-۰/۰۰۰٤	۳/۰۰۲	***	R2 تعدیل شده	۰/۰۹۲
Z_{4i}	-۰/۰۰۱٦	۰/۰۰۸٦	-۰/۱۸۳۷	ns	DW	۲/۰۲
Z_{5i}	۰/۰۱۷	۰/۰۱۱	۱/۵۷	*	F	۲/٦۷ **
Z_{6i}	۰/۰۱٤۵	۰/۰۰۸	۱/۷۲	**		

تحصیلات Z_{2i}: تأثیر این عامل بر روی کارایی بی‌معنی است. دلیل آن می‌تواند این باشد که تحصیلات افراد نمونه در زمینه تخصص گلاب‌گیری نیست.

تجربه Z_{3i}: رابطه بین این عامل و کارایی مثبت است، یعنی با افزایش تجربه، کارایی فنی نیز افزایش پیدا خواهد کرد.

شرکت در کلاس آموزشی Z_{4i} نیز علاوه بر محدود بودن اطلاعات در مورد گلاب‌گیری سنتی کمتر استفاده می‌شود. همان‌طور که در جدول ۷ نیز مشاهده می‌کنید، بر روی تغییر کارایی اثری ندارد.

عامل تمایل به کسب علوم Z_{5i} نیز معنی‌دار و مثبت است، یعنی در صورتی که افراد تمایل به کسب علوم و دانش فنی در زمینه مباحث جدید دارند، کارایی آن دسته افزایش می‌یابد.

درآمد جانبی Z_{6i}: این عامل بدین معنی است که گلاب‌گیر از همان محصول گلاب خود، عطر نیز می‌گیرد و به فروش می‌رساند. این عامل بر کارایی فنی رابطه مستقیم دارد.

همچنین عوامل مؤثر بر کارایی سن، تجربه، کسب علوم جدید و ایجاد درآمد جانبی بودند. به‌طوری که با افزایش تجربه، کسب علوم جدید و ایجاد درآمد جانبی می‌توانند کارایی خود را افزایش دهند.

بحث

در این پژوهش، کارایی فنی در تولید گلاب در سال ۱۳۸۸ در شهرستان کاشان مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات و داده‌ها از طریق تکمیل پرسش‌نامه از ۱۰۰ گلاب‌گیر سنتی در ۵ بخش جمع‌آوری شد. روش نمونه‌گیری، طبقه‌بندی با تخصیص متناسب است. پس از برآورد شکل تابعی ترانسلوگ و انتخاب آن به‌عنوان شکل بهینه روابط میان تولید و مصرف نهاده‌ها، کارایی فنی به روش تحلیل مرزی تصادفی بدست آمد. همان‌گونه که نتایج مطالعات گذشته در زمینه‌ی اندازه‌گیری کارایی، که در بالا به آنها اشاره شد، نشان می‌دهد تحلیل‌های مقایسه‌ای تفاوت‌های کارایی در میان تولیدکنندگان، یکی از مهمترین راه‌های شناخت نقاط قوت و ضعف در وضعیت موجود است. به‌عنوان مثال در مطالعه مربوط به بریم‌نژاد و محتشمی (۱۳۸۸) نتایج حاصل نشان از عدم رفتار بهینه تعدادی از تولیدکنندگان و نیاز به بکارگیری خدمات ترویجی است. همچنین در بیشتر مطالعات دیگر متوسط کارایی بین ٦۰٪ تا ۹۰٪ بوده‌است، اما در این مطالعه میانگین ۹۷٪ بدست آمده‌است.

بررسی نتایج تابع تولید نشان داد که گلاب‌گیران در شهرستان کاشان در استفاده از نهاده نیروی کار به‌صورت بهینه رفتار نمی‌کنند، به گونه‌ای که استفاده از این نهاده در ناحیه سوم تولید قرار گرفته است، به عبارت دیگر این امکان وجود دارد که با کاهش میزان نیروی کار، تولید را افزایش داد. اما نتایج برآورد تابع تولید مرزی نشان داد که ظرفیت جهت افزایش تولید از راه بهبود مدیریت نیز وجود دارد.

تابع تولید نشان داد که ۲۲٪ از تولیدکنندگان از نهاده گل در ناحیه سوم تولید قرار دارند و بیش از حد بهینه استفاده می‌کنند و در مورد نهاده آب ۲۸٪ از تولیدکنندگان در ناحیه اول تولید می‌کنند، یعنی با افزایش این نهاده می‌توانند تولید خود را افزایش دهند.

نتایج بررسی نشان داد که میانگین کارایی فنی در نمونه ۹۷٪ بوده‌است که از کمینه ٦۷٪ تا بیشینه ۹۹٪ نوسان داشته است. اما باید ذکر کرد که ۹۸٪ فراوانی بین ۹۰ تا ۹۹٪ است. این بدان معناست که بخش قابل‌توجهی از افراد نمونه از دانش لازم برای بکارگیری بهترین ترکیب

نهاده‌های تولیدی برخوردار بوده و تنها حدود ۲٪ از افراد از این لحاظ غیر بهینه عمل می‌کنند.

پیشنهادهایی که در این پژوهش به‌طور کلی می‌توان ارائه داد به‌صورت زیر است:

از آنجا که افراد نمونه از دو نهاده نیروی کار و گل بیش از حد بهینه استفاده می‌نمایند، ضروریست با برگزاری کلاس‌های آموزشی تولیدکنندگان را به مصرف کمتر دو نهاده و در نتیجه افزایش میزان تولید و کاهش هزینه‌ها ترغیب نمود. همچنین با توجه به تأثیر مستقیم درآمدهای جانبی بر کارایی فنی تولیدکنندگان، پیشنهاد می‌شود که حمایت های لازم در جهت ایجاد تنوع در منابع درآمدی گلاب‌گیران، نظیر تولید و فروش عطر از گلاب تولیدی مورد توجه قرار گیرد.

سپاسگزاری

در پایان لازم است از مسئولان پژوهشکده اسانس‌های طبیعی دانشگاه کاشان و دانشگاه پردیس کاشان که در انجام این تحقیق مساعدت کرده و همچنین از آقایان مهندس خیرخواه، واجدی و جهانی تشکر و قدردانی نماییم.

منابع مورد استفاده

- ابریشمی، ح.، ۱۳۸۳. مبانی اقتصادسنجی (ترجمه). انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ٤٣٨ صفحه.
- باقری، ع.، ۱۳۸۷. بررسی کارایی فنی گندم‌کاران ری–ورامین. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.
- بریم‌نژاد، و. و محتشمی، ت.، ۱۳۸۸. مطالعه کارایی فنی تولید گندم در ایران. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱(۱): ۹۳–۷۵.
- چیذری، ا.ح. و نیک‌نسب ح.، ۱۳۸۰. بررسی اقتصادی عوامل تولید در واحدهای تولید مرغ گوشتی در شهرستان ساوجبلاغ. پژوهش و سازندگی، ١٤(٢): ٢٥–٢٢.
- شاکری، ع. و گرشاسبی، ع.ر.، ۱۳۸۷. برآورد کارایی فنی برنج استان‌های منتخب ایران. پژوهشنامه علوم انسانی و اجتماعی، ۸(۳): ۹٦–۸۱.
- غلامرضایی، د. و شاه‌طهماسبی، ا.، ۱۳۸۸ ارزیابی کارایی نسبی استان‌های کشور در دستیابی به اهداف برنامه سوم توسعه کشور. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ٦٧: ١٥٥–١٧٨.
- کردوانی، پ. و غفار، ا.، ۱۳۸۱. بررسی صنعت گلاب‌گیری و اهمیت آن در بخش قمصر کاشان. پژوهش‌های جغرافیایی، ٣٦(٤٧): ١٠٩–٩٥.
- مرادی شهربابک، ب.، ۱۳۹۰. تعیین کارایی تولیدکنندگان بادام استان کرمان (مطالعه موردی شهرستان سیرجان). تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۳(۲):۱۳۲–۱۱۷
- Aigner, D., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P., 1977. Formulation and estimate of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics, 6(1): 21-37.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P. and Battese, G.E., 1998. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston, 275p.
- Farrel, M.J., 1957. The measurement of production efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, 120(3): 253-281.
- Giroh, D.Y., Waizah, Y. and Umer, H., 2010. Technical efficiency and cost of production among gum arabic farmers in Jigawa state Nigeria. Report and Opinion, 2(1): 52-57.
- Johnson, J.L., Zapata, H.O. and Heagler, A.M., 1995. Technical efficiency Louisiana sugar cane processing. Journal of Agribusiness, 13(2): 85-98.
- Lakner, S., 2009. Technical efficiency of organic milk-farms in Germany-the role of subsidies and of regional factors. International Association of Agricultural Economists. Beijing, China, 16-22 August 2009: 1-15.
- Ozkan, B., Ceylan, R.F. and Kizilay, H., 2009. A review of literature on productive efficiency in agricultural production. Journal of Applied Sciences Research, 5(7): 796-801.
- Radam, A., Yacob, M.R. and Kamarulzaman Shah, S.A., 2008. The technical efficiency of food industry in Malaysia: an application of stochastic frontier model. International Applied Economics and Management Letters, 1(1): 19-23.
- Trestini, S., 2006. Technical efficiency of Italian beef cattle production under a heteroscedastic non-neutral production frontier approach. Proceedings of the Conference on Food, Agriculture and the Environment, 1-18.

Study on the technical efficiency and its influential factors in rose water industray in city of Kashan, Iran

A. Hoseinpoor[1*], R. Moghaddasi[2] and S. Yazdani[3]

1*- Corresponding author, Department of Agricultural Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran
E-mail: amene.hoseinpoor@yahoo.com
2- Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
3- Department of agricultural economics, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: October 2011 Revised: May 2012 Accepted: May 2012

Abstract

Rosewater industry, a supplementary industry in Kashan, is one of the important sources of income and occupation for this province's inhabitants. Due to the limitation of production resources and rich background in rosewater industry in Iran, technical efficiency of its production was studied using economic optimality principles with usage of production inputs from rosewater producers in city of Kashan in 2009. Information and data were collected through questionnaire from 100 rosewater producers in 5 sections. Sampling method was classification with proportional allocation. After estimation of Translog functional form and its selection as optimum form of relationships between production and inputs consumption, technical efficiency by stochastic frontier analysis was obtained. Results of the estimated production function showed that 22% of producers used flower input more than optimum level while 28% of producers used water input in first production area, i.e., with increasing of this input they could increase their production. The average of technical efficiency in sample was 97% which has fluctuated between minimum of 67% and maximum of 99%. Also, age, experience, getting new knowledge and creation of side revenue were effective factors on efficiency and with increasing of experience, getting new knowledge and creation of side revenue they can increase their efficiency.

Key words: Technical efficiency, rosewater, stochastic frontier production function, Kashan.