

تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب (مورد مطالعه: منطقه‌ی بندان شهرستان دنا)

سارا نصیب ده بر آفتاب^۱، مهدی نوری پور^۲، آیت اله کرمی کالوس^{۳*} و محبوبه آسیمه^۴

چکیده

با توجه به محدودیت‌های بخش کشاورزی برای افزایش تولید از طریق توسعه‌ی عوامل تولید و تغییرات عمده در فناوری‌های موجود شاید مناسب‌ترین راهکار اقتصادی به منظور افزایش تولید و درآمد کشاورزان از طریق بهبود کارایی فنی و در کل به دست آوردن حداکثر تولید از مجموعه‌ی ثابتی از عوامل تولید باشد. در این راستا، هدف از پژوهش حاضر تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب منطقه‌ی بندان در شهرستان دنا بود. جامعه‌ی آماری پژوهش باغداران انگور و سیب در منطقه‌ی بندان بودند که از میان آن‌ها ۱۲۶ انگورکار و ۱۰۷ سیب‌کار به صورت تصادفی انتخاب شدند. به منظور بررسی کارایی فنی تولیدکنندگان از تابع تولید کاب-داگلاس در محیط نرم‌افزار Frontier استفاده شد. نتایج حاصل از تخمین تابع تولید انگور و سیب نشان از تأثیر نهاده‌های سم، کود، ماشین‌آلات، نیروی کارگر، زمین و آب بر تولید داشت. همچنین، میانگین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب به ترتیب ۸۲/۱۷ درصد و ۵۲/۳۸ درصد برآورد گردید که حاکی از کارایی بالای انگورکاران و کارایی متوسط سیب‌کاران بود.

واژه‌های کلیدی: کارایی فنی، تولیدکنندگان، سیب، انگور، شهرستان دنا.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه روستایی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
^۲ دانشیار ترویج کشاورزی و توسعه روستایی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
^۳ دانشیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.
^۴ دانشجوی دکتری توسعه روستایی دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران.

استان کهگیلویه و بویراحمد با مساحتی برابر با ۱۵۵۰۴/۰۷۳ کیلومترمربع، کمتر از ۱ درصد از مساحت کل کشور و بهره‌مندی از ظرفیت‌های گوناگون طبیعی، تنوع اقلیمی و موقعیت ممتاز سوق‌الجیشی در قلمرو جغرافیایی - سیاسی کشور، دارای استعدادهای فراوان به منظور توسعه‌ی کشاورزی و صنایع وابسته می‌باشد (مدیریت جهاد کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد، ۱۳۹۶).

در میان شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد، شهرستان دنا و به‌ویژه بخش مرکزی آن به مرکزیت شهر سی سخت از مهم‌ترین مناطق تولید محصولات سردرختی می‌باشد که بخش اعظم چرخ اقتصاد این منطقه به واسطه‌ی تولید محصولات باغی می‌گذرد (میرزایی، ۱۳۹۳). به طوری که منطقه‌ی بندان در این شهرستان عمده تاکستان‌های انگور و باغات سیب را به خود اختصاص داده است و آمار موجود حاکی از اهمیت تولید انگور و سیب در اقتصاد کشاورزی این منطقه و مزیت نسبی تولید این محصولات نسبت به سایر تولیدات باغی، کسب درآمد و امرار معاش و اشتغال‌زایی می‌باشد (مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دنا، ۱۳۹۶). اما آنچه حائز اهمیت است به دلیل ناکارآمدی عوامل تولید و عدم دسترسی به فناوری‌های مناسب کشاورزی میزان تولید این محصولات نسبت به عوامل مصرفی در حد مناسبی نیست و در مسیر تولید شاهد هدرروی منابع تولید در این بخش می‌باشیم؛ بنابراین، شاید مناسب‌ترین راهکار اقتصادی به منظور افزایش تولید و درآمد کشاورزان از طریق بهبود کارایی فنی و در کل به دست آوردن حداکثر تولید از مجموعه ثابتی از عوامل تولید باشد (کوپاهی، ۱۳۸۸؛ گلباز و کرمی دهکردی، ۱۳۹۸; Lapple et al., 2015). بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان سیب و انگور در منطقه‌ی بندان واقع در شهرستان دنا و ارائه‌ی راهکارهای به منظور افزایش کارایی بود.

در زمینه‌ی بررسی کارایی فنی تولیدکنندگان مطالعات گسترده‌ای صورت گرفته است که در زیر به برخی از آن‌ها متناسب با موضوع پژوهش اشاره می‌گردد.

دشتی و همکاران (۱۴۰۰) در برآورد کارایی سود و عوامل مؤثر بر آن در مزارع گندم دیم شهرستان اهر به این نتیجه دست یافتند که متوسط کارایی سود گندمکاران مورد مطالعه ۴۲/۳ درصد می‌باشد. همچنین، ۶۶/۵ درصد از کشاورزان میزان کارایی سود کمتر از ۵۰ درصد داشتند. مواردی نظیر داشتن اعضای خانوار با تحصیلات دانشگاهی، بیمه کردن محصول، وجود آفت سن در مزرعه و شیوه برداشت محصول دارای اثر معنی‌دار بر کارایی سود کشاورزان گندمکار بودند.

کورکی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی عوامل مؤثر بر کارایی و بهره‌وری تولیدکنندگان پسته شهرستان سیرجان با تأکید بر سرمایه اجتماعی نشان دادند که متوسط کارایی فنی در حضور سرمایه اجتماعی ۰/۶۹ درصد می‌باشد. به علاوه، متغیرهای تجربه، شرکت در کلاس‌های آموزشی، اندازه باغ، آب، میزان محصول و سرمایه اجتماعی بر کارایی تأثیر معنی‌دار دارد.

رنجبر ملک‌شاه و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی به بررسی کارایی برنج‌کاران منطقه گهرباران ساری در شرایط عدم قطعیت به این نتیجه رسیدند که میانگین کل کارایی در چهار وضعیت اصلی، خوش‌بینانه، بدبینانه و ۱۶ سناریو به ترتیب ۰/۶۵، ۰/۸۵، ۰/۵۳، ۰/۷۶ بوده است که تفاوت بین کارایی در حالت اصلی و سایر حالت‌های مورد بررسی نشان‌دهنده‌ی اهمیت لحاظ عدم قطعیت در محاسبه کارایی است. همچنین نتایج نشان داد که بیش از ۸۷ درصد از برنج‌کاران حتی در وضعیت خوش‌بینانه نیز کارا نبودند.

عابدی پریجانی و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی نوغانداران استان مازندران نشان دادند که میانگین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی با فرض ثابت نسبت به مقیاس به ترتیب ۰/۷۲۷، ۰/۵۱۴ و ۰/۳۱۵ است.

حسین‌پور و همکاران (۱۳۹۲) به مطالعه کارایی فنی و عوامل مؤثر بر آن در صنعت گلاب‌گیری شهرستان کاشان پرداختند. نتایج نشان داد میانگین کارایی فنی ۹۷ درصد بود. همچنین عوامل مؤثر بر کارایی، سن، تجربه، کسب علوم جدید و ایجاد درآمد جانبی بودند.

مرادی شهربابک (۱۳۹۰) در تعیین کارایی تولیدکنندگان بادام استان کرمان با استفاده از تابع تولید مرزی و با استفاده از قضیه دوگانگی گزارش داد میانگین کارایی فنی بهره‌برداران ۶۹ درصد بود.

جهت مقایسه استانی کارایی فنی تولید گندم دیم در ایران ابطحی و اسلامی (۱۳۸۹) گزارش دادند کارایی کشت گندم دیم در ایران وابستگی بالایی به زمان دارد و میزان ناکارایی فنی در این خصوص در طول زمان رو به افزایش است. از طرف دیگر

متوسط کارایی فنی مناطق کشور در کشت گندم دیم ۵۰ درصد برآورد شده است و اختلاف بین کارایی فنی مناطق کشور در کشت گندم دیم قابل توجه است.

رفعتی و همکاران (۱۳۸۹) پژوهشی برای تعیین کارایی فنی پنبه‌کاران استان تهران انجام دادند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد میانگین کارایی فنی ۹۳ درصد بود.

مهدوی اسمعیل‌آبادی و محمدرضایی (۱۳۸۹) به تحلیل تطبیقی مطالعات کارایی فنی بخش کشاورزی ایران پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد متوسط کارایی فنی برای کل بخش کشاورزی ۶۸/۵۱ درصد و برای بخش‌های مختلف از جمله زراعت، باغبانی و دام و طیور به ترتیب ۷۸/۵۶، ۶۷/۴۵ و ۵۹/۵۴ درصد است که نشان می‌دهد در کشاورزی ایران پتانسیل افزایش تولید تا حدود ۳۲ درصد با مصرف همان عوامل تولید وجود دارد و می‌توان با در نظر گرفتن مؤلفه‌های مؤثر در افزایش کارایی فنی، تولید را به مقدار چشم‌گیری افزایش داد.

بریم‌نژاد و محتشمی (۱۳۸۸) پژوهشی در زمینه‌ی مطالعه‌ی کارایی فنی تولید گندم در ایران انجام دادند. این مطالعه در ۷۸ شهرستان از استان‌های اصفهان، تهران، فارس، خراسان رضوی، کرمان، قم و مرکزی انجام گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که میانگین کارایی فنی در شهرستان‌های مورد نظر ۸۸ درصد بوده است. از لحاظ استانی، استان اصفهان با ۹۱/۸ درصد بیش‌ترین و استان کرمان با ۷۶/۸ درصد کمترین کارایی در تولید گندم را دارا می‌باشند.

مرادی شهربابک (۱۳۸۷) در بررسی کارایی فنی اقتصادی تولید گندم در استان کرمان نشان داد که میانگین کارایی فنی و اقتصادی بهره‌برداران در منطقه‌ی ارزوئیه به ترتیب ۸۸، ۸۴ و ۷۴ درصد بوده است و عدم توفیق بهره‌برداران در تخصیص منابع باعث شده که کارایی اقتصادی آن‌ها کمتر از کارایی فنی باشد.

موسوی و همکاران (۱۳۸۶) اثر استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار بر کارایی فنی تولیدکنندگان محصول سیب‌زمینی در شهرکرد را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که در مزارعی که از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار استفاده کرده‌اند کارایی فنی به طور متوسط از ۶۹/۷ درصد به ۹۴ درصد افزایش یافته است.

زارع (۱۳۸۴) در بررسی اقتصادی و کارایی فنی انگورکاران شهرستان کاشمر در استان خراسان به این نتیجه دست یافت که کارایی فنی انگورکاران ۶۱ درصد می‌باشد. همچنین، سطح زیر کشت، سواد، سابقه‌ی فعالیت باغداری و تعداد افراد تحت تکلف سرپرست خانوار بر کارایی اثرگذار بودند.

سیدان (۱۳۸۳) در پژوهشی جهت بررسی عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی بهره‌برداران سیرکار در استان همدان گزارش داد متوسط کارایی فنی بهره‌برداران این محصول ۷۴ درصد می‌باشد. از عوامل اثرگذار بر عدم کارایی می‌توان به سطح تحصیلات، مالکیت زمین، تعداد قطعات، تجربه‌ی کشاورز، سطح زیر کشت، سن و شغل اصلی بهره‌بردار اشاره کرد.

نتایج پژوهش حسن‌پور (۱۳۸۱) در زمینه‌ی تحلیل اقتصادی تولید انگور و برآورد کارایی فنی انگورکاران در کهگیلویه و بویراحمد نشان داد میانگین کارایی فنی انگورکاران آبی (شهرستان بویراحمد) و دیم (شهرستان گچساران) به ترتیب ۶۸/۶ و ۶۲/۱ درصد محاسبه شد؛ بنابراین بدون افزایش سطح زیر کشت و بهره‌گیری از فناوری‌های موجود تنها با بهبود کارایی فنی می‌توان میزان تولید انگور را حدود ۳۵ درصد افزایش داد.

جونای و همکاران (Jonah et al., 2020) با استفاده از تابع سود مرزی تصادفی ترنس‌لوگ، به ارزیابی کارایی سود کنبج در نیجریه پرداختند. میانگین کارایی سود ۸۸/۲۸ درصد برآورد شد و خصوصیات اقتصادی-اجتماعی مانند سطح تحصیلات، دسترسی به خدمات ترویجی و دسترسی به اعتبارات از جمله عوامل مؤثر بر کاهش عدم کارایی بودند در حالی که درآمد خارج از مزرعه و دسترسی به اطلاعات بازار باعث افزایش عدم کارایی می‌شدند.

مردانی و سالارپور (Mardani & Salarpour, 2015) در پژوهشی به بررسی کارایی فنی تولید سیب‌زمینی در ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها به این نتیجه دست یافتند که متوسط کارایی فنی در ۲۳ استان ۹۰ درصد بوده است و کارایی مقیاس آن ۹۷ درصد می‌باشد.

آلدزیت (Aldeseit, 2013) با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، کارایی فنی مزارع گاو شیری در اردن را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که این واحدها در اندازه‌ی بهینه عمل نکرده و کارایی مقیاس واحدهای مورد نظر ۶۶ درصد می‌باشد.

تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب (مورد مطالعه: منطقه‌ی بندان شهرستان دنا)

تئودوریدیس و همکاران (Theodoridis *et al.*, 2012) به بررسی کارایی فنی مزارع پرورش گوسفند در یونان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداختند نتایج پژوهش حاکی از سطح متوسط کارایی فنی مزارع مورد مطالعه ۷۶ درصد بود. همچنین مزارع بزرگ‌تر سطوح بالاتری از کارایی را داشتند.

امونونا و همکاران (Omonona *et al.*, 2010) در بررسی کارایی فنی تولید لوبیا در نیجریه به این نتیجه دست یافتند که متوسط کارایی فنی کشاورزان ۸۷ درصد بوده است و اندازه‌ی مزرعه، مقدار بذر، نیروی کار، کود و آفت‌کش‌ها با میزان کارایی رابطه داشته است.

سینگ (Singh, 2007) در مطالعه‌ی کارایی فنی مزارع کشت گندم در هاریانا گزارش داد دلیل پایین بودن کارایی فنی در کشت گندم مربوط به عواملی می‌باشد که در اختیار کشاورزان است.

دونگانان و همکاران (Dhunganan *et al.*, 2004) در پژوهشی تحت عنوان اندازه‌گیری ناکارایی فنی مزارع برنج در نپال عنوان نمود که درصد ناکارایی اقتصادی ۳۴، ناکارایی تخصیصی ۱۳ درصد، ناکارایی فنی ۲۴ درصد، ناکارایی مدیریتی ۱۸ درصد و مقیاس ۷ درصد می‌باشد.

منیر و همکاران (Munir *et al.*, 2002) در نتایج پژوهش خود در زمینه‌ی کارایی فنی گندم کاران پاکستانی نشان دادند که کارایی فنی گندم کاران ۶۸ درصد می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد بین ناکارایی فنی گندم کاران و وسعت زمین رابطه‌ی معنی‌دار و معکوس وجود داشت.

روش پژوهش

هدف از مطالعه‌ی حاضر تعیین کارایی فنی باغات سیب و انگور در منطقه‌ی بندان در شهرستان دنا بود. جامعه‌ی آماری پژوهش را باغداران سیب و انگور در این منطقه تشکیل دادند که از میان آن‌ها ۱۲۶ انگورکار و ۱۰۷ سیب‌کار به صورت تصادفی انتخاب شدند.

برای محاسبه‌ی سطح کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب نخست یک تابع تولید متوسط بهره‌برداران به فرم تابع تولید کاب - داگلاس برآورد گردید. این تابع تولید از لحاظ فنی کارا بوده و بیانگر حداکثر محصول قابل تولید از مصرف مجموعه‌ی معینی از عوامل تولید است سپس تولید واقعی بهره‌بردار با آن مقایسه می‌گردد. جهت سنجش کارایی فنی در این پژوهش، از هفت نهاده شامل: مساحت زمین برحسب مترمربع، مقدار تولید سیب و انگور برحسب کیلوگرم، مقدار سم مصرف شده برحسب لیتر، مقدار کود مصرف شده برحسب کیلوگرم، ساعت کار ماشین‌آلات برحسب ساعت و میزان مصرف آب برحسب لیتر در روز استفاده گردید. در ادامه به معرفی روش مورد استفاده در پژوهش اشاره شده است.

محاسبه کارایی فنی

کارایی فنی در تولید، به منزله‌ی ایجاد حداکثر تولید ممکن از به‌کارگیری میزان معینی از عوامل تولید است که برای اندازه‌گیری آن باید ابتدا تابع تولیدی که نمایان‌گر حداکثر محصول قابل تولید از مصرف مجموعه معینی از عوامل تولید مختلف است، برآورده شده و سپس تولید واقعی بهره‌برداران مورد مطالعه، مقایسه گردد.

همچنین، به منظور برآورد کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب، نخست تابع تولید کاب - داگلاس برآورد شد. سپس برای مقایسه‌ی بهترین شکل تابع تولید انگور و سیب، از آزمون F حداقل مربعات مقید (Restricted least squares) استفاده گردید. پس از انتخاب بهترین شکل تابع تولید برآورد شده، تابع تولید مرزی تصادفی در چارچوب رابطه زیر تخمین زده شد:

$$Y_j = A \prod_{i=1}^6 \chi_{ij}^{a_i} + E_j \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه بالا، Y_j مقدار کل سیب و انگور برحسب کیلوگرم در باغ j ام و $(i=1, \dots, 6)$ کل نهاده‌های مصرف شده در باغ j ام است به طوری که (x_1) زمین برحسب هکتار، (x_2) نیروی انسانی برحسب نفر - روز، (x_3) کود شیمیایی و حیوانی برحسب کیلوگرم، (x_4) سم‌های دفع آفات و علف‌کش‌ها برحسب لیتر، (x_5) میزان ادوات به‌کار گرفته شده توسط هر باغدار برحسب ساعت و (x_6) تعداد دفعات آبیاری است. همچنین A جمله ثابت تابع به صورت لگاریتم و a_i ($i=1, \dots, 6$) پارامترهایی است که باید به روش حداکثر درست‌نمایی (ML) تخمین زده شود. E_j در رابطه فوق، جمله خطا بوده که از دو جزء مستقل زیر تشکیل شده است:

$$E_j = U_j - V_j \quad (۲) \text{ رابطه}$$

V_j جزء متقارنی است که تغییرات تصادفی تولید سیب و انگور را که برخاسته از تأثیر عوامل خارج از کنترل تولیدکننده‌ی انگور و سیب (مانند عوامل جوی و بیماری‌ها) است، نشان می‌دهد. این جزء دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس δ_v^2 است. U_j نیز جزء دیگر جمله خطاست که به کارایی فنی تولیدکنندگان سیب و انگور مربوط می‌شود. این جزء دارای توزیع نیمه‌نرمال (یک دامنه‌ای) با میانگین صفر و واریانس δ_u^2 است. واریانس جمله خطا، با توجه به رابطه ۳، به صورت زیر در می‌آید:

$$\delta_s^2 = \delta_v^2 + \delta_u^2 \quad (۳) \text{ رابطه}$$

باتس و کورا (Battese & Corra, 1977) برای تعیین کارایی فنی، پارامتر γ به صورت زیر معرفی کردند:

$$\gamma = \delta_u^2 / \delta_s^2 = \delta_u^2 / (\delta_v^2 + \delta_u^2) \quad (۴) \text{ رابطه}$$

اگر $\gamma=0$ باشد پس U_j در رابطه وجود ندارد. از این رو، تمام تغییرات تولید و اختلاف موجود میان واحدها به عواملی ارتباط پیدا می‌کند که خارج از کنترل باغدار است. در شرایط یاد شده، کارایی فنی مشاهده نمی‌شود و روش حداقل مربعات معمولی نیز به روش حداکثر درست‌نمایی ترجیح داده می‌شود؛ در غیر این صورت، یعنی در شرایطی که بخشی، از جمله خطا به عوامل تحت کنترل باغدار مربوط است، حداکثر درست‌نمایی به کار می‌رود.

جاندر و همکاران (Jandrow *et al.*, 1982) نشان دادند معیار کارایی فنی برای هر یک از واحدها، از راه محاسبه امید ریاضی U_j می‌توان به شکل زیر محاسبه کرد:

$$E(U_j/E_j) = \delta_u \cdot \delta_v / \delta [f(E_j \lambda / \delta) / 1 - F(E_j \lambda / \delta) - (E_j \lambda / \delta)] \quad (۵) \text{ رابطه}$$

F ، به ترتیب تابع چگالی نرمال استاندارد و تابع توزیع نرمال استاندارد و $\lambda = \delta_u \delta_v$ است. معیار کارایی فنی (TE) واحدها را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$TE = \exp[-E(U_j/E_j)] \quad (۶) \text{ رابطه}$$

برای تخمین تابع تولید مرزی، نخست فرضیه‌های مختلفی در مورد توزیع متغیرهای تصادفی U_i و V_i در چارچوب رابطه‌های زیر در نظر گرفته می‌شود:

رابطه ۱: بدون محدودیت؛ رابطه ۲: $\mu=0$ ؛ رابطه ۳: $\mu=\gamma=0$ (فرضیه صفر)

پارامترهای تابع ۱ در چارچوب رابطه‌های بالا به روش حداکثر بزرگنمایی تخمین زده شد. برای تخمین پارامترها، بسته نرم‌افزاری فرونتیر (Frontier) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فرم تابع تولید انتخاب شده به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln Y = a_0 + a_1 \ln LA + a_2 \ln FR + a_3 \ln PO + a_4 \ln MA + a_5 \ln WA \quad (۷) \text{ رابطه}$$

تعریف حروف بکار رفته در رابطه‌ی بالا به شرح زیر است:

Y : میزان کل تولیدات باغدار برحسب تن

LA : میزان کارگر به کار گرفته شده توسط هر باغدار برحسب نفر روز

FR : میزان کود مصرفی هر باغدار برحسب کیلوگرم

PO : میزان سم مصرفی هر باغدار برحسب لیتر

MA : میزان ادوات بکار گرفته شده توسط هر باغدار برحسب ساعت

WA : میزان ساعت آب مصرفی هر باغدار برحسب ساعت

a_0 : عرض از مبدأ

ضرایب تابع: a_1 تا a_5

برای انتخاب رابطه نیز از آزمون حداکثر درست‌نمایی تعمیم یافته به صورت زیر استفاده شد:

$$\lambda = -2 [\text{Loglikelihood}(H_0) - \text{Loglikelihood}(H_1)] \quad (۸) \text{ رابطه}$$

تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب (مورد مطالعه: منطقه‌ی بندان شهرستان دنا)

آماره λ نسبت حداکثر درستنمایی و H_0 و H_1 به ترتیب فرض صفر و یک است. آماره λ تحت فرض صفر با آماره χ^2 (Square) به طور مجانبی هم توزیع است.

پذیرفته شدن فرضیه صفر یا $\mu=\gamma=0$ در چارچوب رابطه ۳، نشان می‌دهد که روش حداقل مربعات معمولی نسبت به روش حداکثر درستنمایی ترجیح دارد؛ به عبارت دیگر، تمام تغییرات تولید انگور و سیب و اختلاف موجود میان تولیدکنندگان انگور و سیب به عوامل تصادفی مربوط می‌شود که از کنترل کشاورز خارج است؛ بنابراین، در چنین شرایطی هیچ تفاوت معنی‌داری میان کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب وجود ندارد. با این حال، اگر فرضیه $\mu=\gamma=0$ پذیرفته نشود، بخشی از اختلاف موجود میان تولیدکنندگان انگور و سیب به عوامل مدیریتی مربوط می‌شود؛ بنابراین، در چنین شرایطی کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب قابل مشاهده است و روش حداکثر درست‌نمایی بر روش حداقل مربعات معمولی ترجیح دارد.

یافته‌ها و بحث

برآورد کارایی فنی تولیدکنندگان انگور

نتایج حاصل از برآورد تابع تولید انگور در جدول ۱ آمده است. مقدار آماره F در تابع تولید نشانگر این است که کلیه رگرسیون‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار شده‌اند؛ یعنی حداقل یک متغیر مستقل وجود دارد که تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهد. این امر نشان می‌دهد که فرضیه H_0 مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب تخمین در تابع تولید مورد قبول نیست و فرض صفر رد می‌گردد. ضریب تعیین تعدیل شده (R^2) در مورد تابع کاب - داگلاس نشان می‌دهد که ۹۸ درصد تغییراتی که در ارزش تولیدات باغ‌های انگور (متغیر وابسته) مشاهده شده مربوط به متغیرهای مستقل یعنی ارزش نهاده‌های آب، ماشین‌آلات و کود بوده است.

جدول ۱- نتایج حاصل از برآورد تابع تولیدکنندگان انگور

متغیرهای مستقل	ضرایب	T	P
(a ₀) ضریب ثابت	۰/۰۴۱	۰/۲۵۳	۰/۸۰۱
(a ₁) ماشین‌آلات	-۰/۶۶۶	-۱۸/۱۹۸	۰/۰۰۰۱
(a ₂) کود	-۱/۰۹۵	-۲۰/۴۴۵	۰/۰۰۰۱
(a ₃) آب	۲/۶۰۸	۳۵/۹۳۲	۰/۰۰۰۱

$$R^2 = ۰/۹۸۴ \quad F = ۱۲۶۷ \quad DW = ۲/۰۹۴ \quad R^2_{adj} = ۰/۹۶۹ \quad sig = ۰/۰۰۰۱$$

همچنین، برآورد سطح توزیع کارایی فنی انگورکاران در جدول ۲ قابل ملاحظه است. با توجه به نتایج میانگین کارایی فنی مربوط به ۱۲۶ انگورکار ۸۲/۱۷ درصد برآورد گردیده است که میزان کمینه‌ی آن ۴۱/۱۱ درصد و بیشینه‌ی آن ۹۶/۲۷ درصد بوده است. همچنین اختلاف میان کمینه و بیشینه‌ی سطح کارایی فنی انگورکاران ۵۵/۱۶ درصد می‌باشد. بیشترین فراوانی کارایی بین ۸۰ تا ۹۰ درصد و کمترین فراوانی مربوط به سطح کارایی فنی کمتر از ۵۰ درصد می‌باشد.

جدول ۲- توزیع کارایی فنی انگورکاران منطقه مورد مطالعه

درصد کارایی فنی	فراوانی	درصد
< ۵۰	۲	۱/۵۸
۵۰ < و > ۶۰	۸	۶/۳۵
۶۰ < و > ۷۰	۹	۷/۱۴
۷۰ < و > ۸۰	۱۵	۱۱/۹۰
۸۰ < و > ۹۰	۶۳	۵۰
> ۹۰	۲۹	۲۳/۰۱
کل	۱۲۶	۱۰۰

$$۴۱/۱۱ = \text{کمینه} \quad ۸۲/۱۷ = \text{میانگین}$$

$$۹۶/۲۷ = \text{بیشینه} \quad ۵۵/۱۶ = \text{دامنه}$$

برآورد کارایی فنی تولیدکنندگان سیب

به منظور تخمین تابع تولید سیب در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به نتایج به دست آمده ملاحظه می‌شود هر سه عامل ماشین‌آلات، کود و آب در سطح یک درصد معنی‌دار شده‌اند و بر تولید مؤثر می‌باشند. همچنین مقدار آماره‌ی F در تابع تولید نشانگر این است که تمامی رگرسیون‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار شده‌اند. این امر نشان می‌دهد که فرضیه‌ی H_0 مبنی بر صفر بودن تمام ضرایب تخمین در تابع مورد قبول نیست و رد می‌گردد؛ یعنی حداقل یک متغیر مستقل وجود دارد که تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهد. با توجه به این که R^2 تعدیل یافته برابر با ۵۹/۵۰ درصد می‌باشد، نشان‌دهنده‌ی این است که ۵۹/۵۰ درصد از تغییرات متغیر وابسته را این عوامل تبیین می‌کنند.

جدول ۳- نتایج حاصل از برآورد تابع تولیدکنندگان سیب

متغیرهای مستقل	ضرایب	T	P
(a_0) ضریب ثابت	۴/۰۹۳	۱۰/۲۶۸	۰/۰۰۰۱
(a_1) ماشین‌آلات	-۰/۷۳۹	-۵/۴۵۶	۰/۰۰۰۱
(a_2) کود	-۰/۲۹۵	-۳/۸۸۳	۰/۰۰۰۱
(a_3) آب	۱/۴۵۱	۸/۷۶۱	۰/۰۰۰۱

$$R^2 = ۰/۷۷۲ \quad F = ۵۱/۰۲۲ \quad DW = ۱/۹۸۹ \quad R^2_{adj} = ۰/۵۹۵ \quad sig = ۰/۰۰۰۱$$

برآورد سطح توزیع کارایی فنی نشان تولیدکنندگان در جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین کارایی فنی مربوط به ۱۰۷ سیب-کار ۵۲/۳۸ درصد برآورد گردیده است که میزان کمینه‌ی آن ۱۱/۹۳ درصد و بیشینه‌ی آن ۹۱/۲۰ درصد بوده است. همچنین تفاوت میان کمینه و بیشینه‌ی سطح کارایی فنی انگورکاران ۷۹/۲۷ درصد می‌باشد. در رابطه با کارایی فنی سیب‌کاران، بیشترین فراوانی در سطح کمتر از ۵۰ درصد و کمترین فراوانی مربوط به سطح کارایی فنی بیشتر از ۹۰ درصد می‌باشد.

جدول ۴- توزیع کارایی فنی سیب‌کاران منطقه مورد مطالعه

درصد کارایی فنی	فراوانی	درصد
$50 <$	۴۶	۴۲/۹۹
$50 < \text{ و } > 60$	۱۸	۱۶/۸۲
$60 < \text{ و } > 70$	۲۳	۲۱/۴۹
$70 < \text{ و } > 80$	۸	۷/۴۷
$80 < \text{ و } > 90$	۱۱	۱۰/۲۸
> 90	۱	۰/۹۳
کل	۱۰۷	۱۰۰

۱۱/۹۳ = کمینه ۵۲/۳۸ = میانگین

۹۱/۲۰ = بیشینه ۷۹/۲۷ = دامنه

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یکی از مشکلات اساسی در زمینه افزایش تولیدات کشاورزی محدودیت منابع و اراضی زیر کشت می‌باشد. از این رو استفاده بهینه و کارآمد از نهاده‌های تولید و امکانات موجود می‌تواند راهی برای افزایش تولید و کاهش قیمت تمام شده و در نهایت افزایش توان رقابتی و صادراتی کشور باشد که خود به افزایش رفاه جامعه می‌انجامد. در این راستا، هدف از پژوهش حاضر تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب در منطقه‌ی بندان در شهرستان دنا بود. محاسبه‌ی سطح کارایی فنی انگورکاران با استفاده از تابع تولید کاب - داگلاس نشان داد که میانگین سطح کارایی فنی ۸۲/۱۷ درصد می‌باشد که حاکی از وضعیت مطلوب تولید این محصول می‌باشد. همچنین، محاسبه‌ی سطح کارایی فنی تولیدکنندگان سیب با استفاده از تابع

تعیین کارایی فنی تولیدکنندگان انگور و سیب (مورد مطالعه: منطقه‌ی بندان شهرستان دنا)

تولید کاب - داگلاس نشان می‌دهد که میانگین سطح کارایی فنی ۵۹/۵ درصد می‌باشد که گویای وضعیت کارایی متوسط تولید در این محصول می‌باشد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین کارایی فنی دو گروه نشان داد میانگین کارایی فنی انگورکاران با توجه به مقدار ۸۲/۱۷، بیشتر از میانگین فنی سیب‌کاران بوده است؛ بنابراین، نتایج پژوهش حاکی از ضعف مدیریت و ناکارایی فنی در تولید محصول سیب است که در این راستا یافتن عوامل مؤثر بر ناکارایی و برنامه‌ریزی برای بهبود آن نقش مهمی در افزایش تولید آن دارد. در این راستا، به منظور افزایش کارایی فنی تولید پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد.

پیشنهاد می‌شود به منظور افزایش راندمان آبیاری و جلوگیری از هدرروی آب از شیوه‌های نوین آبیاری استفاده گردد. به منظور مدیریت بهتر نهاده‌های تولید (همچون کود شیمیایی، آب، ماشین‌آلات و غیره) و افزایش کمیت و کیفیت تولید پیشنهاد می‌شود که کلاس‌های آموزشی - ترویجی مناسب در این زمینه برگزار گردد و از مشاور متخصص در امور مزرعه استفاده شود.

افزون بر این، از ابزارهای سیاستی نظیر بیمه‌ی کشاورزی و یا سیاست‌های قیمتی مناسب برای محصولات و نهاده‌ها که سودآوری فعالیت را برای تولیدکنندگان تضمین می‌کند استفاده گردد.

از طرفی، از آنجا که تجربه عامل مهمی در افزایش کارایی است. بنابراین، برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی و با فراهم ساختن نهاده‌های لازم برای انتقال تجربه و اطلاعات از کشاورزان باتجربه و نمونه به دیگر تولیدکنندگان این محصولات پیشنهاد می‌شود.

منابع

- ابطحی، ی. و اسلامی، م. ر. (۱۳۸۹). مقایسه استانی کارایی فنی تولید گندم در ایران. *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، دوره ۳، شماره ۲۹، صص ۲۵-۳۶.
- بریم‌نژاد، و. و محتشمی، ت. (۱۳۸۸). مطالعه‌ی کارایی فنی تولید گندم در ایران: مطالعه موردی. *فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱، شماره ۱، صص ۷۵-۹۴.
- حسن‌پور، ب. (۱۳۸۱). تحلیل اقتصاد تولید انگور و برآورد کارایی فنی انگورکاران در کهگیلویه و بویراحمد. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره ۱۰، شماره ۳۸، صص ۸۳-۱۱۲.
- حسین‌پور، آ.، مقدسی، ف. ر. و یزدانی، س. (۱۳۹۲). مطالعه کارایی فنی و عوامل مؤثر بر آن در صنعت گلاب‌گیری شهرستان کاشان. *نشریه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران*، دوره ۳۰، شماره ۱، صص ۴۲-۵۶.
- دشتی، ق.، واحدی، ج. و حسین‌زاد، ج. (۱۴۰۰). برآورد کارایی سود و عوامل مؤثر بر آن در مزارع گندم دیلم شهرستان اهر. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره ۲۹، شماره ۱۱۵، صص ۹۹-۱۲۲.
- رفعتی، م.، آذرین‌فر، ی. ا.، کلایی، ع. و زاد، م. (۱۳۸۹). تعیین کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پنبه‌کاران استان تهران (مطالعه موردی شهرستان ورامین). *مجله اقتصاد کشاورزی*، دوره ۴، شماره ۴، صص ۱۷۳-۱۹۸.
- رنجبر ملک‌شاه، ط.، حسینی یکانی، س. ع.، کشیری کلایی، ف. و عبدی رکنی، خ. (۱۳۹۸). کارایی برنج‌کاران منطقه گهرباران ساری در شرایط عدم قطعیت. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره ۲۷، شماره ۱۰۵، صص ۳۵-۵۸.
- زارع، ش. (۱۳۸۴). اقتصاد تولید و کارایی فنی انگورکاران شهرستان خراسان: مورد مطالعه شهرستان کاشمر. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه (ویژه‌نامه کارایی و بهره‌وری)*، دوره ۱۳، صص ۲۷۹-۳۰۶.
- سیدان، م. (۱۳۸۳). بررسی عوامل مؤثر بر عدم کارایی فنی بهره‌برداران سیرکار مطالعه موردی در استان همدان. *مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی*، دوره ۶۴، صص ۷۴-۷۹.
- عابدی پیرجانی، ع.، معتمد، م. ک.، کاوسی کلاشمی، م. و شعبانعلی فمی، ح. (۱۳۹۶). بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی نوغانداران استان مازندران. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره ۲۵، شماره ۹۹، صص ۷۹-۱۰۱.
- کوپاهی، م. (۱۳۸۸). اصول اقتصاد کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.
- کورکی‌نژاد، ژ.، محمودی، ا.، شوکت فدایی، م.، مهربانی بشرآبادی، ح. (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر در کارایی و بهره‌وری تولیدکنندگان پسته شهرستان سیرجان با تأکید بر سرمایه اجتماعی. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره ۲۷، شماره ۱۰۶، صص ۸۳-۱۰۸.

گلباز، س. ش. و کرمی دهکردی، ا. (۱۳۹۸). هنجارهای ذهنی انگورکاران پیرامون بکارگیری طرح اصلاح و بهبود باغ‌های انگور و عوامل تأثیرگذار بر آن در شهرستان خرمدره. *مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، دوره ۱۵، شماره ۱، صص ۱۰۹-۸۹.

مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دنا. (۱۳۹۶). معرفی شهرستان دنا.

مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان کهگیلویه و بویراحمد. (۱۳۹۶). معرفی شهرستان کهگیلویه و بویراحمد.

مرادی شهربابک، ح. (۱۳۸۷). بررسی کارایی فنی اقتصادی تولید گندم در استان کرمان (مطالعه موردی شهرستان بافت). *مجله کشاورزی*، دوره ۱۰، شماره ۲، صص ۱۸۰-۱۷۳.

مرادی شهربابک، ح. (۱۳۹۰). تعیین کارایی تولیدکنندگان بادام استان کرمان (مطالعه موردی شهرستان سیرجان). *فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، دوره ۲، شماره ۳، صص ۱۳۲-۱۱۷.

موسوی، ح. ا.، خلیلیان، ص. و وکیل‌پور، م. ح. (۱۳۸۶). اثر استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار بر کارایی فنی تولیدکنندگان محصول سیب‌زمینی (مطالعه موردی شهرستان شهرکرد). *مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی*، دوره ۷۶، شماره ۴، صص ۱۷۸-۱۷۱.

مهدوی‌اسمعیل‌آبادی، م. و محمدرضایی، ر. (۱۳۸۹). تحلیل تطبیقی مطالعات کارایی فنی بخش کشاورزی ایران. *نشریه بررسی‌های بازرگانی*، دوره ۴۰، صص ۱۱۳-۹۹.

میرزایی، م. (۱۳۹۱). ارزیابی اقتصادی طرح‌های آبیاری قطره‌ای و تأثیر آن بر کارایی فنی انگورکاران بخش مرکزی شهرستان دنا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج.

- Aldeseit, B. (2013). Measurement of scale efficiency in dairy farm: Data envelopment analysis (DEA) approach. *Journal of Agricultural Science*, 5(9), 37-43.
- Battese, G. E., and Corra, G. S. (1977). Estimation of a production frontier model: With application to the pastoral zone of eastern Australia. *Journal of Agricultural Economics*, 21 (3), 169-179.
- Dhunganan, B. R., Nuthall, P. L., and Gillbert, V. (2004). Measuring the economic inefficiency of Nepales rice farms using data envelopment analysis. *The Australian Journal of Agricultural and Resurce Economics*, 48(2), 360-377.
- Jandrow, J., A. Lovel, C. A. K. Materove, I. S., and Schmidt, P. (1982). On the estimation of frontier stochastic production function model. *Journal of Econometrics*, 19(2), 232-238.
- Jonah, S. E., Shettima, B. G., Umar, A. S. S., and Timothy, E. (2020). Analysis of profit efficiency of sesame production in Yobe state, Nigeria: A stochastic translog profit function approach. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics and Sociology*, 38(9), 58-70.
- Lapple, D., Renwick, A., and Thorne, F. (2015). Measuring and understanding the drivers of agricultural innovation: Evidence from Ireland. *Food policy*, 51, 1-8.
- Mardani, M., and Salarpour, M. (2015). Measuring technical efficiency of potato production in Iran using robust data envelopment analysis. *Information Processing in Agriculture*, 2, 6-14.
- Munir, A., Chaudhty, G., and Iqbal, M. (2002). Wheat productivity, efficiency and sustainability: A stochastic production frontier analysis. *The Pakistan Development Review*, 41(4), 643-663.
- Omonona, B. T., Egbetokun, O. A., and Akanbi, A. T. (2010). The farmers' average technical efficiency is 87%, which suggest an appreciable use of inputs in productivity. *Economic Analysis & Policy*, 40(1), 87-95.
- Singh, S. (2007). A study on technical efficienct of wheat in Haryana. *Agricultural Economics Research Review*, 20, 127-136.
- Theodoridis, A., Ragkosm, A., Roustemis, D., Galanopoulos, K., Abas, Z., and Sinapis, E. (2012). Assessing technical efficiency of Chios sheep farms with data envelopment analysis. *Small Ruminant Research*, 107, Issues 2-3, October.

Article Type: Research Article

Determining the Technical Efficiency of Apple and Grape Producers (The Case of Bandan Region of Dena County)

S. Nasib Dehbaraftab¹, M. Nooripoor², A. Karami Kaloos^{3*} and M. Asimeh⁴

Abstract

Considering the limitations of the agricultural sector to increase production through the development of production factors and major changes in existing technologies, perhaps the most appropriate economic solution is to increase the production and income of farmers through improving technical efficiency and in general obtaining maximum production from fixed set of production factors. In this regard, the aim of the current research was to determine the technical efficiency of grape and apple producers in Bandan region of Dena County. The statistical population of the research was grape and apple orchardists in Bandan region, among whom 126 grape growers and 107 apple growers were randomly selected. In order to check the technical efficiency of the producers, the Cobb - Douglas production function was used in the Frontier software environment. The results obtained from the estimation of grape and apple production function showed the effect of inputs of poison, fertilizer, machinery, labor, land and water on the production. The average technical efficiency of grape and apple producers was estimated at 82.17% and 52.38%, respectively, which indicated high efficiency of grape growers and average efficiency of apple growers.

Keywords: Technical efficiency, Producers, Apples and grapes, Dena county.

¹ M. Sc. Student of Rural Development, Yasouj University, Yasouj, Iran.

² Associate Professor of Agricultural Extension and Rural Development, Yasouj University, Yasouj, Iran.

³ Associate Professor of Agricultural Economics, Yasouj University, Yasouj, Iran.

⁴ Ph. D. Student of Rural Development, Yasouj University, Yasouj, Iran.

* Corresponding Author, email: ayatkarami@yu.ac.ir